

Абдулло Маҳмадзиёев, Комилшо Исоев,
Саидали Раҳматов, Маҳмуд Имонов

ЗООЛОГИЯ

(хайвоноти бесутунмӯҳра)



Вазорати маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон
ба номи Садриддин Айни

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Абдулло Маҳмадзиёев, Комилшо Исоев,
Саидалӣ Раҳматов, Маҳмуд Имонов

ЗООЛОГИЯ

(хайвоноти бесутунмӯхра)

*Бо қарори мушовараи Вазорати маорифи
Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28.06.2011 №14/34 ба сифати
китоби дарсӣ барои донишҷӯёни ихтисосҳои биологияи
муассисаҳои таълимии таҳсилоти олии касбии ҚТ
ба чоп тавсия карда шудааст.*

Душанбе
«Илм»
2011

ББК 28.691 + 74.262.86

М - 48

**Эҳдо ба 20-солагии истиқлолияти
Ҷумҳурии Тоҷикистон
ва 80-солагии ДДОТ ба номи Садриддин Айни**

А. Махмадзиёев, К. Исоев, С. Раҳматов, М. Имонов.

Зоология (хайвоноти бесутунмӯҳра). Душанбе: «Илм» 2011,
624 сах.

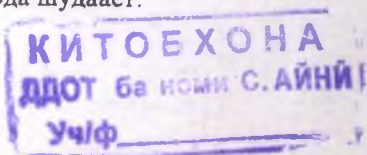
Муҳаррир:

Наврӯзи Гулзода

Муқарриз:

Қодиров А.Ҳ. – доктори илмҳои биология,
профессори кафедраи зоологияи ДМТ

Дар китоб оид ба морфология, анатомия, экология, пайдоиш,
таснифи хозиразамон, аҳамият ва зарари хайвоноти бесутунмӯҳра
маълумоти муфассал дода шудааст.



ISBN 978-99947-761-7-7

© «Илм», 2011

Муқаддима

Олами ҳайвонот қисми ҷудонашавандаи табиати зинда буда, дар асоси далелҳои палеонтологӣ сарчашмаи пайдоиши он ба давраи кембрийи рост меояд. Ин давра ба эраи протеразой мансуб буда, он давраи аввали ҳаёт мебошад ва 3-3,5 млрд сол давом кардааст. Дар ин эра қариб ҳамаи намояндаи типҳои ҳайвоноти бесутунмӯҳра пайдо шудаанд.

Ба тадқиқи олами ҳайвонот илми зоология машғул аст, ки аз калимаи юнонии «зоо» — ҳайвон, «logos» — илм гирифта шуда, ба гурӯҳи фанҳои биологӣ дохил мешавад.

Дар ин китоб оид ба системаи ҳозиразамон, гуногуншаклӣ, аломатҳои зоҳирӣ ва дохилӣ, экология, эволютсия, аҳамият ва зарари ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар табиат ва ҳаёти инсон маълумот дода шудааст.

Таркиби химиявии организми ҳайвон чун организми зинда ба моддаи табиати ғайризинда хеле монанд аст. Дар организмҳои зинда мавҷудияти зиёда аз 60 элементи химиявӣ муайян карда шуда, чор элемент нисбат ба дигар элементҳо хеле зиёдтар ҳафт, ки ин яке аз тафовути асосии таркиби организми зинда аз ғайризинда ба шумор меравад. Он чор элемент: оксиген 76%, карбон 10,5%, гидроген 10%, нитроген 2,5% мебошад.

Организмҳои зинда аз пайвастагиҳои мураккаби органикӣ ба монанди сафеда, чарб, ангиштов, кислотаҳои нуклеинӣ ташкил ёфта, онҳо асоси ситоплазма ва ядроӣ (ҳастаи) ҳуҷайра маҳсуб мегарданд. Дар ҳамбастагӣ ин пайвастагиҳо фақат ба табиати зинда хосанд. Аз ин пайвастагиҳо нақши кислотаҳои КДН ва КРН дар раванди нигоҳ доштан ва гузаронидани аломатҳои ирсӣ аз насл ба насл ва дар синтези сафедаҳои ҳуҷайра хеле муҳим аст.

Организми зинда дар ду шакл — прокариотҳо ва эукариотҳо вомехӯрад. Прокариотҳо мавҷудоти то ядроӣ буда, ҳастаи ҳақиқӣ ва чилди ихтоташуда надоранд. Онҳо дар қабатҳои замин, ки 3-3,5 млрд сол пеш мавҷуд буданд, ёфт шудаанд. Ба прокариотҳо обсабзҳои кабуду сабз ва бактерияҳо дохил мешаванд.

Ба эукариотҳо бошад, тамоми дигар организмҳои зиндае, ки ҳастаи ҳақиқӣ ва чилди ҳастагӣ доранд (занбӯруғҳо, растаниҳо ва ҳайвонот) мансубанд. Ҳайвонот бо растанӣ робитаи ҷудонашаванда дорад. Растанӣ дар ҳаёти ҳайвонот мавқеи муҳим дорад.

Ҳуроки қариб ҳамаи намуди ҳайвонот бавосита ё бевосита растанӣ

мебошад. Растанӣ барои ҳайвонот манбаи асосии оксиген аст ва инчунин ҷойи наслмонӣ, паноҳгоҳи ҳифз аз душман, аз гармӣ ва дигар омилҳо мебошад.

Аз тарафи дигар аҳамияти ҳайвонот ҳам дар ҳаёти растанӣ хеле калон аст. Баъзе намудҳои ҳайвонот (масалан занбӯри асал, намуди бисёри шапалакҳо, гамбускҳо, магасҳо) растанӣҳоро гардолуд мекунанд. Дигар намудҳои ҳайвонот (ҳашарот, паррандаҳо, ширхӯрҳо ва гайраҳо) бо роҳҳои мухталиф тавассути саргин, мӯй, бол ва дигар узвҳои тухм, мewa ва спораи растанӣҳоро паҳн мекунанд. Ҳайвонот дар вақти нафас баровардан гази карбонро ба муҳити атроф хориҷ мекунад, ки онро растанӣҳои сабз дар вақти фотосинтез истифода мебаранд. Ахлоти ҳайвонот чун поруи органикӣ манбаи муҳимтарини гизои растанӣҳо мебошад.

Ҳайвоноту растанӣ бо ҳам монандӣ ва ҳам тафовут доранд. Монандии ҳайвон ба растанӣ сохти ҳуҷайрагӣ ва қобилияти гизогирӣ доштан, нафаскашӣ ва гайра мебошанд. Афзоиши онҳо низ аз тухмҳуҷайраи бордоршуда ё бордорнашуда оғоз мешавад.

Тафовути ҳайвон аз растанӣ боз он аст, ки аксарияти кулли ҳайвонҳо ҳаракат мекунанд. Аз растанӣҳо бошад, фақат баъзе намуди обсабзҳои якҳуҷайра ҳаракат мекунанду халос. Ҳуҷайраи ҳайвон бо пардаи тунук пӯшида шудааст. Ҳуҷайраи растанӣ бошад, ба гайр аз ин парда боз аз пардаи ғафси селлюлозавӣ низ иборат аст.

Аксари узвҳои ҳайвон дар дохили бадан ҷойгир буда, шакли онҳо доимӣ аст, дар растанӣҳо баръакс, узвҳо аз беруни бадан ҷойгир буда, шакли бадан тағйир меёбад.

Инкишофи ҳайвон одатан пас аз як давраи муайян қатъ мегардад, гарчанде ҳуҷайраи бофтаҳои мухталиф доимо афзоиш карда, иваз мешаванд, растанӣ бошад тамоми умр месабад. Дар растанӣҳо чун қонда поя ва реша сершоха аст ва ин имконият медиҳад, ки аз муҳити беруна моддаҳои гуногуни гайриорганикиро ҷаббида гиранд. Дар ҳайвонот бошад, баръакс шакли бадани аксарияташон ҷафс аст ва ин ҳаракати онҳо дар фазо осон мегардонад.

Дар охир тафовути асосии ҳайвонот аз растанӣ он аст, ки ҳайвонот моддаҳои тайёри органикӣ, аз ҷумла, ҳуди растанӣҳоро ҳамчун гизо истифода мебаранд. Растанӣҳо бошанд, қобилияти гази карбонро аз ҳаво ва обу моддаҳои гайриорганикиро аз ҳок гирифтани доранд. Дар зери таъсири нури офтоб, ба туфайли пигменти сабзи хлорофилл растанӣҳо бо роҳи фотосинтез пайваستاҳои мураккаби органикӣ ҳосил карда, оксигени озодро хориҷ мекунанд.

Бояд қайд кард, ки фарқиятҳои номбурда то дараҷае нисбианд, зеро занбӯруғҳо, бисёр бактерияҳо, растанӣҳои ҳашаротхӯр гетеротрофӣ буда, баъзе намуди ҳайвонот, масалан, камчинакдорони

зирехдор (динофлагеллата) пардаи селлюлоза ҳосил карда метавонанд.

Аломатҳое низ мавҷуданд, ки онҳо фақат ба ҳайвон ҳосанд.

Системаи асаб. Тарзи зисту зиндагии ҳайвонот ва ҳаракати онҳо вобаста ба ивазкунии муҳити зист барои организм заруриятро ба миён овардааст, ки таъсири гуногуни муҳити берунаро қабул карда, ба онҳо ҷавоб гардонанд. Аз ин ҷост, ки ҳанӯз дар ҳайвоноти бисёрхучайраи дараҷаи паст (рӯдаковокҳо) хучайраҳои асаб ва узвҳои ҳис пайдо шуда, онҳо вазифаи муайянеро иҷро мекунанд. Дар раванди эвалютсияи минбаъда вобаста ба фаъолтар шудани ҳайвонот системаи асаб мураккаб шуда, нақши он дар равандҳои гуногун тағйир ёфт.

Системаи ҳаракат. Дар ҳайвонот баракси растанӣ пайдоиш ва мукамалшавии узвҳои ҳаракат мушоҳида мешавад.

Системаи гузаронанда. Организм ҳамон вақт зинда мемонад, ки агар дар ҷисми он моддаҳои муҳталиф (ғизо, оксиген) таъмин бошанд, бе онҳо мубодилаи модда намегузарад. Усули аз ҷама қадимтарини паҳншавии модда дар организм усули диффузӣ аст. Вале, бо баробари калоншавии андозаи ҷисм, мураккабшавии он, афзудани фаъолияти ҳайвонот, тарзи паҳншавии ғизо ҳатто дар рӯдаковокон ва паҳнқирмон нокифоя шудааст. Масалан, дар паҳнқирмон узви шохрондаи ҳозима пайдо шудааст.

Пас аз эвалютсияи дуру дарози олами органикӣ системаи хеле мукаммали гардиши хун инкишоф ёфт, ки паҳн кардани моддаҳои ҳазмшударо иҷро менамояд.

Системаи ихроҷ. Ҳайвон ҳамчун организми фаъол нисбат ба растанӣ маҳсули диссимилятсияро зиёдтар ихроҷ мекунад. Аз ин ҷост, ки дар онҳо ҳатто дар бесутунмӯҳраҳои дараҷаи паст (паҳнқирмон) узви ихроҷ пайдо шудааст.

Системаи ҳозима. Ҳайвонот ҳамчун организми гетеротрофӣ моддаҳои тайёри органикӣ (сафедаҳо, чарбҳо, ангиштовҳо ва ғайраҳо) истифода мекунад. Молекулаи ин моддаҳо калон буда, аз пардаи хучайра гузашта наметавонанд то ки ба қисмҳои муҳталифи организм паҳн шаванд. Аз ҳамин сабаб, дар организми ҳайвон моддаҳо бо таъсири ферментҳои муайян таҷзия шуда, сафеда ба аминокислотаҳо, ангиштовҳои мураккаб ба ангиштовҳои сода, чарбҳо ба глитсерин ва кислотаҳои чарбӣ табдил меёбанд.

Системаи нафаскашӣ. Аксарияти организмҳо барои амалӣ шудани раванди диссимилятсия ба оксигени озод мӯҳтоҷанд. Мубодилаи газҳо ҳанӯз аз ҳайвонҳои, ки ковокии баданашон аз моддаи моеъ пур буд, сар шудааст. Минбаъд мубодилаи газ дар он ҳайвонҳои нағз инкишоф ёфт, ки дар пӯсташон рағҳои шохрондаи гардиши хун пайдо

шуда буд. Аммо вобаста ба серҳаракатии ҳайвонот мубодилаи газ тавассути пӯст низ нокифоя шуда, дар типҳои мураккабтари олами ҳайвонот узви махсуси нафаскашӣ – ғалсама, трахея ва шушро пайдо карданд.

Афзоиш. Дар олами органикӣ асосан ду шакли афзоиш вучуд дорад: афзоиши ғайричинсӣ ва чинсӣ. Афзоиши ғайричинсӣ дар ҳайвонот бо се намуд зоҳир мешавад: тақсимшавии организм ба ду қисми баробар, мугҷапайдокунӣ – ҷудо шудан аз организми модарӣ ва ба қисмҳои зиёд тақсим шудани он. Дар афзоиши чинсӣ бошад, организми нав аз ҳуҷайраҳои махсуси чинсӣ – гаметаҳо инкишоф меёбад.

Афзоиши чинсӣ аҳамияти муҳими физиологӣ дошта, дар натиҷаи якҷояшавии ҳуҷайраҳои чинсӣ инкишоф таъмин карда мешавад, ки он боиси баланд шудани мубодилаи модда ва беҳтаршавии ҳосияти физиологӣ организмӣ нав мегардад. Наслхое, ки дар натиҷаи афзоиши чинсӣ ба амал меоянд, гуногунанд, чунки гаметаҳое, ки дар зигота якҷоя мешаванд, генҳои гуногун доранд. Дар афзоиши ғайричинсӣ, организм аз як қисми бадани организмӣ модарӣ ҳосил шуда, пурра ба он монанд аст. Баргариӣ ҷудочинсӣ он аст, ки сабаби монев гаштани худ аз худ бордоршавӣ мегардад.

Инкишофи фардӣ (онтогенез). Ҳар як организм бо кадом роҳе пайдо нашавад, яъне хоҳ бо роҳи ғайричинсӣ ва хоҳ бо роҳи чинсӣ, хатман инкишофи фардиро аз сар мегузаронад.

Аҳамияти донишҳои зоологӣ. Инсон олами ҳайвонотро аз давраҳои хеле қадим бо ниятҳои гуногун истифода мебард, аз ин сабаб, паҳлӯҳои муҳталифи олами ҳайвонотро меомӯхт, онҳоро ром ва хонагӣ мекард.

Илми зоология ба қорҳои амалии хоҷагии кишоварзӣ, хоҷагии ҷангал, тиб, байторӣ робитаи зич дорад. Масалан, бе донишҳои биология ва экологияи ҳашароти зараррасон ва фойдаовари хоҷагии кишлоқ роҳҳои мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон ва зиёд кардани ҳашароти фойдаовар фаҳмидан ғайримمкон аст.

Дар соҳаи тиб ва байторӣ бошад, аҳамияти дониши зоологӣ аз он иборат аст, ки тавассути ин донишҳо ҳайвоноти паҳнкунандаи касалиҳои инсон ва ҳайвонро фаҳмида, усулҳои муборизаро ба муқобили онҳо қор карда мебароянд.

Илми зоология асоси назарияи пайдоиши ғанҳои машғули омӯзиши ҳайвоноти хонагӣ мебошад. Дар асоси далелҳои зоологӣ аҷлоди ҳайвоноти хонагӣ муайян карда мешаванд. Донишҳои зоологӣ ҳоло дар соҳаҳои гуногуни техника (бионика) истифода бурда мешаванд. Масалан, сирру асрори қори узвҳои

гуногуни бадани ҳайвонотро омӯхта, ба онҳо монанд асбобҳои техникӣ тайёр карда мешаванд.

Дар корҳои селекционӣ бошад, донишҳои зоологӣ барои беҳтар кардани зоти чорво истифода бурда мешаванд. Ҳайвон ҳамчун объекти муҳими тадқиқотҳои илмӣ на танҳо дар соҳаи биология, балки дар соҳаи тиб ва кайҳон низ истифода мешавад.

Вазифаи асосии зоология аз омӯхтани сохти зоҳирӣ ва дохилии ҳайвонот, тарзи фаъолияти ҳаётгузаронии онҳо, инкишофи онтогенетикӣ ва филогенетикӣ, алоқамандии байни онҳо ва муҳити зист, қонуниятҳои паҳншавии ҳайвонот дар рӯи замин ва ғайра иборат аст.

Аз ин ҷост, ки барои пурра ва ҳаматарафа омӯхтани олами ҳайвонот олимони зиёде ба тадқиқот машғуланд.

Фароҳам шудани маводи зиёд оид ба олами ҳайвонот, гуногунии методҳои тадқиқоти илмӣ сабаби ба вучуд омадани як қатор фанҳои мустақили зоологӣ гардидааст, яъне, зоология аз маҷмӯи фанҳои бо ҳам робитаи зичдошта иборат аст. Фанҳои ҳастанд, ки гурӯҳҳои калони олами ҳайвонотро меомӯзанд. Масалан, протозоология – ҳайвоноти якхӯҷайра, гелминтология – кирмҳои муфтхӯр, малакология – нармтанаҳо, арахнология – тортанакшаклон, энтомология – ҳашарот, ихтиология – моҳиҳо, герпетология – обҳои ва ҳазандаҳоро, орнитология – паррандаҳоро, териология – мамология – ҳайвонҳои ширхӯрро меомӯзанд. Аз тарафи дигар, фанҳои низ вучуд доранд, ки онҳо сохт, фаъолияти ҳаётгузаронӣ, инкишоф, эволютсия ва алоқамандии ҳайвонотро бо муҳити зист меомӯзанд. Ба омӯзиши ин қисматҳои фанҳои зерин машғуланд:

Морфологияи ҳайвонот. Сохти зоҳирӣ ва дарунии ҳайвонотро меомӯзад, ки ба якҷанд шоха ҷудо мешавад: анатомия – сохти беруна ва дохилии ҳайвонот, гистология – сохти бофтаҳои узвҳои ҳайвон, ситология – сохти хӯҷайра, чаниншиносӣ – қонуниятҳои инкишофи фардии (онтогенези) ҳайвонро меомӯзад.

Физиологияи ҳайвонот. Ин қисмат чараҳои ҳодисаҳои ҳаётии узвҳои организми ҳайвонро меомӯзад, ки ба он физиография, нафаскашӣ, ихроҷ, гардиши хун, механизми фаъолияти гадудҳои дохилӣ (эндокринӣ), фаъолияти системаи олии асаб, узвҳои ҳис ва ғайраҳо шомиланд.

Этология – фане, ки рафтори ҳайвонотро тадқиқ менамояд.

Экологияи ҳайвонот. Муносибатҳои байни ҳайвонот ва муҳити зистро меомӯзад.

Зоогеография. Қонуниятҳои паҳншавии ҳайвонотро дар рӯи Замин вобаста ба муҳити зисти онҳо мавриди тадқиқ қарор медиҳад.

Генетикаи ҳайвонот қонуниятҳои гузаштани аломатҳои ирсиро аз насл ба насл меомӯзад.

Палеозоология боқимондаҳои ҳайвонҳои мурдарафта, сохти онҳо, пайдоиш ва робитаи ҳешигарии онҳоро маълум менамояд.

Филогенетика таърихи инкишофи ҳайвонотро меомӯзад.

Систематикаи (низоми) ҳайвонот ба тадқиқи ҳаматарафаи организми ҳайвоноти гуногун, гуногуншаклии онҳо, муносибати байни онҳо, робитаи таърихии ҳешигарии онҳо (филогенез) машғул аст. Вазифаи олимони систематик аз он иборат аст, ки системаи табириро тартиб диҳанд, яъне системае, ки ба монанди системаи замони К. Линней на дар асоси 1-2 аломат, балки дар асоси маҷмӯи аломатҳои бисёри ҳайвон, робитаи филогенетикӣ, паҳншавии онҳо ва ғайра асос ёфта бошад.

Ғайр аз ин, фанҳои ҳам вучуд доранд, ки бавосита ё бевосита мавзӯи омӯзиши онҳо олами ҳайвонот аст. Масалан, гидробиология – ҳоварҳои обӣ, педобиология – инстинкти ҳайвонотро меомӯзад. Объекти тадқиқоти бисёр муаммоҳои муҳимтарини фанҳои умумибиилогӣ (биологияи молекулярӣ, генетика, экология, назарияи эволюсионӣ ва ғ.) ҳайвонот маҳсуб мегардад.

Зоологияи амалӣ ба фаъолияти ҳамарӯзаи инсон алоқаи зич дошта, фанҳои зеринро дар бар мегирад: селекцияи ҳайвонот, зоотехнология – тараққи додани ҳайвоноти ёбӣ, зоологияи кишоварзӣ, ҷангал, тиббӣ, паразитология ва ғайра. Зоология бо дигар фанҳои табиатшиносӣ, аз ҷумла, ботаника, ҷуғрофия, химия, физика, бионика ва ғайраҳо алоқаи зич дорад.

Микдори умумии ҳайвонотро дар қурраи Замин аз як тараф, аз рӯи шумораи намудҳои гуногун, аз тарафи дигар аз рӯи фардҳои ба ҳар як намуд нисбатдошта муайян мекунанд. Шумораи намудҳои ҳайвоноти сутунмӯҳрадор, аз ҷумла, паррандаҳо, ширхӯрҳо қариб аниқ маълум аст, аммо аксарияти гурӯҳҳои олами ҳайвоноти бесутунмӯҳра, ки онҳо одатан ҷисман хурд мебошанд, ба қуррагӣ маълум нест.

Агар рақамҳои дар адабиёти мухталиф нишондодаро ба инобат гирем, дар қурраи Замин ҳоло шумораи умумии намудҳои ҳайвонот тахминан ба 2 млн. баробар аст. Ба ҳисоб гирифтани шумораи фардҳои намуди калон, масалан хирс, гург, бузи кӯҳӣ, бузи пармашоҳ ва ғайра то андозае имконпазир аст, аммо ба ҳисоб гирифтани фардҳои инфузорияи патакҷаи ҳар як обанбор, гамбуски саврии ин ё он мавзӯ, малаҳи сайёри осеғӣ ва ғайра ғайриимкон аст. Масалан, дар баъзе минтақаҳои кӯҳсори Тоҷикистон ба даҳҳо км² якҷанд ҳайвони дарранда (гург ё хирс) рост меояду ҳалос. Аммо аз ҳайвонҳои андозаашон хурд дар 1м³ оби Булунқул (дар Помир) 98,7–ҳазор фарди

хайвонҳои бесутунмӯҳра ёфт шудааст. Ё дар ҳар 1 м³ оби укёнуси Атлантика 77 млн фарди организми гуногун ёфт шудааст.

Ҳайвонот дар ҷойҳои муҳталифи зист – қабати замин, болои он, дар қабатҳои гуногуни растаниҳои алафӣ, буттагӣ ва дарахтон зиндагӣ кунанд. Масалан, агар ягон манзараи табииро бинем, дар якҷанд қабат ҷойгир шудани ҳайвонотро бараъло мушоҳида мекунем. Дар зери хок кирми лойхӯрак, кирминаи бисёр гамбускҳо, дар рӯи замин мӯрча, дар поя ва барги растанӣ малакҳо, ширинҷаҳо, дар гули растаниҳо занбӯри асал, шапаллакҳо, баъзе намудҳои тортанакҳоро дидан мумкин аст.

Дар байни ҳайвоноте, ки дар хок зиндагӣ мекунанд гурӯҳҳои зеринро фарқ мекунанд: ҳайвонҳое, ки дар болои хок ҳаёт мегузаронанд, **эпибиос**, агар дар зери поҳса зиндагӣ кунанд, **стратобиос**, ҳашароте, ки дар қабати ғафси хок зиндагӣ мекунанд **геобиос** меноманд. Агар ҳайвон дар растанӣ ва дохили он ҳаёт гузаронад, **фитобиос** ном дорад. Ҳамаи ин гурӯҳҳоро шаклҳои ҳаёти низ номидан мумкин аст.

Муҳити зист намуди зоҳирии организми зиндари муайян мекунад. Масалан, ҳайвонҳои парвозкунанда қанот дошта, пешни баданашон борик аст, ки он дар вақти парвоз барои бурида гузаштани қабати ҳаво мувофиқ шудааст, мобайни баданашон васеъ буда, қабати буридаи ҳаворо васеъ мекунад, қафои баданашон боз борик шуда, паррандаро ба пеш тела медиҳад, яъне сохти бадани парранда барои парвоз мутобиқ шудааст. Ҳайвоноти шинокунанда ҳам, шакли бадани дарозрӯяи тухммонанд дошта, барои шино кардан мувофиқ шудаанд.

Қабат-қабат ҷойгиршавии ҳайвонот дар обанборҳо, баҳру укёнусҳо боз зиёдтар мушоҳида мешавад. Ҳайвоноте, ки дар ин гуна обҳо зиндагӣ мекунанд, ба якҷанд гурӯҳ ҷудо мешаванд:

Нейстон «оинаи» об ё пардаи рӯи об, дар ин ҷо каждими обӣ, обченкунак, гладиш, тортанаки нукраранг ва ғайра зиндагӣ карда, аз оксигени ҳаво нафас мегиранд.

Планктон. Ҳайвоноте мебошанд, ки дар қабатҳои ғафси об суст шино мекунанд. Онҳо ба муқобили ҷараёни об шино карда наметавонанд. Эвгленаи спирогира, гидраи мукаррарӣ, дафния, сиклоп ва ғайра ба ҳамин гурӯҳ дохил мешаванд.

Нектои. Ҳайвоноте, ки фаъолона шино мекунанд, масалан, плаунетсҳо, обдӯстон, моҳиён, китшаклон, баъзе нармбаданони сарпой ва ғайра. Ин навъи ҳайвонот ба муқобили ҷараёни об шино карда масофаи хело дурро тай карда метавонанд.

Бентос. Ҳайвоноте, ки дар зери об ҳаёт ба сар мебаранд, монанди амёба протеус, амёба лимакс, инфузорияҳои гуногун ва ғайра. Ҳайвонот дар обҳои укёнус то чуқурии 11000 м ёфт шудаанд, онҳоро

хайвоноти абисали меноманд.

Аз тарафи хайвонот истифода бурдани ҳама гуна фазои ҳолӣ ба он оварда расонид, ки бисёр хайвоноти майда ба бадани хайвоноти калон часпида, аз ҳисоби онҳо гизо гирифта, тадричан ба муфтхӯри берунӣ ё дарунии ҳамон хайвон табдил ёфтаанд. Дар айни замон аз шумораи умумии намудҳои хайвоноти дунё фақат 4-6% муфтхӯронро ташкил медиҳанд.

Илме, ки паҳншавии хайвонот ва қонуниятҳои паҳншавии онҳоро дар рӯи Замин меомӯзад **зоогеография** ном дорад. Олимон курраи Заминро ба шаш минтақаи зоогеографӣ: **Голарктика** – (Тамоми Аврупо, (бо шимолии Африка), шимолии Осиё ва Америкаи шимолиро), **Эфиопия** (Африко дар ҷануб аз биёбони Саҳара), **Ҳинду-Малай** (қисми тропикии Осиё), **Неотропия** (Америкаи Ҷанубӣ), **Австралия** (бо қазираҳои гирду атрофаш), **Антарктида** чудо кардаанд.

Олами хайвоноти ҳозира натиҷаи эволютсияи дуру дарози олами хайвоноти гузашта буда, боқимондаҳои онҳо (скелеташон) дар қабатҳои гуногуни замин ёфт шудаанд. Баъзе гурӯҳҳои хайвонот пурра мурда то замони мо омада нарасиданд. Сохти он хайвонот ва паҳншавии онҳоро омӯхта, шаҷараи олами хайвонот муайян карда мешавад.

Синну соли замин тахминан ба 5-5,5 млрд сол баробар буда, онро палеонтологҳо ба ду марҳила чудо мекунанд: **токембрий ва ҳозиразамон**.

Сабаби чунин тақсимот он аст, ки фақат аз давраи кембрий сар карда дар қабатҳои замин боқимондаи растанӣ ва хайвонот хубтар нигоҳ дошта шудаанд. Марҳилаи аз кембрий инҷониб қариб 500- 600 млн солро дар бар гирифта, геологҳо онро ба се эра чудо кардаанд, ки эраҳо боз ба давраҳо чудо мешаванд.

Эраи аз ҳама қадимтар палеозой буда, қариб 300 млн. сол давом кардааст. Дар аввалҳои ин эра ҳаёт асосан дар об вучуд дошт. Аксарияти намояндаҳои типҳо ва синфҳои олами хайвоноти ҳозира дар ҳамин эра пайдо шудаанд.

Тадқиқотҳои солҳои охир гувоҳи он мебошанд, ки нишонаҳои аввалини ҳаёт ё организмҳои ба чашм нонамоён- **прокариотҳо** ҳанӯз дар охири эраи архей ё то кембрий зиёда 3-млрд сол пеш пайдо шудаанд. Дар ин давраи аввали ҳаёт нақши муҳимро сианеяҳо (обсасбзҳои кабуту сабз) бозиданд, ки онҳо нахустин организми фотосинтезкунанда (автотрофӣ) буда, тавассути фазолияти онҳо дар атмосфераи замин оксигени моллекулавӣ пайдо шуд.

Пайдо шудани ҳуҷайраи эукариотӣ бо ядрои чилддори хромосомадошта, тахминан 1,5-2 млрд. сол пеш аз ин ба амал омад, ки ин зинаи хеле муҳим дар эволютсияи ҳаёт буд. Хайвоноти

бисёрхучайра тахминан 1 млрд сол пеш пайдо шудаанд.

Аз чинсҳои тагшоншудаи давраи токембрий боқимондаҳои радиолария, фораминифераҳо, скелети исфанҷо, найчаҳалқақирмҳо, гӯшмоҳии китфпоён, нармбаданҳо ва ҳатто боқимондаи бугумпоён ёфт шудаанд. Дар натиҷаи кофтуковҳои палеонтологӣ аз тагшонҳои чинсҳои давраи токембрий намояндаи қариб ҳамаи типҳои ҳайвоноти бесутунмӯҳра ёфт шудаанд.

Қайд кардан лозим аст, ки барои сохтани шаҷараи олами ҳайвонот, бо як маводи палеонтологӣ қонёе шудан лозим нест. Аз ҳамин сабаб, пайдоиши гурӯҳҳои алоҳидан олами ҳайвонот ва эволютсияи онҳоро фақат дар асоси далелҳои илми ҷаниншиносӣ ва анатомияи қиёсии ҳайвоноти ҳозира муайян мекунанд.

Тағйирёбии эволютсионӣ, мутобикшавӣ ба тағйирёбии шароити муҳити зист мебошанд. Онҳо дар натиҷаи таъсири интиҳоби табиӣ пайдо шуда, инкишоф меёбанд. Ин ҳодисаро Ч. Дарвин дар китоби худ «Пайдоиши намудҳо» соли 1859 хело хуб нишон додааст.

Баъзе мутобикшавиҳо аҳамияти умумӣ доранд, онҳо имконият медиҳанд, ки ҳайвонот на фақат дар шароити мухталиф зиндагӣ кунанд, балки инчунин боиси дар оянда мукамал шудани онҳо шаванд. Ин гуна мутобикшавиҳоро А. Н. Северсов **ароморфоз (арогенез)** номид. Масалан, пайдо шудани узвҳои ҳаётан муҳим (узви ҳозима, нафаскашӣ, ҳис, асаб ва ғайра) дар ҳайвон боиси дар оянда мукамал шудани онҳо гардид.

Аз тарафи дигар, дар бисёр ҳолатҳо ҳайвонот ба ягон шароити маҳдуд худро мутобик мекунанд ва дар дигар шароит зиндагӣ карда наметавонанд. Чунин мутобикшавиҳоро А. Н. Северсов **идиоадаптатсия** номидааст. Масалан, дар қирмҳои муфтхӯр бисёр узвҳо сода шудаанд (системаи ҳазми хӯрок, ҳис ва ғайраҳо), аммо сода шудани ин узвҳо, боиси тараққӣ кардани дигар узвҳо – узвҳои чинсӣ ва доранда гардидааст.

Дар ҷараёни эволютсия, инчунин мукамалшавии вазифаи баъзе узвҳо ё суст шудани вазифаи онҳо мушоҳида мешавад. Агар микдори вазифаи узв васеъ бошад, онро узви **бисёрвазифа (мултифункционалӣ)** меноманд. Масалан, пойҳо на фақат вазифаи роҳ гаштан, балки вазифаи задан (муҳофизатро) низ иҷро мекунанд. Агар микдори вазифаи узв маҳдуд бошад, онро узви **монофункционалӣ** меноманд (суми токи асп). Агар микдори узвҳо, ки як вазифаро иҷро мекунанд зиёд бошанд, ин ҳодисаро **полимеризатсия** меноманд (пойҳои сершумори бисёрпойҳо). Камшавии микдори узвҳои якхеларо **олигомеризатсия** меноманд (пойҳо дар харчангони олій ё кам шудани микдори сегментҳо дар ҳашаротӣ олій).

суръати тез пеш рафт. Масалан, агар дар замони Арасту (асри IV то мелод) тақрибан 500 намуди ҳайвонот маълум бошад, ҳоло шумораи онҳо зиёда аз 2 млн аст.



Расми 2. Абӯалӣ ибни Сино
(980–1037)



Расми 3. Е.Н. Павловский
(1884–1965)

Дар қарнҳои IX-X бошад, Абӯалӣ ибни Сино дар асарҳои «Ушшифо», «Наҷот», «Китобулишорат ва танбеҳот», «Донишнома», «Алқунун» дар бораи олами ҳайвонот маълумотҳои зиёдеро фароҳам овардааст.

Абӯалӣ ибни Сино барангезанда ва паҳнкунандаи бисёр касалиҳои сирояткунандаи инсонро ба ҳайвон, махсусан, ба ҳашароти хунмак вобаста донист.

Ҳамин ақидаи Ибни Синоро баъди 10 аср дар асри XX олими рус Е.Н.Павловский исбот карда, назарияи ӯ дар илм бо номи назарияи трансмиссивӣ (манбаи табиӣ доштани касалиҳои сирояткунанда) пайдо шуд ва ӯ бо мукофоти олии давлатӣ сазовор шуда, машҳури ҷаҳон гардид (расми3).

Дар асрҳои миёна (VI-XIV), яъне дар давраи Феодализм илми табиатшиносӣ, аз ҷумла, зоология дар Аврупо тараққи накард. Зеро ҳамаи кашфиётҳои бар хилофи ақидаҳои динӣ буда, манъ карда мешуданд. Инкишофи босуръати табиатшиносӣ дар Аврупо аз давраи болоравӣ ё аз асри XV сар шуд. Далели ин он аст, ки агар дар асри XVIII ҳамагӣ чор типҳои олами ҳайвонот маълум бошад, ҳоло шумораи онҳо ба 24-то расидааст. Сабабҳои ин, тадқиқотҳои географии як қатор минтақаҳои рӯйи Замин буда, олимони гурӯҳҳои гуногуни ҳайвонотро кашф кардаанд. Ба ғайр аз ин, ихтирои микроскоп дар асри XVI-XVII барои инкишофи илми зоология тақдирӣ муҳим буд. Зеро омӯзиши ҳайвоноти ба ҷашм нонамоён, омӯзиши сохти узвҳои

хайвонот ва инкишофи чанини онҳо сар шуд. Ба ин қор А. Левенгук дар Ҳолландия, М. Малпиги дар Италия, У. Гарвей дар Англия машғул буданд.



Расми 4. Антон ван Левенгук
(1632 – 1723)



Расми 5. Карл Линней
(1707 – 1778)

Дар асри XVII-XVIII олимони соҳаи ботаника ва зоология кӯшиши тартиб додани системаи илмиро кардаанд, махсусан, олимони соҳаи ботаника маводи хеле зиёди илмӣ чамъ карда буданд. Кӯшиши аввалин ва бобарори таснифи растаниҳоро Ч. Рея кардаст. Аммо таснифи ҳақиқатан илмии олами наботот ва ҳайвонот ба олими швед К. Линней тааллуқ дорад.

Соли 1735 китоби К. Линней дар бораи «Системаи табиат» аз ҷоп баромад, ки ин ба инкишофи минбаъдаи илми систематика таъсири хеле калон расонд. К. Линней категорияҳои систематикиро дар асоси принсипи иэархия, яъне тобеъияти якдигар будани синф, қатор, авлод, намуд пешниҳод кард. Ӯ номенклатураи бинарӣ, яъне номдихии дуномаро низ қорӣ кард, ки ин дар як вақт номи авлод ва номи намудро дар бар мегирифт. Намудҳои бо ҳам наздик ба як авлод дохил карда мешуд. Аз ҳамон вақт ин қониб намудҳои наботот ва ҳайвонот номи ягонаи байналхалқиро гирифтаанд.

К. Линней қариб 4200 намуди ҳайвонотро омӯхта, онҳоро ба система даровард. Аз ин миқдор 400 намуд ба бесутунмӯҳраҳо ва боқимонда ба сутунмӯҳрадорон дохил мешуданд. Ӯ ҳамаи ҳайвонотро ба 6 синф – ширхӯрон, паррандагон, ҳазандагон, моҳиён, ҳашарот ва қирмҳо тақсим кард. Аз таснифи К. Линней маълум мешавад, ки ҳамаи ҳайвоноти бесутунмӯҳраро ба ду синф ва ҳайвоноти сутунмӯҳрадорро ба чор синф ҷудо кардааст. Системаи К. Линней сунъӣ буда, асосан, аломатҳои ихтиёриро интиҳоб намулдаст. Масалан, агар шакли бадан қирмонанд мебуд, ин қифоя буд, ки ҳамаи ҳайвоноти аз ҷиҳати систематикӣ бегона ба як синф муттаҳид

шаванд. К. Линней намудхоро тағйирнаёбанда ҳисоб мекард. Таснифоти Линней, махсусан, номенклатураи бинарии ӯ таваҷҷӯҳи хеле зиёди олимони систематикро ба худ ҷалб кард.

Нақши муҳимро дар инкишофи илми зоология, ҳамзамони К. Линней олими машхури Фаронса – трансформист (тарафдори тағйирёбанда будани табиати зинда), Луи Бюффон (1707 – 1788) гузошт. Ӯ дар китоби «Таърихи табиат», ки аз 36 ҷилд иборат буд, муваффақиятҳои илми зоологияро дар асри XVIII ҷамъбаст намуд.

Мархилаи дигар дар инкишофи илми зоология ба олимони дигари Фаронса Жорж Кювье, Этьена Жоффруа Сент-Илер ва Ж. Б. Ламарк вобаста аст.

Ж. Кювье (1769–1832) асосгузори анатомияи қиёсӣ ва палеонтология мебошад. Кювье синфҳои ҳайвоноти сохти баданашон монандбударо ба як тип мутаҳид мекард. Ҳамаи ҳайвоноти дар он замон маълумбударо ӯ ба чор тип ҷудо кард:

I. Сутунмӯҳраддорон (синфҳо: 1. ширхӯрон, 2. паррандагон, 3. хазандагон, 4. моҳиён). II. Нармтанҳо (синфҳо: 1. сарпоён, 2. болпоён, 3. бесарон, 4. китфпоён, 5. шикампоён, 6. мӯйлабпоён) III. Бугумпоён (синфҳо: 1. ҳалқақирмон, 2. харчангшаклон, 3. тортанакшаклон, 4. ҳашарот) IV. Нурдорон (синфҳо: 1. хорпӯстон, 2. қирмҳо, 3. газангирон, 4. полипҳо, 5. инфузорияҳо).

Кювье ҳамчун олими креатсионист тағйирёбанда будани намудҳо ва дар олами органикӣ мавҷуд будани эволютсияро инкор мекард. Ӯ дар байни типҳо мавҷудияти ҳеч гуна алоқамандиро эътироф намекард. Назарияи томи ташаққулёбии ҳайвонотро ҷорӣ кард. Ж. Кювье ҳайвоноти мурдарафтагари дар асоси кофтуковҳои палеонтологӣ омӯхта, намуди зоҳирии онҳоро хеле моҳирона барқарор мекард. Ӯ гурӯҳҳои калони систематикӣ ҳайвонотро пешниҳод кард. Минбаъд ба ин гурӯҳҳо номи тип дода шуд. Мафҳуми типро соли 1825 олим Бленвиль ҷорӣ кард. Ҳамин тариқ, дар систематикаи ҳайвонот категорияи иловагӣ аз синф боло – тип пайдо шуд. Ж. Кювье ба монанди К. Линней намудхоро тағйирнаёбанда мешуморид.

Э. Ж. Сент-Илер (1772–1844) асосгузори ҷаниншиносии қиёсӣ ва яке аз назариячиёни намоён дар соҳаи анатомияи қиёсӣ буд. Ӯ мафҳуми узвҳои гомологӣ (узвҳои пайдоишашон ягона, вале вазифаҳои гуногун, аз ҷумла, дасту пойи пеши парранда (бол) ва дасту пойи пеши ширхӯрон) ва аналогиро (узвҳои пайдоишашон гуногун, вале вазифаашон монанд–боли парранда ва ҳашарот) ҷорӣ кард. Сент-Илер баръакси Ж. Кювье тағйирёбанда будани табиати зиндаро эътироф мекард.

Марҳилаи дигар дар инкишофи таснифи олами ҳайвонот аз қорҳои олими Фаронса Ж. Б. Ламарк оғоз ёфт.



Расми 6. Жан Батист Ламарк
(1744–1828)



Расми 7. Чарлз Дарвин
(1809–1882)

Ж. Б. Ламарк бавучудоварандаи аввалин системаи табиӣ ҳайвонот ва назарияи эволютсионӣ мебошад. Ламарк ҳамаи ҳайвонотро ба монанди Арасту ба ду гурӯҳи калон – бесутунмӯҳра ва сугунмӯҳрадорон ҷудо намуд. Ҷ ҳайвоноти бесутунмӯҳра ва сугунмӯҳрадоронро омӯхта, онҳоро дар асоси мураккабшавиашон ба 14 синфи зерин (К. Линней ба 6 синф) ҷудо кард: 1) Инфузория; 2) Полипҳо; 3) Нурдорон; 4) Қирмҳо; 5) Ҳашарот; 6) Тортанакшаклон; 7) Харчангшаклон; 8) Ҳалқақирмон; 9) Муйлабпоён; 10) Нармтанҳо; 11) Моҳиён; 12) Ҳазандаю обҳокиҳо; 13) Паррандагон; 14) Ширхӯрон.

Системаи Ламарк якумин системаи табиӣ буда, дар он дараҷаи ҳешигарии байни синфҳо ва пайдоиши онҳо ба назар гирифта мешуд. Дар китоби худ «Фалсафаи зоология» (1809) аввалин бор назарияи эволютсиониро нишон додааст.

Аз нуктаи назари Ламарк омилҳои асосии эволютсия, тағйирпазирӣ дар зери таъсири муҳит, гузаштани хосиятҳои пайдошуда аз насл ба насл ва кӯшиши дохилии организм барои пешравӣ мебошад. Ин ақидаи Ламарк гарчанде аз камбудихо ҳолӣ набошад ҳам, дар инкишофи минбаъдаи ғояҳои эволютсионӣ нақши муҳим бозид.

Ламарк аввалин олиме буд, ки ба муқобили идеяи тағйирнаёбанда будани намудҳо баромад кард ва дар системаи худ синфҳои олами ҳайвонотро дар асоси дараҷаи мураккабшавӣ аз сода ба мураккаб ҷойгир кард. Зина ба зина мураккабшавии ҳайвонотро Ламарк **градатсия**, яъне кӯшиши дохилии организм барои мураккабшавӣ номид.

Дар нимаи якуми асри XIX комёбиҳои биология ва дигар ҷанҳон табиатшиносӣ заминаи пайдоиши назарияи эволютсионии Ч. Дарвин

гардиданд. Дар ин давра муваффақиятҳои калон дар соҳаи илмҳои ҷаниншиниҳои қиёсӣ (К. Бэр), биогеография (А. Гумболдт), геологияи таърихӣ (Ч. Лайел), назария дар бораи ҳуҷайра (Т. Шван) ба вуҷуд омаданд.

Ч. Дарвин (1809–1882) дар инкишофи илмҳои зоология, биогеография, палеонтология, ҷаниншиниҳои нақши муҳим бозидоаст. Аммо хизмати асосии ӯ кашфи назарияи эволюсионӣ буда, биологияро бо усули таърихӣ мусаллаҳ сохт. Ч. Дарвин интиҳоби табииро қувваи пешбарандаи эволютсия мешуморид.

Рушди илми зоология дар ҷумҳуриҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ махсусан Русия ба давраи Пётри I вобаста аст. Дар ҳамин давра дар Петербург Академияи илмҳо (1725), дар Маскав донишгоҳи ба номи М. В. Ломоносов (1755) таъсис ёфта, мактабҳои аввалини илми табиатшиносӣ ташкил ёфтанд.

Инкишофи зоология дар асри XVIII-XIX аз тадқиқотҳои фаунистӣ сар шуд. Дар соҳаи омӯзиши фаунаи минтақаҳои гуногуни собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ хизмати олимони зерин П. С. Паллас, С. П. Крашенников, Г. В. Стеллер, К. М. Бэр, Н. А. Северсов, П. П. Семенов-Тянь-Шанский ва дигарон бениҳоят калон аст. Олимони рус Н. А. Северсов, М. А. Мензбир, Н. А. Холодковский, Г. Я. Якобсон, Н. М. Пржевальский ва дигарон дар соҳаҳои мухталифи илми биология тадқиқотҳои калони илмӣ инҷом доданд, ки натиҷаи ин тадқиқот дар ҳаҷон эътироф гардид.

Дар ҷумҳуриҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ марказҳои калони тадқиқотҳои зоологӣ таъсис ёфтанд ва равияҳои бузурги илмӣ пайдо шуданд. Масалан, дар соҳаи омӯзиши ҳайвоноти якҳуҷайра мактаби калони илмӣ бо сарвари В. А. Догел, Ю. И. Полянский ва дигарон ба вуҷуд омад.

Асосгузори мактаби укёнушиниҳои олими варзида, академик Л. А. Зенкевич буд, ки бо ташабуси ӯ дар Маскав институти укёнушиниҳои таъсис ёфт. Асосгузори зоологияи хок бошад, М. С. Гиляров мебошад.

Дар соҳаи илми зоология дар асри XX хизмати А.И.Иванов ниҳоят бузург аст. Ӯ дар ин давра ду кашфиёти муҳим – якӯм фагосителлашаклҳоро дар асоси пайдоиши бисёрҳуҷайраҳо ва дуҷом, типҳои нави олами ҳайвонот – поғонофораҳоро кашф кард.

Ғайр аз ин дар соҳаи илми палеонтология дастовардҳои хеле муҳиме дар осорхонаи палеонтологӣи шаҳри Маскав гирд оварда шудаанд.

Яке аз сабабҳои рушди инкишофи илми зоология дар асрҳои гузашта мукамалшавии микроскоп мебошад. Дар ҳамин замина соли 1839 зоолог Т. Шван назарияи ҳуҷайраро кашф кард. Соли 1845

Кёликер ва Зиболд хайвонҳои якхучайраро омӯхта, онҳоро ба типии мустақили олами хайвонот ҷудо карданд. Инчунин мукамал шудани таснифи олами хайвонот тақони муҳим барои ҳаматарафа омӯхтани он буд.

Олимони систематик бо роҳи таҷриба роли аломатҳо ва робитаи байни онҳоро хубтар дарк намуданд. Дар ҳамин асос онҳо усулҳои асосӣ ва принципҳои илмии таснифи олами зиндаро кор карда баромаданд. Олимон дар ҷустуҷӯи системаи табиӣ, якҷанд системаи олами хайвонотро пешниҳод карданд, вале ҳамаи онҳо сунъӣ буданд.

Барои ба вучуд овардани системаи табиӣ ҳеч кас то Ч. Дарвин аз нуқтаи назари эволюсионӣ рафтор накардааст. Фақат пас аз нашр шудани китоби Ч. Дарвин «Пайдоиши намудҳо» соли 1859, ки дар он инкишофи таърихии олами органикӣ бо роҳи интиҳоби табиӣ муайян карда шуда буд, имконияти кор карда баромадани системаи табиӣ муҳайё гардид (расми 7).

Аз назари Ч. Дарвин ҳамаи организмҳои зинда аз як решаи умумӣ пайдо шуда, вобаста ба муҳити зист тадриҷан аз ҷиҳати аломат аз ҳамдигар дур шудаанд. Ҳамин тарик, Дарвин асоси назариявии системаи табииро кор карда исбот намуд, ки системаи табиӣ дар ҷараёни эволюсияи олами органикӣ ба вучуд омадааст. Вобаста ба ин, олими немис Э. Геккел алоқаи филогенетикиро дар байни гурӯҳҳои олами хайвонот муайян кард. Э. Геккел ва Ф. Мюллер аввалин шуда таърифи қонуни биогенетикиро пешниҳод кардаанд, ки он чунин аст.

Онтогенез ин такрори кӯтоҳи **филогенез** аст, яъне алоқамандии онтогенез ва филогенезро муайян намуданд. Ҳар як намуд дар ҷараёни инкишоф давраҳои ташаккулибии аҷдодии худро такрор мекунад. Барои ба вучуд овардани системаи табиӣ тадқиқотҳои ҷаниншиносии олимони рус А. О. Ковалевский (1840–1901) ва Мечников (1845–1916) аҳамияти бениҳоят қалон дошт.

Тадқиқоти онҳо қонуниятҳои ягонагии инкишофи ҷанинро (дар стадияҳои аввал) дар хайвоноти сутунмӯҳрадор ва бесутунмӯҳра нишон доданд. Аз асри XX сар карда, то замони мо тадқиқоти олимони зоология дар бораи мукамалгар кардани системаи табиӣ идома дорад.

Системаи олами хайвонот. Систематика фанест, ки гуногуншаклии олами зиндаро тадқиқ ва тасниф карда, муносибати хешӣ ва пайдоиши онҳоро нишон медиҳад.



Расми 8. А.О.Ковалевский
(1840–1901)



Расми 9. И.И.Мечников
(1845–1916)

Аз нуқтаи назари Линней бе фанни систематика фанҳои биологӣ ба бесарусомонӣ гирифтोर мешаванд. Дар ҳақиқат ҳам, кадом объекте, ки мавзӯи омӯзиши ин ё он фан набошад, пеш аз ҳама таснифи систематикӣ ва пайдоиши онро доништан зарур аст. Дар систематикаи муосир на фақат хусусиятҳои зоҳирӣ, балки физиологӣ, генетикӣ, биохимиявӣ, экологӣ, географӣ ба назар гирифта мешаванд.

Аз асри XIX ин ҷониб барои таснифи олами ҳайвонот категорияҳои зерини систематикӣ истифода бурда мешаванд: тип (Phylum), синф (Classis), қатор (Ordo), оила (Familia), авлод (Genus) ва намуд (Species). Минбаъд категорияи оӣ – шӯъба (Divisio), олам (Regnum) илова шуд. Баробари мураккабшавии системаи олами ҳайвонот зарурияти ҷорӣ кардани категорияҳои иловагӣи систематикӣ зер (sub) ва боло (super) ба миён омад. Масалан, болоисинф (Superclassis), зерсинф (Subclassis) ва ғайра.

Дар айни замон олами ҳайвонотро ба якчанд категорияҳои (таксонҳои) тобей якдигар ҷудо мекунанд. Категорияи асосӣ намуд мебошад. Ба ҳар як намуд номи латинӣ дода, калимаи аввал исм- номи авлод, калимаи дуюм сифат – номи намудро ифода мекунанд. Масалан, номи илмӣи шапалаки карамхӯрак (*Pieris brassicae*) мебошад. Дигар намудҳои монанд ва бо ҳам наздик ба ҳамин авлод дохил мешаванд.

Авлодҳои хеш дар оила, оилаҳо дар қатор, қаторҳо дар синф ва синфҳо дар тип муттаҳид мешаванд. Категорияи олии систематикаи ҳозиразамон тип аст. Баъзан олимони категорияҳои мобайнӣ зертип, зерсинф, зерқаторро низ истифода мебаранд.

Дар замони муосир олимони ба муаммои пайдоиши намуд диққати ҷиддӣ медиҳанд. Методҳои тадқиқотии зоологӣ рӯз то рӯз

мукамалтар шуда истодаанд, аз ҷумла, методи ситологӣ, кариосистематика (микдор ва сохти хромосомаҳо), биохимиявӣ (таркиби нуклеотидҳои КДН), тавассути микроскопи электронӣ омӯхтани ултраструктураи ҳуҷайраи ҳайвонот ва ғ.

Натиҷаи тадқиқотҳои зоологӣ дар асри ХХ ба он оварда расонид, ки дар соҳаи филогенетика (роҳҳои эволютсияи олами ҳайвонот) комёбиҳои зиёд ба даст оварда шуд. Барои тадқиқи ин масъалаҳо пажӯҳиши илмӣ анатомияи қиёсӣ, ҷаниншиносӣ ва палеозоология хеле муҳиманд.

Таърихи мухтасари тадқиқоти ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар Тоҷикистон

Рушди илми зоология дар Тоҷикистон ба пешравиҳои зоология дар ИДМ ва ҷаҳон зич алоқаманд аст. То Инқилоби Октябр (1917) тадқиқотҳои зоологӣ асосан, дар шаҳрҳои калони Русия – Маскав, Петербург, Киев, Харков, Қазон ва ғ. бурда мешуданд. Пас аз Инқилоби Октябр дар тамоми ҷумҳуриҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ, аз ҷумла, Тоҷикистон марказҳои тадқиқотӣ илмӣ олами ҳайвонот ташкил шуданд. Тадриҷан мактабҳои калони зоологӣ, махсусан, мактабҳои калони илмӣ паразитологӣ бо сарвариҳои Е. Н. Павловский, К. И. Скрябин дар Осиёи Марказӣ бо муваффақият ба фаъолият шурӯъ карданд.

Табиати нотақрори Тоҷикистон аз олами ҳайвонот бой аст.

Аз ҳамин сабаб, ҳанӯз аз асрҳои гузашта таваҷҷӯҳи табиатшиносонро махсусан, табиатшиносони рус Н. А. Северсов (1827–1885), А. П. Федченко (1844–1873), Г. Е. Грум-Гржимайло (1860–1936), В. Ф. Ошанин (1844–1917) ва ғайра ба худ ҷалб намуда буд.

Дар он замон Тоҷикистон ҳамчун ватани кӯҳсор, ватани то андозае сарбаста, бе роҳҳои мошингард, барои тадқиқотчиёни илмӣ дастнорас буд. Фақат олимони дар боло номбурда ҷуръат пайдо карданд, ки ба ин диёри кӯҳсор экспедитсияҳои илмӣ ташкил карда, қадамҳои аввалинро дар омӯзиши табиати бойи Тоҷикистон, аз ҷумла, олами ҳайвонот гузоранд. Тадқиқотҳои ин олимон гарчанде аҳамияти бебаҳо доштанд, вале тамоми тадқиқотҳои то соли 1917 гузаронида хусусияти тасвирӣ, мавсимӣ ва кофтуковӣ дошт. Дар бораи омӯзиши пурраи фаунаи ин ё он гурӯҳи олами ҳайвонот, аҳамияти амалии ин ё он намуди ҳайвонот барои кишоварзӣ, чорводорӣ, саломатии инсон сухан намерафт. Дар он замон касалиҳои сирояткунанда аз қабилҳои вараҷа, лейшманиёз, касалиҳои кирмҳои муфтхӯр хеле авҷ гирифта буданд. Ба муқобили ин касалиҳо қариб ягон чораҳои тиббии илмӣ дида намешуд.

Ҳаматарафа омӯхтани олами ҳайвоноти Тоҷикистон фақат баъд аз соли 1917 сар шуд. Аввалин экспедитсияи тадқиқотҳои илмӣ бо роҳбарии Е. Н. Павловский соли 1928 сар шуд. Дар ин экспедитсия асосан олимони Маскав, Петербург ва дигар шаҳрҳо иштирок доштанд. Кадрҳои маҳаллӣ ӯ мутахассисони маҳаллӣ дар соҳаи илми зоология набуданд. Соли 1929 дар Душанбе институти тропикӣ ва дар як қатор ноҳияҳои ҷумҳурии марказҳои мубориза ба муқобили вараҷа ташкил шуд. Соли 1932 бо ташаббуси Е. Н. Павловский стантсияи паразитологӣ ташкил ёфт. Соли 1934 ин стантсия ба сектори зоология ва паразитология табдил ёфт, ки ин аввалин маркази тадқиқотҳои илмӣ дар бораи олами ҳайвоноти Тоҷикистон буд. Дар ин сектор мутахассисони шинохта Г. Я. Змеев, И. Г. Глузо, Б. В. Лототский ва дигарон фаъолият доштанд. Тадриҷан тадқиқотҳои зоологӣ васеъ шуда, минтақаҳои гуногуни Тоҷикистонро дар бар мегирифтанд. Натиҷаи тадқиқотҳои илмӣ соли 1929 аввалин бор дар шакли қорҳои ҷопӣ бо номи «Ҳайвоноти муфтхӯр ва баъзе касалиҳои муфтхӯрон ба вучудоваранда» нашр шуданд. Дар ин маҷмӯаи илмӣ нақшаҳои ояндаи тадқиқотҳои зоологӣ ҳам нишон дода шуда буд. Ин давра, давраи хеле пурсамари тадқиқотҳои илмӣ ва тайёр кардани кадрҳои илмӣ буд.

Соли 1939 Е. Н. Павловский назарияи худро дар бораи манбаи табиӣ доштани **касалиҳои трансмиссивӣ** пешниҳод кард. Ин назария аҳамияти калони амалӣ ва илмӣ дошт.

Соли 1941 сектори зоология ва паразитология ба институти зоология ва паразитология табдил ёфт. Дар ҳамин сол ҷанги дуҷониби ҷаҳон сар шуд, ки ин ба тадқиқотҳои илмӣ таъсири калони манфӣ расонд. Соли 1942 гурӯҳи калони олимони зоолог аз шаҳри Петербург ба ақибгоҳ – ба шаҳри Душанбе кӯчонида шуданд. Омӯзиши қариб ҳамаи гурӯҳҳои ҳайвонот, махсусан, ҳамон гурӯҳҳое, ки ба соҳаи кишоварзӣ, қорводорӣ, инсон фойда ӯ зарар мерасониданд, маҳз аз ҳамин давра сар шуд. Масалан, ҳашароти зараррасони зироатҳои ғалладонагиро В. А. Аникина, Ю. К. Антова, Х. М. Муқимова ва дигарон меомӯхтанд. Соли 1946 тадқиқотҳои гидробиологӣ оғоз шуд, ин тадқиқотҳо дар ҷумҳурии мо чизи нав буданд. Дар соҳаи тадқиқотҳои гидробиологӣ саҳми олимони зерин: В. И. Жадин, Т. А. Матвеева, В. Е. Ожегова, В. Н. Генералова, Ф. Аҳроров, Н. И. Богданов, С. А. Андриевская, В. Ф. Гуревич ва дигарон хеле калон аст. Соли 1947 Ю. Л. Щёткин ба омӯзиши фауна ва биологияи шапалакҳои рӯзгарди Тоҷикистон шурӯъ кард, дар натиҷаи ин тадқиқот якҷанд намуди нав барои илм маълум шуд. Натиҷаи тадқиқоти ӯ солҳои 1960, 1965 дар ду монография дар бораи шапалакҳои олии водии Вахш аз ҷоп баромад. Махсусан, омӯзиши

биологияи шапалаки софкаи пахта аҳамияти калон дошт.

Ба омӯзиши ҳашароти зараррасони дарахтони қаторкӯҳи ҷанубии Ҳисор В. И. Дегтярева машғул шуда натиҷаи тадқиқоти ӯ дар ду монография чоп шудаанд. Е. П. Лупова биологияи зараррасони дарахти тут (комсток) ва усулҳои мубориза ба муқобили онро омӯхт. Е. А. Муратов ба омӯзиши гельминтҳои кутосҳои Помир, И. И. Линдт ба тадқиқи экологияи тортанакнаи пахта ва ғаҳвораҷунбонакон машғул буданд. Ихневманидҳоро ҳамчун ҳашароти муфтхӯри зараррасон И.С. Малявин тадқиқ кард.

Ба тадқиқи оилаҳои калони гамбускҳо (*Chrysomelidae*) И. К. Лопатин бо шогирдонаш А. Ҳ. Қодиров, П. Зайдов, К. Саидов, (*Scarabaeida*) С. И. Медведев, Ю. Р. Дониёров, С. Шукронаев, (*Carabidae*) О. Л. Крыжановский, В. А. Михайлов, (*Elateridae*) Е. Л. Гурева, А. Латифӣ, (*Buprestid*) А. В. Алексеев, (*Tenebrionidae*) А. В. Богачев, (*Curculionidae*) Л. В. Арнолди ва дигарон машғул шуда, намудҳои зиёдеро барои илм кашф намуданд.

То солҳои 1948 дар ҷумхурии олимони соҳаи зоология аз мардуми таҳҷой хеле кам буд. Барои ин норасоиро бартараф кардан соли 1948 дар базаи донишгоҳи навтаъсиси давлатии Тоҷикистон ҳоло Донишгоҳи Миллӣ ва мчнбаъд дар донишгоҳҳои омӯзгории шаҳри Душанбе ва Хучанд ташкил кардани кафедраи зоология нақши муҳим бозид. Дар солҳои 1951–1960 як қатор корҳои аҳамияти илмӣ ва назариявиро ба миён омаданд. Тараққиёти ҷорводорӣ дар ҷумхурии вазифаеро дар пеш гузошт, ки роҳҳои муборизаи касалиҳои ҷорворо омӯхта, тавсияҳои илмиро дастраси ҷорводорон гардонанд. Масалан, як қатор олимони, аз ҷумла, Б. В. Лотоцкий, Е.А. Муратов ва дигарон гельминтҳои ҷорворо омӯхта, роҳи мубориза ба муқобили онҳоро нишон доданд.

Тоҷикистон аз намудҳои мухталифи тортанакҳо бой аст ва дар соҳаи тадқиқи фаунаи онҳо хизмати Е. М. Андреева, В. П. Тыщенко, С. Спасский ва дигарон калон буда, яқчанд намуди навро барои илм кашф намуданд.

Ба омӯзиши гурӯҳҳои гуногуни канаҳо Б. В. Лотоцкий, В. И. Волгин, В. Б. Дубинин, О. Ҳ. Ҳомидов, Б. Валиахмедов, И. Н. Илясов, М. П. Сиротенко, В. В. Христов, И. И. Линдт машғул буда, онҳо корҳои зиёди илмиро анҷом доданд. Кирмҳои лойхӯрак ва шуллуқҳоро А. В. Гриб, Е. Валиахмедов, Б. Н. Казанцев, Е. И. Лукин ва дигарон омӯхтанд. Ба омӯзиши ҳашароти зараррасони дарахтони донакдори мевагӣ В. Г. Баева машғул буд. Тараққиёти минбаъдаи пахтакорӣ заруриятро ба миён овард, ки бояд ҳашароти зараррасон ва ғойданоки ин зироатро ҳаматарафа омӯхта, роҳҳои муборизаи интегратсиониро ба муқобили зараррасонҳои пахта пешниҳод намоянд. Дар ин соҳа хизмати академик

М. Нарзикулов ва шогирдони ӯ Ш. Умаров, М. Точибоев, М. Муҳиддинов ва дигарон хеле калон аст. Соли 1955 П. Н. Кулинич ва баъдтар А. Ҳ. Қодиров, А. М. Маҳмадзиев ба омӯзиши ҳашароти зараррасони пойи дарахтҳо ва буттаҳои минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон машғул шуда,



**Расми 10. Нарзикулов
М.Н (1914 - 1985)**

натичаи тадқиқотҳо дар шакли монография ва мақолаҳои илмӣ chop шудаанд М. Г. Приписнова ба тадқиқи ҳашароти зараррасони тугайзорҳои чануб, В. И. Чикатунов ба омӯзиши фаунаи ҳашароти ноҳияҳои баландкӯҳи Тоҷикистон машғул буданд.

Тадқиқоти Т. С. Иванова, Е. С. Кирянова, Е. В. Матлашенко, П. В. Тихонова ва дигарон ба омӯзиши нематодҳои растани бахшида шуда, бисёр намудҳои навро барои илм кашф карданд.

Нематодҳо қариб ба ҳамаи намудҳои зироатҳои кишоварзӣ зарар мерасонанд.

Солҳои 1960–1970 ва минбаъд тадқиқотҳои соҳаи энтомологӣ хеле назаррас буданд. Аз ҷумла, Ш. Баротов дар мавзӯи аҳамияти хеле калони хочагидошта–гӯррмагасҳои зерипӯсти чорвои калони шохдор тадқиқот мебард. Ӯ инчунин бугалаҳои Тоҷикистонро мавзӯи омӯзиши худ қарор дода буд.

Фауна ва биологияи ширинчаҳои Тоҷикистон ва ҷумҳуриҳои ҳамсояро М. Нарзикулов бо шогирдонаш омӯхта, намудҳои зиёдро барои илм муайян намудаанд. С. М. Муҳиддинов, Н. Г. Винклер ба омӯзиши экология ва биологияи кирми ғӯза ва кирми зимистонӣ, Н. Н. Муминов ба тадқиқи нимсаҳтболони Тоҷикистон, У. Ҷ. Ҷалилов, Н. Г. Гаврилова, муфтхӯрҳои моҳиёни Тоҷикистон, Л. Ф. Боргаренко, И. С. Авессаломов, Н. В. Анпилова, И. Н. Ильясов, Р. К. Каюмов, М. Субҳонов ва дигарон ба тадқиқи муфтхӯрони хуни паррандагонӣ ёбӣ ва ҳонагӣ, С. А. Муҳаммадиев, Н. Г. Бурова, Т. Г. Мелникова ба омӯзиши гелминтҳои чорвои калони шохдор, хуқҳо ва касалиҳои онҳо, А. К. Ғафуров ба омӯзиши хӯҷаини мобайнии кирмҳои муфтхӯр, И. А. Старков ба омӯзиши микробҳои ҳашароти Тоҷикистон, О. А. Старков ба омӯзиши канаҳо, Б. Б. Бозоров, Г. П. Шмелев ба тадқиқи сипаракдорҳои Тоҷикистон машғул шуда дар соҳаи илми зоология саҳми сазовор гузоштанд.

Нармтанҳои Тоҷикистонро И. М. Лихарев, Е. П. Голубцова, В. И. Жадин, З. Изатуллоев ва дигарон омӯхта якҷанд намуди навро барои илм муайян кардаанд.

Яке аз муваффақиятҳои калони илмии зоология, аз ҷумла, паразитология дар ҷумҳурӣ ҷамъбасти маводҳои тадқиқотшуда, дар бораи пироплазмози ҷорҳои калони шохдор ва паҳнкунандаи онҳо мебошад. Дар ин соҳа саҳми Г. Н. Шахматов бо пайравонаш назаррас аст. С. Муҳаммадқулов нақши паррандагони ёбиро дар паҳн кардани канаҳои гуногун нишон дод. Ф. Аҳроров ва дигарон мизидияро ба сифати хӯроки моҳӣ аз кӯли Балхаш оварда, дар обанбори Қайроқум мутобиқ кунониданд, ки ин аҳамияти калони амалӣ дошт.

Тадқиқоти зоологӣ дар алоқамандӣ ба истеҳсолот, махсусан ба соҳаи кишоварзӣ гузаронида мешавад. Масалан, аз солҳои 1967 сар карда, олимони соҳаи зоология дар қори муборизаи интегратсионӣ ба муқобили ҳашароти зараррасони кишоварзӣ фаъолона иштирок карда, дар асоси ин омӯзиш роҳҳои мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасони кишоварзӣ қор карда баромада, ба вазорати кишоварзӣ пешниҳод кардаанд. Ба ғайр аз ин, дар хоҷагиҳои паррандапарварӣ тавсияи олимони соҳаи зоология дар мубориза ба муқобили коксидиоз васеъ истифода бурда мешавад.

Ҳамин тариқ, аз ин маълумоти хеле мухтасар, дар бораи ҳайвоноти бесутунмӯҳраи Тоҷикистон чунин хулоса баровардан мумкин аст, ки саҳми зоологони ватанӣ ва хориҷӣ дар омӯзиши олами ҳайвоноти ҷумҳурӣ ва инкишофи илми зоология хеле назаррас мебошад.

Тоҷикистон аз олами ҳайвонот бой бошад ҳам, он беохир нест. Аз ҳамаи сабаб, яке аз вазифаҳои олимони сиёсатмадорон, роҳбарони корхонаҳои мухталиф ва аҳли ҷомеа он аст, ки бойгарии табиии ҷумҳурӣ, аз ҷумла, олами ҳайвоноти он ҳифз карда шавад.

Тараққиёти босуръати хоҷагии қишлоқ, саноат, зиёдшавии шаҳро, сохтани роҳҳои автомобилгард, роҳи оҳан, аз худ кардан ва обшор кардани заминҳои бекорхобида, сохтани сарбандҳои обӣ ва дигар соҳаҳои фаъолияти инсон ба олами ҳайвонот бетаъсир намонанд. Масалан, дар давоми солҳои 1924–1984 масоҳати заминҳои обӣ аз 224 ҳазор то 670 ҳазор га расонида шуд.

Дар Сарқонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон дар бораи оқилона истифода бурдани сарватҳои табиии ҷумҳурӣ диққати махсус дода шудааст. Дар асоси ҳамин Сарқонун, дар бораи ҳифзи олами ҳайвонот ва ташкил кардани мамнӯъгоҳҳои нав як қатор қарорҳои қонунӣ қабул шудааст.

Дар ҷумҳурии мо ҳоло чор мамнӯъгоҳ ва зиёда аз 12 парваришгоҳ ташкил шудааст. Дар ҳифзи олами ҳайвонот нақши Китоби Сурхи Ҷумҳурӣ назаррас аст. Дар он танҳо аз ҳайвоноти бесутунмӯҳра 58 намуд дохил карда шудааст, ки аз он 50 намуд ба ҳашарот ва 8 намуд ба нармтанҳо тааллуқ дошта, дар марҳилаи нестшавӣ қарор доранд.

Дар кори ташвиқи муҳофизати табиат дар байни оммаи васеи аҳоли, пеш аз ҳама, саҳми муаллимони биология, география, химия бояд калон бошад. Ба гайр аз ин, тавассути радио хондани лексияҳо, дар оинаи нилгун ташкил кардани барномаҳои ҷолиб дар бораи паҳлӯҳои мухталифи тарзи ҳаётгузарони олами ҳайвоноти ҷумҳурӣ, махсусан, он намудҳо, ки ба Китоби Сурх дохил шудаанд аҳамияти калон дорад. Илова бар ин, тарҷума ва намоиши филмҳои хориҷӣ дар бораи олами ҳайвонот, аз ҷумла, ҳифзи ҳайвоноти нодир хеле муҳим аст.

Аҳамияти ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар табиат ва ҳаёти инсон

Ҷӣ хеле ки маълум аст, дар олами ҳайвонот ҷонварони бесутунмӯҳра аз ҷиҳати шумораи намуд ва аз ҷиҳати миқдори фардҳо, аз намудҳо ва фардҳои ҳайвоноти сутунмӯҳрадор садҳо маротиба зиёдтаранд. Аз шумораи умумии ҳайвоноти рӯи замин 96%-ро бесутунмӯҳраҳо ва ҳамагӣ 4%-ро хордадорон ташкил медиҳанд. Ҳайвоноти бесутунмӯҳраҳо дар об, болои замин, хок, ҳаво ва дар бадани дигар организмҳои зинда дидан мумкин аст. Аҳамияти ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар табиат ва ҳаёти инсон бениҳоят калон аст, аз ҳамин сабаб, зоология на танҳо дар мактабҳои миёна, балки дар бисёр факултетҳо ва донишгоҳҳои олии таълим дода мешавад.

Нақши ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар гардиши моддаҳо дар табиат

Агар растаниҳо бавучудоварандаи моддаҳои органикӣ бошанд, ҳайвонот истеъмолкунандаи онҳо ба шумор мераванд. Аз рӯи ҳисоби олимони вазни (массаи) умумии ҳамаи растаниҳо ва ҳайвоноте, ки дар тамоми таърихи замин ҳаёт ба сар бурдааст, аз вазни сайёраи мо хеле зиёд аст. Аммо массаи растаниҳо ва ҳайвоноти дар як вақт вучуд дошта, қариб доимӣ буда 0,1% массаи умумии рӯи заминро ташкил медиҳанд.

Доимӣ будани миқдори моддаи зиндари дар биосфера, беист гузаштани гардиши биологии модда таъмин мекунад. Моддаҳои органикӣ, ки растаниҳои сабз ҳосил мекунанд, аз тарафи ҳайвоноти растанихӯр (гетеротрофҳои тартиби якум) истеъмол мешаванд. Онҳоро дар навбати худ организмҳои гӯштхӯр (гетеротрофҳои тартиби дуюм ва аз ин боло) истифода мекунанд. Ҳамин тариқ, «силсилаи ҳӯроқӣ» пайдо мешавад. Ҳайвонот одатан ба хӯрдани ин ё он ҷои танаи растаниҳо мутобиқ шудаанд. Масалан, решаи растаниро кирминаи шелкунҳо, лавҳамӯйлабҳо, кирми бумҷашми тирамоҳӣ меҳӯранд. Поя ва наваи онро гамбӯскҳои пӯстлоқхӯр, златка ва

гамбӯскҳои дигар истеъмол мекунад. Барги растаниро кирмаки шапалакҳо, арракунакҳо, гамбӯскҳои баргхӯр, ширинча, канаҳо чун гизо истеъмол мекунад. Қариб ҳамаи ҳайвоноти сутунмӯҳрадор дар хӯрок растанӣро истифода мебаранд.

Ҳамин тариқ, дар ҷараёни эволютсияи дуру дароз бо таъсири интиҳоби табиӣ, ҳайвонот ба хӯрдани ин ё он узви растанӣ мутобик шудаанд.

Саргини ҳайвонот ва ҷасади мурдаи онҳоро ҳайвоноти капрофаг (гамбӯскҳои саргинкаш, кирминаи мағасҳо) ва некрофагҳо (гамбӯскҳои мурдахӯр, пӯстхӯр, кирминаи мағаси гӯшт ва ғ.) истеъмол мекунад. Боқимондаи растанӣҳои хушкшударо кирмҳои лойхӯрак, бисёрпой, ҳаракҳо, кирминаи гамбӯскҳо ва мағасҳо меҳӯранд. Минераликунони боқимондаҳои органикиро микроорганизмҳои бисёре ба зимма доранд. Яъне, ба замин моддаҳои ғайриорганикии барои растанӣҳои сабз хеле зарур, бармегарданд. Пайдоиши худӣ ҳок низ аз бисёр ҷиҳат ба таъсири растанӣ ва ҳайвонот вобаста аст. Ҳосилхезии ҳок ба организмҳои дар он зиндагикунанда, аз ҷумла кирми лойхӯрак алоқаманд аст.

Чунин гардиши биологӣ модда дар обҳои баҳр ва уқёнусҳо ҳам ба амал омада, силсилаи мураккаби гизой ҳосил мекунад.

Обсабзҳои якхучайра ё фитопланктонҳоро зоопланктонҳо меҳӯранд. Планктон организмҳои мебошанд, ки дар қабатҳои ғафси об зиндагӣ мекунад: содатаринҳо, харчангҳои майда, нармтанҳо ва монанди ин. Онҳоро дар навбати худ дигар ҳайвонот меҳӯранд.

Ҳамин тариқ, маҳсулнокии намудҳои ҳайвоноти шикории обӣ, аз ҷумла моҳӣ бо базаи хӯрокии онҳо дар тамоми силсилаи мураккаби хӯрок вобаста аст. Ҳайвонот на фақат моддаҳои органикиро истифода мебаранд ва таъзия мекунад, балки худ омилҳои омехташавии элементҳои гуногуни химиявӣ буда, худашон замкунандаи ҳамин элементҳо низ ба шумор мераванд.

Ҷабҳияти геологӣ ҳайвоноти бесутунмӯҳра. Миқдори зиёди масоҳати қуми зери уқёнус ва баҳрҳо натиҷаи сол аз сол ҷамъ шудани гӯшмоҳии ҳайвоноти якхучайраи планктонӣ ва бентосӣ (якхучайраҳои қабатҳои ғафси об ва зери он) мебошанд. Пас аз мурдани ҳайвонот гӯшмоҳии онҳо дар зери об ҷамъ шуда, қабати лойқаро ҳосил мекунад. Ҳаҷми хеле калони лойқаи зери уқёнус, аз ҳисоби фораминифераҳои авлоди **глобигерина** пайдо шудааст. Ин лойқа 128,5 млн. км³ ё 29% лойқаи зери уқёнусро ташкил мекунад. Боқимондаи лойқаи зери уқёнус аз гӯшмоҳии нурдорон (3,4%), аз вайроншавии скелети рифҳои кораллӣ (3%), ва аз ғилофаки нармтанҳои канотпой (0,4%) ҳосил мешавад.

Дар ҳосил кардани тағсонҳои зери баҳр, махсусан, дар ҷойҳои

камоб нақши дигар ҳайвоноти бесутунмӯҳра ва сутунмӯҳрадор, аз чумла, ҳалқақирмон, хорпӯстон, исфанҷо, харчангшаклон, китфпоён, нармтанҳо, мшанкаҳо, моҳиён ва ширхӯрони баҳрӣ низ калон аст. Ҳамин тарик, қариб 36% масоҳати зери уқёнусро ё 25% онро, асосан боқимондаи ҳайвоноти бесутунмӯҳра ташкил медиҳанд.

Ақсар чинсҳои кӯҳӣ, ки ҳоло дар қитъаҳои гуногуни дунё мавҷуданд, натиҷаи зам шудани мурдаи ҳайвоноти баҳрӣ дар давраҳои қадими геологӣ мебошанд. Масалан, пайдоиши қабати хеле азими оҳаксанг аз харчангҷаҳо, гӯшмоҳии нармбаданон ва китфпоён мебошад, бӯр аз склети фораминифераҳо, боқимондаи мшанкаҳо, обсабзҳо ва кораллҳо ҳосил мешавад. Ё оҳаксанги нумулитӣ дар давраи сеюм дар чойҳои камоби баҳри Миёназамин аз ғилофаки фораминифераҳои калон, нармбаданҳо, хорпӯстони баҳрӣ пайдо шудааст.

Дар натиҷаи мӯҳлати тулонӣ яқояи зиндагӣ кардани кораллҳои мадрепоровӣ, мшанкаҳо, исфанҷо, рифҳои кораллӣ ё атоллаҳо ҳосил шудааст. Онҳо асосан дар қисми экватории уқёнуси Ором хеле зиёд вомехӯранд. Иншооти аз ҳама азим, рифи монетгии соҳилҳои Австралия буда, ба масофаи 2300 км тӯл кашидааст, масоҳати он қариб 51 ҳазор км²-ро ташкил дода, синну солаш ба 10-20 ҳазор сол баробар аст.

Муайян кардани синну соли нисбии чинсҳои кӯҳӣ тавассути ҳайвонот

Бисёр ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар ҳосилшавии чинсҳои кӯҳӣ иштирок карда, нишондиҳандаи канданиҳои фойданок ва воситаи муайян кардани синну соли қабатҳои замин мебошанд. Ба гуруҳи бесутунмӯҳраҳое, ки аз склети онҳо чинсҳои кӯҳӣ ҳосил мешавад: фораминифераҳо, нурдорон, исфанҷо, кораллҳо, китфпоён, нармтанҳои шикампой, амонитҳо, белемнитҳо, трилобитҳо, хорпӯстони гуногун ва ғайраҳо дохил мешаванд. Фораминифераҳо ва нурдоронро дар солҳои охир чун нишондиҳандаи канданиҳои фойданок, аз чумла нефт, ангиштсанг истифода мебаранд.

Нақши ҳашарот дар гардолуд кардани растаниҳо

Нақши ҳашарот чун гардолудкунандаи растаниҳо хеле муҳим аст. Масалан, тадқиқотҳо нишон додаанд, ки 80% растаниҳои пӯшидатухмро дар Европа ҳашарот, 19% тавассути шамол ва 1% бо роҳҳои дигар гардолуд мешаванд. Ҳатто ақидаҳои низ вучуд дорад, ки агар ҳашароти гардолудкунанда намебуданд, эҳтимол растаниҳои пӯшидатухм инкишоф намеёфтанд. Бе гардолудкунӣ мева ва тухм додани дарахтони мевагӣ, тармеваҳо, юнучка, лютсерна, гречиҳа ва

бисёр растаниҳои дигар гайриимкон аст. Дар гардолуд кардани растаниҳо, асосан, оилаи занбӯри асал, аз дуболаҳо бошад, пашшаи журчалка, тахинҳо, лвинкаҳо ва баъзе намудҳои шапалакҳо, гамбӯскҳо, мӯрчаҳо иштирок мекунанд.

Ба манфиати инсон истифода бурдани ҳайвоноти бесутунмӯҳра

Инсон аз чумла, харчанго, крабҳо, омарҳо, креветкаҳо, устрисаҳо, голотурия, хорпӯстони баҳрӣ, туқумшулдуки тоқхӯр ва гайраро ханӯз аз давраҳои хеле қадим чун гизо ва ба дигар мақсадҳо истифода мебард. Бесутунмӯҳраҳо асосан мардуми сокини атрофи баҳрҳо истифода мебаранд. Шикори бесутунмӯҳраҳои обӣ дар миқёси ҷаҳон сол аз сол меафзояд. Шикори онҳо дар соли 1963 4,66 млн. тонро ташкил дод (10% ҳаҷми моҳии шикор карда). Аз ин устриса ва мидия 1,5 млн.тон, калмар, каракатитса, осминог 1,0 млн.тон, харчангон зиёда аз 1 млн. тон, ситораи баҳрӣ 22 ҳазор тон, трепанг 9 ҳазор тон, палола 1 ҳазор тонро ташкил медед. Аз эҳтимол дур нест, ки баробари зиёдшавии аҳолии кураи замин истифодабарии зоопланктонҳо дар хӯрок зиёд хоҳад шуд. Аз ҳайвоноти бесутунмӯҳра ба миқдори зиёд анҷомҳои зебу зинатӣ тайёр мекунанд. Масалан аз гилофаки садафҳои баҳрӣ, караллҳои қиматбаҳо, исфанҷҳои шустушӯӣ ва гайра тайёр мекунанд. Баъзе намуди ҳайвоноти бесутунмӯҳра парвариш мекунанд. Масалан, соҳаи шоҳиистеҳсолкунӣ ханӯз 5 ҳазор сол пеш, занбӯри асалпарварӣ қариб 1000 сол пеш аз ин пайдо шудааст. Маҳсули занбӯри асалро – асал, шири малика (алилак), заҳри занбӯрро барои мақсадҳои табобатӣ истифода мебаранд. Баъзе намудҳои кирмшаклҳои тропикӣ (черветсико), сипаракдорони калбакӣ моддаи муҳими муммонанд ҷудо карда, онро дар электро ва радиотехника истифода мебаранд ва аз он лакҳои аълосифат тайёр мекунанд. Аз ҳамин сабаб, онҳо дар Осиёи Ҷанубӣ бомуваффақият парвариш мекунанд. Аз кашенили мексикагӣ, кашенили полшагӣ ва гайраҳо ранги қиматбаҳои кармин тайёр мекунанд. Одамон шуллуки тиббиро аз қадим барои муолиҷаи касалиҳои гипертония истифода мебаранд. Аз ин ҷост, ки онҳо дар бисёр мамлакатҳо аз чумла, Европай Шарқӣ бо роҳи сунъӣ парвариш мекарданд.

Дар мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон энтомофагҳо парвариш ва истифода мебаранд. Бисёр ҳайвоноти бесутунмӯҳра (якхучайраҳо, гидра, планария, харчангон, канаҳо, ҳашарот) объектҳои муҳими тадқиқоти лабораторияҳои илмӣ мебошанд. Объекти дӯстдоштаи тадқиқотҳои генетикҳо пашшаи дрозофил аст.

Зарари ҳайвоноти бесутунмӯҳра

Зарари ҳайвоноти бесутунмӯҳра хеле гуногун аст. Онҳо аз ҳама зиёдтар ба соҳаи кишоварзӣ ва ҷангал зарар мерасонанд. Баъзе намудҳои ҳайвоноти бесутунмӯҳра барангезанда ва паҳнкунандаи касалиҳои хавфноки инсон ва ҳайвон ба шумор мераванд. Зараррасонҳои кишоварзӣ ва ҷангал ба барг, поя, гул, тухм, мева, пӯстлоқ, реша, захираи галладонагиҳо, матоъ, либос ва дигар маҳсулотҳо зиён мерасонанд.

Аз рӯи ҳисоби Созмони Миллали Мутаҳид ҳар сол зарари иқтисодии фақат зараррасонҳои кишоварзӣ 20% тамоми ҳосили дар ҷаҳон ҷамъшударо ташкил мекунад. Зараррасонҳои асосӣ ҳашарот, канаҳо, нармбаданон, нематодҳо ва аз сутунмӯҳрадорон ҳояндаҳо мебошанд. Фақат дар як Америка зарари ҳашарот ба соҳаи кишоварзӣ ҳар сол 4 млрд долларро ташкил медиҳад. Дар Русияи тоинкилобӣ зарари ҳарсолаи ҳашарот ба кишоварзӣ ва ҷангал ба маблағи буҷаи ҳарсолаи давлати Русия баробар буд.

Дар замони ҳозира ин вазъ хеле тағйир ёфтааст. Ба муқобили ҳашароти зараррасон ҷорабиниҳои судманд кор карда баромада шуда, зарари онҳо ба минимум расонида шудааст. Аммо ҳоло низ дар тамоми дунё ба масъалаи мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон диққати калон дода мешавад. Ҳашарот ба хоҷагии ҷангал ҳам зарари калон расонида баъзе солҳо, хавфи хеле калони хушк шудани дарахтҳоро ба вуҷуд меоранд.

Дар асрҳои гузашта аз таъсири ҳашароти зараррасон дар бисёр мамлакатҳои дунё садҳо ҳазор га ҷангал хушк мешуд. Ҳашароти баргхӯр чун зараррасони якумин, барги дарахтони ҷангалро хӯрда, қобилияти фотосинтези растанӣҳо ва ҳосил кардани моддаҳои органикиро суст карда, онҳо аз ҷиҳати физиологӣ ба касалӣ гирифтور мешаванд. Баъд ба ин гуна дарахтҳо ҳашароти пӯстлоқхӯр ва дигар ҳашароти зараррасони пояи дарахт хучум мекунанд ва онҳо ҳатман хушк мешаванд.

Ҷораҳои мубориза ба ҳашароти зараррасони ҷангал инҳоянд: нигоҳубини хуби ҷангал; сари вақт бурида нест кардани дарахтони хушкшуда; назорат аз болои пайдоиши ин ё он намуди ҳашароти зараррасон; муборизаи саривақтӣ, то ки шумораи зараррасонҳо зиёд нашаванд ва ғайра. Мутаассифона солҳои дароз ба ҳашароти зараррасон мубориза асосан тавассути заҳрхимикатҳо бурда мешуд. Ин сабаби ифлос шудани муҳити зист, мурдани бисёр намудҳои ҳайвони фондарасон ва дигар оқибатҳои манфӣ мешуд. Ҳоло ба ғайр аз муборизаи химиявӣ дигар роҳҳои муборизаи зидди ҳашароти зараррасон маълум аст, аз ҷумла, муборизаи биологӣ ба воситаи энтомофаҳо, микроорганизмҳо ва ғайра.

Дар байни ҳайвоноти бесутунмӯҳра намудҳои захрдори барои инсон хавфнок кам нест. Масалан, аз тортанакшаклон – қароқурт (ғунда), бии(тарантул), каждум, аз бисёрпоён сколопендра, аз ҳашарот пардаболдорони нешдор (занбӯри асал, ору, занбӯри аъло, аз гамбускҳо нарисник, визвизак, медузаҳои захрдор ва ғайра). Заҳри баъзе намудҳои ҳашарот, аз ҷумла заҳри занбӯри асал дар тиб барои муолиҷаи касалиҳои истифода бурда мешавад.

Ҳайвоноти бесутунмӯҳра барангезанда ва паҳнкунандаи касалиҳои сирояткунандаи инсон ва ҳайвон мебошанд. Бисёр касалиҳои инсонро ҳайвоноти якҷуҷайра ба вучуд меоранд, онҳоро мағасҳо тавассути макидани хуни инсон мегузаронанд. Аз ҷумла касалии вазнини инсон вараҷа ё маларияро намоёндаи ҳайвоноти якҷуҷайра аз синфи споровикҳо–плазмодияи вараҷа ба вучуд оварда, паҳнкунандаи он пашшаи анофелес мебошад.

Лейшманиози пӯст, касалии хобро дар Африқо, аз камчинақдорони касалиовар (трипаносома) пайдо карда, онҳоро хомӯшакҳо ва пашшаи се-се (*Glossina palpalis*) паҳн мекунад.

Амёбаи исҳоли хунин, лямблия, коксидия ва ғайраҳо низ касалиҳои хавфноки инсон ва ҳайвонро ба вучуд меоранд. Канаҳои инсонӣ ва арағасӣ нигоҳдоранда ва паҳнкунандаи як қатор касалиҳои манбаи табиӣдошта мебошанд, масалан, энсефалити вирусӣ кана дар Шарқи Дур, тиф ва монанди ин. Шабушк касалии домана, кайк микробҳои касалии тоунро паҳн мекунад.

Миқдори бениҳоят зиёди кирмҳои муфтхӯр ба саломатии инсон ва ҳайвон зарари калон мерасонанд. Баъзе аз онҳо моддаи захрнок ҷудо карда, организми инсонро захролуд мекунад, инкишофи кӯдакро суст мекунад. Барои мубориза ба муқобили ин кирмҳо фанни махсус гелминтология ном дошта, олимони ин соҳа роҳҳои сироят кардан, пешгирии онҳо ва усулҳои мубориза ба муқобили кирмҳои муфтхӯрро кор карда мебароянд.

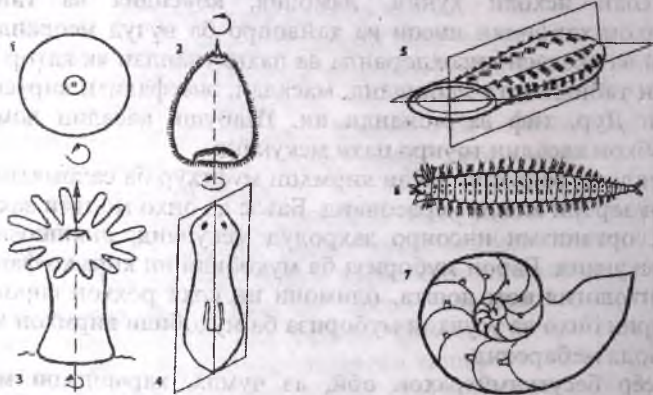
Бисёр бесутунмӯҳраҳои обӣ, аз ҷумла, харчангҳои муйлабдор, мшанкаҳо, полипҳои гидроидӣ, ассидия, нармтанҳо ба ҳаракати киштиҳо ҳалал мерасонанд, ҷунки онҳо дар таги киштиҳо часпида соиш хӯрдани киштиро дар об ҳалалдор мекунад. Аз часпидани ин ҳайвонот дар таги киштӣ, суръати ҳаракати кишти 50% кам шуда, сарфи сузисворӣ 40% зиёд мешавад. Аз ҳамин сабаб, ҳар як 6-8 моҳ ва дар тропикҳо аз ин тезтар таги киштиҳоро тоза мекунад. Ба иншоотҳои ҷубини обӣ қирми киштӣ аз синфи нармтанҳои дупалла ва лимнорина аз харчангҳои баҳрӣ зарар мерасонанд. Дар хушкӣ бошад, иншоотҳои ҷубин, ҷӯбҳои ҳагги телефон, шпалҳои роҳи оҳанро термитҳо вайрон мекунад. Ҳамин тарик, маълумоти умумӣ дар бораи фаъолияти ҳайвоноти бесутунмӯҳра нишон медиҳад, ки

зоология ба як қатор фанҳо аз ҷумла тиб, байторӣ, аграрнома, ҷорводорӣ ва ғайраҳо робитаи хеле зич дорад.

Таносуби (симметрияи) бадани ҳайвонот

Симметрия (sim—якҷоя; metr—қисм) ё баробарии қисмҳои организми бутун, бевосита ба хусусиятҳои мутобиқшавии организм ба муҳити зист вобастааст. Таносуби бевосита ё бевосита тарзи ҳаётгузарони ҳайвонро инъикос мекунад. Яке аз меъёри ба система даровардани ҳайвонот шакли таносуби бадан мебошад. Аз ҷумла, ҳайвоноте маълум аст, ки таносуби баданаш нурии (радиалӣ) ва дугарафа (билатералӣ) мебошад. Якчанд тоифа таносуб вучуд дорад: **маркази таносуб**. Маркази таносуб ин нуқтаест, ки дар атрофи он ягон ҷисм ҷарх мезанад (расми 11). Масалан аз ҳайвонот қамчинақдорони тӯдагӣ *Volvox globator*, бадани он дар обанбор беист ҷарх мезанад.

Тири таносуб: Тири таносуб гуфта, тири ҷархзаданро меноманд. Дар ин маврид дар ҳайвон маркази таносуби бадан дида намешавад.



Расми 11. (аз Шарова).

1-марказӣ, 2-тирӣ, 3-нурий, 4-билатералӣ, 5- дунура, 6-пешираванда, 7- пеширавандаю ҷархзананда.

Ҷарх задан фақат дар атрофи тири бадан аст. Ба ин гурӯҳ кирминан озодшинокунандаи рӯдаковокҳо (планула) ва гидраи болиғ дохил мешаванд. **Ҳамвории таносуб:** Ҳамвории таносуби бадан гуфта, ҳамвории тавассути тири таносуб гузаштанро меноманд, Масалан, дар гидра ҳамвории таносуб бояд тавассути сӯроҳии даҳон ва «қафи пой» гузарад. Дар гидра якчанд ҳамвории таносубӣ гузаронидан

мумкин аст, ки шумораи онҳо аз шумораи хассосакҳо зиёд аст.

Шаклҳои таносуб: Ду шакли таносуби бадан маълум аст: чархзананда ва пешраванда.

Таносуби чархзананда. Ҳар як организм дорoi ин гуна таносуб мебошад. Дар ин маврид якчанд ҳамвори таносубӣ гузаронидан мумкин аст. Масалан, дар кораллҳои шашпура – шаш, дар шонадорон – ду ҳамвори таносубӣ гузаронидан мумкин аст.

Таносуби пешраванда: Барои таносуби пешраванда шакли бадани метамерӣ хос аст. Дар ин маврид қисмҳои бадан на ба монанди дугарафи як оина, балки пайдарҳам бар қади тири бадан ҷойгир шудаанд (расми 11.6).

Таносуби чархзанандаю пешраванда: Ин шакли таносуб дар олами ҳайвонот кам вохӯрад. Мисоли ин шакли таносуб гӯшмоҳии спиралмонанди фораминифераҳо ва гӯшмоҳии баъзе нармтанҳои сарпой-наутилус (расми 11,7) мебошад.

Олами ҳайвонот (ZOA)

Зеролами содатаринҳо ё якҳучайраҳо (Protozoa)

Олимон дар замони муосир ин зеролавро ба 7 тип ҷудо кардаанд.

Тип: Саркомастигафора (Sarcomastigophora).

Тип: Апикомплексон (Apicomplexa).

Тип: Миксоспоридия (Muxozoa).

Тип: Микроспоридия (Microspora).

Тип: Инфузория (Ciliophora).

Тип: Лабиринтулҳо (Labirinthomorpha).

Тип: Асетоспоридия (Asetospora).

Зеролами бисёрхучайраҳо (Metazoa).

Ин зеролам ба якчанд болошӯба ҷудо мешавад:

Болошӯбаи фаготсителашаклҳо (Phagocytelloza).

Тип: Лавҳашаклон (Placozoa).

Болошӯбаи Паразоа (Parazoa).

Тип: Исфанҷҳо (Porifera ё Spongia).

Болошӯбаи Эуметазоа (Eumetazoa).

Шӯбаи Нуршаклон (Radiata).

Тип: Рӯдаковокон (Coelenterata).

Тип: Шонадорон (Stenophora).

Шӯбаи Дугарафа симметриядорҳо (Bilateria).

Зершӯбаи Бековокии бадан (Acoelomata).

Тип: Пахкирмон (Plathelminthes).

Тип: Немателминтон (Nemathelminthes).

Тип: Немертинҳо (Nemertini).

Зершӯъбаи ковокии дуомбаданҳо (Coelomata).

Тип: Ҳалқақирмон (Annelida).

Тип: Нармтанҳо (Mollusca).

Тип: Онихофорҳо (Onychophora).

Тип: Буғумпоён (Arthropoda).

Тип: Поғонофораҳо (Pogonophora).

Тип: Tentaculata.

Тип: Қилчоғон (Chaetognatha).

Тип: Хориүстон (Echinodermata).

Тип: Нимхордадорон (Hemichordata).

Тип: Хордадорон (Chordata).

Чи тавре аз ин система маълум мешавад, олами ҳайвонот ба ду зеролам: якхучайрагиҳо ва бисёрхучайрагиҳо тақсим шудааст. Омӯзиши олами ҳайвонотро аз зеролами якхучайраҳо ё содатаринҳо оғоз мекунанд.

Зеролами содатаринҳо ё ҳайвоноти якхучайра (Protozoa)

Содатаринҳо чӣ тавре аз номашон маълум аст, баданашон аз як хучайра иборат аст. Бадани онҳо аз ҷиҳати морфологӣ ба як хучайраи ҳайвоноти бисёрхучайра монанд аст. Аммо аз ҷиҳати физиологӣ тафовут дорад, зеро хучайраи онҳо ба ғайр аз вазифаи муқаррарӣ (мубодилаи модда, синтези сафеда ва ғайра) вазифаи организми бутунро иҷро мекунад, (хӯрокхӯрӣ, ҳаракат, афзоиш, муҳофизат аз шароити номусоид). Дар организмҳои бисёрхучайра вазифаҳои алоҳидаро узвҳои махсус – **бофтаҳо, узвҳо ё хучайраҳо** иҷро мекунанд. Дар ҳайвоноти якхучайра бошад, ин ё он вазифаро **органеллаҳои мухталиф** иҷро мекунанд. Тақсимшавии хучайра дар бисёрхучайраҳо боиси калоншавии онҳо мешавад, дар якхучайраҳо бошад, тақсимшавӣ сабаби афзоиш мегардад.

Ҳамин тариқ, дар зинаи инкишофи якхучарагӣ содатаринҳои организми бутун мебошанд. Бутунии организми якхучайраро органеллаҳои он бо иҷрои вазифаҳои таъмин мекунанд. Дар бисёрхучайраҳо ин вазифаро ба воситаи бо ҳамдигар таъсир расондани хучайраҳо, бофта ва узвҳо таъмин мекунанд.

Дар замони ҳозира зиёда аз 39 ҳазор намуди содатаринҳо маълум аст. Аммо ҳоло ҳам ҳар сол даҳҳо намудҳои нав дар илм кашф мешаванд. Дар Тоҷикистон зиёда аз 300 намуди содатаринҳо воисхӯранд.

Аввалин бор содатаринҳоро олими Ҳоландӣ А. Ван- Левенгук, якӯмин ихтирокунандаи заррабин соли 1675 дар зери ин асбоб мебинад. Заррабини А. Левенгук ашӯро ҳамагӣ 100- 200 маротиба калон нишон меод.

К. Линней дар системаи аввалини худ содатаринҳоро ба як авлод (chaos) – синфи кирмҳо дохил карда буд. Фақат дар асри XIX соли 1845 Кёлликер ва Зиболд онҳоро чун типии мустақили олами ҳайвонот чудо карданд. Дар асоси тадқиқотҳои солҳои охир тавассути микроскопи электронӣ содатаринҳоро ба 7 тип тақсим мекунанд.

Ҳуҷайраи содатаринҳо ба организмҳои зукариотӣ мансуб буда, аз ситоплазма ва як ё якчанд ядро иборат аст. Ситоплазма аз берун бо пардаи сеқабата ихота шудааст. Ғафсии умумии ин парда қариб 7,5 нанометрон мебошад ($1\text{nm}=10^{-6}\text{mm}$). Дар ҳуҷайраи содатаринҳо органеллаҳои дигар ба мисли митохондрия, тӯри эндоплазматикӣ, рибосомаҳо, аппарати Голҷӣ, органеллаҳои таъягоҳӣ, кашишхӯранда, вакуолаи ҳазми хӯрок ва вакуолаи кашишхӯранда низ мавҷуд аст.

Ситоплазма моддаи моеи часпак аст, аммо часпакии ситоплазма дар намудҳои гуногуни содатаринҳо якхела нест ва ин ба ҳолати ҳайвон, муҳити беруна (ҳарорат, таркиби химиявӣ) вобаста мебошад. Дар бисёр намудҳои содатаринҳо ранги ситоплазма шафоф ё сафеди ширмонанд буда, дар намудҳои стентор, фабреа, салина рангаш кабуд ё сабз аст.

Таркиби химиявии ситоплазма низ хеле мураккаб аст. Дар он моддаҳои ҷарбин, липидҳо мавҷуд буда, онҳо дар мубодилаи мода иштирок мекунанд. Ба ғайр аз моддаҳои органикӣ дар таркиби ситоплазма миқдори зиёди об, намакҳои минералӣ, анионҳои Cl^- , PO_4 , NO_3 мавҷуд аст. Инчунин ферментҳои протеаза, карбогидраза, липаза ва витаминҳо дар ситоплазма ёфт шудаанд.

Ҳолати физикии ситоплазма доимо тағйир меёбад, вай аз ҳолати моеъ (зол) ба ҳолати нисбатан сахтар (гел) мегузарад. Ҳосилшавии қабати гафстар-эктоплазма, қабати пелликула ва ҳаракати амёбашакл дар бисёр содатаринҳо ба ҳамин раванд вобаста аст.

Таркиби асосии ядро ҳам ба монанди ситоплазма аз сафеда ва кислотаҳои нуклеинӣ иборат аст. Ядро раванди мубодилаи моддаро дар ҳуҷайраи содатаринҳо ба тартиб дароварда, афзоиши таъмин мекунанд. Кислотаҳои нуклеинӣ, ки ба сафедаҳо алоқаи зич доранд, нуклеопротеидҳоро ҳосил карда, онҳо дар ҳаёти организмҳои зинда нақши муҳимро мебозанд. Масалан, КДН ба таркиби хромосомаҳои ядро дохил шуда, гузаронидани аломатҳои волидайнро ба наслҳо таъмин мекунанд.

Миқдори ядро як ё якчандто мешавад. Аксарияти содатаринҳо як ядро доранд. Намудҳои содатаринҳои якядрогири моноэнергид ва

намудҳои бисёрядрогиро полиэнергид меноманд. Ядрои содатаринхоро чилди дукабата ихота карда, сӯрохиҳои зиёде доранд. Махсули даруни ядро аз шираи ядро (кариоплазма) иборат буда, дар он маводҳои хроматин ва ядрочаҳо мавҷуданд. Хроматин аз хромосомаҳои кушодашуда ташкил ёфта, он дар навбати худ аз КДН ва сафедаи гистон иборат аст. Ядрочаҳо метавонанд як ё якчандто бошанд ин маҷмӯи доначаҳои ултрамикроскопии рибосомашакл буда, аз КДН ва сафеда иборат аст. Ядроча аз кариолимфа бо чилди ихота нашудааст. Исбот кардаанд, ки дар содатаринҳо низ, ба монанди бисёрхучайраҳои синтези КРН дар ядроҳои хучайра ба амал меояд. Аз ин ҷо КРН-и вазифаҳои гуногундошта, эҳтимол тавассути сӯрохиҳои чилди ядро ба ситоплазма гузашта дар рибосомаҳо дар синтези сафеда иштирок мекунанд.

Ҳамин тариқ, сохт ва таркиби ядрои содатаринҳо ба ядроҳои хучайраи бисёрхучайраҳои монанд аст, аммо аз ҷиҳати морфологӣ бошад, тафовути зиёде доранд. Масалан, аз ҷиҳати андоза, миқдори кариоплазма, шумора ва хусусияти тақсимшавии ядрочаҳо, муносибат ба маркази хучайра (сентросом) фарқ мекунанд. Шакли тақсимшавии ядрояшон як хел нест. Аммо ҳоло исбот шудааст, ки тақсимшавии ядроҳои онҳо низ бо роҳи митозӣ (кариокинез) ба амал меояд. Шакли митоз дар содатаринҳо нисбат ба бисёрхучайраҳои гуногунтар аст, вале тамоми қонуниятҳои митоз дар тақсимшавии ядроҳои содатаринҳо ба бисёрхучайраҳои монанд аст. Дар тақсимшавии хучайра бо роҳи митозӣ, тақсимооти баробари маводи хромосомаҳо дар байни ядроҳои хучайраи тақсимшуда мушоҳида мешавад. Дар метафазаи митоз таҷзияи барқади хромосомаҳо ба ду хромосомаҳои духтарӣ, ки ба кутбҳои мухталифи хучайраи тақсим шуда мераванд, ба амал меояд.

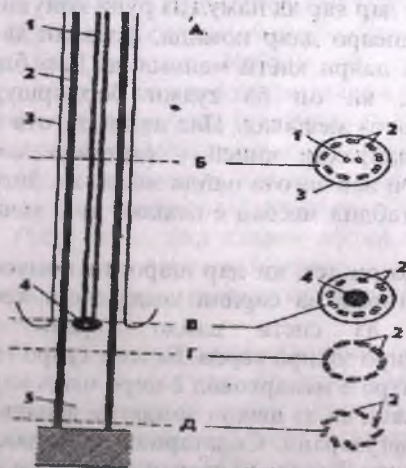
Ядрои содатаринҳое, ки бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунанд, тақсимшавии мейозиро ё редуксиониро аз сар мегузаронанд. Баръакси бисёрхучайраҳои мейоз дар содатаринҳо гуногун аст. Роҳи оддӣ мейоз дар раванди як тақсимоти хучайра ба амал меояд, дар дигар маврид ба монанди бисёрхучайраҳои олий дар натиҷаи ду тақсимшавии пай дар пай амалӣ мешавад.

То истифода бурдани усулҳои замонавии тадқиқотӣ, тақсимшавии ядрои бисёр содатаринхоро бо роҳи амитоз ё тақсимоти рост муайян мекарданд. Ҳоло амитози аниқ гуфта, тақсимшавии ядро ба тақсимоти баробари хромосомаҳо дар ядроҳои духтарӣ фаҳмида мешавад. Дар натиҷаи амитоз ядроҳои дастаи хромосомҳои нопурра пайдо шуда, онҳо минбаъд муътадил бо роҳи митозӣ тақсим шуда наметавонанд. Ҳодисаи амитоз хеле кам вохӯрда ин одатан раванди беморӣ мебошад.

Эволютсияи баъзе гурӯҳҳои содатаринҳо (нурдорон, инфузория) бо роҳи прогрессивӣ рафта, зиёдшавии маҷмӯи хромосомаҳо, яъне полиплоидия мушоҳида мешавад. Полиплоидизатсия яке аз роҳҳои эволютсияи прогрессивӣ дар зинаи якхучайрагӣ мебошад. Илова бар ин, дар инфузорияҳо, баъзе фораминифераҳо ва миксоспоридияҳо ду шакли ҳаста – ҳастаи ҷинсӣ (генеративӣ) ва ҳастаи вегетативиро муайян кардаанд.

Бадани содатаринҳо хеле мураккаб аст. Дар содатаринҳо дар доираи якхучайра тафриқашавии қисмҳои он ба амал омада, онҳо вазифаҳои мухталифро иҷро мекунанд. Ин қисмҳоро органонид ё органелла меноманд. Масалан, органеллаи ҳаракат, хӯрок доштан, ихроҷ, органеллаи рӯшноӣ ё дигар барангезандаҳоро ҳис кардан ва ғайра. Органеллаҳои гурӯҳҳои мухталифи содатаринҳо пойҳои қалбакӣ, қамчинак ва мичғонакҳо мебошанд. Пой қалбакӣ (муваққатӣ) одатан дар вақти ҳаракат ва дар вақти бархӯрдан ба ягон заррачаи хӯрокворӣ пайдо мешавад ҳамин, ки амёба аз ҳаракат монд, пой қалбакӣ ҳам нест мешавад.

Пой қалбакӣ ин гурӯҳи муваққатии ситоплазماи содатарин буда, шакли доимӣ надорад. Пардаи пойҳои қалбакӣ хеле нафис ($70-100 \text{ \AA}$) аст. Қамчинак ва мичғонакҳо бошанд, гурӯҳҳои доимии эктоплазма буда қобилияти мунтазам ҳаракат кардан доранд. Тадқиқи қамчинак ва мичғонак тавассути микроскопи электронӣ нишон дод, ки сохти онҳо комилан якхела аст. Қисми озодаи қамчинак ё мичғонак аз сатҳи болои хучайра мебароянд. Қисми дарунӣ ё асоси онҳо бошад, дар эктоплазма дар зарраҳои базалӣ ё блефаропласт фурурафта мебошанд.



Расми 12 (аз Догел).

*Сохти қамчинак
ва мичғонак:*

*А- буриши барқади қамчинак.
Б, В, Г, Д – буриши
кундалангии қамчинак
дар ҷойҳои гуногуни он.*

*1- торҳои (нахҳои) марказӣ,
2- нахҳои атроф, 3- пардаи
берунаи қамчинак,
4- донаҳои аксиалӣ,
5- кинетосом.*

Дар буриши кундалангии камчинак ва мичгонак дар зери микроскопи электронӣ 11 нахи баркадро дидан мумкин аст, 2-то дар марказ ва 9-то дар атроф ҷойгиранд (расми12). Наҳҳои марказ шакли спиралро доранд. Наҳҳои атроф бошанд ҳар кадомаш аз ду найчаи пайваस्तшуда ё субфибрилл иборатанд.

Содатаринҳо қобилияти рӯшноиро аз торикӣ муайян кардан доранд. Дар содатаринҳо, инчунин вакуолаи ҳазми хӯрок, вакуолаи кашишхӯранда мавҷуд аст. Содатаринҳое, ки шакли баданашон доимӣ аст, органеллаи доимии ҳазми хӯрок доранд, аз ҷумла, қифи ҳуҷайра, даҳони ҳуҷайра, гулӯ ва органоиде, ки боқимондаи хӯроки ҳазмнашударо хорич мекунад, яъне сӯроҳии ихроҷ – масома доранд.

Даври ҳаёти содатаринҳо

Ҳуҷайраҳое, ки ба таркиби организмҳои бисёрҳуҷайра дохил мешаванд (ба ғайр аз ҳуҷайраҳои ҷинсӣ) даври ҳаёт надоранд. Онҳо тафрика шуда, ин ё он бофта, ё узвҳо ҳосил карда, ягон вазифаеро иҷро мекунанд ва бутунии организмҳои бисёрҳуҷайраро таъмин мекунанд. Ҳаёти ҳуҷайраи ҳайвоноти бисёрҳуҷайра хеле кӯтоҳ аст, онҳо пас аз як давраи кӯтоҳ мурда ё тақсим шуда, ҷои худро ба ҳуҷайраҳои нав, аз ҷумла, ҳуҷайраҳои эпителии пӯст, рӯда ва ғайра медиҳанд.

Ҳуҷайраҳои асаб дар тамоми давраи ҳаёти ҳайвоноти бисёрҳуҷайра нигоҳ дошта шуда, баробари мурдани он ин ҳуҷайраҳо ҳам мемиранд. Баракси ҳуҷайраҳои соматикӣ бисёрҳуҷайраҳо дар содатаринҳо даври ҳаётӣ вучуд дорад. Даври ҳаёти онҳо аз якҷанд зинаҳои пай дар пай иборат буда, дар ҳар як намуд аз рӯи қонуниятҳои муайян такрор мешавад. Ин ҳодисаро давр номида, фосилаи ҳаёти намудро байни ду зинаи яхела, даври ҳаётӣ меноманд. Дар бисёр маврид давр аз зинаи зигота, ки он ба тухми бордоршудаи бисёрҳуҷайраҳо шабоҳат дорад оғоз мешавад. Пас аз ин зигота ба якҷанд қисм тақсим шуда, ҳуҷайраҳои ҷинсӣ – **гаметаҳо** ҳосил мешаванд, онҳо ҷуфт шуда аз сари нав зигота пайдо мешавад. Зигота ё бевосита ба зинаи вегетативӣ табдил меёбад ё пешакӣ ду ё якҷанд бор тақсим мешавад.

Хусусияти хоси якҳуҷайрагӣ он аст, ки дар шароити номусоид (хушк шудани оби обанборҳо, гармӣ ва сардии зиёд) система ҳосил мекунад. Содатаринҳо пеш аз система пайдо кардан дар ситоплазмашон моддаҳои хӯрокиро захира карда, бадани худро гирд мекунад, пас органеллаи ҳаракатро ё мепартоянд ё онро ҷамъ карда дар атрофаш парда пайдо мекунад ва аз шакли зиндагии ғайбӣ, ба зиндагии оромона (пассивона) мегузаранд. Содатаринҳо дар давраи системагӣ хӯрок намехӯранд. Аҳамияти биологӣ давран системагӣ он аст,

ки онҳо тавассути шамол, наклиёт, ҳайвонот, об ва дигар роҳҳо аз як ҷой ба дигар ҷой паҳн мешаванд.

Ҳамин тариқ, система на фақат воситаи муҳофизат, балки воситаи паҳншавии ҳайвоноти якхӯҷайра мешавад. Содатаринҳо асосан бо роҳи ғайричинсӣ, яъне бо роҳи ба ду ё бисёр тақсимшавии хӯҷайра афзоиш мекунад. Аммо намудҳои бо роҳи чинсӣ афзоишкунанда низ ҳеле зиёданд. Афзоиши чинсӣ бо роҳи ҳосилшавии хӯҷайраҳои чинсӣ-гамет (**гамогамия**) ба амал меояд. Минбаъд онҳо якҷоя шуда зигота пайдо мешавад ва аз он хӯҷайраҳои духтарӣ (ҷавон) ҳосил мешаванд.

Таснифи содатаринҳо

Дар асоси тадқиқотҳои муосир тавассути микроскопи электронӣ содатаринҳо ба 7 тип ҷудо мекунад.

Типи Саркомастигофора – 25 ҳазор намуд.

Типи Апиқомплексон – 4800 намуд.

Типи Микроспоридия – 800 намуд.

Типи Миксоспоридия – 875 намуд.

Типи Инфузория – 7500 намуд.

Типи Лабиринтулҳо – 35 намуд.

Типи Асстетоспораҳо – 30 намуд.

Содатаринҳо ба типҳо, вобаста ба сохти ҷихози ядрогии онҳо, органеллаи ҳаракат, шакли афзоиш ва даври ҳаёти онҳо ҷудо карда шуданд.

Типи Саркомастигофора (Sarcomastigophora)

Ин тип содатаринҳои амёбашакл – саркодовҳо ва қамчинак-доронро дар бар мегирад. Қаблан ин ду гурӯҳро дар асоси органеллаи ҳаракатшон ба синфҳои мустақил ҷудо мекарданд. Аммо ҳоло онҳоро дар як тип дар боло номбаршуда мутаҳид кардаанд. Сабаби ин он аст, ки дар байни саркодовҳо ва қамчинакдорон шаклҳои мобайниӣ ёфт шуд, ки дар бадани онҳо, дар як вақт ҳам пойи қалбақӣ ва ҳам қамчинак мавҷуд аст. Масалан, Mastigamoeba (ба расми 22 нигаред).

Ғайр аз ин, дар давраи афзоиш, дар бисёр намудҳои саркодовҳо масалан, дар фораминифераҳо дар хӯҷайраҳои чинсӣ қамчинак дида мешавад. Дар саркомастигофораҳо як ё якчанд ядрои якхела дида мешавад.

Инчунин, намудҳои ядрояшон гуногун ҳам вомехӯранд. Аксарияти намояндаҳои ин тип бо роҳи ғайричинсӣ афзоиш мекунад, вале намудҳои бо роҳи чинсӣ афзоишкунанда низ кам нестанд. Аз рӯйи тадқиқоти ҳозира типҳои саркомастигофора ба 3 зертип -
1. Қамчинакдорон. 2. Опалинаҳо. 3. Саркодовҳо ҷудо мешавад.

Тавсифи зертипҳоро аз қамчинакдорон оғоз мекунем, зеро дар асоси тадқиқотҳои замони ҳозира, дар ибтидои пайдоиши ҳайвоноти якхучайра қамчинакдорон меистанд. Дар қамчинакдорон шаклҳои гуногуни хӯрокхӯрӣ, органеллаи ҳаракат, пардаи хучайра мавҷуд аст.

Далели ибтидои содатаринҳо будани қамчинакдорон он аст, ки дар саркодовҳо, дар давраи афзоиш бо роҳи ҷинсий ҳатман марҳилаи қамчинакдор – гамета воমেҳӯрад. Ба ғайр аз ин, дар байни қамчинакдорон шаклҳои мобайнӣ яъне қамчинакдорони растанишакл ва қамчинакдорони ҳайвоншакл ёфт шудаанд.

Зертипи қамчинакдорон (*Mastigophora*)

Намояндаҳои ин синф қамчинакдоранд, ки он органеллаи ҳаракати онҳо ба шумор меравад. Миқдори қамчинакҳо як ё бисёр мешаванд. Баракси саркодовҳо дар қамчинакдорон органеллаи таҷағоҳӣ (пелликула ё зирех) ташкил ёфтааст, аз ҳамин сабаб, шакли бадани онҳо доимӣ мебошад. Қамчинаки онҳо доимӣ буда, дарозии он якчанд мкм (микроммер) аст. Дар саркодовҳо, қамчинак дар гаметаҳои онҳо дида мешавад, яъне фақат дар давраи афзоиш, аммо ин ҳам муваққатӣ мебошад. Дар як намуди қамчинакдорон масалан, дар мастигамеба муваққатан ё доимӣ пойҳои қалбаки дида мешавад (ба расми 22 нигаред).

Ин далели он аст, ки қамчинакдорон ба саркодовҳо ҳешигарии наздикдоранд, аз ҳамин сабаб, онҳоро ба як тип-саркомастигофораҳо мутахид кардаанд.

Хусусияти дигари ин зертип он аст, ки онҳо ҳамчун организмҳои мобайнӣ дар байни олами наботот ва ҳайвонот мебошанд. Намояндаҳои баъзе гурӯҳҳои хроматофор дошта, онҳо хлорофиллдоранд ва ба монанди растаниҳои сабз дар рӯшноӣ, қобиляти моддаҳои органикиро синтез кардандоранд. Дигар қамчинакдорон хӯрокро бо роҳи гетеротрофӣ, яъне моддаи тайёри органикиро истифода мебаранд. Баъзе намудҳои ин синф бо ду роҳ, дар торикӣ хӯроки тайёрро меҳӯранд, дар рӯшноӣ худашон хӯрок синтез мекунанд, ки ин тарзи хӯрокхӯриро **миксотроф** меноманд.

Андозаи қамчинакдорон аз 1-2 мкм то якчанд мм буда, шакли баданашон тухммонанд, цилиндршакл ва сақошакл мешавад. Баъзан дар бадани намояндаҳои қатори *Dinoflagellata* баромадҳои гуногун ҳосил шуда, ба бадан шакли махсус мебахшанд (ба расми 18 нигаред).

Ситоплазма ба экто ва эндоплазма ҷудо мешавад. Дар як қисмашон эктоплазма зич шуда пелликуларо ҳосил мекунад ва шакли баданро доимӣ нигоҳ медорад. Дар пеши бадан аз 1, 2, 4, 8, то якчанд ҳазор қамчинак мавҷуд буда, онҳо тамоми баданро мепӯшанд. Масалан, гипермастигина ва опалина аз ҷиҳати миқдори қамчинак

инфузорияро ба хотир меоранд. Агар қамчинак дуто бошад, яктояш вазиғаи ҳаракат, дигараш ба қафо барқади бадан равон шуда, вазиғаи идора қарданро (рудро) иҷро мекунанд, масалан, трипанасома, трихомонас (ба расми 23 ва 27 нигаред). Ҳаракати қамчинакҳо мурватшакл (спиралшакл) аст. Дар як сония аз 10 то 40 маротиба давр мезананд.

Тадқиқ ба воситаи микроскопи электронӣ шабоҳати қамчинакро ба миҷғонак, мӯякҷаи ҳайвонот ва растаниҳо нишон дода аст, ки онҳо аз рӯи нақшаи яғона сохта шудаанд. Ҳар як қамчинак аз ду қисм – қисми озод, ки аз қабати болои ҳуҷайра баромада вазиғаи ҳаракатро иҷро мекунанд ва қисми асосӣ (базалӣ ё кинетосома) иборат буда, аз ҷиҳати андоза хурд ва дар дохили эктоплазма мебошад. Қамчинак аз берун бо пардаи сеқабата пӯшида шудааст. Дар дохили қамчинак 11 нах дида мешавад. Барқади тири қамчинак ду нахи марказӣ равон аст, ки онҳо аз донаи базалӣ сар мешаванд (ба расми 12 нигаред).

Дар атроф, дар зери парда 9 нах ҷойгир буда, онҳо аз ду найчаи бо ҳамдигар часпида иборатанд. Тадқиқотҳо нишон додаанд, ки нахҳои атроф вазиғаи ҳаракат додани қамчинак ва нахҳои марказ, вазиғаи таъғоҳиро иҷро мекунанд. Қамчинак аз донаи базалӣ ё кинетосома сар шуда аз он гизо мегирад ва дар эктоплазма ҷойгир аст. Дар баъзе қамчинакдорҳо дар назди кинетосома доначаи парабазалӣ мавҷуд буда, гомологӣ ҷиҳози Голҷӣ мебошад. Эҳтимол дар он моддаҳои захиравӣ чамъ шуда, ҳаракати қамчинакро таъмин мекунанд. Дар намояндаҳои қатори кинетопластидҳо дар асоси қамчинак ба ғайр аз кинетосом органиоиди махсус низ дида мешавад, ки онро кинетопласт меноманд (нигаред ба расми 23).

Кинетопласт аз ҷиҳати сохт ба митохондрия монанд аст. Ба ғайр аз ин, миқдори зиёди КДН дорад, эҳтимол вай барои ҳаракати қамчинак энергия медиҳад.

Дар бисёр қамчинакдорони растанимонанд (эвғленаҳо, қамчинакдорони зирехдор) органеллаи рӯшноихискунанда мавҷуд буда, онро стигма меноманд (ба расми 19 нигаред).

Қамчинакҳо инчунин барои дошта гирифтани хӯрок хизмат мекунанд. Ба воситаи ҳаракати қамчинак дар оби атрофи бадан гирдоб ҳосил шуда, зарраҳои хӯрокии дар об буда, аз ҷумла бактерияҳо ба қамчинак наздик мешаванд.

Қамчинакдороне, ки хӯроки сахтро меҳӯранд, дар пелликулаашон сӯроҳии на он қадар калон, яъне даҳони ҳуҷайрагӣ доранд, ки ба найчаи чуқур, яъне гулӯ меравад. Хӯрок ба даҳон, аз ин ҷо ба гулӯ рафта аз он ба эндоплазма меравад ва дар атрофи он вакуолаи ҳазми хӯрок ҳосил мешавад. Хӯроки сахтро **анимали** меноманд. Бисёр намуздаҳои хӯроки органикии моёро меҳӯранд, яъне бо роҳи **пинноситоз**.

Бисёр камчинакдорҳо дар обҳои аз моддаҳои вайроншудаи органикӣ бой зиндагӣ карда, дар онҳо ҳуҷайраҳои мекунанд. Ин тарзи ҳуҷайраҳои сапрофитӣ меноманд. Шакли ҳуҷайраҳои анималӣ ва сапрофитӣ, шакли ҳуҷайраҳои бо роҳи гетеротрофӣ мебошанд, яъне моддаҳои тайёри органикиро истифода мебаранд.

Гуруҳи калони камчинакдорон аз қатори фитомастигинаҳо бо роҳи фотосинтез ҳуҷайраҳои тайёр мекунанд. Ин тарзи гизогириро галофитӣ ё аутотрофӣ меноманд. Дар баъзе намудҳои эвглена дар торикӣ хлорофиллашон нест шуда қобилияти ҳуҷайраҳои тайёрро ҳурдан доранд. Аммо ҳамаи ки дар рӯшноӣ афтанд, боз хлорофилли барқарор шуда моддаи органикиро бо роҳи фотосинтез тайёр мекунанд. Ҳамаи гуна, камчинакдороне, ки бо роҳи гетеротрофӣ ва аутотрофӣ ҳуҷайраҳои мекунанд, гизогирии онҳоро омехта ё миксотрофӣ меноманд. Бо роҳҳои гуногун гизо гирифтани камчинакдорҳо хусусияти содагии онҳоро нишон медиҳад. Баъзан дар бадани камчинакдорон моддаҳои захиравии ҳуҷайраҳои гликоген ҳам мешавад.

Вазифаи ба тартиб даровардани фишори осмосӣ ва ихроҷро вакуолаи кӯтоҳшаванда иҷро мекунанд. Дар камчинакдорон низ давраи оромӣ (систагӣ) дида мешавад, онҳо дар ин ҳолат ҳам, афзоиш карда метавонанд.

Афзоиши камчинакдорон. Аксарияти камчинакдорон бо роҳи ғайриҷинсӣ, яъне бо роҳи ба ду



Расми 13 (аз Натали).

Афзоиши эвглени сабъ:

1- тақсимшавии барқад,

2,3-тақсимшавӣ дар

доҳили система.

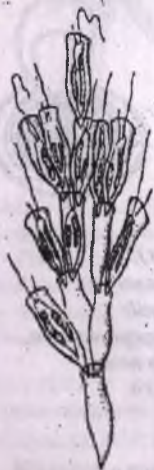
ғайриҷинсӣ, яъне бо роҳи ба ду тақсимшавӣ афзоиш мекунанд. Тақсимшавӣ асосан барқадӣ бадан ба амал меояд, аввал ядро бо роҳи митозӣ тақсим шуда, баъд тақсими бадан аз пеши он сар шуда то ба қафо меравад. Камчинаки модарӣ ба як фарди духтарӣ гузашта, дар фарди дуюм аз кинетасом камчинаки нав пайдо мешавад. Дар дигар маврид камчинакҳои модарӣ тамоман афтида дар наслҳои камчинакҳои нав пайдо мешаванд. Баъзан тақсимшавӣ дар доҳили система мегузарад (расми 13).

Дар байни камчинакдорон, махсусан дар фитомонадиҳо ҳодисаи тӯда-тӯда (колония) зистан васеъ пахншуда мебошад.

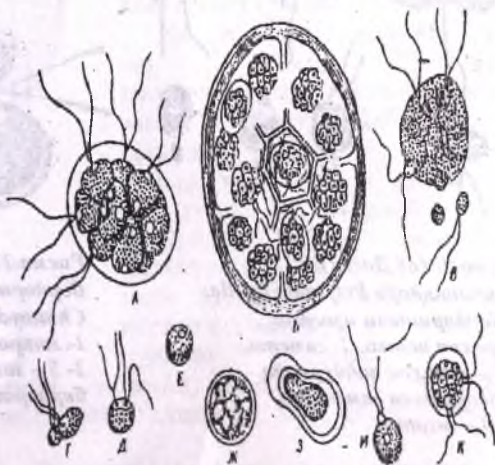
Тӯдаи онҳо дар натиҷаи то ба охир нарафтани афзоиши ғайриҷинсӣ пайдо мешавад, яъне фардҳои дар натиҷаи

таксимшавӣ пайдошуда аз ҳамдигар чудо намешаванд. Тӯдаи онҳо аз ҳамдигар аз ҷиҳати шакл ва аз ҷиҳати афзоиш фарқ мекунанд. Мисол тӯдаи дарахтмонанди динобрион, тӯдаи тўпмонанди *Uroglenopsis americana*, *Pandorina morum* ва ғайра (расми 14,15).

Микдори фардҳои тӯда аз чор гониум то 10 ҳазор ва аз ин ҳам зиёд шуда метавонанд. Инкишофшон бошад, бо ду роҳ монотомия ва полинтомия мегузарад; **монотомия** шакли афзоиши ғайри ҷинсиест, ки пас аз ҷудошавии фардҳои духтарӣ дар онҳо ҳамаи органеллаҳои барои ҳуҷайраи модарӣ хосбуда, пайдо мешаванд. Афзоиши **полинтомӣ** бошад, якчанд тӯдаи модарӣ дар натиҷаи пай дар пай тақсим шудан ба тӯдаи духтарӣ чудо мешаванд. Масалан, пандорина морум (расми 15). Дар намуди (*Polytoma uvella*) гаметаҳо аз ҷиҳати морфологӣ фарқ надоранд, яъне гаметаҳои нарина ва модина ба ҳамдигар монанд мешаванд. Агар ин хел гаметаҳо бордор шаванд, ин ҳодисаро баробаргаметагӣ (**изогамия**) меноманд (расмҳои 16). Дар дигар камчинакдорон гаметаҳои нарина ва модина аз ҷиҳати морфологӣ фарқ мекунанд онҳоро гуногунгамета (**анизогамия**) меноманд (расми 17).



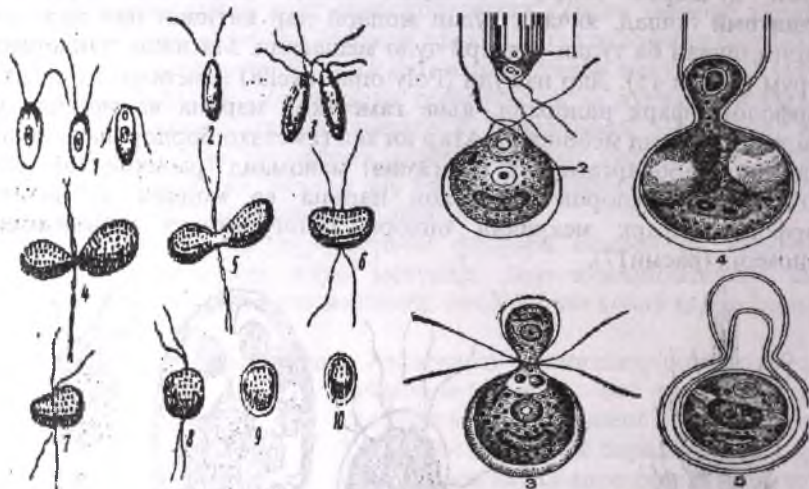
Расми 14 (аз Догел).
Камчинакдори тӯдагӣ *Dinobryon sertularia* фардҳои алоҳида дар полинтомии дохили хоначаҳои шаффоф ҷой мегиранд, дар ҳар фард ду хроматофори тасмашакл.



Расми 15 (аз Шарова).
Афзоиши камчинакдорони тӯдагӣ *Pandorina morum*: А- тӯда, Б- тақсимшавии ғайриҷинсӣ, В- ҳосилшавии гаметаҳо, Г, Д- бордоршавии гаметаҳо, Е, Ж, З - зигота, И- зооспораи шинокунанда, К- тӯдаи ҷавон.

Гаметаҳои хурдро микрогамета, гаметаҳои калонро макрогамета меноманд. Микрогаметаҳо қамчинакдошта, серҳаракатанд ва макрогаметаҳои беҳаракатро ёфта онҳоро бордор мекунанд. Дар натиҷа зигота пайдо шуда бо парда пӯшида мешаванд.

Аз зигота минбаъд тӯдаи нав пайдо мешавад. Намоянҳои ин зертип дар табиат васеъ паҳн шуда, дар баҳр ва обҳои ширин воমেҳӯранд, инчунин намудҳои муфтхӯри онҳо ҳам бисёранд. Дар Тоҷикистон аз қамчинакдорон евгленаи сабз, евгленаи спиралмонанд воМЕХӯранд.



*Расми 16 (аз Догел).
Қамчинакдори Polytoma uvella:
1-Бордоршавии изогамӣ
фардҳои нашвӣ, 2- гамета,
3-8 – зинаҳои пайдарпайи
бордоршавии гаметаҳо,
9, 10 – зигота.*

*Расми 17 (аз Натали).
Бордоршавии анизогами дар
Chlamydomonas braunii:
1- микрогамета, 2- макрогамета,
3- 5 – зинаҳои пай дар пайи
бордоршавии гаметаҳо.*

Синфи қамчинакдорони растанимонанд (Phytomastigophorea)

Ба ин синф қамчинакдороне дохил мешаванд, ки табиати растанигӣ дошта, пигменти хлорофилл доранд, гизогирии онҳо бо роҳи миксотрофӣ ва фотосинтез амалӣ мешавад. Маҳсули тайёр кардан онҳо оҳар ва дигар полисахаридҳо мебошад. Баъзан дар онҳо хлорофилл нест шуда, организм ба гизогирии сапрофитӣ мегузарад. Ин синф якчанд қатор дорад.

Қатори хризомонадина (Chrisomonadida). Ин қатор қамчинақдорони ниҳоят хурд буда, аксари онҳо пойҳои қалбақӣ ҳосил карда метавонанд. Дар обҳои ширин ва шӯр зиндагӣ мекунанд. Баъзе намудҳои тӯдагии онҳо (*Dinobryon*) шакли дарахт ва (*Synura*) шакли тӯбро доранд.

Қатори қамчинақдорони болопӯшашон сахт (Dimoflagellida). Намояндаҳои ин қатор асосан дар баҳрҳои зиндагӣ карда зирех доранд

ва он тақияҳои бадан буда, аз селюлоза ташкил ёфтааст. Ду қамчинақ доранд. Баъзе намудҳои зирех надоранд. Қамчинақҳо аз як нукта сар мешаванд, вале минбаъд яқояш ба қафо рафта овезон мешавад. Дигараш қамчинақи кундаланг аст, ки баданро аз байн печонида мегирад ва он дар ноҳаи чуқур ҷойгир аст (расми 18).

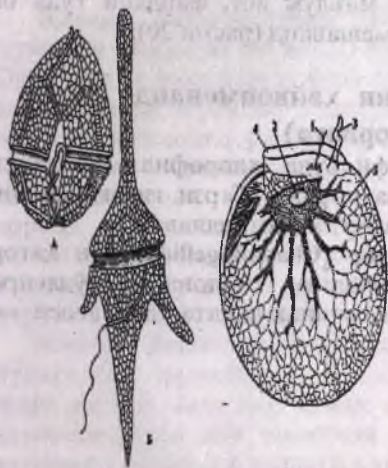
Ин намуди қамчинақдорон дар бисёр маврид хроматофорҳои хокистарранги зард ва баъзан сабз доранд. Намуди шабҷароғ - *Noctiluca* бошад, хлорофилро гум карда, бо роҳи гетеротрофӣ хӯрок меҳӯрад. Дар қабатҳои планктонии баҳри Сиёҳ васеъ паҳн шудаанд. Шабҷароғ дар натиҷаи таъсирҳои механикӣ рӯшноӣ медиҳад, чунки

оксидшавии моддаҳои ҷарбӣ ба амал меояд, ки ин ҳодисаро биолюминисенсия меноманд. Намояндаҳои ин қатор тӯмаи ҳайвоноти обӣ мегарданд.

Қатори примнезидова (Prymnesiida). Онҳо ду қамчинақ ва баромади спиралмонанд доранд. Ба ин қатор кокколитофорид дохил шуда, қамчинақдорони хурди планктонӣ мебошанд, ки зирехи оҳақӣ доранд.

Аз скелети онҳо дар яқоягӣ бо скелети фораминифераҳо тақсонҳои бӯр ҳосил мешаванд. Зирехи онҳоро коккосфера номида, ба таркиби бӯр ва оҳаксанг дохил мешаванд.

Қатори еуглена (Euglenida). Ин қатори на он қадар қалон буда, дар обҳои ширин зиндагӣ карда хлорофилл доранд. Баъзе намудҳои



Расми 18 (аз Шарова).

Қамчинақдорони зирехдор:

A - *Peridinium* B - *Ceratium tripos*

шабҷароғ *Noctiluca miliaris*,

1 - қамчинақ, 2 - ҳаста, 3 - ҳассосак

4 - оҳон, 5 - торҳои ситоплазма.

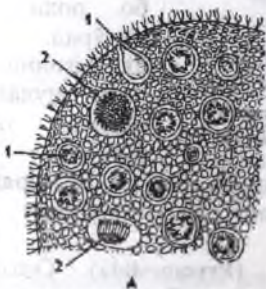
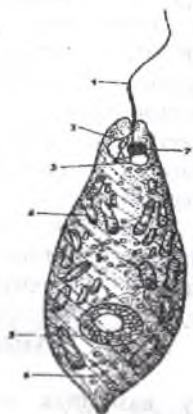
авлоди евлена дар торикӣ хлорофилро гум карда, ба гизогирии миксотрофӣ мегузаранд. Баданшон бо пеликула пӯшида шуда, одатан як камчинак доранд (расми 19).

Қатори волвокс (Volvocida). Намояндаҳои ин қатор асосан дар обҳои ширин ва каму беш шӯр зиндагӣ мекунанд, ба ғайр аз намудҳои танҳо шаклҳои полиморфӣ доранд. Мисол, авлоди хламидомонас зиёда аз 300 намуд дошта, ба таври танҳо ё якка зиндагӣ мекунанд. Дар тӯдаи волвокс афзоиши чинсӣ маълум аст, фардҳои тӯда ба фарди генеративӣ ва вегетативӣ чудо мешаванд (расми 20).

Синфи камчинакдорони ҳайвонмонанд (Zoomastigophora)

Онҳо камчинакдорони гетеротрофӣ буда, хлорофилл надоранд, шакли зиндагии муфтхӯрӣ ё озодона доранд. Тарзи гизогириашон анималӣ ё сапрофитӣ буда, ба панҷ қатор тақсим мешавад.

Қатори камчинакдорони гиребондор (Chanoflagellida). Ин қатор ҳайвонҳои баҳрӣ буда, шакли зиндагии озодона ё тӯдагиро мегузаронанд (расми 21). Онҳо як камчинак дошта, дар асоси он гиребони ситоплазматикӣ мавҷуд аст.



Расми 19 (аз Догел).

Сохти *Euglena viridis*:

1-камчинак, 2-захирачойи вакуолаи кашишхӯранда, 3- вакуолаи кашишхӯранда, 4- хроматофорҳои хлорофиллдор, 5- ҳаста, 6-доначаҳои парамилӣ, 7- стигма.

Расми 20 (аз Шарова).

Волвокс: А- *Volvox globator* - як қисми тӯда бо хучайраҳои чинсӣ, Б- *Volvox aureus*-ҳосилиябии тӯдаҳои ҷавон; 1-макрогамета, 2- микрогамета, 3- тӯдаҳои ҷавон.

Қамчинак на фақат органеллаи ҳаракат, балки барои доштани хӯрок хизмат мекунад. Аз чумла, ҳаракати қамчинак дар об гирдобро ба вучуд оварда зарраҳои хӯрокиро бактерияҳо ва дигар организмҳои майдоро ба гиребонак ворид мекунанд. Аз ин ҷо онҳо ба ситоплазма дохил шуда, дар вакуолаи ҳазми хӯрок ҳазм мешаванд. Ба воситаи микроскопи электронӣ маълум шудааст, ки гиребон аз нахҳои бисёри бо ҳамдигар зич часпида ташкил ёфтааст. Шаклашон гирд ё дарахтмонанд мебошанд.

Қатори ризомастигина (Rhizomstigida). Ин қатор аз ҷиҳати шумораи намуд на он қадар калон буда, озодона зиндагӣ мекунанд. Онҳо дар як вақт ҳам пойҳои қалбаки ва ҳам қамчинак доранд, яъне аломатҳои ду зертипо зоҳир мекунанд, ки ин далели наздик будани зертипи қамчинакдорҳо ва саркадовҳо мебошад (расми 22).

Қатори протомонадаҳо (Kinetoplastida). Ба ин қатор қамчинакдорони хурди гетеротрофӣ дохил шуда, 1-3 қамчинак доранд. Аз ҷиҳати сохти бадан хеле гуногунанд. Намояндаҳои зиндагии озодона доштаи онҳо дар обамборҳои ширини ифлоси пур аз моддаҳои органикӣ ҳаёт ба сар бурда, бактерияҳоро мехӯранд ва дар тоза кардани об нақши муҳим доранд.

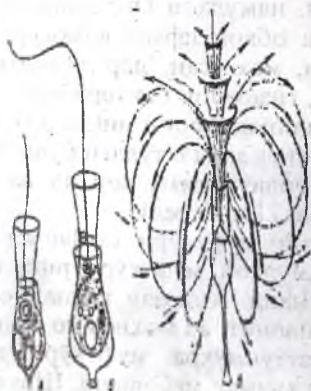
Мавҷуд будани қамчинакдорон дар обанбор нишонаи ғализ будани оби он мебошад. Масалан, намудҳои *Oicomonas mutabilis* ва *Vodo putrinus* маҳз дар ҳамин гуна обҳои ифлос вомехӯранд. Бисёр қамчинакдорон дар заминҳои нам, махсусан, дар заминҳои пур аз моддаҳои органикӣ зиндагӣ карда, гизояшон бактерияҳое мебошанд, ки нитроген ҷамъ мекунанд. Аз қамчинакдорони зиндагии озод дошта қамчинакдорони гиребондор нишастаи якка ё тӯдагӣ буда, дар қисми пешии бадан гиребони тунуки ситоплазматикӣ доранд ва он асоси қамчинакро иҳота мекунад (ба расми 21 нигаред).

Аксарияти намояндаҳои ин қатор муфтхӯри хавфноки инсон ва ҳайвон мебошанд. Дар байни намудҳои муфтхӯр трипаносома ва лейшмания аз ҳама зиёдтар маълуманд. Андозаи трипаносома 20-70 мкм буда, дар хуни қариб ҳама ҳайвонот, аз моҳиён то ширхӯрон ва ҳатто дар баъзе ҳайвоноти бесутунмӯҳра муфтхӯрӣ мекунанд. Паҳнкунандаи он бесутунмӯҳраҳои хунмак мебошанд. Шакли бадани трипаносома ба тасма монанд ва ду тарафаш тез аст, ки ин шакли бадан барои дар рағҳои хунгард ҳаракат кардани он хеле қулай аст. (расми 23).

Трипаносома як қамчинак дошта, тавассути парда барқади бадан васл шудааст ва он як пардаи мавҷмонандро ҳосил мекунад. Дар қисми пешии бадан қамчинак озод буда, ба пеш равон аст. Дар трипаносома ба ғайр аз зарраи баззали зарраи паррабазали ё кинетопласт мавҷуд ва назар ба зарраи базали каме калонтар ва КДН

дорад. Кинетопласт дар мубодилаи модда ва энергия нақши муҳим мебозад.

Трипаносома дар хун, ҳароммағз ва дигар узвҳои ҳайвон ва инсон зиндагӣ карда, ба воситаи тамоми бадан хӯрокро чаббида гирифта ба хун моддаи захрнок чудо мекунад, ки эритроцитҳои хунро вайрон мекунад. Даври ҳаёти трипаносома хеле мураккаб аст. Дар ҳама намудҳои он аз якдигар тафовут дида мешавад. Дар давоми ҳаёт трипаносомаҳо зинаҳои гуногунро аз сар гузаронида, аз ҷиҳати сохт аз ҳамдигар фарқ доранд. Дар шакли трипаносомаи муқаррарӣ қамчинак аз қафои бадан сар шуда, ба пеши бадан меравад (ба расми 23 нигаред). Ин шакли трипаносома дар плазмаи хуни инсон ва ҳайвони сугунмӯҳрадор зиндагӣ мекунад. Қамчинаки трипаносомаи шакли **лентомонадӣ** (расми 23; А) аз пеши бадан сар шуда, пардаи мавҷзананда надорад. Дар шакли **критидиалӣ** бошад, қамчинак аз байни бадан сар мешавад ва пардаи мавҷзананда аниқ маълум нест (расми 23; Б). Шакли **лейшманӣ** гирд буда, қамчинак надоранд (расми 23; Г), вале зарраи парабазалӣ доранд, ки дар охир шакли системаи маълум аст (расми 23; Д). Бояд қайд кард, ки дар давраи ҳаёти трипаносомаҳои гуногун ин марҳилаҳо метавонанд мавҷуд набошанд.



Расми 21 (аз Догел).

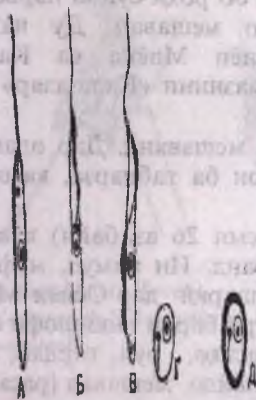
Қамчинакдорони гиреҳбонакдор:
 А-*Codosiga botrytis*, Б-*Salpingoeca amphoroideum*, В- ҳаракати қамчинак чараёни обро ба вуҷуд овардааст.



Расми 22 (аз Шарова).

Қамчинакдори *Mastigamoeba aspera*:
 1- қамчинак, 2- ҳаста, 3- эндоплазма,
 4- вакуолаи кашишхӯранда,
 5- эктоплазма, 6- пойҳои қалбақӣ.

Trypanosoma rhodesiense дар Африқои тропикӣ дар одамон касалии хобро ба вучуд меорад. Ин муфтхӯр, аз қисми ғарбии Африка то қисми шарқии он паҳн шуда, дар 30 соли аввали асри XX зиёда аз як млн. одамонро ба ҳалокат дучор кардааст. Нишонаҳои касалии аз табларза сар шуда, одам то рафт маҷрӯҳ ва хоболуд мешавад. Агар сари вақт муолиҷа карда нашавад, одам мемирад. Трипаносомаҳои ҳаракатнок дар хун, ғадуди лимфаҳосилкунанда (лимфатикӣ), баъдтар дар ҳароммағз зиндагӣ мекунанд. Манбаи ин муфтхӯр ғизол (антилопҳо) буда, худӣ онҳо касал намешаванд. Паҳнкунандаи трипаносома пашшаи се-се (*Glossina palpalis*) мебошад (расми 24).



Расми 23 (аз Шарова).

Трипаносома Trypanosoma vivax ва зинаҳои даври ҳаёти он:
 А- лептомонадӣ, Б- критидиалӣ,
 В- трипаносомаи муқарарӣ,
 Г- лейшманӣ, Д- ҳолати системагӣ.
 1-кинетопласт, 2- ҳаста
 3- пардаи ларзанда, 4- қамчинак.



Расми 24 (аз Догел).

Мағси Glossina palpalis (аз боло),
 одами ба касалии хоб
 гирифторишуда (аз поён).

Ҳодисаи паҳнкуниро **янокулятсия** меноманд. Пашша трипаносомаро аз хуни ҳайвони ба ин муфтхӯр гирифтोर мемакад ва баъд он дар рӯдаи пашша афзонш карда, ба хартуми ӯ меравад. Ба воситаи неш задан одами сихат сироят меёбад. Ин касалии хушбахтона дар Тоҷикистон нест.

НОМИ Холо доруҳои муолиҷаи ин касалӣ бисёранд. Баъзе намудаҳои
КМ трипаносома касалиҳои вазнини чорвои калони шохдор ва шугурхоро
28 ба вучуд меоранд. Паҳнкунандаҳои онҳо дуболаҳои хунмак-бугалакҳо
32 ва пашша аз авлоди (*Glossina*) мебошанд. Дар аспҳо касалии насл аз
34 трипаносомаи намуди *Trypanosoma equiperdum* на ба воситаи
НОМИ паҳнкунада, балки дар вақти бордоршавӣ мегузарад. Нишонаҳои ин
48 касалӣ сироят ёфтани системаи асаб аст. Ба ин қатор наздик
лейшмания буда, баракси трипаносома муфтхӯри дохили ҳуҷайра
52 мебошад. Аз ҳамин сабаб, қамчинаки он баъзан барҳам хурдааст.
Шакли муфтхӯр гирд буда, андозааш 2-4 мкм аст, ядро ва
кинетопласт дорад. Паҳнкундаи ин муфтхӯр хомӯшақҳои авлоди
Phlebotomus мебошанд (расми 25).

Дар рӯдаи пашша ва инчунин дар вақти бо роҳи сунҷӣ парвариш
кардан, дар лейшмания қамчинак пайдо мешавад. Ду намуди
лейшмания вучуд дорад, онҳо дар Осиёи Миёна ва Қафқоз
вомехӯранд. Дар Осиёи Марказӣ касалии вазнини «Кала-азар» - ро
Leishmania Donovanii ба вучуд меорад.

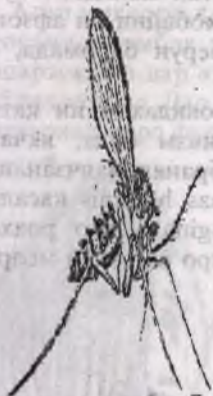
Ба ин касалӣ асосан кӯдакҳо гирифта мешаванд. Дар одамони
касал чигар ва испурч варам карда, одамони ба табларза, камхунӣ,
лоғарӣ дучор мешаванд.

Дигар намуди лейшмания, *L. tropica* (расми 26 аз байн) касалии
захми шарқӣ ё пендинкаро ба вучуд меоранд. Ин намуд, муфтхӯри
дохилии ҳуҷайра мебошад. Касалии захми шарқӣ дар Осиёи Миёна
ва Қафқоз паҳн шудааст. Пас аз давраи зарурӣ барои инкишофи он аз
2 ҳафта то 5 моҳ дар пӯст, зиёдтар дар дастҳо, руй, гардан, яъне
ҷойҳои лучи бадан обила ва баъдтар захм пайдо мешавад (расми 26
аз паҳлӯ). Захм пас аз як-ду сол табобат меёбад, вале изаш мемонад.
Манбаи табиӣ лейшманиози одам – сағҳо, лейшманиози пӯст –
хояндаҳои мебошанд. Дар лонаи онҳо хомӯшақҳо зиндагӣ карда,
муфтхӯро тавассути макидани хуни онҳо ба одам мегузаронанд.
Қарду шакли лейшманиоз имунитети устуворро ҳосил мекунад,
яъне одами як бор беморшуда, бори дуюм ба ин беморӣ дучор
намешавад.

Касалиҳои, ки одам ё ҳайвон аз манбаи табиӣ, тавассути
ҳайвоноти паҳнкунда сироят меёбад, касалиҳои трансмиссивӣ ном
бояранд.

Касалиҳои лейшманиози пӯст баъзан аз маҳаллаҳои аҳолинишин
дуртар ба қайд гирифта шудаанд. Тадқиқи хояндаҳо, масалан,
намудҳои юрмони панҷаборик ва песчанкаи сурхдум нишон дод, ки
онҳо аз лейшмания сироят ёфта, дар онҳо захми муфтхӯри лейшмания
муайян карда шуд. Баъдтар муқаррар карда шуд, ки паҳнкундаи
лейшмания хомӯшақҳо буда, онҳо дар лонаи ҳамин хояндаҳо зиндагӣ

ва афзоиш мекунад. Ин ҳояндаҳо манбаи табиии лейшмания мебошанд. Хомӯшакҳо хуни ин ҳояндаҳоро макида муфтхӯр ба онҳо мегузаранд. Лейшмания як қисми даври инкишофро дар хомӯшак гузаронида ба шакли **лептомонадӣ** табдил меёбад. Ин ҳолат 7-10 рӯз давом карда, баъзан хомӯшак қобилият дорад, муфтхӯрро ё ба ҳоянда ё ба инсон гузаронад.



*Расми 25 (аз Доғел).
Хомӯшаки Phlebotomus
papatasi.*



*Расми 26 (аз Доғел).
А-муфтхӯр дар ҳучайраи
хӯчаин, Б-шаклҳои
қамчинакдори лейшманияи
парваришшуда. 1-лейшмания,
2- ҳастаи ҳучайраҳои хӯчаин.*



*Расми 26 (аз Доғел).
Заҳми бавҷудовардаи
лейшманияи тропикӣ.*

Касалиҳои хоб, лейшманиози пӯст, табларза ва ғайра, касалиҳои хос **трансмиссивӣ** мебошанд. Академик Е. Н. Павловский бо шогирдонаш назарияи касалиҳои трансмиссивиро кор карда баромада, роҳҳои мубориза ва пешгирии ин касалиҳоро муайян кард. Ин муфтхӯрҳо ба ҳайвонҳои ёбӣ хос буда, онҳоро **зооноз** меноманд. Онҳо метавонанд мударти хеле тӯлонӣ манбаи табиии ин ё он муфтхӯр бошанд. Барои барҳам додани касалиҳои манбаи табиидошта, аввал сарҳади манбаро муайян карда, баъд муборизаро чунон ташкил кардан лозим аст, ки ба ҳама қисматҳои манбаи табиӣ таъсир расонад. Масалан, дар манбаҳои лейшманиози пӯст якбора нест кардани ҳояндаҳои паҳнкундаи муфтхӯрҳо, нест кардани хомӯшакҳо ва ҷои наслмонии онҳо ва ғайра.

Ба чорабиниҳои пешгирӣ кардан бошад, фаҳмонидани аҳоли

барои риюя кардани қойдаҳои тозагӣ ва эм кардани одамоне, ки дар қойҳои манбаи табиӣ ин муфтхӯр қор мекунад.

Дар Америка трипаносома (*cruzi*) касалии чағасро ба вучуд меорад. Ин муфтхӯр аввал дар хун зиндагӣ карда, баъд ба ҳуҷайраҳои узвҳои дарунӣ меравад. Дар он ҷо афзоиш ёфта, қамчинакашро гум мекунад. Онҳо тез-тез шаклашонро тағйир дода, аз сари нав ба хун ҳамроҳ мешаванд. Паҳкунанда ва ҳуҷайни дуҷоми ин муфтхӯр нимсаҳтболҳои хунмак мебошанд. Онҳо ба воситаи макидани хуни одами касал трипаносомаро гирифта дар рӯдаи мобайни он афзоиш мекунад. Трипаносомаҳо тавассути ахлот ба берун баромада, ба захми бадани дигар одам мегузаранд.

Қатори трихомонадаҳо (*Trichomonadida*). Намояндаҳои ин қатор ранг надоранд, онҳо муфтхӯри дохилии организм буда, якҷанд қамчинакдоранд. Баъзан нахи таъягоҳӣ ва мембранаи мавҷзанандадоранд. Дар одам намуди хавфнок – *Trichomonas hominis* касалии шикамравии доимиро ба вучуд меорад. *T. vaginalis* дар роҳҳои шошагузари инсон зиндагӣ карда касалии вазнинро ба вучуд меорад (расми 27, 28).



Расми 27 (аз Шарова).

Трихомонас *Trichomonas angusta*:

- 1-қамчинакҳои пеи,
- 2- пардаи ларзанда,
- 3- доначаи базалии қамчинакҳо,
- 4- кинетопласт,
- 5-ситостом,
- 6- ҳаста,
- 7-нахи таягоҳӣ,
- 8- вакуолаҳо,
- 9- аксостил,
- 10-қамчинаки қафо – давоми қамчинаки пардаи ларзанда.

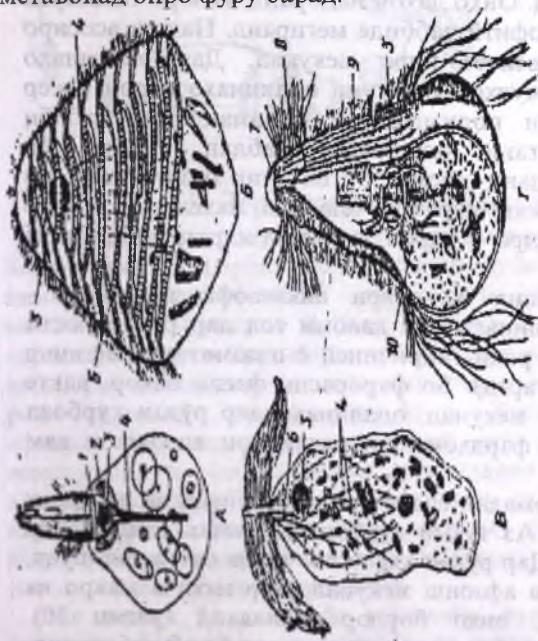
Расми 28 (аз Шарова).

Лямблия *Lamblia intestinalis*

ду ҳаста ва чор чуфт қамчинакҳо.

Қатори Дипломонадаҳо (Diplomonadida). Намояндаҳои ин қатор аз намуди зоҳирӣ ба ҳуҷайраи то ба охир тақсимнашуда шабоҳат доранд. Дар инсон намудҳои авлоди *Lamblia* муфтхӯри мекунанд. Лямбляро олим Д. Ф. Лямбле омӯхта 40 намуди ин авлодро муайян кардааст. Лямбля таносуби дутарафа дошта, ду ядро, ҳашт қамчинак ва органели тақягоҳӣ дорад, ки он ба аксостил монанд аст. Дар тарафи шикам барои доштан дар девори рӯдаи хӯчаин маканда доранд (ба расми 28 нигаред).

Агар миқдори лямбля зиёд бошад, касалии холесиститро, ба вучуд меоранд. Лямбля дар қисми қафои рӯда афтида қамчинакхоро мепартояд ва дар атрофи баданаш пардаи ғафс ҳосил карда ба система табдил меёбад. Дар ҳолати системагӣ паҳншавии он ба амал меояд, одам метавонад онро фуру барад.



*Расми 29 (аз Догел).
Гипермастигинаҳои
гуногун:*

- А- Lophomonas аз рӯдаи
нонхӯрак,*
- Б- Macrospironympha аз
рӯдаи нонхӯрак,*
- Г- Trichonympha аз рӯдаи
термитҳо. 1-кинетосом,
2- дончаи парабазалӣ,
3- ҳаста, 4- аксостил,
5- қатори асоси
қамчинакҳо,
6- сентриолҳо,
7- сарпӯши рострум,
8- рострум,
9- қатори барқади
қамчинакҳо,
10- дончаи парабазалӣ.*

Қатори гипермастигина (Hypermastigida). Намояндаҳои ин қатор қамчинакдорони бисёрядродор буда, онҳо дар рӯдаи термитҳо ва нонхӯракҳо зиндагӣ мекунанд (расми 29). Қамчинакҳо бисёр буда, онҳо ҳайвони хеле ташаккулёфтаанд, баъзан органеллаи тақягоҳӣ доранд. Аҳамияти биологӣ гипермастигина барои хӯчаин он аст, ки бе иштироки онҳо, хӯроқро ҳазм карда наметавонанд.

Термитҳо селюлозаи чӯбро хӯрда, худашон қобилияти ҳазмкунии онро надоранд, агар термитҳо аз ин содатаринҳо озод шаванд, мемиранд.

Термитҳо селюлозаро то ба ангиштоби ба осонӣ ҳалшаванда (қанд) табдил дода ин ҳодисаро симбиоз меноманд, яъне ҳодисаи бо ҳамдигар ёри расонири **симбиоз** меноманд.

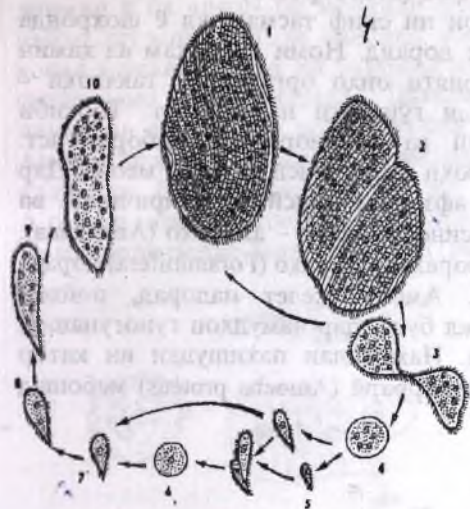
Зертипи опалина (Opalinata)

Опалинаҳо зиёда аз 400 намуд дошта, дар чор авлод муттаҳид шудаанд. Андозаи бадани қариб ҳамаи намояндаҳои ин зертип калон буда (3 мм) муфтхӯри обхокиҳо, моҳиҳо ва дар баъзе мавридҳо дар хазандагон вомехӯранд. Масалан, опалинаи қурбоқа дар рӯдаи обхокиҳо муфтхӯрӣ мекунад. Онҳо даҳон надоранд, ғизоро тавассути тамоми бадан бо роҳи сапрофитӣ ҷаббида мегиранд. Нақши асосиро дар ин ҷо, раванди **пиноситоз** иҷро мекунад. Дар опалинаҳо органеллаи ихроҷ нест. Намудҳои гуногуни опалинаҳо ядрои бисёр дошта, онҳоро опалинаҳои полиэнергидӣ меноманд. Аз сабаби мичғонаҳои бисёр доштани опалинаҳо қаблан онҳоро ба инфузорияҳо ҳамроҳ мекарданд (расми 30). Баъдтар маълум шуд, ки ин нодуруст аст, зеро ҳамаи ядроҳои опалина якхела, вале дар инфузория бошад, ду хел ядро – ядрои калон ва ядрои майда дида мешавад.

Даври инкишофи опалина ба даври инкишофи хӯчаинаш – обхокиҳо монанд аст. Опалинаҳо дар давоми сол дар рӯдаи рости қурбоқа зиндагӣ карда, бо роҳи ғайричинсӣ ё **плазмотомия** афзоиш мекунанд (ба расми 30 нигаред). Бо фарорасии фасли баҳор, вақте қурбоқа ба тухммонӣ оғоз мекунад, опалинаҳо дар рӯдаи қурбоқа бисёркарата тақсим шуда, фардҳои хурди миқдори ядрояшон кам пайдо мешаванд.

Онҳо пеш аз ба об баромадан систа ҳосил мекунанд ва аз рӯдаи қурбоқа берун мебароянд. Аз тухми қурбоқа кафлезак пайдо шуда систаҳоро фуру мебаранд. Дар рӯдаи кафлезак ҷилди систа ҳал шуда, опалинаи аз онҳо баромада афзоиш мекунад. Дар натиҷа макро ва микрогамета ҳосил шуда, онҳо бордор мешаванд (расми 30). Зиготаҳои ҳосилшуда систа пайдо карда, аз сари нав ба об мебароянд, кафлезак онҳоро фуру мебарад, пас аз ин, опалинаҳои майда аз систа баромада то бо опалинаи бисёрядродор инкишоф меёбанд (расми 30).

Аҳамияти амалӣ камчинакдорони озодшинокунанда калон аст, чунки онҳо дар гардиши моддаҳо дар табиат ҳамчун продусенти якумин мебошанд. Ба ғайр аз ин, онҳо индикатори тозагӣ ё ифлосии об буда, ҷӣ қадар миқдори намудҳои онҳо дар об зиёд бошад, ҳамон қадар онҳо дар тоза кардани обҳои истода нақши муҳим мебозанд.



Расми 30 (аз Шарова).
Даври ҳаёти Opalina
гапагит:
 1-опалинаи болиғ,
 2- афзоиши ғайричинсӣ,
 3- ҳосилшавии сита,
 4- сита, 5- гаметаҳо,
 6- зигота, 7-10- инкишофи
 опалина.

Зертипи саркодовҳо (Sarcodina)

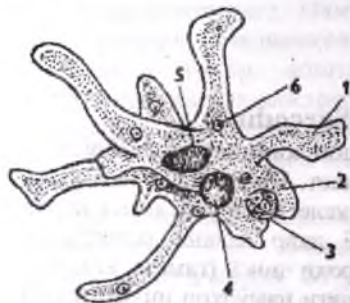
Саркодовҳо содатаринҳои шакли баданашон доиминабуда мебошанд. Бадани онҳо бо пардаи тунук пушида шудааст. Ҷилди ҷафс надоранд, аммо органеллаи таъягоҳӣ – гӯшмоҳӣ ва скелети дарунӣ ҳосил карда метавонанд. Тавассути пойҳои қалбакӣ ё давр задани ситоплазма ҳаракат мекунанд. Дар давраи инкишоф бо роҳи чинсӣ (гамета, агамета, зооспора) қамчинак ҳосил мекунанд. Аксарияти намудҳои ин зертип бо роҳи ғайричинсӣ, яъне бо роҳи ба ду ё бисёр тақсим шудани хучайра афзоиш мекунанд. Афзоиши чинсӣ дар намудҳои ин зертип кам вомехӯранд ва он тавассути якҷояшавии гаметаҳои амёбашакл ё қамчинақдор ба амал меояд. Аксарияти саркодовҳо озодона зиндагӣ карда (худашон фаъолона хӯрок меёбанд) дар баҳрҳо, уқёнусҳо, обҳои ширин ва хокҳои нам вомехӯранд. Намудҳои муфтиҳӯри ҳайвон ва инсон дар ин зертип зиёди дида мешаванд.

Ин зертип ба се синф: решапоён, нурдорон ва офтобиён ҷудо мешавад. Намудҳои ин синфҳо аз рӯи шакли пойҳои қалбакӣ, ҳосилшавии скелет, даври ҳаёт, хусусиятҳои экологӣ фарқ мекунанд. Пойҳои қалбакии саркодовҳо аз ҷиҳати шакл тасмашакл (лобоподия), ришташакл (филоподия), шохронда (ризоподия) ва нуршакл бо найчаҳои борики таъягоҳӣ мешаванд.

Синфи решапоён (Rhizopoda)

Пойҳои қалбакии намояндаҳои ин синф тасмашакл ё шохронда буда, ба решаи растанӣ шабоҳат доранд. Номии синф ҳам аз ҳамин аломат гирифта шудааст. Аксарияти онҳо органеллаи тақиягоҳӣ – скелет доранд, ки он дар шакли гӯшмоҳӣ намоён аст. Тақиягоҳӣ аз моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ иборат аст. Афзоиши намудҳои ин синф бо роҳи ғайричинсӣ ба амал меояд. Дар баъзе намудҳои ивазшавии афзоиши чинсӣ ба ғайричинсӣ ва баръакс мушоҳида мешавад. Ин синф се қатор – амёбаҳо (*Amoebina*), амёбаҳои гилофдор (*Testacea*) ва фораминифераҳо (*Foraminifera*) дорад.

Қатори амёбаҳо (*Amoebina*). Амёба скелет надорад, пойҳои қалбакӣ ё муваққатиаш тасмашакл буда, дар намудҳои гуногунашон аз ҷиҳати шакл фарқ мекунанд. Намояндаи паҳншудаи ин қатор амёбаи обҳои ширин ё амёбаи муқаррарӣ (*Amoeba proteus*) мебошад (расми 31).



Расми 31 (аз Шарова).

Амёба, *Amoeba proteus*:

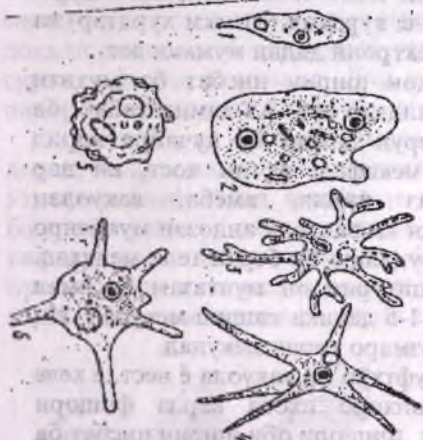
- 1-эктоплазма, 2-эндоплазма,
- 3-заррачаи хӯрокии фурубурда,
- 4- вакуолаи кашишхӯранда,
- 5-ҳаста, 6- вакуолаи ҳозима.

Агар амёбаро дар зерии микроскоп бинем, баромадагҳои гуногунро дидан мумкин аст, ки онҳоро пойҳои қалбакӣ ё муваққатӣ меноманд. Қобилияти эластикӣ доштани ҷилди (плазмолемма) бадан ба ӯ имконият медиҳад, ки пойҳои қалбакӣ ҳосил шуда, шаклашро доимо тағйир диҳад. Ғафсии ҷилди ҳуҷайраи амёба ба 7,5 нм. баробар аст.

Тағйиршавии ситоплазмаи амёбаро ба эктоплазма ва эндоплазма ба осонӣ дидан мумкин аст. Шакли пойҳои қалбакӣ доимо тағйир ёфта, ҳаракати амёбаро таъмин мекунанд. Дар болои ягон ашё охира рехтани бадани амёба, ҳаракати он аз як ҷо ба дигар ҷо мебошад. Суръати ҳосилшавии пойҳои қалбакӣ нисбатан тез ба амал омада, ба як сония ё як дақиқа баробар аст.

Механизми ҳаракати амёба то ҳоло аниқ маълум нест. Ҳаминаш маълум аст, ки ситоплазма моддаи коллоидӣ буда, ҳолати физикӣ худро доимо тағйир медиҳад, яъне аз ҳолати моегӣ (зол) ба ҳолати сахттар (гел) табдил ёфта, ҳаракати амёбаро таъмин мекунанд.

Ситоплазма дар дохили бадани амёба омехта шуда, чараёни доимии ӯ ба «пеш» ба монанди фаввора ба амал меояд. Дар вақти пайдо шудани пойҳои қалбаки аввал дар эктоплазма баромадагӣ ҳосил мешавад. Баъд ин баромад инкишоф ёфта ба он гуё як қисми ситоплазма ворид мешавад. Шакли пойҳои қалбаки ба ҳарорат ва намакҳои дар об ҳал шуда вобаста аст. Масалан, ба обе, ки дар он *Amoeba limax* ҳаст, агар каме ишқори калий омехта кунем, вай пойҳои қалбакии борики радиалӣ ҳосил мекунад ва ба намуди дигар, *A. radioza* монанд мешавад. Намудҳои гуногуни амёба аз ҷиҳати шакл ва миқдори пойҳо фарқ мекунанд (расми 32).



Расми 32 (аз Натали).
 Пойҳои қалбакии амёбаҳои
 гуногун: 1-*Amoeba limax*,
 2-*Pelomyxa binucleata*,
 3-*Amoeba proteus*,
 4-*A. radioza*, 5- *A. verrucosa*.
 6- *A. polypodia*

Пойҳои қалбаки метавонанд кӯтоҳ, дароз, кунд ва охирашон тез бошад. Амёба дар шароити муътадил дар як дақиқа 200 мкм. рохро тай мекунад. Пойҳои қалбаки на фақат вазифаи ҳаракат, балки вазифаи доштани хӯрокро ҳам иҷро мекунанд.

Амёба дар вақти ҳаракат ба ягон тӯма (бактерия, обсабзҳои якҷуҷайра, содатаринҳои майда ва ғайраҳо) бархӯрда, агар хурд бошанд онҳоро тавассути пойҳои қалбаки ихота карда ғизо бо ҳамроҳии як миқдор моддан моеъ ба ситоплазма медарояд. Дар ситоплазма дар атрофи заррачаи хӯроки вакуолаи ҳазми хӯрок ҳосил мешавад. Аз эндоплазма ба даруни вакуола ферментҳои ҳазима дохил шуда, ҳазмкунӣ дохили ҳуҷайрагӣ ба амал меояд. Маҳсули ҳазмшудани моеъ ба эндоплазма медарояд. Амёба ферментҳои дорад, ки сафеда, ангиштов ва липидҳоро таҷзия мекунад. Вакуола бо боқимондаи хӯроки ҳазмшуда ба сатҳи болон бадан омада, ба берун хорич мешавад. Амёба даҳони доимӣ ва сӯроҳи берунбарор надорад.

Усули тавассути пойҳои қалбаки доштани хӯрок ва фуру бурдани хӯроки нисбатан сахтро **фагоситоз** меноманд. Дар солҳои охир ба воситаи микроскопҳои электронӣ муайян шудааст, ки усули дигари аз берун ба даруни амёба ворид шудани хӯрок низ вучуд дорад, ки онро **пиноситоз** (яъне нӯшидан) меноманд. Аз беруни бадани амёба дар натиҷаи фишор овардани моддаи моеъ ба дарун, пардаи тунуки атрофи ситоплазма қат шуда ҷўйчаи борик ҳосил мешавад, ки он шакли найчаро дорад. Ин найча моеи дар атрофи амёба бударо ба дарун фуру мебарад. Пас дар ситоплазма вакуолаи пиноситозӣ ҳосил мешавад.

Ҳамин тарик, амёба гӯё аз хӯроки моеъ ғизо мегирад. Одатан ҷўйякчаҳои пиноситозӣ ва вакуола хеле хурданд (аз мкм хурдтар) ва онҳоро фақат дар зери микроскопи электронӣ дидан мумкин аст.

Ситоплазмаи якхучайрагиҳои обҳои ширин нисбат ба муҳити беруна концентратсияи ионҳои баландтар аст. Аз ҳамин сабаб, ба воситаи пардаи обгузарон об аз берун доимо ба хучайра ворид мешавад. Дар ин маврид хучайра мекафад, аз ин ҷост, ки дар якхучайрагиҳои обҳои ширин, аз ҷумла, амёба, вакуолаи кашишхӯранда ташкил ёфтааст. Ҳамин ки вакуола андозаи муайяно гирифт, он кашиш хӯрда маҳсули дарунашро ба берун тела медиҳад. Раванди пуршавии вакуола ва кашишхӯрии он мунтазам ба амал омада, вобаста ба шароит пас аз ҳар 1-5 дақиқа кашиш меҳӯрад. Ин вакуола об ва маҳсулоти моеи ситоплазмаро хориҷ мекунад.

Дар содатаринҳои обҳои шӯр ва муфтхӯр ин вакуола ё нест, ё хеле суст кашиш меҳӯрад, зеро моеи онҳоро ихота қарда фишори осмосиаш аз оби ширин баландтар аст. Фишори оби ширин нисбат ба ситоплазма паст буда, дар хучайраи содатарин оби зиёдаи ҷамъ мешавад, ки онро ҳамин вакуола мунтазам ба берун мебарорад. Агар вакуола аз қор монад, бадани содатарин тез варама қарда, ин ба мурдани он бурда мерасонад. Вакуолаи кашишхӯранда ба ғайр аз ба тартиб даровардани фишори осмосии дохили хучайра, вазифаи ихроҷро низ иҷро мекунад, зеро ҳамроҳи об маҳсули мубодилаи моддаро ҳам ба муҳити атроф мебарорад. Маҳсули диссимилятсия ба таври диффузӣ, тавассути ҷилди хучайра ҳам мебарояд. Вакуолаи кашишхӯранда эҳтимол вазифаи нафаскаширо ҳам иҷро мекунад, чунки дар оби ситоплазма дохилшуда, оксигени ҳалшуда вучуд дорад. Барои бисёр амёбаҳо афзоиши ғайриҷинсӣ бо роҳи ба ду тақсимшавӣ ҳос аст. Вале намуди *Amoeba diploidea* бо роҳи ҷинсӣ афзоиш мекунад. Раванди ба ду тақсимшавии хучайраи амёба аз тақсими митозии ядро огоз меёбад. Бадани амёбаи кашиш хӯрда мобайни он торафт борик мешавад ва аз байн меканад, дар натиҷа ду амёбаи духтарӣ (ҷавон) пайдо мешавад (расми 33) чунин хусусиятро доранд.

Амёбаҳои рӯдаи одам. Дар рӯдаи одам ва ҳайвоноти сутунмӯҳрадор микдори зиёди намудҳои амёбаҳо воমেҳӯранд ва онҳо барои инсон хавфе надоранд, ва ҳато бактерияҳоро меҳӯранд, масалан амёбаи рӯдаи одам чунин хусусиятро дорад (*Entamoeba coli* расми 34, б).

Аммо дар байни амёбаҳои рӯда як намудашон амёбаи исҳоли хунин (*Entamoeba histolytica* расми 34, а) касалии вазнини колит ё амёбиазаро бо вучуд меорад. Ин касалии асосан дар минтақаҳои гарм, аз ҷумла, дар Тоҷикистон васеъ паҳн шудааст. Амёбаҳои исҳоли хунин дар ҳолати системагӣ дар вақти ба қоидаҳои тозагӣ риоя накардан (дасти ношуста, меваи ифлос, оби ноҷӯшонидани хӯрдан) ба системаи ҳозима вориди организм мегардад. Дар рӯдаи гафси одам аз дохили система амёбаҳои хурди серҳаракат (15-20 мкм) баромада, бо суръат афзоиш мекунанд. Дар ин ҳолат амёбаҳо муфтхӯр нестанд, онҳоро амёбаҳои дохили рӯда меноманд.

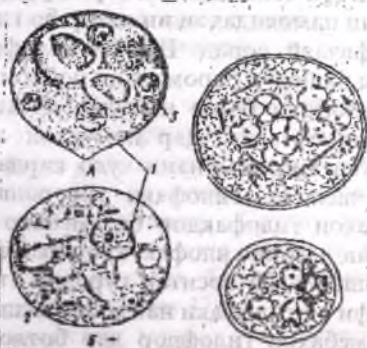
Ҳодисаеро, ки организм (масалан, инсон) системаи амёбаи муфтхӯр дорад, вале худаш касал намешавад, системабар ном дорад ва барои атрофиён хавф дорад, зеро аз он муфтхӯр тавассути сулфа, оби даҳон ба дигар одамон паҳн мешавад. Вале баъзан амёбаи исҳоли хунин рафторашро тағйир медиҳад. Онҳо қобилият доранд, ферменти протеолит ҷудо карда, пардаҳои луобии рӯдаи гафсро вайрон кунанд ва ба девори он даромада, хӯрок хӯрда афзоиш кунанд.



Расми 33 (аз Догел).

Amoeba proteus:

А-Д - ҷинаҳои пай дар пай тақсимшавӣ, рақамҳо — соатҳои гузаштани зинаҳои алоҳида.



Расми 34 (аз Догел).

Амёба аз рӯдаи одам:

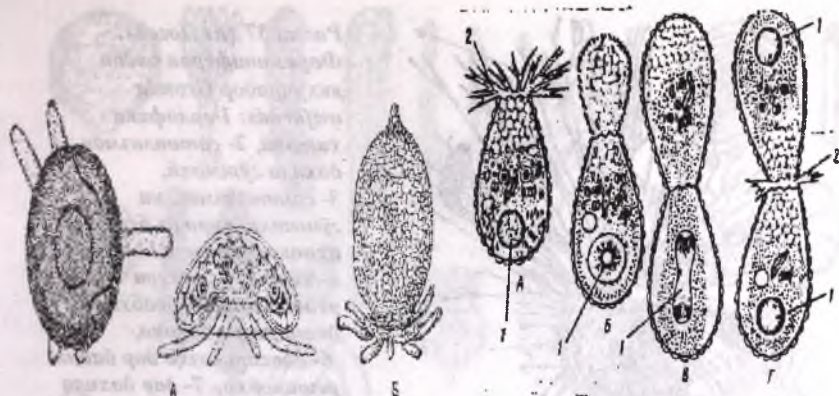
А- *Entamoeba histolytica*. Б- *Entamoeba coli*. 1-ҳаста, 2-бактериҳои фурубурда, 3- эритроцити фурубурда.

Яъне онҳо ба шакли амёбаи муфтхӯр ё бофтагӣ табдил меёбанд. Андозаи онҳо 20-60 мкм мебошад. Онҳо девори рӯда ва эритроцитҳои хӯчаинро хӯрда захми рӯда ва хунравиро ба вучуд меоранд. Амёбаҳо ба рағҳои гардиши хун даромада, тавассути хун ба дигар узвҳо: чигар, майнаи сар, шуш мераванд. Бисёр амёбаҳо аз ҷои захмкарда, боз ба ковокии рӯда афтида, дигар хун намехӯранд ва ба шакли амёбаи рӯда табдил ёфта, дар қисми поёни рӯда систа ҳосил мекунанд. Барои ин, бадани амёба гирд шуда, пойҳои қалбакӣ нест мешаванд, ҳаста бо роҳи митозӣ ду бор тақсим шуда пардаи зич ҳосил мешавад. Систаҳои амёбаи исҳоли хунин ба воситаи ахлот ба муҳити беруна афтида, муддати дароз қобилияти зинда мондан доранд. Махсусан, дар оби тоза онҳо аз як то 6 моҳ зинда мемонанд. Аз хушк шудани об онҳо мемиранд. Манбаи сироят ёфтани одами солим, одами ба ин муфтхӯр сироятёфта мебошад, ки вай дар як шабонарӯз аз 300 то 600 млн систа хориҷ мекунанд. Баъзе одамони касалии амёбиязаро аз сар гузаронида, муддати дароз барандаи шакли амёбаи исҳоли хунини ковокии рӯда буда, аз худ систа ҷудо мекунанд ва манбаи сироят кардани дигарон мебошанд. Муолиҷаи ин гуна одамон ҳатмист. Тавассути сохти систа намуди амёбаро муқаррар кардан мумкин аст. Масалан, амёбаи рӯда, систаи 8 ҳастадор (расми 34 аз боло) ва амёбаи исҳоли хунин систаи чорҳастадор дорад (расми 34 аз поён).

Қатори Амёбаҳои гилофакдор (Testacea). Баръакси амёбаҳои луч бадани намояндаҳои ин қатор бо гилофак пӯшида шуда, вай аҳамияти муҳофизавӣ дорад. Шакли гилофаки онҳо гирд ё тухмшакл буда, барои ба берун баромадани пойҳои қалбакӣ сӯроҳӣ дорад (расми 35).

Гилофаки баъзе намудҳо аз қабати тунуки моддаҳои органикӣ ташкил ёфтааст. Дар намудҳои дигар бошад, ситоплазма моддаи махсуси ширешмонанд ҷудо карда, тавассути он зарраҳои рег бо ҳам часпида, гилофаки девораш саҳт ҳосил мешавад. Афзоиши амёбаҳои гилофакдор ба амёбаҳо монанд аст, вале аз сабаби саҳт будани девори гилофак, хучайра ба ду қисм тақсим нашоуда, як қисми ситоплазма ба воситаи сӯроҳии гилофак ба берун мебарояд ва дар атрофи он гилофаки нав ҳосил мешавад (расми 36).

Амёбаҳои гилофдор дар ботлоқҳои торфдор низ зиндагӣ карда метавонанд. Дар обҳои истодан майда, обанборҳо, дар байни алафҳои соҳили дарёҳои Тоҷикистон амёбаҳои гилофакдорро (арсела вулгарис, арсела дискайдес, дифлугна обланга) ва гайраро дидан мумкин аст. Умуман дар Тоҷикистон дар обҳо, хокҳои нам аз саркадовҳо якҷанд намуд аз ҷумла, *Amoeba proteus*, *A. limax*, *A. radioza* ва гайраро вохӯрдан мумкин аст.



Расми 35 (аз Шарова).

Амёбаҳои гилофакдор Testacea:
 А- арсела намуд аз боло ва паҳлу,
 Б- дифflugия.

Расми 36 (аз Догел).

Зинаҳои пай дар пайи афзоиши
 гайриҷинсӣ дар амёбаҳои гилофакдори
 обҳои ширин *Euglypha alveolata*:
 А-решапоча пеш аз тақсимишавӣ,
 Б- ҳосилишавии мугҷаи ситоплазмагӣ,
 В- тақсимишавии ҳаста, лавҳаҳои
 скелет гилофаки навро ҳосил
 мекунад, Г- охири тақсимишавӣ,
 як ҳаста ба фарди ҷавон гузашид.
 1- ҳаста, 2- пойҳои қалбаки.

Қатори Фораминифераҳо (Foraminifera). Дар замони ҳозира 4000 намуди фораминифераҳо маълум буда, қариб 30000 намудашон мурдарафта мебошанд. Фораминифераҳо саркодовҳои гушмохидори махсус буда, одатан дар зери бахрҳо ва як қисми камашон дар кабатҳои гафси оби бахр зиндагӣ мекунанд. Сохти пойҳои қалбакиашон, ки онҳоро решапойҳо меноманд, хеле аҷиб аст. Онҳо нахҳои борики печутоб хӯрда ва боҳамчаспида буда, дар атрофи гушмоҳӣ тӯри мураккабро ҳосил мекунанд (расми 37).

Дар ин гурӯҳ организмҳои майда меафтанд, манбаи ғизо мебошанд. Аз шакли беруна пойҳои қалбаки ба бандҷаи решаи растанӣ монанд мебошанд, ки онҳоро ризоподияҳо ё решапойҳо меноманд. Гилофаки аксарияти онҳо бисёрхонагӣ (расми 38; 10-19) ва якхонагӣ (расми 38; 1-9) мешаванд.

Ин қатор зиёда аз 1000 намуд дорад. Дар фораминифераҳои гушмоҳияшон якхонагӣ, гушмоҳӣ аз моддаи хитиншакл, ки онро эктоплазма чудо мекунад, иборат аст.

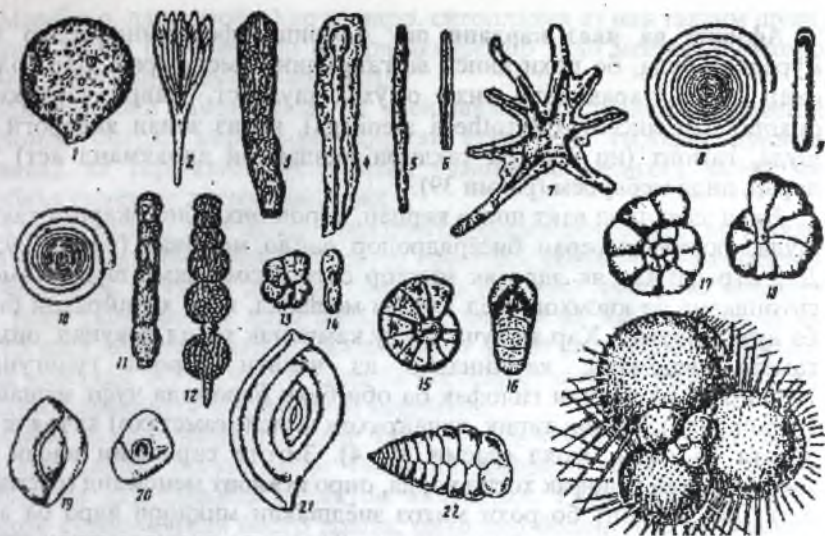


Расми 37 (аз Догел).
 Фораминифераи оддии
 якхучрадор *Grotia*
oviformis: 1-гилофаки
 хитинӣ, 2- ситоплазмаи
 дохили гӯшмоҳӣ,
 3- ситоплазмае, ки
 гӯшмоҳӣ онро аз берун
 иҳота кардааст,
 4- ҳаста, 5- пойҳои
 решамонанди обсабзи
 диатомиро дошта,
 6- анастомозҳо дар байни
 решапойҳо, 7- дар дохили
 гӯшмоҳӣ ҳазмиавии
 обсабзи диатомӣ.

Дар дигар гуруҳашон ба ин пардаи тунук, заррачаҳои рег, ки онҳоро пойҳои қалбаки дошта мегиранд, мечаспанд, яъне гилофаки асосаш хитинӣ пайдо мешавад. Ингуна гилофакҳо хеле калон ва вазнин мешаванд.

Масалаи авлоди хиперамин, рабдаммин, асторхиз (расми 38; бисёр 3 - 7). Дар фораминифераҳои замони ҳозира гилофаки тунуки асосаш хитинӣ буда, карбонати калсий ҷабида мебошад. Ин гуна гилофак саҳт ва сабук аст. Шакли гилофаки фораминифераҳо хеле гуногун аст (расми 38).

Дар баъзе намудҳои гилофак шакли халтаи дароз, дар намуди дигар найчаи шакл, дар сеюм бошад ба мисли спирал тобхӯрда мебошад. Ҳамаи фораминифераҳои гилофакашон якхонагӣ ҳамин хел шакл доранд (расми 38; 1, 2, 8, 9, 10). Аммо дар бисёр фораминифераҳо ҳовокни гӯшмоҳӣ ба қундалангӣ тавассути парда ба хоначаҳо тақсим шудааст, (шаклҳои бисёрхонадор) ин хонаҳо ба воситаи сӯрохиҳои пардаҳо бо ҳам алоқа доранд. Тарзи ҷойгиршавии хоначаҳо ҳам гуногун аст (расми 38), онҳо метавонанд дар як қатор, дар ду қатор ё ба монанди спирал ҷой гиранд. Ҳар як фораминифераи гилофакаш бисёрхонагӣ ҳаёташро аз якхонагӣ сар мекунад. Хоначаи аввал аз сонидаҳои хурдтар буда, онро хоначаи ҷаниний меноманд. Баробари қалоншавии бадани фораминифера як қисми бадан ба воситаи даҳона ба берун мебарояд ва дар гирди он гилофаки дуюм, ки он калонтар аст, пайдо мешавад ва он даҳонаи худро ташкил медиҳад. Бо ҳамин роҳ ҳамаи хоначаҳои гилофак пайдо мешаванд. Сӯрохию, ки тавассути он гилофак ба муҳити беруна алоқа мекунад ва ба воситаи он пойҳои қалбаки мебароянд, даҳан ном дорад.



Расми 38 (аз Доғел).

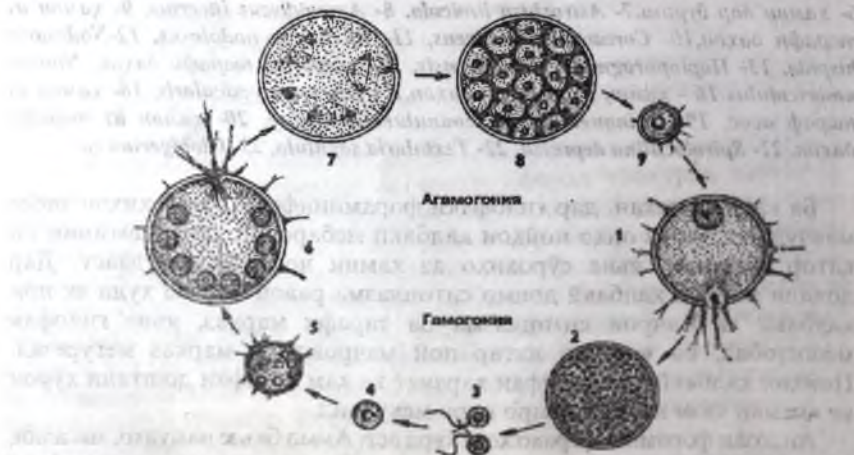
Ғушмоҳиҳои фораминифераҳои муҳталиф: 1- *Saccamina sphaerica*, 2- *Lagena plurigera*, 3- *Hyperammina elongata*, 4- ҳамон дар буриш, 5- *Rhabdammina linearis*, 6- ҳамон дар буриш, 7- *Astrorhiza limicola*, 8- *Ammodiscus incertus*, 9- ҳамон аз тарафи даҳон, 10- *Cornuspira involvens*, 11- *Rheophax nodulosus*, 12- *Nodosaria hispida*, 13- *Haplophragmoides canariensis*, 14- ҳамон аз тарафи даҳон, *Nonion umbricatum* 16 - ҳамон аз тарафи даҳон, 17- *Discorbis vesicularis*, 18- ҳамон аз тараф асос, 19- *Quinqueloculina seminulum* аз паҳлу, 20- ҳамон аз тарафи даҳон, 21- *Spiroloculina depressa*, 22- *Textularia sagittula*, 23- *Globigerina* sp.

Ба ғайр аз даҳан, дар ғилофаки фораминифераҳо сӯроҳҳои зиёде мавҷуд аст, ки аз онҳо пойҳои қалбақӣ мебароянд, номи латинии ин қатор **форамин**, яъне сӯроҳи аз ҳамин ҷо пайдо шудааст. Дар дохили пойҳои қалбақӣ доимо ситоплазма равон аст. Ба ҳуди як пой қалбақӣ як маҷрои ситоплазма ба тарафи марказ, яъне ғилофак мешитобад, ба воситаи дигар пой маҷрояш аз марказ мегузрад. Пойҳои қалбақӣ ҳам вазифаи ҳаракат ва ҳам вазифаи доштани хӯрок ва қисман ҳазм кардани онро иҷро мекунанд.

Андозаи фораминифераҳо хеле хурд аст. Аммо баъзе намудҳо, масалан, фораминифераи арктикӣ якчанд см. буда, намуди мурдарафтаи нуммулгитӣ 10 см мебошад. Дар Тоҷикистон боқимондаи фораминифераҳои мурдарафтаре дар қабатҳои заминӣ ноҳияҳои марказии ҷумҳурияи дараи Оксеу, қаторкӯҳҳои Боботог, дар қисми ҷанубии қаторкӯҳҳои Ҳисор кишлоқҳои Чинор, Қаратог ва дигар ҷойҳо ёфтаанд.

Афзоиш ва иваз кардани он. Афзоиши фораминифераҳо хеле мураккаб буда, бо роҳи чинсӣ ва гайричинсӣ мегузарад. Дар солҳои охир даври таракқиёти онҳо омӯхта шудааст. Даври таракқиёти онҳоро дар мисоли (*Mythosa arenilega*), ки аз зинаи якҷадроғӣ сар шуда, гамонт (ин ном ба тақдирӣ ояндаи он алоқаманд аст) ном дорад, дида мебароем (расми 39).

Баъд аз якҷанд вақт шино кардан, ядрои онҳо бисёрқарата тақсим шуда, фораминифераи бисёрҷадроғӣ пайдо мешавад (расми 39; 2). Дар атрофи ҳар як ядро як миқдор ситоплазма ҷамъ шуда, тамоми ситоплазма ба қисмҳои зиёд тақсим мешавад, яъне ҳуҷайраҳои бисёр ба вуҷуд меоянд. Ҳар як ҳуҷайра ду қамчинак ҳосил мекунад, онҳоро гамета меноманд, қамчинакҳо аз ҷиҳати дарозӣ гуногунанд. Ҳуҷайраҳо аз дохили гилофак ба оби баҳр баромада чуфт мешаванд (расми 39; 3). Ҳамин тариқ, ҳуҷайраҳои чинсӣ (гаметаҳо) якҷоя шуда, зигота ба амал меояд (расми 39; 4). Зигота саршавии насли нав мебошад, вай гилофак ҳосил карда, онро агамонт меноманд (расми 39; 5.6). Дар агамонт бо роҳи митоз зиёдшавии миқдори ядро ба амал меояд ва андозан он калон мешавад. Дар ин ҷо хромосомаҳои зигота диплоидӣ мебошанд. Пас аз ба охир расидани инкишоф боз ду бор тақсими ядро ба амал меояд, онҳо тақсими редуксионӣ буда, (мейоз) ядрои онҳо гаплоидӣ аст (расми 39; 7).



Расми 39 (аз Догел).

Даври инкишофи фораминифера *Mythosa arenilega*: 1- гамонти якҷастабор, 2- гамонт баъди ҳосилшавии ҳастаи гаметаҳо, 3- бордоршавии гаметаҳо, 4- зигота, 5- агамонти ҷавон, 6- агамонти инкишофёфтаи гамета, 7- мейоз, 8- ҳосилшавии агамет, 9- агамети ҷавон (гамонт).

Минбаъд, дар атрофи ҳар як ядро, ситоплазма аз нав тақсим шуда, тамоми бадан ба чанинҳои бисёри якядродор чудо мешавад, онҳоро агамет, яъне ғайригамета меноманд.

Ин афзоиши ғайричинсӣ, ба ҳосилшавии насли нави ядрояшон гаплоидӣ оварда мерасонад. Ҳар як агамет бо гилофак пӯшида мешавад ва саршавии насли нави гамонтиро медиҳад ва аз ин минбаъд гаметаҳо ҳосил мешаванд.

Ҳамин тариқ, дар даври тараққиёти фораминифераҳо ду шакли афзоиш – афзоиши чинсӣ ба воситаи гаметаҳо, ғайричинсӣ ба воситаи агаметаҳо ва инчунин ду насл: гамонтҳо (ба роҳи чинсӣ) ва агамонт (бо роҳи ғайричинсӣ) дида мешавад. Ҳодисаи як насл гаплоидӣ ва дигар насл диплоидӣ дар олами ҳайвонот фақат дар фораминифераҳо дида мешавад. Аз ин ҷиҳат, онҳо ба растаниҳо монанд мебошанд, ин ҳолатро тараққиёти конвергентӣ меноманд.

Бисёр фораминифераҳо дар зери об, то чуқурии ҳазорҳо метр зиндагӣ карда, организмҳои гуногуни майдаро мехӯранд. Фақат *globigerina* дар таркиби планктон вохӯрад. Гилофаки *globigerina* пойҳои сӯзанмонанди бисёр дошта, онҳо дар болои об ё меҷаҳанд ё онҳоро дар болои об нигоҳ медоранд. Фораминифераҳо дар чинсҳои кӯҳии давраи кембрий ёфт шудаанд. Бисёр чинсҳои кӯҳӣ (оҳаксанг, бур) аз боқимондаи скелети онҳо пайдо шудаанд. Инҳо барои кофтукови нефт, дигар канданиҳои фойданок, инчунин муайян кардани синну соли қабатҳои замин ва ҳамчун нишондиҳанда дар кофтуковҳои геологӣ истифода мешаванд. Ин аҳамияти амалии фораминифераҳо мебошад.

Дар замони ҳозира дар илм зиёда аз 30 ҳазор намудҳои фораминифераҳои мурдарафта маълум шудааст. Аз гилофаки фораминифераҳои калон – нуммулитҳо, ки андозаашон 5 – 16 см аст оҳаксангӣ нуммулитӣ ҳосил мешавад. Аз ин оҳаксанг пирамидаҳои шаҳри Миср, бисёр қасрҳо дар Европа сохта шудаанд.

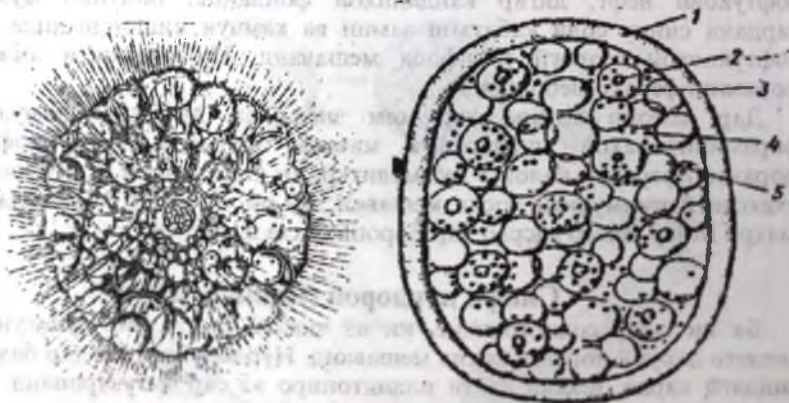
Синфи нурдорон (*Radiolaria*)

Ба ин синф содатаринҳое, ки аз ҷиҳати шакл хеле гуногун ва скелети дарунӣ доранд, дохил мешаванд. Нурдорон фақат дар баҳрҳои зиндагӣ карда, шакли ҳаёти планктониро аз сар мегузaronанд. Ин синф зиёда аз 7-8 ҳазор намуд дошта, баъзе намудҳоиашон дар чуқурии то 8000 метр дар зери баҳрҳо ёфт шудаанд. Нурдорон асосан соқинони баҳрҳои гарм мебошанд. Бисёр нурдорон скелети мураккаби минералӣ дошта, дарунӣ мебошад. Бадани онҳо асосан гирд буда, аз бадан ба ҳар тараф пойҳои қалбакии риштамонанд мебароянд (расми 40).

Бисёри нурдорон як ядрои калони марказӣ доранд, аммо намудҳои

бисёрядродорашон низ дида мешаванд. Ядро асосан дар марказ чойгир шуда, бо капсулаи ситоплазматикӣ ихота шудааст (расми 40). Ядро ба воситаи сӯроҳии капсула ба ситоплазмаи беруни капсулагӣ алоқа дорад. Пойҳои қалбакии онҳо ду хел чойгир шудаанд. Як қисми онҳо аз девори капсулаи атрофи ядро сар шуда, қисми дигарашон аз қабаи берунии ситоплазма ибтидо мегиранд. Пойҳои қалбакӣ бо ҳамдигар часпида, тӯрро ҳосил мекунанд ва дар доштани тӯма хизмат мекунанд. Хӯрокашон обсабзҳо ва дигар содатаринҳо мебошанд. Ба ғайр аз ин хел пойҳои қалбакӣ, дар бисёр нурдорон пойҳои қалбакии шохнаронда мавҷуд аст, онҳо тири скелети риштамонанд дошта, ба таври радиалӣ чойгир шудаанд, онҳоро органеллаи таъягоҳӣ – аксоподия меноманд.

Ин пойҳо сатҳи баданро калон карда, дар болои об шино карданро осон мегардонанд, ба онҳо хӯрок ҳам мечаспад. Дар ситоплазмаи нурдорон обсабзҳои симбиотикӣ дида мешаванд. Онҳо гази карбонро гирифта, оксигенро хориҷ ва нурдоронро бо оксиген таъмин мекунанд. Скелети нурдорон асосан аз минерали SiO_2 ё $\text{S} \cdot \text{SO}_4$ иборат аст. Шаклҳои афзоиши нурдорон то ҳоло пурра омӯхта нашудааст. Аксари онҳо бо роҳи ғайриҷинсӣ, яъне бо роҳи ба ду тақсимшавӣ афзоиш мекунанд.

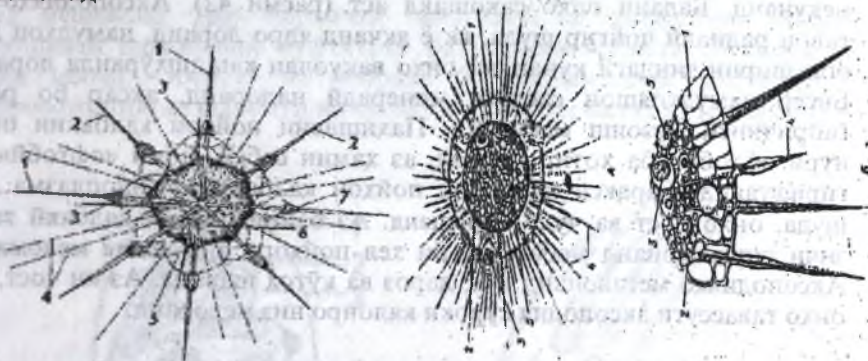


Расми 40 (аз Догел)
Нурдорон *Thalassophysa pelagica*
Дар марказ ҳастаи калон ва
капулаи марказӣ намоён аст.

Радиоларияи тӯдагӣ *Collozoum*:
1- моддаи берун аз капсулагӣ
2- қатраҳои чарбӣ дар капсулаҳои
марказӣ 3,4 – обсабзҳои симбиотӣ,
5-вакуолаҳои берун аз капсулаи
ситоплазма.

Ядрои маркази капсула ба ду қисм тақсим мешавад. Баъзе намояндаҳои зерсинфи акантария бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунад. Дар ин ҳолат, бадани онҳо бо гаметаҳои бисёри камчинақдор тақсим гардида, чуфт мешаванд ва зигота ҳосил мешавад. Аксарияти нурдорон яктогӣ зиндагӣ карда, намудҳои тӯдаи сақошақл ҳосилкунанда ҳам доранд, ки ин дар натиҷаи афзоиши ғайричинсии ба охир нарасида ба амал меояд (ба расми 40 аз паҳлу нигаред).

Аҳамияти амалии нурдорон аз он иборат аст, ки ба монанди фораминифераҳо аз скелети онҳо чинсҳои кӯҳӣ – кремнезём ҳосил мешавад.



Расми 41 (аз Доғел).

Радиоларияи *Acanthometra elastica*:

1,2,3- се шакли ҷойгиршавии бандҷаи сӯзанҳо дар сатҳи бадани радиолария, 4- пойҳои қалбакӣ, 5- ситоплазмаи беруни аз капсула, 6- ситоплазмаи дохили капсула, ки дар онҷо ҳастаҳои бисёр мавҷуданд, 7- наҳҳои мушакии ба ситоплазма ва сӯзанҳо часпида.

Расми 42 (аз Доғел).

Офтобии *Astinosphaerium eichhorni*:

А-намуди умумӣ, Б- қисми бадани калон кардашуда; 1- эктоплазма, 2- эндоплазма, 3- гизо, 4- аксоподия, 5- ҳаста.

Ин гуна чинсҳои кӯҳӣ бо номи орди кӯҳӣ ё трепел маълум буда, онҳо барои сайқал додани асбобҳои металлӣ истифода мешаванд. Инчунин, скелети онҳо барои муайян кардани синусоли қабатҳои замин омӯхта мешаванд. Ин синф аз 5 зерсинф иборат аст:

Зерсинфи акантария (*Acantharea*) скелети онҳо аз $Sr SO_4$ иборат буда, то 20 сӯзан дорад, ки дар маркази бадан ҷамъ мешаванд (расми 41).

Зерсинфи спумеллария (*Spumellaria*) як қисми камашон скелет надоранд, аммо аксарияташон скелети силикати дорад.

Зерсинфи населлария (*Nasellaria*) скелети онҳо ҳам аз кремнезём иборат буда, ситкулдан чорқира дорад.

Зерсинфи феодариа (Phaeodaria) дар чуқуриҳои баҳр зиндагӣ карда, аломати фарқкунандашон капсулаи марказӣ мебошад.

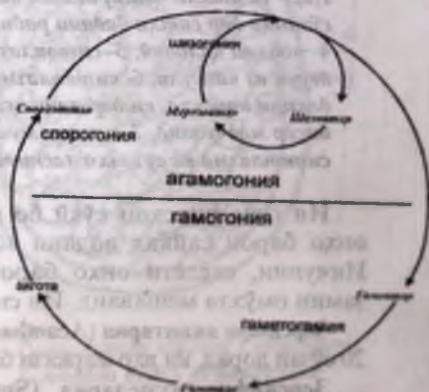
Зерсинфи стихолонхеа (Sticholonchea) Ин зерсинф фақат як авлод дошта, дар айни замон дар уқёнуси Ором ва баҳри Миёназамин вомехӯранд.

Синфи Офтобиён (Heliozoa)

Ба офтобиён миқдори ками содатаринҳои обҳои ширин ва баҳрҳо дохил мешаванд. Аз нурдорон бо надоштан капсулаи марказӣ фарқ мекунанд. Бадани онҳо сақошақл аст (расми 42). Аксоподияҳо ба таври радиалӣ ҷойгир шуда, як ё якчанд ядро доранд, намудҳои дар оби ширин зиндагӣ кунандаи онҳо вакуолаи кашӣшхӯранда доранд. Бисёр намудҳои онҳо скелети минералӣ надоранд, аксар бо роҳи гайриҷинсӣ афзоиш мекунанд. Паҳншавии пойҳои қалбакии онҳо нури офтобро ба хотир меорад, аз ҳамин сабаб, номи «офтобӣ»-ро гирифтаанд. Баракси нурдорон пойҳои қалбаки аз эндоплазма сар шуда, онҳо рост ва ҷудо мебошанд. Аз байни пойҳои қалбаки тирӣ зичи риштамонанд мебарояд, ин ҳел пойҳоро аксоподия меноманд. Аксоподияҳо метавонанд қат, дароз ва кӯтоҳ шаванд. Аз ин ҷост, ки онҳо тавассути аксоподия хӯроки калонро низ медоранд.

Типи апикомплексҳо (Apicomplexa)

Апикомплексҳо гурӯҳи калони содатаринҳои муфтхӯр буда қариб 480 намуд доранд. Дар байни онҳо муфтхӯрҳои барои инсон ва ҳайвон хавфнок бисёр аст. Онҳо марҳилаи махсуси инкишоф — спора дошта, ин воситаи паҳншавии онҳо дар табиат гузарии аз як ҳуҷайра ба ҳуҷайраи дигар мебошад. Пеш онҳоро ба содатаринҳои спораҳосилкунанда, аз ҷумла, микроспоридия ва миксоспоридия ҳамроҳ мекарданд. Баътар маълум шуд, ки спораи ин гурӯҳҳо аз ҳамдигар тафовути калон доранд. Дар апикомплексҳо органеллаи ҳаракат нест, истисно аз марҳилаи гаметагӣ, ки дар ин ҳолат қамчинак дида мешавад. Дар апикомплексҳо нвазшавии афзоиши гайриҷинсӣ (агомогония)

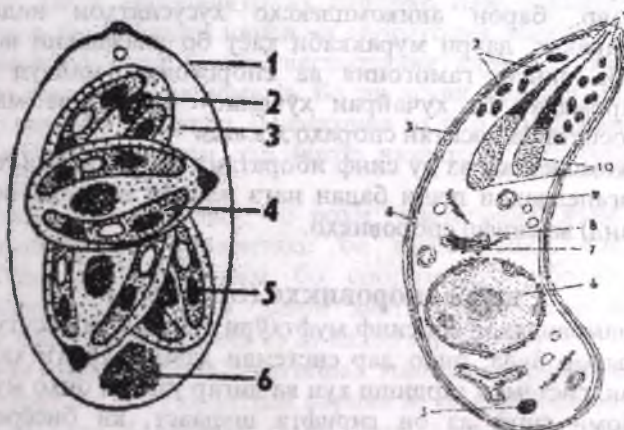


Расми 43. Нвазшавии нол дар апикомплексҳо (аз Вестхайде).

ба чинсӣ (гамогония) мушоҳида мешавад (расми 43). Сикли ҳаёти апикомплексҳо чунин аст, ки дар натиҷаи бисёр тақсимшавии ҳуҷайраи муфтхӯр (шизогония) мерозитҳои зиёд ҳосил шуда, онҳо ҳуҷайраҳои навро сироят мекунад. Мерозитҳо насли махсуси афзоиши чинсии фардҳои муфтхӯр (гамонтҳо) ба шумор мераванд.

Дар натиҷаи тақсимшавии гамонтҳо гаметаҳо ҳосил шуда, онҳо бордор мешавад ва ҳамин тавр зигота ба вучуд меояд. Зигота ба тақсимшавӣ оғоз карда, дар натиҷа спорозитҳои бисёре (спорогония) пайдо мешаванд (ба расми 43 нигаред).

Дар натиҷаи шизогония шумораи муфтхӯрҳо дар дохили ҳуҷаин зиёд мешаванд. Дар марҳилаи гамогония ва спорогония бошад, имконияти паҳншавии муфтхӯрҳо ба воситаи оосиста бо спора ба миён меояд. Оосиста ва спораҳо бо пардаи ҷафс ихота буда, спорозитҳоро аз шароити номусоид муҳофизат мекунад (расми 44).



Расми 44 (аз Шарова).

Оосиста бо спораҳо ва спорозитҳои коксидияи *Eimeria stiedae*:

1- оосиста, 2- қисми боқимонда,
3- спора, 4- спорозит, 5- ҳастаи спорозит,
6- қисми боқимонда дар оосиста.

Расми 45 (аз Шарова).

Ултраструктураи зоти споровикҳо:

1- коноид, 2- микронемаҳо, 3- нийчаҳои борик,
4- микроспора, 5- қатраи ҷарб,
6- ҳаста, 7- тӯри эндоплазматикӣ,
8- ҷиҳози Голҷӣ, 9- митохондрия,
10- роптриҳо.

Ба воситан микроскопи электронӣ муайян карда шудааст, ки марҳилаи ҷавонии инкишофи апикомплексҳо – зойтҳо (мерозитҳо ва спорозитҳо), ки вазифаи ба дохили ҳуҷайраи ҳуҷаин ворид шуданро иҷро мекунад, хеле мураккаб буда, ин ҳолат дар дигар содатаринҳо

дида намешавад. Зоитҳо дар қисми пеши (нӯг, қулла) ҳуҷайра, мачмӯи органеллаҳои махсус доранд, номи тип апикомплексҳо низ аз ҳамин ҷо гирифта шудааст.

Зоитҳо ҳуҷайраи борик ва ядроии калон дошта, бо пелликулаи сеқабата иҳота шудаанд (расми 45). Пардаи беруна бутун буда, ду қабатаи дигар дар қисми пеш қанда мешаванд. Дар зери парда найчаҳои борик мавҷуд аст, ки онҳо ҳамчун тири таҷягоҳии ҳуҷайра ба шумор мераванд.

Органеллаҳои дохилшавандаи ин муфтхӯр ба ҳуҷайраҳои ҳуҷаин, хеле махсус мебошанд. Дар қисми пеши зоит спирали саҳти аз нах иборат буда – **коноид** ва ду ҳосилаи ҳалташакл – **роптри** мавҷуд аст. Дар вақти дохилшавии зоит ба ҳуҷайраи ҳуҷаин, коноид ба девори ҳуҷайра таъсири механикӣ расонида, аз роптри моддаи қобилияти ҳазмкунидошта ба ҳуҷайра рехта мешавад ва ин дохилшавии зоитро ба ҳуҷайраи ҳуҷаин осон мекунад.

Ҳамин тавр, барои апикомплексҳо хусусиятҳои надоштани органеллаи ҳаракат, даври мураккаби ҳаёт бо ивазшавии афзонши гайричинсӣ ба чинсӣ, гамогония ва спорогония, мавҷуд будани марҳилаи даромадан ба ҳуҷайраи ҳуҷаин – зоитҳо ва марҳилаи паҳншавии оосиста ба воситаи спораҳо хосанд.

Типи апикомплексҳо аз ду синф иборатанд: Перкинсей (*Perkinsea*) (дар онҳо органеллаҳои пеши бадан нағз намоён нестанд, афзоиши чинсӣ надоранд) ва синфи споровикҳо.

Синфи споровикҳо (*Sporozoa*)

Тамоми намояндаҳои ин синф муфтхӯри ҳайвоноти бесутунмӯҳра ва сутунмӯҳрадор буда, онҳо дар системаи ҳазми ҳӯроки ҳайвонот, холигии бадан, системаи гардиши хун ва дигар узвҳои онҳо муфтхӯри мекунанд. Номи синф аз он гирифта шудааст, ки бисёре аз ин содатаринҳо аз организми ҳуҷаин, дар намуди стадияи бо пардаи гафс иҳота шуда мебароянд, ки онро дар бисёр маврид спора меноманд.

Андозаи споровикҳое, ки дар ковокии рӯда ва холигии бадани бесутунмӯҳраҳо зиндагӣ мекунанд то якҷанд ми аст, аммо споровикҳое, ки муфтхӯри ҳуҷайраҳои девори рӯда ё ҳуҷайраҳои хун мебошанд хеле хурд буда, ҳамагӣ якҷанд мкм. андоза доранду бас.

Ин синф 3600 намуд дошта, ҳамаи онҳо муфтхӯранд. Вобаста ба шакли зиндагии муфтхӯрӣ, соҳти бадани онҳо то андозае тағйир ёфта, баъзе органеллаҳои онҳо ба монанди органеллаи доранда ва қабули ҳурук, вакуолаи ҳазма ва кӯтоҳшаванда, органеллаи ҳаракат (истисно аз қамчпинак дар гаметаҳои нарина) барҳам хурдааст. Ҳуруки ҳаҷмшудани рӯдаи ҳуҷаинро ба воситаи тамоми бадан ҷаббида мегиранд.

Дар споровикҳо вобаста ба муфтхӯриашон баъзе хусусиятҳои ба ҳайвони муфтхӯр хос пайдо шудааст. Масалан, нафаскашӣ аз ҳисоби таҷзияи гликоген ба амал меояд, ки дар онҳо, ин моддаи асосии захиравӣ ба ҳисоб меравад. Ба ғайр аз ин, дар онҳо даври ҳаёт хеле мураккаб шуда, наслҳо зуд зиёд мешаванд ва ба монанди системаи дигар содатаринҳо спора пайдо мекунад. Спора чун пардаи махсус чанинҳои муфтхӯрро иҳота карда, онҳоро аз шароитҳои номусоид хифз мекунад. Ба ғайр аз ин, спорозоитҳо маҳз дар зинаи спорагӣ дар табиат паҳн мешаванд.

Дар даври ҳаёти споровикҳои хунӣ ивазшавии ду хӯчаин – ҳайвони сутунмӯҳрадор ва бугумпоёни хунмак маълум аст, яъне споровикҳои хунӣ дар шароити номусоиди муҳити беруна намеафтанд. Ин боиси дар онҳо нест шудани марҳилаи спора гардидааст. Дар споровикҳои хунӣ спорогония ба ҳосилшавии спорозоитҳое оварда расонидааст, ки аз ҷилди спора маҳрум шудаанд.

Даври ҳаёти споровикҳо аз пай дар пай ивазшавии афзоиши ғайричинсӣ ба афзоиши чинсӣ ва спорогония иборат аст. Афзоиши ғайричинсӣ бо роҳи бисёр тақсимшавии ядро ба амал омада, ин ҳодисаро **шизогония** меноманд. Бо ин усули афзоиш миқдори насли муфтхӯр тез зиёд мешавад. Шизогония на дар ҳамаи намояндаҳои ин тип вомехӯрад, масалан дар бисёр намудҳои грегаринона ин шакли афзоиш дида намешавад.

Афзоиши чинсӣ бошад, бо роҳи гаметагония, яъне ҳосилшавии хучайраҳои чинсӣ ё гаметаҳо ба амал меояд. Спорогония аз ташкилҳои стадияи спора бо спорозоитҳо иборат аст ва бо ҳосилшавии спорозоитҳо даври ҳаёти споровикҳо низ ба охир мерасад. Синфи споровикҳо аз ду қатор иборат аст.

Қатори грегаринонаҳо (Gregarinida). Аломати характерноки ин гурӯҳ аз он иборат аст, ки гамонтҳои нарина ва модина бисёрқарата тақсим шуда, миқдори баробари гаметаҳоро ҳосил мекунад. Гаметаҳо метавонанд соҳи гуногун (аннизогамӣ) ё монанд (изогамӣ) дошта бошанд. Ин қатор зиёда аз 500 намуд дошта, онҳо асосан муфтхӯри ҳайвонҳои бесутунмӯҳраанд, махсусан дар рӯдаи ҳашарот, холигии бадан, узвҳои чинсӣ ва ихроҷи ҳалқақирмон ва хорпӯстон хеле зиёд ёфт шудаанд. Грегаринонаҳо, ки дар ковокии рӯда ва бадан муфтхӯрӣ мекунад, то 16 мм ва намудҳое, ки муфтхӯри дохили хучайраанд 10-15 мкм мешаванд. Бадани грегаринонаҳо нисбат ба дигар споровикҳо мураккабтар аст, махсусан, намудҳое, ки дар ковокии рӯдаи ҳашарот вомехӯранд. Шакли бадани онҳо одатан дарозрӯяи кирммонанд ё курашакл аст (расми 46). Бадани грегаринонаҳои рӯда дарозрӯя ва кирмшакл аст. Грегаринонаҳои ковоки бадан бошад, гирданд. Дар қисми пеши бадан органиоиди доранда – **эпимерит** доранд (расми 46).

Инкишофи минбаъдаи систа дар берун дар ҳавои кушод мегузарад. Пас аз ин, онҳоро бояд боз ягон ҳайвони бесутунмӯҳраи дигар фуру барад. Баъди фуру бурдан пардаи оосистаи кандаи шуда, спорозоитҳо ба ковокии рӯда мегароянд. Спорозоитҳо ба воситаи қисми тези пеш бадан ба девори рӯда даромада инкишоф меёбанд. Тадричан бадани спорозоит дароз шуда, аз қисми пеш эпимерит, аз қисми қафо дар байни бадан парда пайдо шуда организмро ба ду қисм — **протомерит** ва **лейтомерит** чудо мекунад. Спорозоитҳои инкишофёфта оҳиста-оҳиста шакли грегариноро мегиранд. Грегаринаҳо дар ҳайвонҳои бесутунмӯҳра муфтхӯри карда ва ягон аҳамияти амалӣ надоранд.

Қатори коксидия (Coccidiida). Баръакси грегариноҳо коксидияшаклон қисми зиёди ҳаётро дар ҳолати муфтхӯрии дохилиҳучайрагӣ мегузаронанд. Дар онҳо ивазшавии афзоиши ғайричинсӣ ба чинсӣ мушоҳида мешавад. Ин қатор ба 3 зерқатор — эймерия, споровики хунӣ, пироплазмид чудо мешавад.

Ин қатор 400 намуд дорад, онҳо муфтхӯри дохилиҳучайрагӣ буда, шакли гирд ё дарозрӯя доранд, дар эпителияи рӯда, чигар, гурда ва дигар узвҳои ҳайвони сутунмӯҳрадор ва бесутунмӯҳра муфтхӯри мекунанд. Барои онҳо ду намуд афзоиш, афзоиши чинсӣ ва ғайричинсӣ хос буда, бо навбат мегузаранд.

Афзоиши ғайричинсӣ дар шакли бисёр тақсимшавии ядро (шизогония) ба амал меояд. Бисёр коксидияҳо дар як ҳуҷайраи зиндагӣ карда, давраи спорогония дар берун мегузарад. Дар намудҳои дигар, ивазшавии ҳуҷайраи дида мешавад. Дар ин вақт афзоиши ғайричинсӣ дар як ҳайвон ва афзоиши чинсӣ, дар дигар ҳайвон мегузарад. Даври тараққиёти коксидияи яххӯҷаинаро аз авлоди Эймерия дида мебароем.

Харгӯш ҳамроҳи хӯрок, оосистаи бо спора иҳоташударо, ки пур аз спорозоит аст, фуру мегарад. Дар рӯдаи харгӯш чилди ооситаи ҳал шуда, чилди спораи кафида спорозоитҳо фаъолон ба ҳучайраҳои эпителияи рӯда ворид шуда, онро захм мекунанд ва касалии исҳоли хунинро ба вуҷуд меоранд.

Спорозоитҳо заррачаҳои хеле майда ва дарозрӯя буда, як ядро доранд, дарозиишон 8 мкм ва паҳниишон 2-3 мкм аст. Спорозоитҳо ба ҳучайраҳои эпителия дохил шуда, шакли гирдро мегирад ва андозаашон калон шуда ба **шизонт** табдил меёбанд. Зинаи хӯракхӯриро **трофозонт** меноманд. Хӯрокхӯрии шизонт (шакли бисёрядродор) ба роҳи осмосӣ мебошад. Ядрои шизонт тақсим шуда, бисёрядро мешавад. Миқдори ядроҳо аз 8 то 60 то мешаванд. Баъд дар атрофи ҳар як ядро ситоплазма ба қисмҳо чудо шуда тамоми шизонт (**агамонт**) ба заррачаҳои дарозрӯяи якядрогӣ — **мерозонтҳо**

тақсим мешаванд. Хучайраҳои эпителии рӯдан хучаин мемиранд. Ҳамин тарик, афзоиши ғайричинсӣ коксидия, бо роҳи бисёр тақсимшавии ядро ё шизогония (агамагония) ба амал меояд (расми 48).

Мерозонтҳо аз шакли берунӣ ба спорозонтҳо хеле монанд мебошанд. Онҳо аз хучайраҳои эпителии бо ковокии рӯда баромада, аз он ҷо ба хучайраҳои солими эпителии рӯда мебароянд (расми 48).

Расми 48.

(аз Вестхайде)

Даври инкишофи
коксидияи *Eimeria*
maxima:

1-6- шизогония,
7-15- (замогония) дар
эпителии рӯдаи мурғ,
9-11- ҳосилшавии
микрогаметаҳо,
14- ҳосилшавии
макрогамета,
15- воридшавии
микрогамета ба
макрогамета,
16- зигота (оосиста),
17- 20- спорозония
дар пардаи оосиста ба
ҳосилшавии спора бо
ду спорозит оварда
мерасонад (21).



Ҳамин тавр, даври афзоиши ғайричинсӣ аз нав такрор шуда, мерозонтҳо ба насли дуюм – шизонтҳо табдил меёбанд. Як қисми мерозонтҳои насли дуюм асоси даври сеюми афзоиши ғайричинсӣ мешаванд. Ҳамаи мерозонтҳои насли сеюм ва як қисми мерозонтҳои насли дуюм ибтидои микро ва макрогаметоситро дода, аз онҳо хучайраҳои чинсӣ ё гаметаҳо пайдо мешаванд (расми 48).

Дар ибтидои микро ва макрогамета аз ҳамдигар ва аз шизонт кам фарқ доранд. Ҳар як макрогаметосит калон шуда, хӯрок захира мекунад ва ба макрогаметаи калони дарозрӯяи ядрояш пуфакмонанд табдил меёбад.

Микрогаметосит дар давраи аввали тараққиёт бисёрқарата тақсим шуда, аз он садҳо ядроӣ майда пайдо мешавад. Пас ядроҳо дарозрӯя шуда, бо ситоплазма ихота мешаванд ва ба микрогаметаҳои дукмонанди дар пеши бадан ду қамчинакдошта табдил меёбанд.

(расми 48). Микрогаметаҳо ба ковокии рӯда баромада, макрогаметаро бордор карда зигота пайдо мешавад. Зигота дар атрофаш чилд ҳосил мекунад (расми 48). Оосиста аз ковокии рӯда тавассути ахлот ба ҳавои кушод мебарояд, зеро инкишофи минбаъдаи насли авлоди эймерия дар ҳавои кушод бо иштироки оксиген мегузарад. Дар ин вақт ядрои оосистаҳо ду маротиба тақсим мешавад. Бори аввал ба таври редуксионӣ ва бори дуюм ба таври митозӣ. Баъд ситоплазмаи оосиста ҳар як ядроро ҷуфта карда, дар оосиста 4 ҳуҷайраи споробласт пайдо мешавад. Споробластҳо бо чилд пӯшида шуда, аз онҳо спора ташкил меёбад. Ядрои онҳо ба ду қисм тақсим мешавад. Дар атрофи ҳар як ядро ситоплазма чамъ шуда, спорозоитҳо ҳосил мешаванд. Ҳамин тарик, споробласт ба спорае, ки дар дохил ду спорозоит дорад, табдил меёбад. Дар коксидияи қатори эймерия ҳар як оосиста 4 спора дорад. Бо ҳамин, раванди спорогония ба охир мерасад. Ҳамин тавр, сикли ҳаёти коксидия аз 3 қисм иборат аст:

1) Афзоиши ғайричинсӣ бо роҳи шизогония.

2) Гаметагония пайдоиши ҳуҷайраҳои чинсӣ – гаметаҳо ва бордоршавии онҳо.

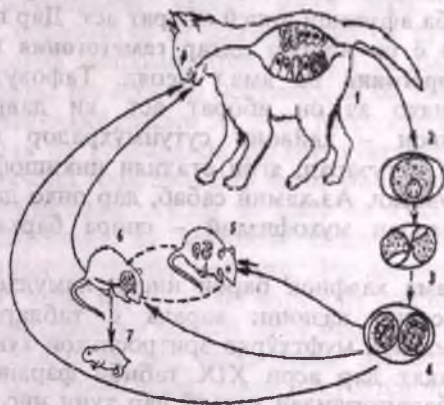
3) Спорогония – пайдоиши спора бо спорозоитҳо дар оосита. Ду қисми даври ҳаёти коксидия, дар дохили ҳуҷайраи гузашта онро даври **эндогенӣ** ва инкишофи сеюм оосиста дар муҳити беруни мегузарад, ки онро даври **экзогенӣ** меноманд. Спора, ин зинаи паҳншавии намуд буда, аз шароити номусоид низ онҳоро муҳофизат мекунад. Оосистаҳои бо спора ихтоташуда дар муҳити беруна то як сол қобилияти зиндагиашонро гум намекунанд. Коксидия касалии вазнинро ба вучуд оварда, онро **коксидиоз** меноманд.

Ба ин касалӣ бисёртар ҳайвонҳои чавон гирифтور мешаванд. Дар Тоҷикистон дар рӯдаи гусфандҳо 8 намуди қатори эймерия ёфт шуда, баъзан то 90-100% гусфандҳо гирифтори ин муфтхӯр мешаванд. Оосистаи коксидия асосан дар чарогоҳҳо воমেҳӯранд. Дар чорвои калони шохдор ва кутосҳои Помир низ 7 намуди ин авлод ёфт шудааст. Дар ҳукҳои хонагӣ 4 намуд, дар паррандаҳои хонагӣ аз чумла коз, мурғобӣ 6 намуди коксидия ба қайд гирифта шудааст.

Ҳамин тарик, дар ҳайвоноти хонагӣ 44 намуди коксидия маълум шудааст. Дар фабрикаҳои мурғпарварӣ чӯчаҳо дар 19 рӯзагӣ 74%, мурғони калон то 32% сироят меёбанд. Роҳи мубориза ба ин муфтхӯр асосан аз чораҳои пешгирии қардани он иборат аст, масалан нигоҳубини хуби ҳайвонот, тоза нигоҳ доштани ҷои зисти онҳо, ба таври доимӣ тамиз кардан, танҳо нигоҳ доштани ҳайвонҳои касал ва ғайраҳо омилҳои мубориза бар зиди ин касалӣ мебошанд. Як намуди коксидия **изоспора хоминис** дар одам касалии рӯдаро ба вучуд меорад.

Дар байни коксидияҳои катори эймеровӣ аз ҳама хавфнок барои инсон токсоплазма мебошад. Соли 1908 олимони Фарансаӣ Николе ва Мансо дар ҳояндаҳои Африқои шимолӣ муфтхӯри дохили ҳуҷайрагӣ токсоплазма гондиро ёфтаанд. Касалие, ки ин муфтхӯр ба вучуд меорад токсоплазмоз ном дошта, дар ҷаҳон васеъ паҳн шудааст.

Тадқиқотҳои минбаъда нишон доданд, ки ин муфтхӯр дар байни паррандаҳо ва ширхӯрҳо, аз ҷумла, одам васеъ паҳн буда, касалии вазнини токсоплазмозро паҳн мекунад. Муддати дуру дароз ҷойи токсоплазма дар системаи олами ҳайвонот номаълум буд.



Расми 49 (аз Догел).

Даври инкишоф ва усули сирояткунии *Toxoplasma gondii*: 1- гурба – хӯчаин, ки дар он шизогония ва зинаи афзоиши ҷинсӣ мегузарад, 2,3,4- зинаи инкишофи оосиста (бо ду спора ва дар ҳар кадом чор спорозоит), 5- муш – хӯчаине, ки дар он афзоиши ғайриҷинсии иловагӣ мегузарад ва сироятёбии сахт ба амал меояд (дар ин маврид системаҳои ҳосил мешаванд, ки муфтхӯрро аз бофтаҳои ҳуҷаин муҳофизат мекунад), 7- сироятёбии батнии муш.

Фақат соли 1970 дар як вақт олимони Англия, Дания ва ИМА даври тараққиёти онро омӯхта, ба коксидия тааллуқ доштани онро исбот кардаанд. Баръакси еймерия даври тараққиёти токсоплазма дар ду ҳуҷаин мегузарад (расми 49). Афзоиши ҷинсӣ ва ҳосилшавии оосиста дар рӯдаи гурба, ки ҳуҷаини асосӣ аст, мегузарад. Ба гурба бошад, аз ҳуҷаини мобайнӣ – муш мегузарад.

Афзоиши ғайриҷинсӣ дар ширхӯрҳои гуногун ва паррандаҳо гузашта, онҳо барои муфтхӯр ҳуҷаини мобайнӣ мебошанд ва он дар ҳолати системагӣ ба воситаи об ё ҳӯроки ифлос мегузарад. Дар зери микроскопи электронӣ яхела будани структураи токсоплазма ва мерозитҳои коксидия муайян шудааст. Афзоиши онҳо хеле аҷоиб аст, ташқилёбии фардҳои махсуси духтарӣ дар дохили модина мегузарад. Манбаи сирояткунии токсоплазма на фақат оосиста, балки бофтаҳои ҳайвоноти сироятёфта низ мебошанд. Ба воситаи ҳамроҳак ба ҷанини инкишофкунандаи организм гузашта, бо ҳамин роҳ аз батни модари касал ба насли он гузашта метавонад.

Дар натиҷа ҷанин ё аз инкишоф монда пеш аз мӯҳлат партофта

мешавад, ё бо касалии вазнин тавлид мешавад. Нишноҳои ин касалӣ сироятёбии системаи асаб, гадуди лимфатикӣ, узвҳои биноӣ мебошанд. Ин муфтхӯр ҳоло дар маркази диққати илми тиб қарор дорад. Дар одамони гирифтори касалии спид ин муфтхӯр хеле зиёд воমেҳӯрад.

Зеркатори споровики хунӣ (Haemosporidia). Ин зеркатор зиёда аз 100 намуд дошта, муфтхӯри дохили ҳуҷайраи (муфтхӯри хунӣ) ҳайвонҳои спирхӯр, паррандаҳо ва хазандаҳо мебошанд. Даври инкишофи споровикҳои хунӣ ба оксидияҳо монанд мебошад. Он аз якҷанд бор, аз пай дар пай гузаштани афзоиши гайричинсӣ (бо роҳи шизогония) ва иваз шудани он ба афзоиши чинсӣ иборат аст. Дар ин ҳолат ташкилҳои гаметоситҳо ё ба ибораи дигар **гаметогония** ва ҳосилшавии спорозитҳо ё **спорогония** ба амал меояд. Тафовути споровикҳои хунӣ аз оксидияҳо аз он иборат аст, ки даври инкишофи онҳо дар ду ҳайвон – ҳайвони сутунмӯҳрадор ва бугумпойёни хунмак (дуболаҳо) мегузарад, ягон стадияи инкишофи онҳо дар муҳити беруна намегузарад. Аз ҳамин сабаб, дар онҳо дар раванди интиҳоби табиӣ марҳилаи муҳофизавӣ – спора барҳам хӯрдааст.

Аз споровикҳои хунӣ аз ҳама хавфнок барои инсон намудҳои авлоди *Plasmodium* буда, касалии вазнини вараҷа ё табларза (малярия) - ро ба вучуд меоранд. Ин муфтхӯрҳо эритроцитҳои хуни инсонро сироят мекунанд. Фақат дар асри XIX табиби фаранса Лаверан плазмодияро ҳамчун барангезандаи касалӣ дар хуни инсон муайян кард. Табиби англис Росс бошад, системаҳои спорозит дар меъдаи пашшаи вараҷа муайян кард. Даври пурраи ҳаёти плазмаи вараҷаро зоологи италявӣ Грасс пурра омӯхта, чор намуди плазмаи вараҷа – *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. falciparum*, *P. ovale* - ро маълум кард.

Ин муфтхӯрҳо дар одам шаклҳои гуногуни вараҷаро ба вучуд меоранд. Масалан, *P. vivax* вараҷаи 3-рӯзаро ба вучуд оварда, авчи касалӣ пас аз 48 соат, *P. malariae* вараҷаи чоррӯзаро пайдо карда, пас аз 72 соат касалӣ авҷ мегирад, *Plasmodium falciparum* вараҷаи тропикиро ба вучуд оварда аз дигар шаклҳои вараҷа касалии вазнинтар аст, зеро авчи касалӣ гоҳ пас аз 24 соат, гоҳ пас аз 48 соат ба амал омада, дуру дароз давом мекунанд. *P. ovale* – хеле кам вохӯрда, авчи касалӣ баъди 48 соат маълум мешавад. Ин муфтхӯр асосан дар мамлакатҳои тропикӣ – Африқо, Осиё зиёдтар воমেҳӯрад.

Дар хуни одам, афзоиши гайричинсии плазмаи вараҷа ва ҳосилшавии гаметаҳо ба амал меояд. Ҳосилшавии гаметаҳо аз гаметосит, бордоршавии онҳо ва ҳосилшавии спорозитҳо дар рӯдаи пашшаи вараҷа анҷом меёбад.

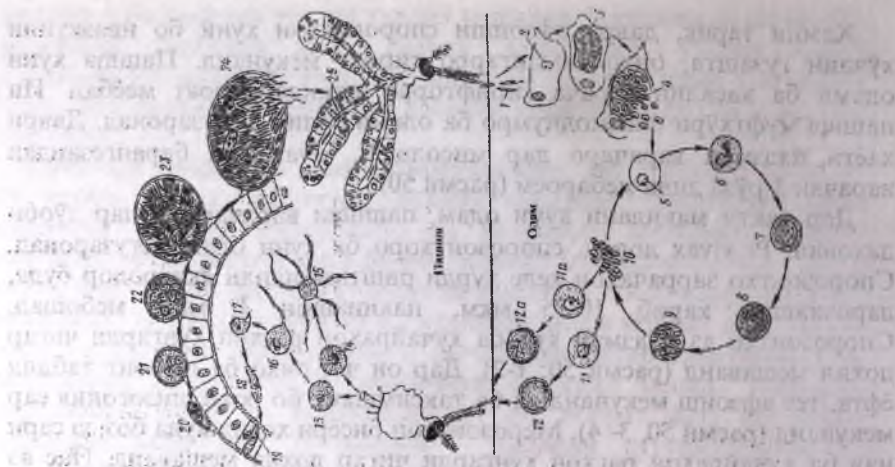
Ҳамин тарик, даври афзоиши споровикҳои хунӣ бо ивазкунии хӯчаин гузашта, онҳо ҳамдигарро сироят мекунанд. Пашша хуни одами ба касалии вараҷа гирифторро макида сироят меёбад. Ин пашша муфтхӯри плазмодиумро ба одами солим мегузаронад. Даври ҳаёти плазмаи вараҷаро дар мисоли *P. vivax* чун барангезандаи вараҷаи 3-рӯза дида мебароем (расми 50).

Дар вақти макидани хуни одам, пашшаи вараҷае, ки дар лӯби даҳонаш *P. vivax* дорад, спорозоитҳоро ба хуни одам мегузаронад. Спорозоитҳо заррачаҳои хеле хурди риштамонанди якядродор буда, дарозиашон қариб 10-15 мкм, пахшиашон 1 мкм мебошад. Спорозоитҳо аз плазмаи хун ба ҳуҷайраҳои рағҳои хунгарди чигар дохил мешаванд (расми 50; 1-2). Дар он ҷо, онҳо ба шизонт табдил ёфта, тез афзоиш мекунанд ва ба тақсимшавӣ бо роҳи шизогония сар мекунанд (расми 50, 3-4). Мерозоитҳои бисёри ҳосилшуда боз аз сари нав ба ҳуҷайраҳои рағҳои хунгарди чигар дохил мешаванд. Пас аз якчанд маротиба дар чигар насл мондан, мерозоитҳо ба плазмаи хун мебароянд. Аз ин ҷо онҳо ба ҳуҷайраҳои сурхи хун – эритроцитҳо даромада ба шизонти андозаашон нисбат ба шизонтҳои чигар хурдтар табдил меёбанд. Дар давоми шизогонияи бофтагӣ дар чигар *P. vivax* қариб 10000 мерозоит пайдо мешавад, аммо дар шизогонияи эритроцитҳо ҳамагӣ 10-24 мерозоит ташкил меёбад. Мерозоити бисёр (10000), ки дар чигар пайдо мешаванд, боиси зиёд шудани муфтхӯр дар хӯчаин шуда, даври инкубатсионии онҳоро кӯтоҳ мекунад.

Шизонтҳои ҷавон серҳаракат буда, дар дохили эритроцит ҳаракати амёбашакл мекунанд. Баробари сабзиши мерозоит он дар эритроцит ҷои зиёдро банд карда плазмаи онро, ки гемоглобин дорад, меҳӯрад. Дар ситоплазмаи шизонт дар натиҷаи вайроншавии гемоглобини эритроцит, пигменти меланин ҷамъ мешавад. Меланин дар чигар, испурҷ ҷамъ шуда, ҳаҷман калон мешаванд.

Тахминан пас аз 40 соати дохил шудани мерозоит ба эритроцит, ядрои шизонт якчанд бор тақсим мешавад. То охири шабонарӯзи дуюм, шизонт ба 12-24 мерозоит тақсим шуда, дар байни онҳо зарраи пигмент мемонад (расми 50; 9-10).

Дар ин маврид эритроцит вайрон шуда, мерозоитҳо ба плазмаи хун мебароянд. Бо ҳамроҳии онҳо ба плазмаи хун, меланин ва дигар маҳсулотҳои зараровар дохил мешаванд. Онҳо хусусияти захролудкунии организми инсонро доранд ва дар натиҷа касалии вараҷа авҷ мегирад.



Расми 50 (аз Додел).

Даври инкишофи плазмодияи вараҷа аз авлоди *Plasmodium*: 1-спорозоитҳо, 2-4- шизогония дар паренхимаи ҷигар (2- спорозоити ба хучайраҳои ҷигар воридшуда, 3- шизонти инкишофёфта бо ҳастаҳои бисёр, 4- шизонти ба мерозоитҳо тақсимшуда), 5-10- шизогонияи эритроцитӣ (5- шизонти ҷавон дар шакли ҳалқа, 6- шизонти инкишофёфта бо пойҳои қалбакӣ, 7-8 - тақсимшавии ҳаста дар дохили шизонти инкишофёфта, 9-10- тақсимшавии шизонт ба мерозоитҳо ва баромадани онҳо аз эритроцитҳо, ба ғайр аз мерозоитҳо зарраи пигмент намоён аст), 11- макрогамонти ҷавон, 11а - микрогамонти ҷавон, 12- макрогамонти болиғ, 12а- микрогамонти болиғ, 13- макрогамета, 14- микрогамонт, 15- ҳосилшавии микрогамет, 16- бордоршавӣ, 17- зигота, 18- зиготаи ҳаракаткунанда (оокинета), 19- воридшавии оокинета ба девори рӯдаи пашша, 20- табдилёбии оокинета ба оосиста дар берунӣ девори рӯдаи пашша, 21-22- оосистаи инкишофёфта бо ҳастаҳои тақсимшуда, 23- оосистаи болиғ бо спорозоитҳо ва қисми боқимонда, 24 спорозоитҳои аз оосиста баромада, 25- спорозоитҳо дар гадуи луоббарори пашша.

Нишонаҳои дигари ин касалӣ камхунӣ (анемия) мебошад, чунки онҳо эритроцитҳоро хӯрда шумораи онҳо дар 1 млм³ аз 5млн. то ба 1 млн. кам мешавад. Ин ҳодиса пас аз 48 соати дохилшавии мерозоитҳо ба эритроцитҳои хун ба амал меояд. Мерозоитҳои ба плазмаи хун баромада, ба эритроцитҳои солим даромада, боз ҳамон афзоиши ғайричинсӣ аз нав сар шуда, то баромадани насли дуҷуми мерозоит 48 соат давом мекунад. Ҳамин ҳодиса якҷанд бор такрор меёбад.

Пас аз якҷанд бор бо роҳи ғайричинсӣ афзоиш кардан, дар хуни одами касал пайдоиши хучайраҳои чинсӣ – гаметоситҳо мушоҳида

мешавад. Як қисми мерозоитҳои ба эритроцитҳо дохилшуда, ба микро ва макрогаметосит табдил меёбанд, яъне раванди пайдоиши ҳуҷайраҳои чинсӣ (гаметогония) сар мешавад (расми 50, 11-11а). Гаметоситҳои ҷавон қариб аз шизонтҳои ҷавон фарқ намеkunанд. Гаметаҳои болиғ аз гаметаҳои ҷавон бо ҳаракат накардан ва бо набудани пойҳои қалбакии фарқ меkunанд. Андозаи макрогаметоситҳо баробари эритроцитҳо ё аз онҳо калон буда, аз пигмент бой мебошанд. Микрогаметоситҳо бошанд, каме хурдтаранд. Гаметоситҳо минбаъд дар хуни одам афзоиш намеkunанд.

Ҳамин тариқ, дар хуни одам фақат ҳосилшавии ҳуҷайраҳои чинсӣ ба амал меояд. Барои инкишофи минбаъдаи гаметоситҳо, онҳо бояд ба меъдаи пашшаи анофелес афтанд, ки ин дар натиҷаи мақидани хуни одами ба касалии вараҷа гирифта ба амал меояд. Дар ин ҳолат шизонтҳо дар рӯдаи пашша мемиранд ва фақат гаметоситҳо мемонанд. Макрогаметоситҳои ноболиғ болиғ шуда, ба макрогамета табдил меёбанд. Микрогаметоситҳои ноболиғ бошанд 6-8 микрогаметаи болиғи ҳаракаткунандаи қамчинақдорро ҳосил меkunанд (расми 50; 15). Бо ҳосилшавии макро ва микрогаметаҳо раванди гаметогония ба итмом мерасад. Баъд дар меъдаи пашша бордоршавии **анизогамӣ** ба амал меояд. Микрогаметаҳо ба дохили макрогамета даромада, онҳоро бордор карда, зигота пайдо мешавад. Зигота дарозрӯяи ҳаракатнок буда, онро **оокинета** меноманд, ки маънои «туҳми ҳаракаткунандаро» дорад (расми 50; 18). Оокинета фаъолона ба воситаи эпителияи меъдаи пашша ба пардаи базалии эпителияи он рафта, дар атрофаш чилд ҳосил меkunанд ва ба оосиста табдил меёбад. Оосиста инкишоф ёфта, мушакҳои девори меъда вараҷа меkunанд (расми 50; 20). Дар оосиста ҷараёни тақсимиоти бисёри ядро, (то 10000 ядро) пайдо мешавад. Ситоплазма ва ядроҳо, ба тасмаҷаҳои алоҳида – **споробластҳо** тақсим мешаванд. Баъд споробластҳо ба зарраҷаҳои хеле хурди яқядродори досмонанд-**спорозоитҳо** (расми 50; 23) ҳудо мешаванд. Бо ҳамин, раванди спорогония ба охир мерасад. Оосистаҳо кафида (расми 50; 24) спорозоитҳо ба гемолимфаи пашша афтида, аз он ба ғадудҳои луоббарори пашша мебароянд. Агар ин пашша ба одам неш занад, бо ҳамроҳии луоби даҳони пашша миқдори зиёди спорозоитҳо ба хуни одам мебарояд.

Ҳамин тариқ, пашшаи анофелес дар як вақт ҳам паҳнкунандаи вараҷа ва ҳам ҳуҷайраҳои дуҷуми плазмодиуми вараҷа мебошад. Даври афзоиши чинсии плазмаи вараҷа дар бадани пашшаи анофелес мегузарад.

Ҳайвоне, ки дар бадани он афзоиши чинсии муфтхӯр мегузарад, онро **ҳуҷайраҳои охирин ё асосӣ** меноманд. Ҳайвоне, ки дар бадани он

афзоиши ғайричинсии муфтхӯр ба амал меояд, онро хӯчаини мобайнӣ меноманд. Дар айни замон барои плазмаи вараҷа, одам хӯчаини мобайнӣ ва пашшаи анофелес хӯчаини охирин аст. Дигар намудҳои плазмодиум. *P. malariae*, *P. falciparum*, аз *P. vivax* бо як қатор хусусияти худ фарқ мекунанд.

Малария (вараҷа, табларза) ва мубориза бар зиди он. Малария яке аз касалиҳои вазнин ва паҳншудатарини инсон аст. То охирҳои асри XIX моҳияти ин касали маълум набуд. Қалимаи малария аз забони итолиёвӣ гирифта шуда, маъноаш **ҳавои бӯйнок** аст, чунки сабаби ин касалиро таъсири ҳавои бӯйноки ботлоқҳо мепиндошанд. Фақат дар охирҳои асри XIX ва аввалҳои асри XX маълум шуд, ки дар ҳақиқат паҳнкунандаҳои ин касали ҳашароти хунмак буда, онҳо асосан дар ботлоқҳо зиндагӣ мекарданд.

Нишонаҳои ин касали ногаҳон баланд шудани ҳарорати бадан (40°C), дилбеҳузурӣ, дарди саҳти сар, беҳуш шудан мебошанд. Ларза якҷанд вақт давом карда, бо арақи зиёд кардан, паст шудани ҳарорат, бемадор шудан ба итмом мерасад. Ватани малария асосан Африқо буда, аз он ҷо ба дигар минтақаҳои дунё паҳн шудааст. Аз 400 намуди пашшаҳои авлоди **anopheles** фақат 25-30 намуд паҳнкунандаи касалии вараҷа ба шумор мераванд.

Солҳои 30-уми асри XX ҳар сол дар тамоми дунё 700 млн. одамон ба ин касали гирифтور мешуданд. Аз ҳамин сабаб, мубориза ба муқобили ин касали, дар маркази диққати олимони тиб ва биологҳои тамоми ҷаҳон қарор дорад.

Ин касали дар аввалҳои асри XX дар Тоҷикистон хеле васеъ паҳн шуда буд. Аз ҳамин сабаб, барои мубориза ба муқобили вараҷа аввалин экспедицсияи илмӣ бо талаби ҳукумати Тоҷикистон соли 1928 бо роҳбарии Е. Н. Павловский аз шаҳри Маскав ва Санкт-Петербург даъват шуд. Тадқиқоти онҳо характери паразитологӣ дошт. Соли 1929 дар Душанбе институти тропикӣ ва дар як қатор ноҳияҳои ҷумҳурӣ стансияҳои мубориза ба муқобили вараҷа ташкил шуд. Барои мубориза ба муқобили малария ва дигар касалиҳои сирояткунанда қувваи калони олимони ва табибон сафарбар шуд. Одамони ба ин касал гирифтормо ҳатман таъбибат карда, минбаъд саломатии онҳоро зери назорати доимӣ бояд қарор медоданд. Бо роҳҳои химиявӣ барангезандаи ин касал-плазмаи **вараҷа** нест карда шуд. Дар як вақт ба муқобили паҳнкунандаи ин муфтхӯр пашшаҳо, пеш аз ҳама пашшаи муқаррари вараҷа (*Anopheles maculipennis*) ва дигар намудҳои он мубориза ташкил карда шуд. Бо ин мақсад ҳамаи обҳои истодае, ки дар он ҷо наслҳои ин пашша афзоиш мекарданд, хушконида ё бо захрхимикатҳо безарар гардонда мешуданд ва бо ин роҳ миқдори зиёди кирминаи онҳо нест карда мешуд. Ба ғайр аз ин,

таххонаҳо, корхонаҳои хочагӣ, оғилхонаҳо ва ҳама ҷойҳое, ки дар он ҷо ин намуди пашшаҳо афзоиш меёфт, бо захримиқатҳо коркард мешуданд. Тирезаҳои хонаҳои истиқоматин дар назди манбаи малария буда, ҷойҳои хоби одамон бо тӯр ва доқа маҳкам карда мешуд. Бо ин роҳҳо одамон аз газидани пашшаҳо раҳо меёфтанд.

Ҳамаи ин ҷорабиниҳо ва боз бисёр роҳҳои дигар ба он оварда расонд, ки ҳанӯз соли 1960 малария дар ҳама минтақаҳо, ки ин касалӣ вучуд дошт, пурра решакан шуд. Ин ҷорабинӣ яке аз муваффақиятҳои илми тибби собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ ба ҳисоб мерафт. Мутаассифона, дар ҷумҳурии мо ин касалӣ боз аз сари нав пайдо шудааст. Ба муқобили малария дар тамоми дунё ва пеш аз ҳама дар мамлакатҳои нав рӯ ба таракқӣ ниҳода, муборизаи беамон бурда мешавад. Дар замони ҳозира ҳам, дар масоҳати калони Африқо, Осиёи Ҷанубӣ- Шарқӣ ва дигар ҷойҳо сироятёбии одамон ба малария мушоҳида мешавад ва ин хавфи паҳншавии плазмаи вараҷа ва барқароршавии манбаҳои пештараи онро ба миён меорад.

Зеркатори пироплазма (Piroplazmina). Пироплазмидаҳо муфтхӯрҳои хуни ширхӯрон мебошанд. Онҳо дар ҳайвоноти ҳонагӣ касалии хеле вазнинро ба вучуд меоранд ва асосан дар эритроцитҳои хун муфтхӯрӣ мекунанд. Баръакси споровикҳои хунӣ онҳо дар эритроцитҳо фақат бо роҳи ба ду тақсимшавӣ афзоиш ёфта, шизогония надоранд ва пигменти меланин ҷамъ намекунанд. Нишонаи ин касалӣ дар пешоби ҳайвон пайдо шудани гемоглобин аст ва ин ба вайрон шудани эритроцитҳо вобаста аст.

Дар эритроцитҳои ҷорвои калони шохдори Тоҷикистон 4-намуди пироплазмид ёфт шудааст. Онҳо то 10-15 % ҷорвои шохдори калонро сироят мекунанд. Аз ҳама муфтхӯри хавфнокӣ ҷорво **тейлериа аннӯлата** буда, то 80-90% эритроцитҳои хунро сироят мекунад. Ин касалӣ **тейлериоз** ном дошта, паҳнкунандаи он канаҳои иксодӣ мебошанд. Нишонаҳои ин касалӣ хун дар шоша, беҳаловатӣ, тарсонҷакӣ, камширӣ, хушк, гарм ва намнок шудани пӯст, оби ҷашм нарафтган, нухшор, яъне қавша накардан ва ташнагӣ мебошанд. Ба муқобили ин касалӣ зардоби **имуноглобулинро** истифода мебаранд.

Умуман, дар соҳаи омӯзиши касалиҳои муфтхӯри хуни ҳайвоноти ҳонагӣ, хизмати олимони ҷумҳурӣ хеле калон мебошад. Тадқиқотҳо дар ин соҳа ҳанӯз аз солҳои 1928 бо роҳбарии Е. Н. Павловский сар шуда, аввалин бор касалиҳои инвазиони ҷорво, аз ҷумла **пироплазмидозро** муайян кардаанд.

Типи миксоспориדיа (Мухозоа)

Намояндаҳои ин тип асосан муфтхӯри моҳиҳои обҳои шӯр ва ширин буда, каму беш дар обҳои ҳамаҷониба ва хазандаҳо низ вомехӯранд.

Ҳоло дар дунё зиёда аз 875 намуди онҳо маълум аст. Дар замони ҳозира дар моҳиҳои обҳои Тоҷикистон 69 намуди содатаринҳои муфтхӯр, аз ҷумла 6 намуди муфтхӯри хун, 48-намуди миксоспоридия, 1-намуди микроспоридия, 1-намуди коксидия ва 13-намуди инфузория муайян шудааст. Ин муфтхӯрҳо дар мушакҳо, ғалсама, майнаи сар, гурда, пуфаки шошадон ва дигар узвҳои моҳиҳо муфтхӯрӣ карда, касалиҳои вазнинро барангехта ба хочагиҳои моҳипарварӣ зарари калон мерасонанд. Онҳо махсусан, ба тағояки моҳибачаҳо осеб расонда, мӯҳраи онҳо қач мешавад ва дар натиҷа касалии чарҳак ба амал меояд.



Расми 51 (аз Шарова).

Сохти спораи миксоспоридияи *Мухоболус*, ки касалии варамихоро дар моҳӣ ба вуҷуд меорад: А- спора, Б- моҳии бо миксоспоридия сироятёфта; 1- чанини амёбашакл, 2- ҳастаи чанин, 3- ҳастаи паллаи спора, 4- ҳастаи капсулаи сӯзонанда.

Моҳӣ дар атрофи тири бадани худ чарҳа зада даре нагузашта мемирад. Масалан, аз инкишофи намуди (*Мухоболус Pfeiferi*) дар мушакҳои моҳии капур варамӣ ба вуҷуд омада, онро ба ҳалокат мерасонад. Моҳиҳо тавассути фуру бурдани спораи муфтхӯр сироят меёбанд. Спораҳо дар рӯдаи моҳиҳо бо таъсири шираи ҳозима кушода мешаванд. Дар ин маврид гилофаки газангири онҳо парронда шуда, аз он нахи дароз баромада, спораҳоро ба девори рӯда мечаспонад. То баромадан аз спора ду ядроии чанин якҷоя мешаванд. Пас чанини амёбашакл озод шуда, ба воситаи девори рӯда ба маҷрои хун дохил мешавад ва тавассути он дар тамоми бадан, махсусан, дар мушакҳо ҷой мегирад. Дар ин ҷо муфтхӯр тез инкишоф меёбад, ядро бисёрқарата таксим шуда, плазмодияи бисёрядродор пайдо мешавад. Аз калоншавии плазмодия дар моҳӣ варамии кутрашон (диаметрашон) 5–6 см ба амал меояд (расми 51).

Дар дохили плазмодия ташкилѐбии спораҳои бисѐрхуҷайра оғоз мешавад, ки ин раванди хеле мураккаб аст. Спораҳо дар вақти кафидани варамихо ӛ мурдани моҳӣ озод мешаванд. Ин тип ба 2 синф – микроспориדיа муфтхӯрӣ моҳиён ва актиноспориדיа – муфтхӯри камқилчадорон тақсим мешавад.

Типи микроспорида (Microspora)



Расми 52 (аз Шарова).
Спораи микроспориדיяи
Microspora: 1-тори,
сӯзонанда, 2-поляро-
пласт бо амѐбашиакл,
3-ҳаста.

То солҳои наздик аз сабаби дар онҳо мавҷуд будани спора, микроспоридаҳо ба типӣ споровикҳо ҳамроҳ мекарданд. Аммо тадқиқот ба воситаи микроскопи электронӣ нишон дод, ки ин монандӣ фақат зоҳирӣ аст.

Дар асл спораи микроспорида бисѐрхуҷайра буда, спораи микроспорида якхуҷайра аст ва 1–2 ядро дорад (расми 52). Кирми абрешим спораи муфтхӯрро тавассути хӯрок фуру мебарад. Дар рӯда спораҳо мекафанд, чанин пас аз якҷояшавии ду ядро ба хуҷайраҳои эпителияи рӯда дохил шуда, аз он ҷо ба дигар бофтаҳои бадан паҳн мешаванд.

Дар дохили хуҷайра муфтхӯрҳо тез инкишоф ӛфта, афзоиш мекунанд.

Пас аз 4–5 рӯзи сироят қардани хӯчаин ташкилѐбии спораҳо оғоз меѐбад. Онҳо ба ковокии рӯда афтида, тавассути ахлоти кирм ба берун мебароянд ва хӯроки онро сироят мекунанд. Нишонаҳои касали аз он иборат аст, ки дар бадани кирм, доғҳои хокистарранг пайдо шуда, дар бисѐр маврид онҳо мемиранд. Агар кирмак намурда, фурсати зоча шудан пайдо кунад, аз он шапалаки сироятнок парвоз мекунад. Ин гуна шапалак тухми (грени) сироятнок мемонад ва воситаи паҳншавии муфтхӯр дар наслҳои ояндаи кирми пилла мебошад. Дар заводҳои махсус, тухми кирми пилларо аз ин муфтхӯр эмин нигоҳ медоранд.

Дигар намуди ҳамин авлод *Nosema apis* буда, дар рӯдаи занбӯрони асали зиндагӣ қарда, касалии вазнини исҳоли хуниро ба вучуд меоранд, ки дар натиҷа миқдори зиѐди онҳо талаф меѐбанд. Дар солҳои охир микроспоридаҳо дар мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода мебаранд.

Типи асетоспоридия (Ascetospora)

Намояндаҳои ин тип муфтхӯр буда, 30 намудашон маълум аст. Онҳо дар нармабаданҳои баҳрӣ муфтхӯрӣ карда, ба хоҷагиҳои устритсапарварӣ зарар мерасонанд. Спораи онҳо бисёрхучайра буда, девораш хеле тунук аст. Спора сӯрохиҳо дорад, ки ба воситаи онҳо якчанд чанин ба бадани хӯчаин ворид шуда, аз онҳо плазмодияи бисёрядродор пайдо мешавад. Дар як спора як ё якчанд чанин дида мешавад. Спораи онҳо капсулаи газанда надорад.

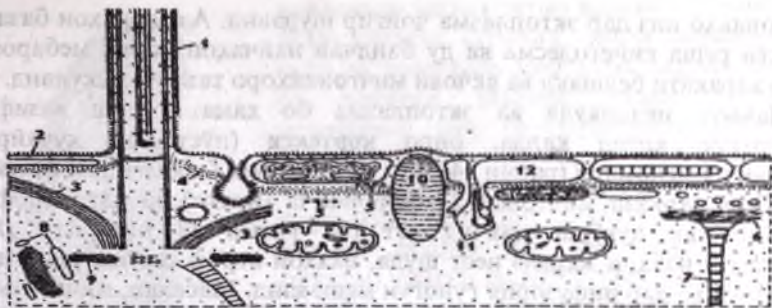
Типи лабиринтулҳо (Labyrinthomorpha)

Лабиринтулҳо пеш ба занбӯруғҳо ҳамроҳ мекарданд. Тадқиқотҳои минбаъда нишон доданд, ки ин ақида нодуруст аст ва онҳо ҳайвони якхучайра мебошанд. Ҳоло дар дунё 35 намуди ин тип маълум аст. Онҳо дар растаниҳои баҳрӣ сукунат дошта ба ришта шабоҳат доранд. Ба воситаи қамчинакҳои зооспора афзоиш мекунад. Лабиринтулҳо як шакли гузарӣ аз якхучайраҳо ба бисёрхучайраҳо мебошанд. Онҳо маҷмӯи хучайраҳои бисёр дар ситоплазмаи ягона мебошанд.

Типи инфузория ё мичғонакдорон (Ciliophora)

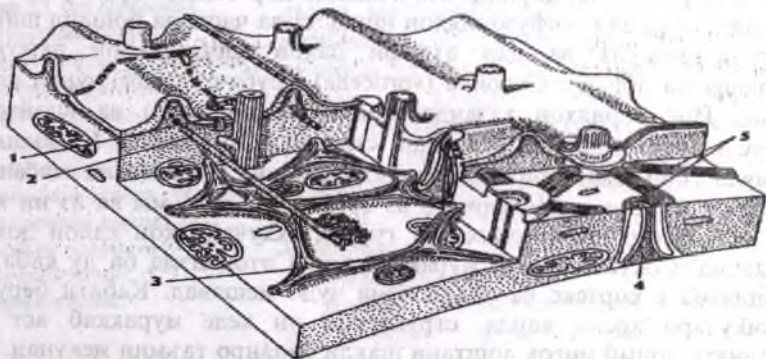
Инфузорияҳо якхучайрагиҳои хеле мукамал буда, органеллаи ҳаракаташон мичғонакҳо мебошад. Микдори онҳо хеле зиёданд. Ин тип зиёда аз 7500 намуд дошта, барои онҳо дуализми ядрогӣ ва шакли махсуси афзоиши чинсӣ – конюгатсия хос аст. Ядроҳои инфузория сифатан аз ҳамдигар фарқ доранд. Ядрои калонро макронуклеус номида, он ядрои нашвӣ (вегетативӣ) мебошад ва шакли лӯбиёро дорад. Макронуклеус ҷойи синтези КРН буда, вазифаи мӯътадил гузаштани ҷараёни метаболизмро дар инфузория таъмин мекунад. Дар ҷараёни афзоиши чинсӣ (конюгатсия) макронуклеус вайрон мешавад ва боз аз сари нав аз микронуклеусҳои тафриқанашуда ҳосил мешавад. Ядрои хурдро микронуклеус номида, онро ядрои генеративӣ (чинсӣ) меноманд, ки аломатҳоро аз насл ба насл мегузаронад.

Аксарияти инфузорияҳо дар тамоми даври ҳаёташон (истисно аз давраи системагӣ) мичғонак доранд. Як гурӯҳи ками инфузорияҳо (синфи суктория) фақат дар як давраи муайяни ҳаёт мичғонакдоранд халос, дар дигар маврид органеллаи ҳаракат надоранд.



Расми 53 (аз Шарова).

Соҳти унсурҳо ва кортекси инфузория: 1- мицгонак, 2- парда, 3- найчаҳои хурд, 4- эктоплазма, 5- рибосомаҳо, 6- гилоф аз филоментҳо, 7- кинетодесмаҳо, 8- захираҷойҳо, 9- гилоф, 10- трихосистаҳо, 11- алвеолситҳо, 12- алвеолҳо.



Расми 54 (аз Шарова).

Кортекст дар инфузорияи патакча: 1- парда, 2- кинетодесма, 3- найчаҳои хурд, 4- қилҳои асосӣ, 5- найчаҳои хурд.

Аксарияти инфузорияҳо дар обҳои шӯр ва ширин озодона зиндагӣ мекунанд. Намудҳои симбиоз ва муфтхӯр хеле кам мебошанд. Хучайраи инфузория бо пелликула пӯшида шудааст. Пелликула аз пардаи плазматикӣ ва қабати зичи атроф – ситоплазма иборат аст ва дар он ба таври гуногун ҳалтаҳои махсус (алвеолҳо) ҷойгиранд (расми 53). Дар зери пелликула эктоплазма ҷойгир буда, дар он бисёр органеллаҳо, аз ҷумла мионема-наҳҳои кашишхӯранда чун органеллаи таъҷилоӣ ва органеллаҳои муҳофизавӣ – трихосистаҳо ҷида мебошанд. Инчунин кинетосомҳо – зарраҳои базалии

мичгонакҳо низ дар эктоплазма ҷойгир шудаанд. Аз зарраҳои базалӣ 3 сохти реша кинетодесма ва ду бандчаи найчаҳои борик мебарояд. Онҳо ҳаракати белшакл ва яқояи мичгонакҳоро таъмин мекунанд.

Маҷмӯи пелликула ва эктоплазма бо ҳамма сохташ вазифаи таъғохиҳо ҳосил карда, онро **кортекси** (пӯстлоки) ҳуҷайраи инфузория меноманд (расми 54). Сохти мичгонак ба қамчинак монанд аст. Дар маркази мичгонак 2 микронайча (нахҳо) ва дар атроф 9 микронайчаи дуқӯша мавҷуд аст (ба расми 12 нигаред). Дар кинетосом нахҳои марказ нест шуда, нахҳои атроф сеқӯша шудаанд. Мичгонакҳо дар инфузория гуногун мешаванд. Масалан, мичгонакҳо бо ҳамдигар дар шакли бандча ширеш шуда, **сирриро** ё ба шакли лавҳа бо ҳамдигар часпида мембранелла ё мембранаро ҳосил мекунанд.

Вобаста ба тарзи ҳаёти инфузория шакли бадан ва мичгонакҳо фарқ мекунанд, аз ҷумла, бисёр инфузорияҳои шинокунанда шакли бадани кафшмонанд доранд. Мичгонакҳо дар бадан баробар ҷойгир шудаанд. Масалан, инфузорияҳои нишаста ва часпида бошанд шакли найча ё зангула ва дар атрофи даҳон мичгонакҳои дароз ё мембранелла доранд. Сувойка (*vorticella*), трубоч (*stentor*) чунин шакл доранд. Инфузорияҳои хазанда шакли бадани паҳн ва «пойҳои» махсус – **сирри** доранд. (Масалан, стилонхия *stylonchia*). Намояндаи маъмули типи инфузория, инфузорияи патакча (*Paramecium caudatum*) мебошад. Андозаи инфузорияҳо аз 30-40 мкм, то 1 мм ва аз ин ҳам зиёд аст. Бисёр инфузорияҳо ба гурӯҳи якҳуҷайраҳои калон дохил мешаванд. Сохташон хеле мураккаб аст. Ситоплазма ба ду қабат – эктоплазма ё кортекс ва эндоплазма ҷудо мешавад. Қабати беруни пелликуларо ҳосил карда, структураи он хеле мураккаб аст ва қобилияти доимӣ нигоҳ доштани шакли баданро таъмин мекунанд. Аз берун бадани инфузория бо мичгонакҳо пӯшида шуда, микдори онҳо ба 10-15 ҳазор мерасад ва бо як тартиби муайян ҷойгир шудаанд. Дар дигар гурӯҳи инфузорияҳо, мичгонакҳо дар ҷои муайян ҷамъ шудаанд. Ҷӣ қадаре, ки мичгонакҳо дар бадан баробар ҷойгир шуда бошанд, ҳамон қадар сохти инфузория оддитар мебошад. Дар эктоплазмаи баъзе инфузорияҳо нахҳои кӯтоҳшаванда дида мешавад ва онҳо дар кашишхӯрдани бадан иштирок мекунанд. (Масалан, дар стентор ва спиростомум). Дар охир, дар эктоплазмаи бисёр инфузорияҳо органеллаҳои муҳофизавӣ дида мешавад, онҳоро **трихосиста** номида, ба қабати беруни пелликула ба воситаи баромадҳои махсус алоқа доранд. Агар ба ҳайвон ягон таъсири механикӣ расад, трихосистаҳо ба берун бароварда шуда, ба нахи дарози саҳт табдил меёбанд. Риштаҳо ба бадани душман ё сайд даромада, эҳтимол аст, ки ягон моддаи захрнок доранд, чунки



Расми 55 (аз Шарова).
Инфузорияи патакча
Paramecium caudatum:

- 1- мичгонакҳо,
- 2- вакуолаҳои ҳозима,
- 3- микронуклеус, 4- даҳон,
- 5- гулӯ, 6- сӯроҳии ихроҷ,
- 7- вакуолаи кашиихӯранда
(захираҷойи марказ ва
найчаҳои оваранда),
- 8- макронуклеус,
- 9- трихосиста.

хайвонҳои майда тез аз ҳаракат мемонанд. Инфузорияҳо сӯроҳии даҳон доранд, ба гайр аз намудҳои муфтхӯри дарунӣ, онҳо ба воситаи тамоми бадан хӯрокро мечаббанд. Дар бисёр мавридҳо ҷиҳози даҳонӣ хеле оддӣ аст. Мичгонакҳои атрофи даҳон аз дигар мичгонакҳои бадан фарқ надоранд. Дар шаклҳои махсусшуда ҷиҳози даҳонӣ дар як тарафи бадан (шикам) ҷойгир шудааст. Дар ин ҳолат дар атрофи даҳон ковокие ҳаст, ки онро перистома меноманд ва дар зери он сӯроҳии даҳон кушода шуда, ба гулӯ ва гулӯ бо эндоплазма пайваस्त мешавад (расми 55).

Дар як вақт бо ин, дар назди сӯроҳии даҳон мичгонакҳо ба ҳамдигар часпида, мембранеллаҳо ҳосил мешаванд, онҳо вазифаи ба даҳон равон кардани хӯрокро доранд. Сохти ҷиҳози даҳонии инфузорияҳо ба таркиби хӯроқ вобаста аст. Бисёр инфузорияҳо, бактерияҳо ва заррачаҳои моддаҳои органикиро хӯрда даҳони онҳо доимо кушода буда, мембранеллаҳо хӯрокро ба тарафи даҳон равон мекунанд.

Дар ин ҳел инфузорияҳо, масалан, дар инфузорияи патакча раванди қабул кардани хӯроқ беист мегузарад, то даме, ки инфузория зинда аст, беист хӯроқ мехӯрад. Дар дигар инфузорияҳо даҳон фақат дар вақти доштани хӯроқ кушода мешавад. Масалан, дар инфузорияҳои дарранда, ки онҳо содатаринҳоро мехӯранд, хӯроқ аз гулӯ ба эндоплазма рафта, ҳазмшавии он ба амал меояд. Дар зери гулӯ, дар эндоплазма дар атрофи хӯроқ қатраи моеъ – вакуолаи ҳазми хӯроқ ҳосил мешавад. Вакуолаҳои пур аз хӯроқ, аз гулӯ канда шуда, ба воситаи ҷараёни ситоплазма дар эндоплазма давр мезананд. Дар вақти давр задани хӯроқ, дар эндоплазма, он аз таъсири ферментҳое, ки аз эндоплазма ба вакуолаи ҳазми хӯроқ мебароянд, ҳазм мешаванд. Хӯроки ҳазмнашуда ба воситаи масомаи қафоӣ бадан ба берун мебарояд. Дар инфузорияҳои бактерияхӯр вакуолаҳои ҳозима дар ҳарорати 20° пас аз ҳар як 2-5 дақиқа ҳосил мешаванд.

Зинаи аввали хӯроқҳазмкунӣ дар муҳити туршӣ (кислотагӣ)

гузашта, минбаъд ишқорӣ мешавад. Шиддати хӯрокхӯрӣ ва ҳазмкунӣ ба ҳарорат ва дигар омилҳо вобаста аст. Хӯроки ҳазмшуда дар эндоплазма дар шакли гликоген чамъ мешавад.

Дар бисёр инфузорияҳо дар сарҳади байни эктоплазма ва эндоплазма вакуолаи кашишхӯранда мавҷуд буда, сохти он хеле мураккаб аст. Масалан, дар инфузорияи патакча вакуолаи кашишхӯранда аз захираҳои марказӣ ва 5-7 найчаҳои атрофи он иборат аст (расми 55). Ба ғайр аз ин, захираҳои инфузория ба воситаи найчаи борики бароранда ба берун алоқа дорад. Моеъи ихроҷ аввал аз ситоплазма ба найчаҳо мебарояд. Пас онҳо кашиш хӯрда, моддаҳои моеъро ба захираҳои марказӣ дода, онҳо дар ин ҳолат варам (диастола) мекунад. Минбаъд ҳуди вакуолаи кашишхӯрда (систола) аз он моеъ берун мебарояд. Вакуолаи кӯтоҳшаванда вазифаи ба тартиб даровардани фишори осмосии дохили ҳуҷайраро иҷро мекунад.

Суръати кашишхӯрии вакуола ба ҳарорат ва намаки дар об ҳалшуда вобаста мебошад, чӣ қадар дар об намак зиёд ҳал шуда бошад, вакуола ҳамон қадар суст кашиш меҳӯрад. Моддаи моеи дар натиҷаи мубодилаи моддаҳо дар организми инфузория ҳосилшуда ва ба берун бароянда хеле зиёд аст. Масалан, маҳсулоти дар 40-50 дақиқа мебаровардаи инфузорияи патакча ба ҳаҷми бадани он баробар аст. Роҳи асосии ба берун баровардани моддаи моеъ пелликула мебошад.

Инфузорияҳо дар муҳити оксигени кам ҳам, зиндагӣ карда метавонанд. Мисол, барои инфузорияҳои муфтхӯре, ки дар меъдаи ҳайвони кавшақунанда зиндагӣ мекунад, оксигени озод заҳр аст. Дар эндоплазмаи инфузорияҳо ҷиҳози ядрогӣ дида мешавад. Ядрои калон аз хроматин (КДН) бой аст. Шакли ядро гуногун – сақошақл, лубиёшақл, тасмашақл мешавад. Микдори КДН дар макронуклеус нисбат ба ядрои хурд макронуклеус даҳҳо, садҳо ва ҳатто ҳазорҳо маротиба зиёд аст.

Дар натиҷаи тадқиқоти солҳои охир маълум шуд, ки сабаби зиёд будани КДН дар ядрои калон, аз он иборат аст, ки ҳама ё як қисми хромосомаҳои ядрои хурд, пас аз конюгатсия чанд карат зиёд мешаванд, чунки аз онҳо макронуклеус пайдо мешавад. Аз ҳамин сабаб, дар ядрои нашествӣ микдори хромосомаҳо зиёд шуда, онҳо полиплоидӣ мешаванд ва ин ҳодисаи эволютсия пешравӣ мебошад. Бисёр будани КДН дар ядрои калон ба намудҳои зиёди инфузорияҳо хос аст. Як қисми хеле ками онҳо, гарчанде ядрои калон ва хурд дошта бошанд ҳам, микдори хромосомаҳо дар ядрои калон ва хурд баробар аст. Ин далели оддӣ будани ин намудҳои инфузория нисбат ба дигар намудҳои онҳо мебошад. Микдори ядрои хурд як ё якчандто мешаванд. Ин ядроҳо вазифаҳои гуногунро иҷро мекунад.

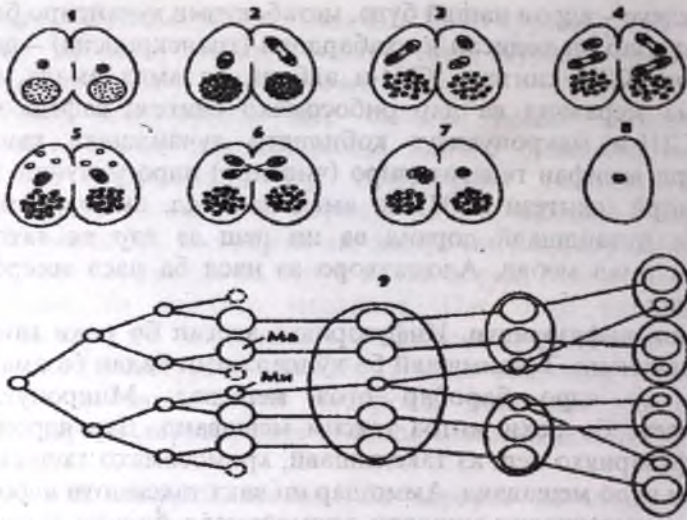
Макронуклеус – ядрои нашвӣ буда, метаболизми ҳуҷайраро ба тартиб мебарорад. Дар он ҳодисаи нусхабардорӣ (транскрипсия) – дар асоси (матритсаи) КДН синтези КРН-и ахборӣ ба амал омада, онҳо ба ситоплазма мераванд ва дар рибосомаҳо синтези сафеда ба амал меояд. КДН-и макронуклеус қобилияти дучандшавӣ ҳам дорад. Ядрои хурд вазифаи генеративиро (чинсиро) иҷро мекунад. Дар вай нусхабардорӣ (синтези КРН) ба амал намеояд, аммо хромосомаҳо қобилияти дучандшавӣ доранд ва ин пеш аз ҳар як тақсимшавӣ (митоз) ба амал меояд. Аломатҳоро аз насл ба насл макронуклеус мегузаронад.

Афзоиши инфузорияҳо. Инфузорияҳо асосан бо роҳи ғайричинсӣ афзоиш мекунанд. Тақсимшавӣ ба кундалангии бадан ба амал омада, дар ҳар ду ядро баробар оғоз мешавад. Макронуклеус ва макронуклеус бо роҳи митоз тақсим мешаванд. Дар ядрои калони бисёр инфузорияҳо пеш аз тақсимшавӣ, хромосомаҳо ташаккул ёфта, ба ду қисм ҷудо мешаванд. Аммо дар ин вақт тақсими ядро ба амал намеояд. Дучандшавии микдори хромосомаҳо бидуни тақсимшавии ядро – **эндомиоз** номида мешавад. Пас аз ба охир расидани он, раванди тақсимшавии инфузория оғоз меёбад. Хромосомаҳо дар макронуклеус дигар намоён намешаванд. Спирали онҳо кушода шуда, макронуклеус дароз мешавад ва хромосомаҳои пеш ҷудо шуда, ба ду ядрои духтарӣ тақсим мешаванд. Дар вақти тақсимшавии инфузория, бисёр органидҳои ситоплазма аз нав ташаккул меёбанд. Дар бисёр инфузорияҳо тақсимшавӣ дар дохили сита ба амал омада, на ду, балки чор инфузорияи ҷавон пайдо шуда, тез калон мешаванд.

Афзоиши ғайричинсии инфузорияи патакча дар ҳарорати хона дар як шабонарӯз як-ду маротиба ба амал меояд, яъне суръати афзоиши ғайричинсӣ ба ҳарорат ва захираи хӯрок вобаста аст. Инфузорияҳои майда дар як шабонарӯз ду-се маротиба ва инфузорияи трубоч дар як ҳафта ду-се маротиба афзоиш мекунанд.

Раванди чинсӣ ва аз нав ташкилёбии ядро. Афзоиши ғайричинсӣ пай дар пай якчанд маротиба такрор мешавад, вале гоҳ-гоҳ дар даври афзоиши инфузория, раванди чинсӣ ба амал омада, он характери **конюгатсияро** дорад. Конюгатсия шакли махсуси раванди чинсӣ буда, фақат ба инфузория хос аст. Фарқи асосии конюгатсия аз афзоиши чинсӣ дар он аст, ки он муваққатан пайваст шудани ду инфузория мебошад. Дар ин маврид микдори фардҳо зиёд намешаванд. Онҳо қисмҳои аппарати ядрогиро бо ҳамдигар иваз карда, ҷудо мешаванд. Пурра якҷояшавии фардҳои конюгатсияшуда ба амал намеояд, аз ҳамин сабаб, онҳоро ба гаметаи дигар содатаринҳо баробар қардан мумкин нест.

Дар вақти конюгатсияи ду инфузория бо ҳамдигар даҳон ба даҳон мечаспанд (расми 56).



Расми 56 (аз Шарова).

Конюгатсия дар инфузория: 1- пайвастиши конюгантҳо, 2- 4- тақсимшавии микронуклеус ба чор ҳаста, 5- редуксияи се ҳаста аз чорто, 6- тақсимшавии ҳастаи боқимонда ба ҳастаи муқимӣ ва сафарӣ ва мубодилаи ҳастаи сафарӣ, 7- якҷояшавии ҳастаҳо ва ҳосилшавии синкарион, 8- ҷудошавии конюгантҳо, 9- аз нав ташиклёбии аппарати ядроӣ бо роҳи тақсимшавии ҳуҷайра баъди конюгатсия; Ма-макронуклеус, Ми - микронуклеус.

Дар баъзе намудҳо дар ҷои пайвастишуда пелликулаи ҳарду фард ҳал шуда, дар байни онҳо пулчаи ситоплазматикӣ ҳосил мешавад. Дар дигар намудҳо бутунии пелликула вайрон намешавад. Дар вақти конюгатсия фақат аппарати ядроӣ ба кулӣ тағйир меёбад.

Макронуклеуси конюгантҳо одатан калон буда, ба қисмҳо тақсим шуда, торафт дар ситоплазма ҳал шуда меравад. Микронуклеус андозааш нисбатан хурд аст ва кутри он қариб 2- 5 мкм мебошад, аввал ду бор тақсим мешавад, ин тақсимшавии мейозӣ буда, редуксияи хромосомаҳо ба амал меояд, онҳо ду қисми як ядро буда, гаплоидӣ мебошанд. Минбаъд аз чор ядро сетояш вайрон шуда, дар ситоплазма ҷаббида мешавад, ядрои чорум аз сари нав тақсим мешавад. Дар натиҷа ҳар ду конюгант соҳибӣ ду ядро шуда, аз микронуклеус пайдо шудаанд. Онҳо ядроҳои ҷинсӣ буда, пронуклеус номида мешаванд.

Яке аз ин ядроҳои ҳаракатнок ё сафарӣ аст, ки онро ядрои нарина меноманд, вай инфузориёро тарк карда, ба инфузориёи дигар рафта, ядрои беҳаракати муқимӣ онро бордор мекунад. Ҳамин ҳодиса дар дигар инфузориё ҳам ба амал меояд, яъне доду гирифтӣ ядроҳои ба амал меояд. Ҳарду ядроҳои ҷинсӣ якҷоя шуда, хромосомаашон

диплоидӣ мешавад. Ядроҳои бордоршударо **синкарион** меноманд. Пас аз пайдо шудани синкарион ҳар ду инфузория ҷудо мешаванд ва дар онҳо раванди аз нав пайдо шудани аппарати ядроғӣ ба амал меояд. Барои ин синкарион тақсим мешавад ва аз маҳсули тақсимшудаи он бевосита микро ва макронуклеус пайдо мешавад, яъне синкарион як бор тақсим шуда, аз як қисми он макронуклеус ва аз дигар қисмаш макронуклеус пайдо мешавад. Ин роҳи оддии тақсимшавӣ нисбатан кам вомерӯрад, роҳи мураккабтари аз нав пайдошавии ядроҳои хурд ва калон дар расми 56 аз поён нишон дода шудааст. Раванди табдилёбии маҳсули тақсимшудаи синкарион ба макронуклеус пеш аз ҳама дар зиёд шудани микдори КДН зохир мешавад, ки сабаби он дучандшавии бисёркаратаи макромолекула мебошад. Дар макронуклеусҳои инкишофёбанда ядроҳои бисёр пайдо мешаванд, ки онҳо дар макронуклеус ва синкарион вучуд надоштанд. Пас аз анҷом ёфтани дигаргуншавии аппарати ядроғӣ инфузорияҳо боз аз сари нав ба афзоиши ғайричинсӣ оғоз мекунанд. Ба ғайр аз ин, дар инфузория раванди автогамия (худбордоркунӣ) ҳам дида мешавад, ки он дар натиҷаи аз нав ташкилёбии аппарати ядроғӣ дар як фард мушоҳида мешавад.

Ин ҳам ба конюгатсия монанд аст, аммо бе ивазшавии ядроҳо ва дар як инфузория ба амал меояд. Яъне ядрои калон торафт нест шуда, ядрои хурд якҷанд маротиба тақсим мешавад. Ядрои ҳаракатнок ва беҳаракат пайдо шуда, ҳамдигарро бордор мекунанд ва синкарион пайдо мешавад. Баъд аз ин афзоиши ғайричинсӣ, яъне тақсимшавӣ оғоз мешавад.

Саволе ба миён меояд, ки оё инфузорияҳо муддати дуру дароз бо роҳи ғайричинсӣ афзоиш карда метавонанд ё не? Барои ба ин савол ҷавоб додан чунин таҷриба гузаронида шуд: инфузорияи дар аквариум афзоишкардари тез гирифта ҷудо мекунанд, то ки онҳо конюгатсия нашаванд, аммо автогамияро манъ кардан мумкин нест.

Таҷрибаҳои нишон доданд, ки мӯҳлати афзоиши ғайричинсӣ дар шароитҳои гуногун фарқ мекунанд. Гурусна мондан, таъсири баъзе намакҳо суръати конюгатсияшавиро метезонад. Гизо бисёр ва гуногун бошад, ин суръатро суст мекунанд. Ба ҳар ҳол, барои бисёр намудҳои инфузорияҳо, аз нав ташкил ёфтани ҷиҳози ядроғӣ ҳатмист, дар дигар ҳолат онҳо мемиранд. Эҳтимол, ядрои мураккаб-макронуклеус нав шуданро талаб мекунанд. Баъзе намуди инфузорияҳо муддати дуру дароз бе конюгатсия афзоиш карда метавонанд. Раванди чинсӣ дар инфузорияҳо, ҳамчун дигар организмҳо ба ғайр аз нав пайдо шудани макронуклеус, манбаи баланд бардоштани тағйирпазирии ирсӣ буда, барои интиҳоби табиӣ мавод пайдо мекунанд.

Экологияи инфузорияҳои озод зиндагикунанда

Инфузорияҳо дар обҳои ширин ва шӯр воҷуд доранд. Тарзи ҳаётгузарони онҳо гуногун аст, шаклҳои планктонӣ ва зероби доранд. Қисми зиёд дар реғҳои соҳили баҳрҳо зиндагӣ карда, онҳоро инфузорияҳои псамофилӣ меноманд. Бадани онҳо борики дароз буда, барои дар реғҳо ҳаракат кардан мувофиқ шудааст (расми 57). Қатори гирдмичгонакдорон бошанд, дар ягон ҷисм часпида меистанд (расми 58).



Расми 57 (аз Догел).

Инфузорияҳои псамофилӣ аз қуми баҳрӣ:
 А, Б- *Trachelonema grassei*; В, Г-
Centrophorella grandis, Д- *Centrophorella*
Fasciolata, Е- *Helicoprorodon multinucleatum*,
 Ж- *Pseudoprorodon arenicola*,
 З- *Remanella caudata*, И- *Condylostoma*
remanei, К- *Uroleptus rattulus*,
 Л- *Strogilidium arenicolus*.



Расми 58 (аз Догел).

Инфузорияи гирдмичгонакдор аз авлоди *Trichodina*: А- *Trichodina pediculus* аз паҳлу, Б- ҷиҳози қананда *Trichodina domerguei*.
 1- бандҷаи мичгонакҳои поён,
 2- мембранеллаҳои назди даҳонӣ
 3- вакуолаи кашишхӯранда,
 4- ҳаста (макронуклеус).

Баъзан инфузорияҳои беҳаракат дар бадани нармагонҳо, харчангшаклон, ҳашарот часпида аз як ҷо ба ҷои дигар паҳн мешаванд.

Хӯроки онҳо бактерия ва обсабзҳо мебошанд. Намуди даррандаи онҳо (*Didinium*) ҳатто намудҳои аз худ калон – инфузорияи патакҷаро меҳӯранд (расми 59).

Расми 59 (аз Догел).

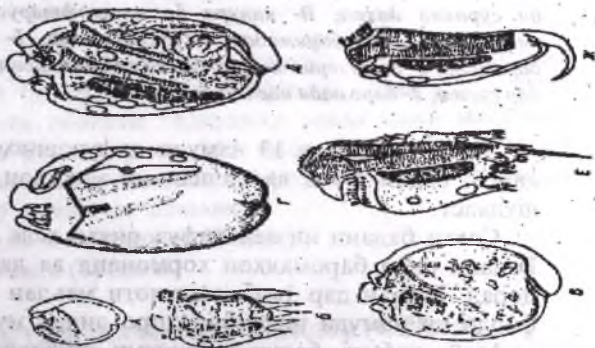
Ҷор инфузорияи *Didinium nasutum*
 инфузорияи патакҷаро хӯрда истодаанд.



Онҳо сайдро ба воситаи хартум бечон карда, дарунашро мемаканд, дар ин ҳолат онҳо варам карда ба сақо монанд мешаванд. Андозаи калонтаринашон 1-1,5 мм буда (*Spirostomum*) бо чашми оддӣ дида мешаванд. Инфузорияҳои озод зиндагикунанда дар занҷири хӯроқӣ нақши калон мебозанд, чунки онҳо бактерияҳоро хӯрда, худ тӯймаи моҳибачаҳо ва дигар ҳайвоноти обӣ мебошанд. Як қисми инфузорияҳо, масалан (*Colpoda*, *Colpidium*), ба монанди дигар содатаринҳо дар хок зиндагӣ мекунанд. Онҳо дар хок, дар ҳолати ҷаҳолон ва дар ҳолати системагӣ зиндагӣ мекунанд. Тадқиқотҳои соҳҳои охир нишон медиҳанд, ки фаунаи содатаринҳо дар ҳаёти хок аҳамияти калон доранд. Дар байни содатаринҳои хок ва бактерияҳои дар он зиндагикунанда, алоқаи хеле мураккаб дида мешавад ва бактерияҳо хӯроқи содатаринҳо мебошанд. Аммо содатаринҳо бактерияҳоро на фақат мехӯранд, балки моддае ҷудо мекунанд, ки барои инкишофи онҳо мусоидат мекунад, махсусан, бактерияҳои нитроген ҷамъкунанда.

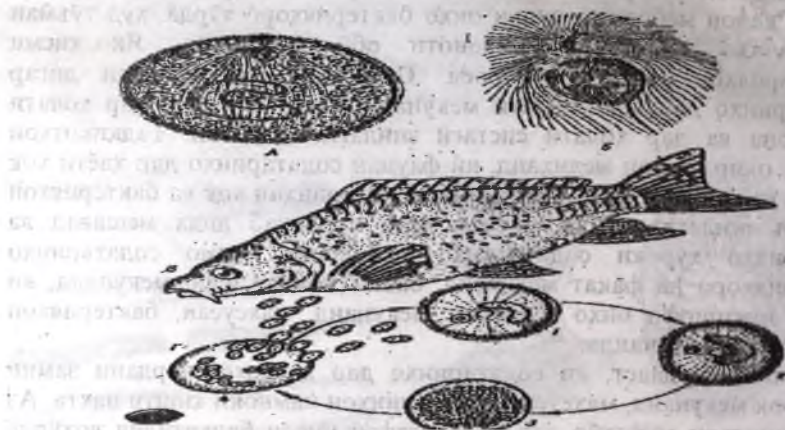
Муайян ҷамъкунанда, ки содатаринҳо дар ҳосилхез кардани замин иштирок мекунанд, махсусан, дар заминҳои намноки кишти пахта. Аз инфузорияҳои муфтхӯр дар рӯдаи гафси инсон **балантидия** вохӯрда касалии вазнини калитро ба вучуд меорад, ки муолиҷаи он дарозмудат аст.

Расми 60 (аз Догел).
 Инфузорияҳои қатори
Eutodiniomorpha оилаи
Ophryoscolecidae, дар
 ҳазорхонаи ҳайвони
 кавшакунанда зиндагӣ
 мекардагӣ: А- *Entodinium*
simplex, Б- *Anoplodinium*
denticulatum,
 В- *Eudiplodinium*
neglectum, Г- *Polyplastron*
multivesiculatum
 аз тарафи чап, Д- ҳамон
 аз тарафи рост,
 Е- *Ophryoscolex caudatus*,
 Ж- *Epidinium ecaudatum*.



Манбаи сироятёбии инсон аз ин муфтхӯр хукҳо мебошанд. Он дар рӯдаи гафси хук зиндагӣ карда, девори рӯдаро захм ва баъзан онро ба ҳалокат мерасонанд. Дар пӯсти моҳиҳои обҳои ширини Тоҷикистон **ихтиофтирус** муфтхӯрӣ мекунанд, ки агар шумораи онҳо зиёд шавад, моҳӣ мемирад.

Инфузорияҳои муфтхӯр зиёда аз 120 намуд буда, ба қатори Ентодиниморфа дохил мешаванд. Онҳо дар меъдаи хайвоноти кавшакунанда вомехӯранд (расми 60).



Расми 61 (аз Дозел).

Инфузорияҳои баробармиҷгонакдор *Ichthyophthirius multifiliis* – муфтхӯри моҳиҳои обҳои ширин: А- инфузорияи аз пӯсти моҳӣ баромада, Б- қисми пеш бо сӯроҳии даҳон, В- калури бо ихтиофтирус сироятёфта, Г- афзоиши инфузория баъди баромадан аз пӯсти моҳӣ: 1- инфузорияи аз пӯсти моҳӣ баромада, 2- инфузорияи пеш аз система пайдо кардан, 3- тақсими шавии палинтонӣ дар система, 4- баромади наслҳо аз система.

Дар Тоҷикистон 13 намуди инфузорияҳои муфтхӯр дар ғалсама, қанот, бадан, рӯда ва шошадони моҳиҳои обҳои ширин мушоҳида шудааст.

Соҳти бадани ин ҳел инфузорияҳо хеле мураккаб аст (расми 60). Бадани онҳо баромадҳои ҳормонанд ва лавҳаҳои селюллозамонанд дорад. Баъзан дар 1см^3 маҳсулоти меъдаи хайвонот то ду миллион фарди ин намуди инфузорияҳоро дидан мумкин аст. Эҳтимол онҳо муфтхӯр набуда, балки организми симбионти мебошанд, ин муаммо то ҳол пурра аниқ нест. Баъзан инфузорияҳо, махсусан, инфузорияҳои баробармиҷгонак *Ichthyophthirius* муфтхӯри хавфноки моҳиҳо мебошанд (расми 61).

Онҳо дар зерӣ пӯсти моҳӣ даромада, варамиҳои зиёд ҳосил мекунанд ва моҳиро ба ҳалокат мерасонанд, аз ҷумла, моҳии капурро. Дар ғалсама ва пӯсти моҳӣ аз авлоди *Trichodina* (расми 58), ки ба қатори гирдмиҷгонакҳо дохил мешавад, муфтхӯри мекунанд.

Дар рӯдаи ғафси одам баъзан намояндаи қатори баробармиҷгонак *Balantidium coli* муфтхӯрӣ мекунад ва он касалии вазнини калитро ба вучуд меорад (расми 62).

Манбаи сироятёбии одам ҳук аст, ки дар рӯдаи онҳо зиндагӣ мекунад. Бисёр инфузорияҳо дар ҳайвоноти бесутунмӯҳра, аз ҷумла, ҳалқакирмҳо муфтхӯрӣ мекунад.

Расми 62

(аз Шарова).

Инфузорияҳои

гуногунмиҷгонакдор

Heterotrichida.

А- *Stentor*

polymorphus,

Б- *Spirostomum*

ambiguum,

В- инфузорияи

баробармиҷгонакдор

Balantidium coli.

1- макронуклеус,

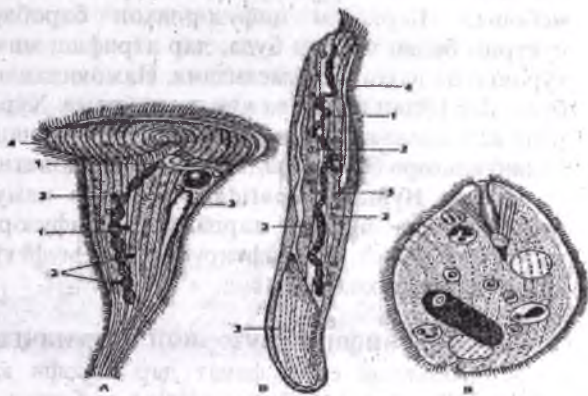
2- микронуклеус,

3- найчаи оваранда

ва вакуолаи кашиш-

хӯранда, 4- мембра-

неллаҳо, 5- гӯлӯ.



Таснифи инфузория дар натиҷаи тадқиқоти зиёд ба воситаи микроскопи электронӣ ба қуллӣ тағйир ёфтааст. Махсусан, соҳти миҷгонак ва ядрои онҳо объекти тадқиқоти зиёди илмӣ мебошад. Инфузорияҳо зиёда аз 20 қатор ва 160 оила доранд. Дар асоси таснифи инфузорияҳо соҳти миҷгонакҳо гузошта шудааст. Ин тип аз рӯйи системаи нав ба ду синф ҷудо мешавад:

1. Синфи инфузорияҳои миҷгонакдор (*Ciliata*)

2. Инфузорияҳои маканда (*Suctorina*)

Синфи инфузорияҳои миҷгонакдор (*Ciliata*)

Ин синф аз ҷиҳати шумораи намуд синфи калонтарини типҳои инфузорияҳо буда, 20 қатор дорад ва онҳо дар 3 зерсинф муттаҳид шудаанд:

Зерсинфи инфузорияҳои баробармиҷгонакдор

(*Holotricha*)

Бадани онҳо бо миҷгонакҳои яхела пӯшида шудааст. Дар назди даҳон мембранела надоранд. Ин зерсинф 3 қатор дорад:

Катори Gymnostomatid. Даҳон дар пеш ё пахлӯи бадан ҷойгир аст. Инҳо хеле оддӣ ва гуногун буда, баданашон бо мичғонакҳои баробар пӯшида шудааст. Фақат мичғонакҳои назди даҳон нағзтар тараккӣ кардаанд. Як намояндаи ин қатор *Didinium* буда, ба инфузорияи патакча хучум мекунад (ба расми 59 нигаред).

Катори Trichostomatid. Ба ин қатор инфузорияҳои зиндагии озоддошта ва муфтхӯр дохил мешаванд, хӯрокашон бактерия мебошад. Баръакси инфузорияҳои баробармичғонак даҳон дар чуқурии бадан ҷойгир буда, дар атрофаш мичғонакҳо мавҷуд аст, ки хӯрокро ба даҳон тела медиҳанд. Намояндаи ин қатор *Balantidium coli* буда, дар рӯдаи инсон ва ҳук вомерхӯранд. Хӯрокаш асосан, маҳсулоти рӯда аст, аммо луобҳои рӯдаро низ метавонад вайрон карда, касалии **балантидиозро** барангезад. Ба одам дар ҳолати системагӣ мегузарад.

Катори Hymenostomatida. Ин қатор намудҳои хеле зиёд дорад, онҳо озодона зиндагӣ карда, ҳуди инфузорияи патакча ба ҳамин қатор мансуб аст. Ихтиофтирус низ, ки муфтхӯри моҳиён мебошад, ба ҳамин қатор дохил мешавад.

Зерсинфи инфузорияи гирдмичғонак (*Peritricha*)

Мичғонакҳои онҳо фақат дар атрофи кифи даҳон ҷойгир, ба спирали ба чап тобхӯрда монанд мебошад. Ин зерсинф як қатор дошта он перитриха ном дорад. Шакли зиндагии беҳаракатро мегузаронанд. Намояндаи ин қатор **сувойка** аст (расми 63). Сувойка пояи дарози кашишхӯранда ва бандҷаи тақягоҳӣ – мионема дорад. Баъзе аз намуди ин қатор тӯдаро ҳосил карда ба палма монанд мешаванд (Расми 63).

Расми 63 (аз Шарова)

Намуди инфузорияҳои
гирдмичғонакдор
сувойка *Vorticella*.

1,2- афзоиши тақсимшавӣ,
3- «оворагардҳои» алоҳида,
4- конюгатсия.



Зерсинфи инфузорияи спиралмичғонак (*Spirotricha*)

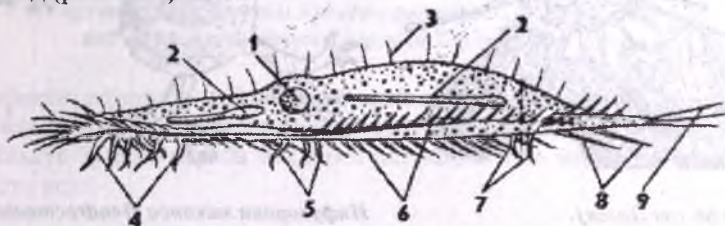
Намояндаи ин зерсинф дар атрофи даҳон мичғонакҳои ба спирали монанди ба тарафи рост тобхӯрда дошта хӯрокро ба даҳон тела

медиханд. Ин зерсинф якчанд қатор дорад:

Қатори Entodiniomorpha. Онҳо дар меъдаи чорвои кавшақунанда зиндагӣ карда, бактерия ва селлоллозаро мехӯранд. Лавҳаи кутикулявӣ доранд. Онҳо аҳамияти симбиозӣ доранд, чунки ҳазмшавии хӯрокро дар меъдаи ҳайвон метезонанд ва хӯроки сафедаи иловагӣ барои ҳайвон мебошанд (ба расми 60 нигаред).

Қатори гуногунмичғонакҳо (Heterothrichida). Бадани онҳо ба ғайр аз мембранелаи спиралмонанди атрофи даҳон, бо мичғонакҳои бисёри баробар пӯшида шудааст. Ба ин қатор авлоди трубоч (Stentor, Bursaria) ва ғ. дохил мешаванд (ба расми 62 нигаред).

Қатори шикаммиҷғонакдорон (Hypotricha). Онҳо дар обҳои ширин ва шӯр васеъ паҳн шудаанд. Намояндаи ин қатор **стилонхия** буда, дар тарафи шикам сирӣ дошта, ба воситаи онҳо дар болои субстрат меҳазанд (расми 64).



Расми 64 (аз Шарова).

Инфузорияи стилонхия Stylonichia аз паҳлу: 1- вакуолаи кашишхӯранда, 2- найчаи гузаронанда, 3- «қилҳои» пушт, 4- мембранеллаҳои назди даҳон, 5,7- сирӣ, 8,9- «қилҳои» дум.



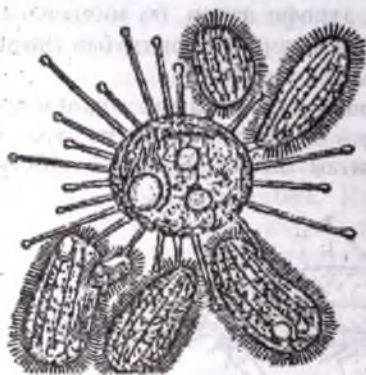
Расми 65 (аз Догел).
Як намуди инфузорияи
каммиҷғонакдор
Tintinnopsis beroidea.

Қатори каммиҷғонакҳо (Oligotricha). Миҷғонакҳо фақат дар атрофи даҳон ҷойгир шудаанд (расми 65). Ин қатор як оилаи калонро дар бар гирифта 800 намуд доранд. Дар баҳрҳо шакли зиндагии планктониро мегузаронанд.

Синфи инфузорияҳои маканда (Suctoria).

Намояндаҳои ин синф шакли зиндагии беҳаракатро гузаронида, дар давраи болиғӣ миҷғонак, даҳон ва гулӯ надоранд. Онҳо баромадагҳои махсус дошта, дар ҳар намуд микдорашон гуногун аст (расми 66). Ин баромадагҳо шохронда (расми 66

аз тарафи рост) ва шохнаронда (расми 66 аз тарафи чап) мешаванд. Дар қуллаи баромадагиҳо варами мавҷуд буда, сӯроҳӣ доранд ва дар дохили онҳо найча мавҷуд аст. Баромадагиҳо барои доштани сайд хизмат мекунад. Хӯрокашон асосан аз ҳисоби инфузорияҳои миҷгонакдор мебошад.



Расми 66 (аз Догел).

Инфузорияи маканда *Sphaerophrya* ба воситаи ҳассосаҳои худ дар як вақт шаи инфузорияи миҷгонакдорро макида истодааст.

Инфузорияи маканда *Dendrocometes paradoxit* бо ҳассосаҳои шохнаронда: 1-инфузорияи миҷгонакдори доштаи, 2- вакуолаи кашишхӯранда, 3- ҳаста (макронуклеус).

Агар аз назди инфузорияи маканда ягон инфузорияи миҷгонакдор гузарад ва тасодуфан дар ягон баромадагӣ бар хӯрад, ҳамон ба вай мечаспад. Баъд дигар баромадагиҳо қат шуда, пелликулаи сайдро ҳал карда, маҳсулоти даруни он ба воситаи найча ба инфузорияи маканда меравад.

Доҳил шудани ин синф ба инфузория бо доштани ду навъи ядро ва конюгатсия вобаста аст. Афзоишашон бо роҳи гайриҷинсӣ – муғчапайдокунии амалӣ мешавад. Дар қисми озои инфузорияи маканда якчанд муғчаҳо пайдо шуда, қисме аз макронуклеус ва якто микронуклеус ба он доҳил мешавад. Ҳар як муғча аз бадани модарӣ ҷудо шуда, аз онҳо инфузорияи нав пайдо мешаванд. Дар баъзе намудҳо, масалан, суктория ҳосилшавии муғча на аз берун, балки аз даруни бадан ба амал меояд (расми 67).



Расми 67 (аз Догел).

Шаклҳои гуногуни муғҷабарории инфузориҳои макканда:

А- муғҷабарории берунии *Ephelota gemtipara*, Б, В- ду зинии пай дар ҳамии муғҷабарории дарунии *Tokophgia cycloripit*.

Равиши афзоиши ғайричинсӣ нишон медиҳад, ки инфузориҳои макканда аз инфузориҳои мичгонакдор пайдо шудаанд.

Махсус будани шакли зиндагии даррандагӣ ба зиндагии беҳаракат вобаста аст.

Пайдоиш, филогения ва радиатсияи экологии содатаринҳо

Гуруҳи оддитарини бололаҳои эукариотҳо ҳайвоноти якхучайра мебошанд. Ҳоло аксарияти олимони эътироф мекунад, ки эукариотҳо аз прокариотҳо пайдо шудаанд. Далели ин монандии равандҳои синтези сафеда дар хучайраҳои ин ду олам мебошад. Илова бар ин, дар асоси кофтуковҳои палеонтологӣ маълум шудааст, ки дар қабатҳои замин прокариотҳо пеш аз эукариотҳо вучуд доштаанд ва баъзе прокариотҳо дар муҳити беоксиген низ зиндагӣ карда метавонанд.

Дар бораи аз прокариотҳо пайдо шудани эукариотҳо ду фарзия мавҷуд аст.

1. **Фарзия суксесивӣ (тадричӣ).** Дар асоси ин фарзия пардаи органеллаҳои хучайра (ядро, митохондрия, пластидҳо, чиҳози Голҷӣ) аз мембранаҳои хучайраи прокариотҳо тадричан (яъне бо роҳи суксесивӣ) пайдо шудаанд.

2. **Фарзия эндосимбиоз.** Тарафдорони ин фарзия тахмин мекунад, ки дар эволютсияи эукариотҳо симбиози прокариотҳои мухталиф нақши муҳим бозидааст. Онҳо тахмин мекунад, ки митохондрия ва хлоропластҳо аз бактерияҳои симбиозии дар хучайраи хӯчаин

зиндагикунанда пайдо шудаанд. Ҳар ду фарзия аз камбудихо ҳолӣ нест. То замони ҳозира исботи аниқи пайдоиши эукариотҳо ҳалли худро наёфтааст, аз ҳамин сабаб, муносибатҳои филогенетикиро дар байни ҳайвонҳои якхучайра барқарор кардан ҳеле мушкил аст. Аз 7 типи ҳоло маълуми содатаринҳо 4 тип *aricomplexa*, *тухозоа*, *microspora*, *asetospora* пурра ба гурӯҳи муфтхӯрҳо мансуб мебошанд. Мусаллам аст, ки ин муфтхӯрҳо дар қараёни эволютсия баъдтар ё дурусттараш баъди пайдоиши хӯчаин (бисёрхучайраҳо) пайдо шудаанд. Аз ин сабаб, содатаринҳои аз ҳама қадимтаро дар байни 3 типи боқимонда *чустҷӯ* кардан лозим аст. Аз ин 3 тип, тип *инфузория*ҳо ба содатаринҳои аз ҳама олии ташаккулёфта дохил шуда, баъзе намуди онҳо дар зинаи болохучайрагӣ буда, ядрои бисёр доранд.

Лабиринтулҳо бошанд, нишонан бисёрхучайрагӣ доранд. Фақат дар саркомастигофораҳо нишонаҳои оддитарини (**плезiomорфӣ**) саравлоди содатаринҳо дида мешаванд, аммо тип *саркомастигофора*ҳо намудҳое ҳам доранд, ки аз ҳамдигар ба қулӣ фарқ доранд. Бинобар ин онҳоро ба ду зертип – **камчинакдорҳо** ва **саркодовҳо** ҷудо кардаанд. Аз ин ду гурӯҳ кадомаш аз ҳама қадимтар аст, то ҳоло мавзӯи баҳсу мунозираи олимон қарор дорад. Масалан, Пашер (1914) тахмин мекунад, ки аз ҳама содатаринҳои қадимтар камчинакдорҳо мебошанд. Онҳо ба растаниҳои якхучайра алоқаи зич дошта, тарзи хӯрокхӯриашон гуногун аст, органеллаи ҳаракат камчинак аст, ки ин ҳатто дар прокариотҳо дида мешавад. Илова бар ин, дар гаметаҳои якхучайраҳо ва бисёрхучайраҳо камчинак дида мешавад. Содагии сохти саркодовҳо (набудани камчинак, пелликуларо) Пашер ҳодисаи дуюмин шуморида, сабаби инро дар гузаштан ба фагоситози фаъл (хӯрокхӯрии анималӣ) мебинад. Пашер мавҷудияти камчинакро дар гаметаи баъзе содатаринҳо шоҳиди аз камчинакдорҳо пайдо шудани саркодовҳо ҳисоб мекунад.

Дигар олимони аз ҷумла А.Н.Опарин (1924), аз ин ду гурӯҳ саркодовҳо аввалин мешуморанд. Аз нуқтаи назари Опарин ва дигар олимони, набудани пардаи зич, доимӣ набудани шакли бадан, мавҷудияти пойҳои қалбақӣ ва тарзи хӯрокхӯрии **гетеротрофӣ** нишонаҳои аз ҳама оддӣ будани саркодовҳо мебошанд. Дар асоси назарияи А.Опарин маҳлуқи аввалин аз қатраҳои сафедагии (коатсерватҳо) амёбашакл пайдо шуда, онҳо моддаҳои тайёри органикиро дар «булёни» якумини укёнус истифода мебарданд, яъне организмҳои **гетеротрофӣ** якумин мебошанд.

Минбаъд дар асоси тадқиқотҳои дигар олимони далелҳои наво пайдо шуд, ки ба пайдоиши содатаринҳо равшанӣ меандозанд. Якум, дар байни прокариотҳо 8 шакли метаболизм муайян шудааст ва

кадом тарзи хӯрокхӯрӣ дар содатаринҳо аввалин буд, ин ҳоло мавзӯи баҳсу мунозираи олимон мебошад.

Омӯхтани тарзи хӯрокхӯрии камчинакдорҳо нишон дод, ки дар бисёр намудҳояшон аз тарзи хӯрокхӯрии **аутотрофӣ** ба **гетеротрофӣ** гузаштаанд. Эҳтимол, тарзи хӯрокхӯрии гуногун дар камчинакдорҳо сабаби ба аутотроф ва гетеротроф чудо шудани онҳо бошад.

Ба ғайр аз ин далелҳои нав низ, сабаби оддигии дуюмини саркодовҳоро нишон медиҳанд. Масалан, дар баъзе амёбаҳо боқимондаи **кинетосом** дар ситоплазма ёфт шудааст, ки ин гувоҳи барҳам хӯрдани камчинак дар шаклҳои болиғи онҳо мебошад. Истисно аз ин, намудҳое ҳам вучуд доранд, ки дар як вақт ҳам пойи қалбакӣ ва ҳам қамчинак доранд. Дар асоси ҳамин далелҳо ҳоло асосияти олимони ақидаи Пашерро дурусттар шуморида, саравлоди содатаринҳо саркомастигофораҳои қадимаеро медонанд, ки тарзи хӯрокхӯрии гуногун ва қамчинаки хеле оддӣ доштаанд. Аз ин шаклҳои аввалин се шоха – **саркодовон**, **қамчинакдорон** ва **опалинаҳо** лайдо шудаанд.

Дар замони ҳозира ақидае вучуд дорад, ки дар байни споровикҳо, инфузорияҳо ва қамчинакдорон алоқаи зичи ҳешутаборӣ мавҷуд аст. Споровикҳо вобаста ба тарзи зиндагии муфтхӯрӣ хеле сода, аммо сикли ҳаётшон мураккаб шудааст. Илова бар ин, дар гаметаҳои споровикҳо низ қамчинак дида мешавад ва ин ҳам далели наздик будани ин ду гурӯҳ мебошад.

Дар инфузорияҳо **полимеризатсия** бисёр органеллаҳо ва шакли махсуси раванди чинсӣ – **кониюгатсия** пайдо шудааст.

Типҳои Мухозоа ва Мисгоспрога эҳтимол аз кадом як шохаи саркодовҳои қадима пайдо шудаанд, чунки инкишофи онҳо аз ҷаннини амёбашакл оғоз шуда, гаметаҳои қамчинакдор надоранд. Аммо сикли ҳаёти онҳо ва ҳосилшавии спора ба дигар содатаринҳо монанд нест ва шояд эволютсияи онҳо бо роҳҳои мустақил рафтааст.

Типи Лабиринтулҳо ва Ассетоспоридияҳо типҳои махсус буда, ба дигар гурӯҳҳои содатаринҳо монанд буданашон мушоҳида намешавад. Шакли ҳаётии содатаринҳоро муқоиса карда, эволютсияи экологияи онҳоро муайян кардан мумкин аст. Гурӯҳи марказиро барои радиатсияи экологӣ эҳтимол **саркомастигофораҳои қадима** додаанд. Шояд онҳо дар об фъёлона шино мекарданд. Баъдтар саркодовҳо қамчинакро гум карда, ба шакли зиндагии ҳазидан ва тарзи хӯрокхӯрии ҳайвонмонанд гузаштаанд. Мутобикшавии минбаъдаи онҳо барои зиндагӣ дар зери об, сабаби пайдоиши гилофаки мухофизавӣ дар амёбаҳои гилофакдор ва фораминифераҳо шудаанд.

Дар баъзе гурӯҳҳо (радиолария ва офтобиҳо) скелети радиалӣ ташкил ёфтааст. Содатаринҳои муфтхӯр бошанд, таърихан баъди дар болои замин пайдо шудани ҳайвонҳои бисёрхуҷайра арзи вучуд кардаанд.

Аҳамияти содатаринҳо дар табиат ва ҳаёти инсон

Содатаринҳо дар обҳои шӯр, ширин, хокҳои нам ва дигар организмҳо зидагӣ карда, дар гардиши биологии модда дар биосфера нақши муҳим мебозанд. Аз ҷумла, онҳо дар муҳити оби қисми асосии планктонро ҳосил карда, хӯроки муҳими ҳайвоноти оби ба шумор мераванд. Аз скелети содатаринҳо мисли фораминифераҳо, радиоларияҳо, қамчинақдорони зирҳдор ва ғ. қабатҳои азими ҷинсҳои кӯҳӣ ҳосил мешаванд. Бисёр содатаринҳои оби заррачаҳои органикии дар об овезонбуда ва бактерияҳоро хӯрда, дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд.

Амёбаҳои хок, инфузорияҳо, қамчинақдорҳо дар хок зиндагӣ карда, дар пайдоиши хок иштирок мекунанд. Баъзе содатаринҳои дигар бо ҳайвоноти бисёрхуҷайра ба таври симбиоз зиндагӣ карда, дар ҳазм кардани хӯроки онҳо ёрӣ мерасонанд. Масалан, инфузорияҳои каммиҷонақдор, дар меъдаи чорвои қавшақунанда, гипермастигинаи қамчинақдор дар рӯдаи термитҳо зиндагӣ карда, дар ҳазм кардани селлюлоза иштирок мекунанд.

Содатаринҳои муфтхӯр бошад, омилҳои муҳими интиҳоби табиӣ буда, миқдори ҳайвонот ва растаниро дар табиат ба танзим мебароранд.

Содатаринҳо дар ҳаёти инсон на фақат фоида, балки зарари калон низ мерасонанд. Дар организми инсон зиёда аз 30 намуди содатаринҳои муфтхӯрӣ карда, касалиҳои вазнин, аз ҷумла, амёбхоз, трипаносомоз, лейшманиоз, лямблиоз, трихомониоз, табларза, токсоплазмоз, балантидиозро ба вучуд меоранд. Барангехтани ин касалиҳо ба типҳои мухталифи ҳайвоноти яхқуҷайра мансуб аст. Масалан, *Entomoeba histolytica* – амёбаи исҳоли хунин ба зертипи саркодовҳо, трипаносома (*Trypanosoma gambiense*) барангезандаи касалии хоб ва намудҳои лейшмания (*Leishmania*), барангезандаи захми шарқӣ (пендинка) ва Кала-азар, лямблия (*Lamblia intestinalis*), трихомонас (*Trichomonas hominis*) ба зертипи қамчинақдорҳо, плазмаи вараҷа – *Plasmodium vivax* ва токсоплазма (*Toxoplasma gondii*) ба типҳои апиқомплексҳо, балантидия (*Balanthidium*) ба типҳои инфузорияҳо тааллуқ дорад.

Роҳи мубориза бо ин касалиҳо аз чорабиниҳои пешгирӣ қардан иборат аст. Пеш аз ҳама даври ҳаёти содатаринҳои касалиоварро доништан лозим аст. Масалан, барои мубориза ба содатаринҳои

муфтхӯре, ки ба рӯда осеб мерасонанд (амёбиоз, лямблиоз, токсоплазмоз, балантидиоз) гигиенаи хӯрокхӯри хеле муҳим аст. Барои пешгирии касалиҳои трансмиссивӣ (вараҷа, трипаносомоз, лейшманиоз) ба муқобили паҳнкунандаҳои онҳо – пашшаҳои хунмак мубориза бурдан лозим аст.

Ба касалиҳои хавфноки чорвои хонагӣ (парранда, ширхӯрҳо) инҳо трипаносомоз, лейшманиоз, коксидиоз, токсоплазмоз, пироплазмоз, балантидиоз ва ғайра дохил мешаванд. Ба хоҷагиҳои кирмакпарварӣ ва занбӯри асалпарварӣ микроспоридия ва ба хоҷагиҳои мохипарварӣ миксоспоридия зарар мерасонанд.

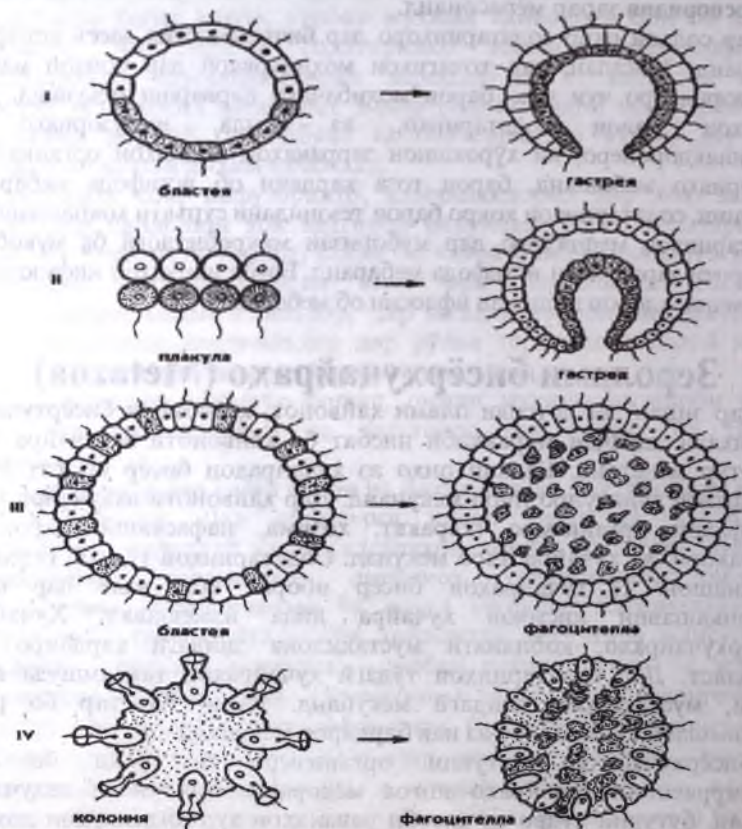
Дар солҳои охир содатаринҳоро дар биотехнология васеъ истифода мебаранд. Масалан, дар хоҷагиҳои мохипарварӣ дар ҷойҳои махсус инфузорияҳоро чун ғизо барои мохибачаҳо парвариш мекунанд. Дар шаҳрҳои калон содатаринҳо, аз ҷумла, инфузорияҳо ва қамчинақдоронеро, ки хӯрокашон зарраҳои моддаҳои органикӣ ва бактерияҳо мебошанд, барои тоза кардани об истифода мебаранд. Инчунин, содатаринҳои хокро барои тезонидани суръати хокпайдошавӣ, содатаринҳои муфтхӯрро дар муборизаи микробиологӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода мебаранд. Бисёр намудҳои инфузорияҳо ва қамчинақдорон нишонаи ифлосии об мебошанд.

Зеролами бисёрхучайраҳо (Metazoa)

Дар зинаи эволютсияи олами ҳайвонот, ҳайвоноти бисёрхучайра аз ҷиҳати дараҷаи мураккабӣ нисбат ба ҳайвоноти якхучайра хеле болотар меистанд. Бадани онҳо аз хучайраҳои бисёр иборат буда, вазиғаҳои гуногунро иҷро мекунанд. Дар ҳайвоноти якхучайра ҳама вазиғаҳои организмро (ҳаракат, ҳозима, нафаскашӣ, ихроҷ ва ғайраҳоро) як хучайра иҷро мекунад. Содатаринҳои тӯдагӣ, гарчанде баданашон аз хучайраҳои бисёр иборат аст, вале дар онҳо тафрикашавии қисмҳои хучайра дида намешавад. Хучайраи бисёрхучайраҳо, қобилияти мустақилона зиндагӣ карданро гум кардааст. Дар содатаринҳои тӯдагӣ хучайраҳои тақсимшуда якҷо шуда, мустақилона зиндагӣ мекунанд. Аммо баъдтар бо роҳи тақсимшавӣ тӯдаи худро аз нав барқарор мекунанд.

Бисёрхучайраҳо бутунии организмро бо роҳи бо ҳам таъсиррасонии хучайраҳо нигоҳ медоранд. Ҳайвоноти якхучайра бошад, бутунии худро аз ҳисоби равандҳои худтанзимкунии дохили хучайра нигоҳ медоранд. Онтогенези бисёрхучайраҳо аз раванди тақсимшавии тухмхучайра ба хучайраҳои бисёр – бластомерҳо ва минбаъд аз онҳо пайдо шудани организм бо узвҳои иборат аст (расми 68).

Онтогенези якхучайраҳо бошад, инкишоф ва ташкилѐбии органеллаҳо дар як хучайра ба амал меояд. Тақсимшавии хучайра дар содатаринҳо, на ба инкишофи организм, чї тавре дар бисѐрхучайраҳо аст, балки ба афзоиш бурда мерасонад. Фақат дар содатаринҳои тўдагї аз ҳисоби тақсимшавии хучайра тўдаи нав ҳосил мешавад. Бисѐрхучайраҳо ҳамчун қоида аз якхучайраҳо калонтар мебошанд. Калоншавии андозаи бадани онҳо нисбат ба сатҳи болои он, тақони бузург барои муқаммалшавии мубодилаи модда ва ташаккулѐфтани муҳити дохилии организм гардид.



Расми 68 (аз Шарова).

Нақшаи пайдоиши ҳайвоноти бисѐрхучайра (тўдагї):

I - аз рўи фарзияи Геккел, II - аз рўи фарзияи Бючли,

III - аз рўи фарзияи Мечников, IV - аз рўи фарзияи Иванов.

Мукамалшавии раванди мубодилаи модда, тобоварии бисёрхучайраҳоро ба мухити зист, мустақилии равандҳои ҳаётӣ ва давомнокии умри онҳоро таъмин кард. Ҳамин тариқ, дар сохти организми бисёрхучайраҳо нисбат ба якхучайраҳо як қатор бартариҳо пайдо шуд ва ин ҳақиқи сифатӣ дар ҷараёни эволютсияи гузаштан аз содатаринҳо ба бисёрхучайраҳо мебошад.

Муаммони пайдоиши бисёрхучайраҳо

Масъалаи пайдоиши ҳайвоноти бисёрхучайра аҳамияти калони назариявӣ дошта, ин марҳилаи муҳимтарини эволютсияи олами ҳайвонот мебошад. Зеро ин асоси фаҳмида гирифтани эволютсияи олами ҳайвонот ва онтогенези онҳо мебошад. Дар масъалаи пайдоиши ҳайвоноти бисёрхучайра фарзияҳои бисёре мавҷуд аст, аммо аксарияти олимони бар он ақидаанд, ки ҳайвоноти бисёрхучайра аз ҳайвоноти якхучайра пайдо шудаанд. Тарафдорони ин ақида далелҳои зеринро ба инобат гирифтаанд: тамоми таркиби қисматҳои хучайраи содатаринҳо қисман ё пурра ба хучайраи бисёрхучайраҳо монанд аст. Илова бар ин, алақай дар байни ҳуди якхучайраҳо майли ба бисёрхучайра гузаштан мушоҳида мешавад. Ин ҳодисаро дар содатаринҳои бисёрҷаддор—**полиэнергидӣ** (опалина, гипермастигинаҳо, микоспоридия, баъзе инфузорияҳо, радиолария, фораминифера, волвокс ва ғ.) дидан мумкин аст. Инчунин, дар як қисми содатаринҳо дар фазаи алоҳидаи инкишоф нишонаи бисёрхучарагӣ мушоҳида мешавад, масалан, спора дар микоспоридия.

Зоҳиршавии ҳодисаи бисёрҷадрогӣ ва мавҷуд будани намудҳои тӯдагӣ дар содатаринҳо, барои пайдоиши фарзияи бисёрхучайраҳо асос шуд. Фарзияҳои пайдоиши бисёрхучайраҳоро ба ду гурӯҳ ҷудо мекунам: тӯдагӣ (**колониявӣ**) ва бисёрҷадрогӣ (**полиэнергидӣ**)

1. Фарзияи тӯдагии пайдоиши бисёрхучайраҳо ба содатаринҳои тӯдагӣ таъяс мекунад (расми 68). Ин фарзияро нахустин бор зоолог-эволютсионист Э.Геккел (1874) дида баромад, ки дар илм бо номи назарияи «гастрей» маълум аст (расми 68; 1). Геккел тахмин мекард, ки саравлоди ҳайвоноти бисёрхучайра тӯдаи сақомонанди қамчинақдор «бластез» буда, ба зинаи бластулаи ҳайвоноти бисёрхучайра шабоҳат дошт. Дар раванди эволютсия аз бластула бо роҳи ба дарун қат шудани як тарафи девори он (инвагинатсия) бисёрхучайраи дуқабатаи ковокни рӯдадошта пайдо шудааст. Ин организм фарзиявии саравлоди бисёрхучайраҳо аз сабаби монанд буданаш ба гаструлаи ҳайвоноти бисёрхучайра Э.Геккел «гастрей» номид. Ба фикри Геккел гастрей ҳайвони дуқабатаи шинокунанда буда, даҳон дошт. Қабати

беруни хучайраҳои қамчинакдори гастрей – эктодерма вазифаи ҳаракат қарданро иҷро мекард. Қабати хучайраҳои дарун – энтодерма вазифаи ҳазм қардани хӯрокро ба зима дошт. Ба фикри ӯ аз ин мавҷудияти гастрейшакл пеш аз ҳама ҳайвонҳои дуқабата-рӯдаковокон пайдо шудаанд.

2. Фарзияи гастрейро минбаъд О. Бючли (1884) инкишоф дода роҳи нави пайдоиши ҳайвоноти бисёрхучайраро нишон дод. Ба фикри ӯ саравлоди фарзиявии бисёрхучайраҳо «плакула» мебошад (расми 68; II). Моҳияти назариявии ислоҳи фарзияи Геккел аз тарафи Бючли он аст, ки ба фикри ӯ содатаринҳои тӯдагии бластезшакл аз ҷиҳати эволютсионӣ пешрафта мебошанд. Аз ин ҷиҳат, саравлоди бисёрхучайраҳо тӯдаи лавҳанонанди содатар ба монанди *Gonim*-ҳои ҳозира бояд бошад. Аз нуқтаи назари Бючли ин хел лавҳа бо роҳи таҷзия ба ду қабат ҷудо шуда, саравлоди фарзиявии бисёрхучайраҳо «плакула» пайдо шуд. Минбаъд аз плакула бо роҳи ба таври косашакл қат шудани лавҳаи дуқабата, гастрейя пайдо шудааст.

Сабаби пайдо шудани фикри ислоҳ қардани фарзияи Геккел аз тарафи Бючли ин тадқиқи ҳайвони оддии дуқабатаи бисёрхучайра **трихоплакс** шуд. Сохти ин ҳайвон ба тӯдаи тасмашакли қамчинакдорон шабоҳат дошт. Бючли тахмин мекард, ки ҳайвоноти ба трихоплакс монанд зинаи мобайнӣ, дар байни «плакула» ва «гастрей» мебошанд. Илова бар ин, муайян карда шуд, ки дар трихоплакс як қабати хучайраҳо қобилияти дар берун ҳазм қардани хӯрокро доранд. Онҳо дар вақти ҳазидан ферменти ҳазми хӯрок ҷудо карда, пардаи бактерияро ҳазм мекунанд. Ба фикри Бючли дар эволютсияи минбаъда дар организми оддии плакулашакл аз қабати хучайраҳои поён, ки онҳо хӯрокро ҳазм мекарданд, энтодерма ва аз қабати хучайраҳои боло эктодермаи гастрейя пайдо шуд.

3. Биологи рус И.И.Мечников соли 1882 фарзияи дигари аз якхучайраҳои тӯдагӣ пайдо шудани бисёрхучайраҳо пешниҳод кард. Ин фарзия дар илм бо номи фарзияи **фагосителла** машҳур аст. Мазмуни ин фарзия чунин аст. Мечников ҳодисаи фагоситозро (ҳазмкунии дохилихучайрагӣ) дар ҳайвонҳои бисёрхучайра кашф карда, тахмин мекунад, ки ин усули хӯрокҳазмкунии нисбат ба хӯрокҳазмкунии дар ковокии бадан оддитар аст. Ба фикри ӯ бисёрхучайраҳои аввалин аз ҷиҳати ташаккулбӣ аз гастрейя содатар буданд ва онҳо ковокии ҳазми хӯрок ва қобилияти ҳазмкунии дар ковокии бадан надоштанд. Барои асоснок қардани фарзияи худ, ӯ онтогенезӣ исфанҷоро тадқиқ мекунад. Аз рӯи мушоҳидаи Мечников ҳосилшавии фазаи дуқабатагӣ дар исфанҷо на дар натиҷаи ба дарун қат шудани як тарафи девори бластула, балки бо роҳи кӯчида рафтани хучайраҳои алоҳидаи қабати беруна ба ковокии

чанин (**бластосел**) ҳосил мешавад. Кирминаи исфанҷо, ки дар дохилаш хучайраҳои паренхима дошт, ба он номи **паренхимуларо** дод. И. Мечников паренхимуларо намунаи зиндаи саравлоди фарзиявии **фагосителла** мепиндошт (расми 68; III). Ин тавр номгузорӣ ба саравлоди ҳайвонҳои бисёрхучайра вобаста бо усули хӯрокхӯрии онҳо – **фагоситоз** мебошад, ки он дар хучайраҳои паренхиматозӣ ба амал меомад. Ба фикри Мечников фагосителла аз тӯдаи сақомонанди қамчинақдорон бо роҳи ба даруни тӯда кӯчида рафтани як қисми хучайраҳо пайдо шудааст. Хучайраҳои қамчинақдори беруни тӯда вазифаи ҳаракат ва хучайраҳои даруни тӯда бошад қамчинақро гум карда амёбашакл шуда, вазифаи фагоситозро иҷро мекарданд.

Фарзияи Мечников дар илм васеъ пахншуда буда, онро аксари олимони тарафдорӣ ва ба он иловаҳои муҳим дохил намуданд. Масалан А. А. Захваткин (1949) фарзияи **синзооспораро** пешниҳод кард. Ба фикри А. Захваткин ба сифати саравлоди ҳайвонҳои бисёрхучайра тӯдаи қамчинақдорҳои сабзи шакли волвоксдорро қабул кардан мумкин нест, зеро тарзи хӯрокхӯрии **волвокс голофитӣ** ва редуксияи хромосомии зиготааш ба растанӣ шабоҳат дорад. Аз нуқтаи назари Захваткин дар асоси пайдоиши ҳайвонҳои бисёрхучайра қамчинақдорҳои тӯдагӣ меистанд, ки тарзи хӯрокхӯриашон **голозой** буда, онтогенезашон бо роҳи редуксияи гаметагии хромосомӣ мегузашт.

Дар ҳама ҳайвоноти бисёрхучайра инкишофи чанин дар дохили тухм мегузарад ва тақсимшавии чанин аввал **палинтомӣ** мебошад, фақат баъди баромадани чанин аз дохили тухм тақсимшавӣ **монотомӣ** мешавад, ӯ тахмин мекард, ки саравлоди тӯдагӣ низ, дар онтогенезаш ҳамин хел тақсимшавиро аз сар мегузаранд. Ислоҳи муҳими дигар он аст, ки намуди зоҳирии ҳайвони бисёрхучайраи аввалин, фагосителлаи И. И. Мечников на ба намуди зоҳирии саравлоди бисёрхучайраҳо, балки фақат ба кирминаи он – **синзооспора** монанд буд.

Ба фикри А. Захваткин фазаи болиғии саравлоди бисёрхучайраҳо шакли тӯдаи беҳаракати ба исфанҷо монандро доштааст. Ин фарзия аз тарафи бисёр олимони қабул нашуд, зеро тасаввур кардан мушқил аст, ки шакли тӯдагии беҳаракат эволютсияи минбаъдаи ҳамаи бисёрхучайраҳо ро таъмин мекарда бошад.

Зоологӣ намоеъи ҳозира А. В. Иванов ақидаҳои дар бораи пайдоиши ҳайвоноти бисёрхучайра мавҷударо қамъбаст карда, фарзияи фагосителлаи Мечниковро ба асос гирифт. Аммо ба фикри А. Иванов саравлоди ҳайвоноти бисёрхучайра **қамчинақдорони тӯдагии гиребондор** буда, тарзи хӯрокхӯриашон голозой буд. Ин пешниҳод ба фарзияи А. Захваткин мувофиқ аст. А. Иванов намунаи

(моделӣ) зиндаи фагосителла на кирминаи исфанҷо-паренхимула, балки трихоплаксро ҳисоб мекунад, зеро ин аз ҷиҳати сохташ ба фагосителла монанд аст. Ба фикри А. Иванов типӣ исфанҷо ва лавҳашаклҳо дар ҷараёни эволютсия аз ҳамин организми фагосителламонанд пайдо шудаанд. Далел он аст, ки тарзи хӯрокҳазмкунии намояндаҳои ин типҳо дохилихучайрагӣ буда, ба фагоситоз шабоҳат доранд. Мувофиқи ақидаи Иванов пайдоиши ҳайвони даҳони дуқабата ва ковокии рӯдадошта, ки ҳазмкуни дар дохили он ба амал меомад, нисбат ба фагосителлашаклҳо хеле баъдтар ба вуҷуд омадааст (расми 69).



Расми 69 (аз Шарова).

Пайдоиши бисёрхучайраҳои дараҷаи паст аз рӯи фарзияи Иванов: 1- тӯдаи қамчинакдорони гиребондори афзоишашон монотомӣ, 2- тӯдаи қамчинакдорони гиребондори афзоишашон полиномӣ ва ҷинсӣ, 3- фагосителлаи барвақти бедаҳон, 4- лавҳашаклҳои бедаҳон, 5- исфанҷи бедаҳон ва берӯда, 6- фагосителлаи дертари бедаҳон, 7- рӯдакӯвоқони якумини шакли гасртейдошта (дуқабатаи даҳондор), 8- турбелярия якумини паренхиматозии даҳондошта, ки он дар тарафи шикам ҷойгир аст ва сеқабатаанд, 9- турбелярияи берӯда бо минбаъд тафриқашавии хучайраҳо ва ҷойгиришавии даҳон дар тарафи шикам.

Дар ин назария дар бораи ҳуҷайра, назарияи кабатҳои чанин, қонуни биогенетикӣ ва ғайра ба инобат гирифта нашудааст.

Таҳлили фарзияҳо дар бораи пайдоиши ҳайвоноти бисёрҳуҷайра нишон медиҳад, ки дар замони ҳозира фарзияи фагосителлаи И.И.Мечников, ки онро бо далелҳои нави илмӣ А. В. Иванов ҷурра кардааст, аз ҳама дурустар мебошад. Фарзияи полиэнергетии пайдоиши бисёрҳуҷайраҳо, аввалин бор Иеринг ва баъдтар зоологи югославӣ Иован Ҳочӣ (1963) тарафдорӣ мекард, дар асоси пайдоиши бисёрҳуҷайраҳо содатаринҳои бисёрҷадродро мегузошанд. Ба фикри Ҳочӣ саравлоди бисёрҳуҷайраҳо инфузорияҳо буда, якумин ҳайвони бисёрҳуҷайра пахнкормон (планария) мебошанд. Ба фикри онҳо ҷараёни ҳосилшавии ҳайвони бисёрҳуҷайра бо роҳи **селлюларизатсия**, яъне дар атрофи ядроҳои ҳуҷайра ҷудо шудани ҳуҷайраҳо рафтааст. Масалан, аз эктоплазмаи инфузория ва ядро ҳосилаи макронуклеус ҳуҷайраҳои рӯйпӯшиш (эктодерма), аз эндоплазма ва ядро ҳосилаи макронуклеус паренхимаи дохилӣ (энтодерма ва мезодерма) пайдо шудаанд. Аз дигар органеллаҳо узвҳои организми бисёрҳуҷайра пайдо шудаанд. Ин назария қобили қабул аст, вале далелҳои мушаххаси он шубҳаовар мебошанд. Масалан, аз содатаринҳо пайдо шудани ҳайвонҳои сеқабата (пахнкормон) ба таври хеле механикӣ фаҳмонида шудааст.

Афзоиш ва инкишофи ҳайвоноти бисёрҳуҷайра. Дар ҳайвоноти бисёрҳуҷайра баръакси якҳуҷайраҳо бофтаҳо ташаккул ёфтаанд.

Маҷмӯи ҳуҷайраҳо ва моддаи байнихуҷайравӣ, ки аз рӯйи пайдоиш, сохт ва иҷрои вазифа бо ҳам монанд мебошанд ва вазифаи якхеларо иҷро мекунанд, **бофта** номида мешаванд. Дар организми ҳайвон чор гурӯҳи бофта **эпителӣ, пайваस्तкунанда, мушак ва асаб** вучуд дорад. Бофтаи эпителӣ (аз калимаи юнонӣ эпи– дар рӯй, дар боло) рӯи бадан, ғадудҳо ва ковоқиҳои узвҳои дохилиро мепӯшонад.

Бофтаи пайваस्तкунанда – иборат аз хун, лимфа, бофтаҳои устухонӣ, тағоякӣ ва ғизой мебошад.

Бофтаи мушакӣ – бофтаи асосии мушакҳои скелетӣ ва дигар узвҳои дохилӣ ба ҳисоб мераванд. Ин бофтаҳо вазифаи кашишхӯриро иҷро мекунанд.

Бофтаи асабро – бофтаҳои мағзи сар ва ҳароммағз ташкил медиҳанд.

Бисёрҳуҷайра шудан сабаби асосии пешравии ин шохҳои олами ҳайвонот ва ҳарчӣ зиёдтар аз худ қардани муҳити зист шуд. Аксарияти ҳайвоноти бисёрҳуҷайра бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунанд, вале ба монанди ҳайвоноти якҳуҷайра дар бисёрҳуҷайраҳои дараҷаи паст низ (исфанҷҳо, рӯдаковокҳо, пахнкормон, халқакормон ва баъзан хорпӯстон) афзоиши ғайричинсӣ дида мешавад. Ба афзоиши

гайричинсӣ хеле наздик ҳодисаи эҳё – регенератсия (қисми гумшударо барқарор кардан) дар бисёрхучайраҳо маълум аст. Дар ҳама ҳайвоноти бисёрхучайра хучайраҳои чинсӣ тафриқа шуда, ба хучайраҳои чинсии модинаи беҳаракат ва хучайраҳои чинсии наринаи ҳаракаткунанда тақсим шудаанд. Хучайраҳои чинсии модина – тухм дар бисёр маврид гирд ва баъзан шакли дарозрӯй доранд. Тухм аз берун бо чилд ихота шудааст. Дар бисёр ҳайвонот хучайраҳои чинсии модина аз дигар хучайраҳои организм калонтар мебошанд. Аммо андозаи онҳо ба захираи зардаи тухми ҳайвонот вобаста аст. Хучайраҳои чинсии нарина баракси тухмхучайраҳо хеле хурд буда, қисми онҳо аз 3 то 10 мкм мебошад. Миқдори ситоплазмаи нутфаҳо хеле кам буда, қисми асосии онро ядро ташкил медиҳад. Дар нутфаҳо аз ҳисоби ситоплазма қамчинак пайдо шуда, он чун мутобиқшавӣ барои ҳаракат мебошад. Тадқиқи микроскопии электронӣ нишон дод, ки сохти қамчинаки нутфа ба қамчинаки қамчинакдорон пурра монанд аст.

Дар бисёр ҳайвоноти бесутунмӯҳра бордоршавӣ берунӣ буда, дар об ба амал меояд. Дар қисми дигарашон бордоршавӣ дарунӣ аст. Раванди бордоршавӣ аз дохилшавии нутфа ба тухм ва аз ду хучайра ҳосил шудани як тухми бордоршуда (зигота), иборат аст. Ин раванд дар ҳамаи ҳайвонот яхела набуда, ба мавҷудияти микропил ва сохти чилд вобаста аст. Дар як қисми ҳайвонот чун қоида ба тухм як нутфа мебарояд, дар ин вақт аз ҳисоби чилди зардаи тухм, чилди бордоршавӣ ҳосил шуда, ба дохилшавии дигар нутфаҳо монеъ мешавад. Дар бисёр ҳайвонот (моҳӣ, ҳазанда) ба тухм миқдори зиёди нутфа ворид мешавад, аммо дар бордоршавӣ фақат яктои онҳо иштирок мекунад. Дар вақти бордоршавӣ, якҷояшавии хусусиятҳои ирсии ду фард ба амал омада, ин қобилияти ҳаётгузаронии онҳо ва тағйирпазирии насли онҳоро зиёд мекунад. Ин ҳодиса бошад, дар навбати худ имконияти пайдоиши мутобиқшавии фойданокро зиёд карда, ҳайвонот ба шароитҳои гуногуни муҳити зист мутобиқ мешавад. Дар бесутунмӯҳраҳои дараҷаи паст (исфанҷҳо ва рӯдаковокҳо) инкишофи чанин бо ҳосилшавии ду варакаи чанин эктодерма ва энтодерма ба поён мерасад. Ҳайвоноти болиғи ин типҳо низ дукабата мебошанд. Дар тамоми дигар ҳайвоноти бисёрхучайра пайдо шудани варакаи сеюми чанин–мезодерма мушоҳида мешавад ва он дар байни эктодерма ва энтодерма ҷойгир аст. Дар раванди инкишофи минбаъдаи чанини ҳайвонот, ибтидои бофтаҳо ва узвҳои он, аз ҳамин се варакаи чанин–эктодерма, энтодерма ва мезодерма оғоз меёбад. Аз варакаи эктодерма рӯйпӯши бадан ва дигар ҳосилаҳои он – гадуҳои пӯст, скелети берунии ҳайвоноти бесутунмӯҳра, узвҳои ҳис, системаи асаб, эпителияи пеш ва қафои

рӯда пайдо мешавад. Аз энтодерма пеш аз ҳама эпителияи рӯдаи мобайн, ғадудҳои рӯда ва дар бисёрхучайраҳои дараҷаи паст системаи асаб пайдо мешавад. Аз мезодерма узвҳои дохили монанди мушакҳо, скелети мӯҳрадорон ва хорпӯстон, узвҳои ихроҷ, қисмҳои мухталифи узвҳои чинсӣ ва ғайраҳо ҳосил мешаванд.

Таснифи бисёрхучайраҳо

Зеролами бисёрхучайраҳо 1,2 млн намуд дошта, дар асоси аломатҳои ситологӣ, гистологӣ ва анатомӣ дар замони муосир онро ба 3 болошӯба ҷудо мекунанд, чунки дараҷаи мукамалшавии онҳо гуногун аст.

1. Болошӯбаи фагосителлашаклон (Phagocytellozoa) ё бисёрхучайраҳои оддӣ.

2. Болошӯбаи паразоаҳо (Parazoa).

3. Болошӯбаи эуметазоаҳо (Eumetazoa).

Дар фагосителлашаклон фақат ду шакли хучайра – хучайраҳои ҳаракаткунандаи камчинақдор (кинобласт) ва хучайраҳои фагоситарӣ ё ҳазмкунӣ (фагоситобласт) дида мешавад. Хучайраҳо ба осонӣ бо ҳамдигар табдил меёбанд. Ҳазмкунии хӯрок дохилихучайрагӣ аст.

Паразоаҳо аз хучайраҳои бисёр иборатанд, аммо дар онҳо бофта ва узвҳо ташкил наёфтаанд. Дар эуметазоаҳо хучайраҳо тафриқа шуда, бофта ва узвҳо пайдо шудаанд. Ҳазмкунии хӯрок дар онҳо дар дохили хучайра ва ковокии бадан ба амал меояд.

Болошӯбаи фагосителлашаклон (Phagocytellozoa)

Ба ин шӯба бисёрхучайраҳои оддитарин дохил шуда, ҳамагӣ аз як тип – лавҳашаклҳо (Placozoa) иборатанд. Дар фагосителлашаклон ду шакли хучайра – хучайраҳои камчинақдор, ки вазифаи ҳаракат карданро иҷро мекунанд ва хучайраҳои амёбашакл – фагоситҳо дида мешавад. Дар фагоситҳо заррачаҳои хӯрок ҳазм мешаванд. Дар онҳо даҳон, ковокии ҳазми хӯрок, бофта ва дигар узвҳои ҳақиқӣ дида намешавад. Аз ҷиҳати дараҷаи мураккабӣ ба саравлоди фарзиявии бисёрхучайраҳо – фагосителлаи И. Мечников шабоҳат доранд ва ин сабаб шуд, ки ин болошӯбаро фагосителлашаклон, номгузорӣ кунанд.

Типи лавҳашаклон (Placozoa)

Типи лавҳашаклон ҳамагӣ ду намуд дошта, дар як авлоди ҳайвоноти баҳрӣ Trichoplax мутаҳид шудаанд. Онҳо ҳайвоноти майдаи паҳн буда, тавассути хучайраҳои камчинақдори рӯйпӯши бадан дар болои обсабзҳо ҳаракат мекунанд. Дар дохили бадани

трихоплакс ҳуҷайраҳои фагоситарӣ ва вакуолаи ҳозима дида мешавад (расми 70).

Таърихи кашф кардани ин тип хеле аҷоиб аст. Зоологи олмонӣ Ф. Шултс соли 1883 дар аквариуми баҳрӣ намуди нави ҳайвони бисёрхуҷайраи оддиро мушоҳида карда, ба он номи *Trichoplax adhaerens*-ро гузошт. Аммо биология ва инкишофи ин ҳайвон дуруст омӯхта нашуда буд. Дар ибтидои асри XX Т. Крумбах (1907) тахмин кард, ки трихоплакс кирминаи медуза аст. Фақат соли 1971 паразитолог К. Грелл тадқиқ карда исбот кард, ки трихоплакс бо роҳи ҷинсӣ афзойш мекунад, аз ин ҷо маълум мешавад, ки он организми болиғ аст. Ин олим ҳатто ҳосилшавии тухмхуҷайра ва тақсимшавии онҳоро мушоҳида карда тавонист.

Ҳамин тариқ, типии нави ҳайвони бисёрхуҷайраи қадима кашф карда шуд ва ба он номи **плакозоа** дода шуд. А. В. Иванов (1973) трихоплаксро намунаи зиндаи назарияи ҳозиразамони пайдоиши бисёрхуҷайраҳо шуморида, онро ба болошӯъбаи махсус фагосителлоза ҷудо мекунад. Андозаи бадани трихоплакс 4 мм аст.

Расми 70.

(аз Шарова)

Сохти трихоплакс

Trichoplax:

А- *Trichoplax adhaerens*.

Тағйирёбии шакли

бадан дар вақти ҳаракат. Б- буриши кундалангии

Trichoplax sp.

1- эпителияи пушт,

2- ҳуҷайраҳои

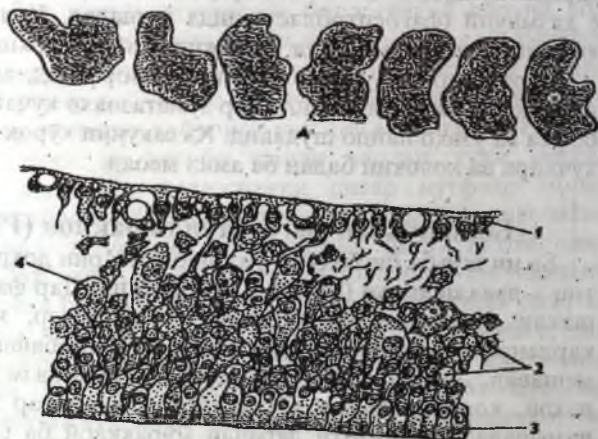
мезенхима, 3-

эпителияи шикам,

4- вакуолаи ҳозима

дар ҳуҷайраҳои

мезенхима.



Аз намуди зоҳирӣ ба амёба монанд аст, зеро шакли баданаш доимо тағйир меёбад (расми 70; А). Аммо трихоплакс ба монанди амёба на ба воситаи пойҳои қалбакӣ, балки ба воситаи ҳуҷайраҳои қамчишакдор ҳаракат мекунад.

Ҳуҷайраҳои қамчишакдори тарафи «шикам» борик ва дароз буда, тарафи «пӯшг» паҳн мебошанд. Дар дохили бадан, ҳуҷайраҳои лушакӣ ва амёбашакл мавҷуд аст (расми 70; Б). Трихоплакс бо ду

роҳ хӯрок меҳӯрад. Грелл ҳазмкунии хӯрокро дар беруни бадани трихоплакс мушоҳида кард. Аз рӯи мушоҳидаи ӯ ҳучайраҳои тарафи «шикам» қобилияти ҷудо кардани фермент дошта, онҳо пардаи бактериягӣ, ки гизоро пӯшидагӣ мебошад, ҳазм мекунанд. Грелл чунин мепиндошт, ки ин усули ягонаи гизогии трихоплакс мебошад. Аз ҳамин ҷиҳат фарзияи О. Бючлиро дар бораи пайдоиши лавҳашаклон аз «плакула» тарафдорӣ мекард. Мувофиқи ин фарзия, саравлоди бисёрҳучайраҳо қамчинақдорони тӯдагии дуқабата буданд.

Усули дигари гизогии трихоплакс фагоситоз аст. Олимон хеле барвақт вакуолаи ҳазми хӯрокро дар ҳучайраи трихоплакс дида буданд, вале табиати онҳо исбот нашуда буд. Фақат соли 1984 олимони олмонӣ Вендерот бо роҳи таҷриба ҳодисаи фагоситозро дар трихоплакс исбот кард. Ӯ аз ҳучайраҳои фаготидаи ҳамиртуруш, трихоплаксро хӯронда маълум кард, ки усули асосии хӯрокхӯрии трихоплакс **фагоситоз** мебошад. Трихоплаксҳо тавассути ҳаракати қамчинақҳо гизоро ба тарафи «пушт» равон карда, онро ҳучайраҳои дукмонанд фуру мебурданд. Ин ҳучайраҳо тавассути сӯрохиҳои байни ҳучайраҳои қамчинақдор ба берун мебаромаданд. Ҳучайраҳои вакуолаи ҳозимае, ки гизоро мегирифтанд, кӯтоҳ ва амёбашакл шуда, дар паренхима ҷояшонро ишғол карда хӯрокро ҳазм менамуданд. Баъди ҳазми гизо онҳо аз нав ҳолати пештараи худро гирифта дукшакл мешуданд.

Ҳамин тарик, фарзияи И. Мечников дар бораи он, ки усули гизогирӣ дар бисёрҳучайраҳо бо роҳи фагоситоз аз ҳама оддитар аст, тасдиқ шуд. Трихоплакс бо роҳи ҷинсӣ ва ғайриҷинсӣ афзоиш мекунанд. Афзоиши ғайриҷинсӣ дар натиҷаи тақсимшавии бадан ба ду қисм ба амал меояд. Дар трихоплакс афзоиши ҷинсӣ низ мушоҳида шудааст. Грелл соли 1971 тухмҳучайраи трихоплакс ва фақат соли 1981 нутфаашро, ки шакли **S-ро** дошт мушоҳида кард. Нутфаи трихоплакс қамчинақ надорад. Тухмҳучайраҳои бордоршуда баробар тақсим мешаванд. Кирминаи трихоплакс дар айни замон ба олимони маълум нест. Ҳучайраҳои трихоплакс қобилияти мустақилии худро пурра гум накардаанд. Агар онҳо аз бадан ҷудо карда шаванд, то ба организми бутун инкишоф ёфта метавонанд. Дар трихоплакс қобилияти хуби эҳёшавӣ дида мешавад. Дар замони ҳозира ҳамагӣ ду намуди трихоплакс дар уқёнуси Атлантика ва Ором ёфт шудааст. Трихоплаксро дар аквариумҳои баҳрӣ чун объекти хуби тадқиқотҳои илмӣ ба осонӣ парвариш мекунанд. Трихоплакс ҳаракати амёбашакл мекунанд, аммо механизми ҳаракати он то ҳоло аниқ маълум нест.

Таҳлили намуди зохирии трихоплакс гувоҳи он аст, ки онҳо дар ҳақиқат организми фагосителлашакл буда, саравлоди хеле қадимаи аввалин ҳайвони бисёрҳучайраи рӯи замин мебошанд. Дар

трихоплакс то ҳоло қабатҳои чанин, рӯда, даҳон, системаи асаб ва ҳучайраҳои мушак ташкил наёфтаст. Аз ҳамин сабаб, трихоплаксро оддитарин бисёрҳучайраи замони ҳозира шуморидан хато нест.

Болошӯъбаи паразоа (Parazoa)

Ба болошӯъбаи паразоа аз ҳайвоноти ҳозира фақат як типии исфанҷо мансуб аст. Як аломати характерноки исфанҷо он аст, ки дар онҳо табилёбии як ҳучайра ба дигар ҳучайра мушоҳида мешавад. Ин хусусият далели оддигии исфанҷоро нисбат ба дигар бисёрҳучайраҳо нишон медиҳад. Аломати дигари фарқунандаи исфанҷо хусусияти махсуси қабатҳои чанин мебошад. Дар ҳамаи **зуметазоаҳо** эктодерма қабати берунии чанинро ташкил дода аз он дар давраи онтогенез рӯйпӯши бадан, системаи асаб ва узҳои ҳис ҳосил мешавад. Дар паразоаҳо баръакс, эктодерма ҷе ҳучайраҳои камчинакдори берун ба дохили бадан рафта, ба қабати ҳучайраҳои камчинакдори гиребондор табдил меёбанд ва дар чуқуриҳо ва найчаҳои девори бадан ҷой мегиранд. Аз энтодерма (ё қабати ҳучайраҳои дохилӣ) дар **зуметазоаҳо** рӯда ва узҳои ба он алоқаманд буда, пайдо мешаванд. Дар паразоа энтодерма аз беруни бадан монда, аз он қабати рӯйпӯши бадан ҳосил мешавад. Ҳамин тариқ, исфанҷо гӯе ҳайвони чаппашуда мебошанд.

Типи исфанҷо (Spongia ё Porifera)

Исфанҷо яке аз қадимтарин организми бисёрҳучайра буда, боқимондаи сӯзанҳои скелети онҳоро дар қабатҳои замини солашон ба 600 млн. сол баробар ёфта истодаанд. Исфанҷо асосан дар зери ашҳои оби баҳр беҳаракат зиндагӣ мекунанд. Муддати дуру дароз исфанҷоро ба **зоофитҳо**, яъне ба организми мобайнии байни растаи ва ҳайвонот дохил мекарданд. Якумин маротиба соли 1765 Р. Эллис ба ҳайвон мансуб будани исфанҷоро исбот кард. Ӯ дар онҳо половидани обро тавассути организм ва тарзи хӯрокхӯрии ҳайвониро мушоҳида кард. Р. Грант бошад, соли 1836 аввалин маротиба исфанҷоро ба типии мустақили олами ҳайвонот ҷудо кард. Таносуби баданашон нурӣ ё радиалӣ мебошад. Гарчанде бадани исфанҷо аз ҳучайраҳои мухталиф иборат бошад ҳам, дар онҳо узвҳо ва бофтаҳои ҳақиқӣ дида намешавад. Девори ковокӣ дохили бадан пур аз хоаноситҳо буда, онҳо аз намуди зоҳирӣ ба ҳучайраи камчинакдорони гиребондор шабоҳат доранд. Дар исфанҷо системаи асаб ташкил наёфтааст. Бадани исфанҷо аз сӯроҳҳои бисёр иборат буда, онҳо ба воситаи найчаҳои пур аз хоаносит бо ҳамдигар алоқа доранд. Тавассути ин сӯроҳҳои об доимо дар бадани

исфанчҳо чарх мезанад. Скелети исфанчҳо аз CaCO_3 ва SiO_2 иборат аст, яъне таркиби скелети онҳо минералӣ ё органикӣ мебошад. Ин тип 5000 намуд дорад.

Сохти бадани исфанчҳо. Бадани аксарияти исфанчҳо ба ҳалта ё чоми чуқур монанд аст. Дар қисми пеши бадан даҳана (оскулум) ҷойгир аст (расми 71).

Бадани исфанчҳо аз ду қабати ҳучайраҳо – қабати беруна ё дермалӣ (эктодерма) ва дохилӣ – энтодерма иборат аст. Энтодерма ковокии даруни баданро дар бар гирифта, онро ковокии **парагастралӣ** меноманд. Дар байни ин қабатҳо мезоглея – моддаи беструктураи ҳучайраҳои алохидадошта, мавҷуд аст. Дар баъзе исфанчҳо мезоглея гафс шуда, аз он скелет ташкил меёбад. Найчаҳои борики сӯрохиҳо, аз девори бадан убур карда, ба берун кушода мешаванд. Дар девори ковокии парагастралӣ **хоаноситҳо** мавҷуд аст.

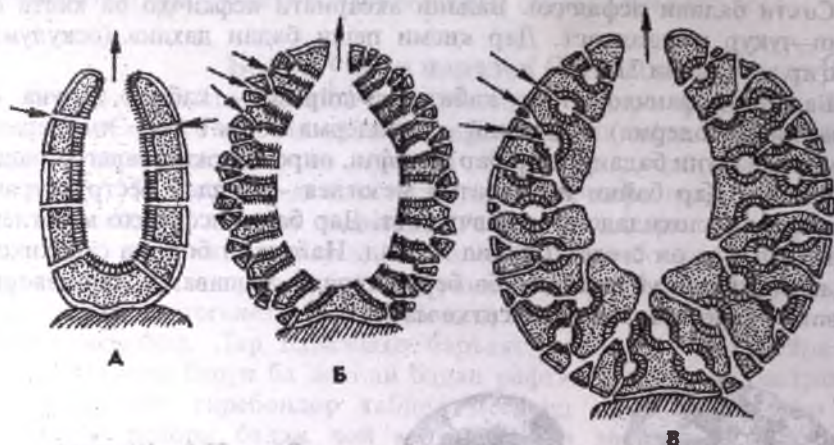


Расми 71 (аз Шарова).

Шакли бадани исфанчҳо:
 1- тӯдаи исфанчи чомиақл
Sycon ciliatum, 2- тӯдаи
 аморфӣ *Mycale ochotensis*,
 3-5- тӯдаи *Chondrocladia*
gigantea, *Semisuberites*
arctica, 6-7- исфанчҳои
 дуҷуми бор танҳошуда
Tentorium semisuberites
Polymastis hemisphaericum.

Хоаноситҳо шакли силлиндрро дошта, дар маркази силлиндр камчинак ва дар атрофи он гиребон доранд (расми 74). Дар байни бисёрҳучайраҳо чунин ҳучайраҳо фақат дар исфанчҳо лида мешавад. Аз ҷиҳати намууди зоҳирӣ хоаноситҳо ба камчинакдорони гиребондор монанд буда, ин ба олмон имконият медиҳад, ки пайдоиши исфанчҳоро аз як шохан камчинакдорони гиребондор тахмин кунанд.

Шакли оддитарини исфанҷо **асконшакл** мебошад. Дар бисёр намудҳои тип ин шакл зинаи гузариш аст ва фақат дар фардҳои чавон воমেҳуранд (расми 72; А).



Расми 72 (аз Шарова).

Сохти зоҳирии исфанҷо: А- аскон, Б- сикон, В- лейкон.

Тирчаҳо самти ҳаракати обро дар бадани исфанҷ нишон медиҳад.

Мураккабшавии сохти бадан идома ёфта, ба пайдоиши шакли дигар – **сикон** оварда мерасонад (расми 72; Б). Агар ҳамин мураккабшавӣ боз давом кунад, шакли **лейкон** пайдо мешавад (расми 72; В). Яъне исфанҷо аз ҷиҳати мураккабшавии сохти бадан дар се шакл – **аскон**, **сикон**, **лейкон** воМЕҳуранд (расми 72; А, Б, В). Мураккабшавии сохти бадан ба он вобаста аст, ки мезоглея торафт ғафс мешавад. Масалан, агар хоаноситҳои энтодерма дар исфанҷи шакли **аскон**, дар девори ковокии парагастралӣ ҷой гирифта бошанд, дар исфанҷи сиконшакл онҳо ба дохили мезоглея ворид мешаванд, яъне дар дохили мезоглея чуқуриҳои қамчинақдор ҳосил мешавад. Агар дар мезоглея ин чуқуриҳо ба воситаи найчаҳо бо ҳамдигар алоқаманд шаванд, сохти бадан боз мураккабтар шуда, онро лейкон меноманд. Дар шаклҳои сикон ва лейкон алоқаи муҳити беруна ба ковокии парагастралӣ ба воситаи системаи найчаҳо ба амал меояд. Онҳо аз найчаҳои гузаронанда иборат буда, аз сатҳи болои бадан ба чуқуриҳои қамчинақдор омада мерасанд. Микдори чуқуриҳои қамчинақдор дар исфанҷо хеле зиёд аст. Масалан, дар исфанҷи на он қадар калони **лейкония аспера**, ки баландиаш 7 см ва ғафсиаш 1 см мебошад, микдори чуқуриҳои қамчинақдор зиёда аз 2 млн, микдори найчаҳои гузаронанда зиёда аз 80000 ва найчаҳои бароранда 5200 мебошанд.

Хучайраҳои қабатҳои бадаи. Дар мезоглеяи исфанҷо хучайраҳои гуногун дида мешавад. Хучайраҳои ситорамонанди беҳаракат, унсурҳои тақияҳои буда, колленосит номида мешаванд. Гуруҳи дуҷоми хучайраҳо склеробласт ном дошта, дар дохили онҳо скелети исфанҷо ташкил меёбад. Дар мезоглея инчунин микдори зиёди хучайраҳои ҳаракаткунанда – амёбоситҳо мавҷуд аст. Дар дохили ин хучайраҳо ҳазмшавии хӯроки аз хоаноситҳо гирифташуда ба амал меояд. **Археоситҳо** тақсимнашаванда буда, онҳо қобилият доранд ба дигар хучайраҳо, аз ҷумла, хучайраҳои ҷинси табдил ёбанд (расми 73).

Сабаби табдил ёфтани як хучайра ба хучайраи дигар дар исфанҷо он аст, ки бофтаҳои ҳақиқии тафриқашуда дар онҳо ташкил наёфтааст. Аз ҷумла, хоаноситҳои энтодерма метавонанд қамчинакро гум карда ба мезоглея рафта, ба амёбосит табдил ёбанд ва баракс амёбосит ба мезоглея рафта, ба археосит табдил меёбад. Табдилёбии як хучайра ба дигараш дар исфанҷо далели ҳақиқати оддӣ будани онҳо дар байни ҳайвоноти бисёрхучайра мебошад. Дар мезоглеяи исфанҷо баъзе хучайраҳои ситорамонанд аст ва онҳо ба воситаи нахҳо бо ҳамдигар алоқа доранд. Баъзе зоологҳо онҳоро унсурҳои асаб ҳисоб мекунанд. Аммо унсурҳои асаб будани онҳо, аз нуқтаи назари физиологӣ то ҳоло исбот нашудааст.

Агар қатраи рангро дар оби исфанҷи зиндабуда партофта мушоҳида кунем, дидаи мумкин аст, ки заррачаҳои ранг тавассути ҷараёни об ба найчаҳо рафта, ба дохили исфанҷ майл мекунанд ва ба ковокии парагастралӣ ворид шуда, аз он ҷо ба воситаи (оскулум) дахон ба бсрун мебароянд. Ҷараёни обро ба ковокии парагастралӣ, ҳаракати қамчинакҳои хучайраҳои хоаносит ба амал меоранд.

Расми 73 (аз Шарова).

Соҳти исфанҷи Ascon: А- буриши барқад, Б, В – хоаноситҳо: 1- сӯзанҳои скелет дар оскулум, 2- хоаносит, 3- сӯрохиҳо, 4- сӯзанҳои скелет, 5- пороситҳо, 6- пинакоситҳо, 7- амёбоситҳо, 8,9- мезоглея бо унсурҳои хучайра.

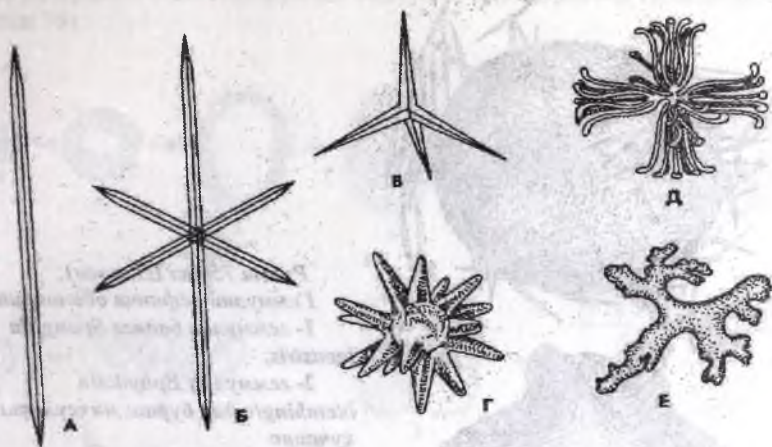


Камчинакҳои хоаноситҳо ҳамеша ба тарафи ковокии парагастралӣ мезананд. Исфанҷо дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд. Масалан, як исфанҷи оҳакии баландиаш 7 см дар як шабонарӯз 22 - литр обро аз баданаш мегузаронад. Хучайраҳои хоаносит, бактерияҳо ва содатаринҳои дар об бударо дошта мегиранд. Иштироки хоаноситҳо дар ҷараёни хӯрокҳазмкунӣ гуногун аст. Онҳо дар бисёр исфанҷҳои оҳақӣ хӯрокро на фақат медоранд, балки дар атрофи хӯрок ба монанди содатаринҳо вакуолаи ҳазми хӯрок ҳосил карда, онро ҳазм мекунанд. Дар гурӯҳи дигари исфанҷҳо хоаноситҳо хӯрокро фақат дошта, онро барои ҳазм кардан ба амёбаситҳо медиҳанд. Исфанҷҳо ҳайвони беҳаракат буда, шакли баданашон доимӣ аст. Ба таъсири механикӣ ҷавоб намегардонанд ва ин далели надоштани системаи асаб аст.

Дар як қисми ками исфанҷҳо скелет мулоим аст. Дар аксарияти онҳо скелет саҳт буда, тақягоҳи бадан мебошад. Таркиби скелети исфанҷҳо аз карбонати калсий, кремнезём ва моддаи органикии спонгия иборат буда, аз ҷиҳати хусусият ба моддаи шохин монанд аст. Скелет дар мезоглея ҷойгир шудааст. Скелети минералӣ аз заррачаҳои микроскопии сӯзаншакл иборат буда, дар дохили хучайраҳои склеробласт ташкил меёбад. Барои ин дар ситоплазмаи склеробласт заррачаҳои майда пайдо шуда, онҳо тадриҷан инкишоф меёбанд ва шакли сӯзани скелетро мегиранд. Дар вақти афзоиши сӯзан вай бо ситоплазмаи склеробласт ихота аст, ин сӯзанро бо қабати тунук мепӯшад. Дар натиҷаи дар болои сӯзан ташкил ёфтани қабати нави моддаҳои минералӣ он инкишоф меёбад. Ҳамин ки сӯзан андозаи муайяно гирифт, инкишофи он қатъ шуда, хучайраҳои склеробласт мемирад ва сӯзан дар мезоглея боқӣ мемонад.

Сӯзанҳо аз ҷиҳати шакли геометрӣ гуногун буда, онҳоро ба чор гурӯҳ – яқтира, шакли ҷубҷаи рост ё қатшуда, ситира дар шакли се ҷубҷаи ҳамдигарро бурида гузашта, чортира чор нури он дар марказ ҳамин тавр ҷамъ шудаанд, ки дар байни ду нури ҳамсоя кунҷи 120° ҳосил мешавад, бисёртира ба монанди сақо ё ситора, ҷудо мекунанд (расми 74).

Дар баъзе мавридҳо сӯзанҳо бевоситаи ҳамдигар хоб мераванд, дар дигар маврид қуллаи сӯзанҳо ба воситаи моддаи органикӣ ё минералӣ бо ҳам пайваस्त шуда, скелети бутунро ҳосил мекунанд. Аҷоиб он аст, ки ҷойгиршавии қирраҳо дар баъзе шаклҳои сӯзанҳо ба ҷойгиршавии қирраи кристалҳо дар табиат монанд аст. Ин монандиро баъзан зоҳиршавии монандии инкишоф ва пайдоиши кристалҳо дар табиати ғайризинда ва зинда меноманд. Ин равандро Геккель **биокристаллизатсия** номид. Таркиби химиявии спонгия ба абрешим монанд буда, то 14% йод дорад. Ташкилҳои ин ҳел скелет аз ташкилҳои скелети минералӣ фарқ дорад.



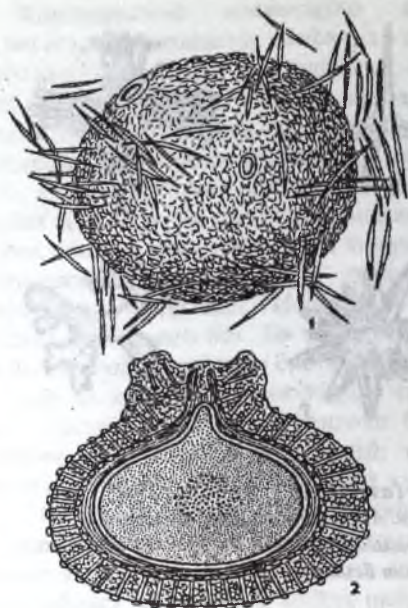
Расми 74 (аз Догел).

Шаклҳои сӯзан дар исфанҷо: А- сӯзани яктира, Б- сетира, В- чортира, Д- бисёртира, Г- сӯзани мураккаби сетира дар исфанҷи шишагин, Е- сӯзани бешакли муайян.

Исфанҷое низ мавҷуданд, ки скелет надоранд, ё хеле майдаанд ва ин гувоҳи аҳамияти тақиягоҳӣ доштани скелет мебошад.

Афзоиш ва инкишофи исфанҷо. Исфанҷо бо роҳи ғайричинсӣ (мугчапайдокунӣ) ва чинсӣ афзоиш мекунад. Дар рӯи бадани исфанҷ дунгиҳо ҳосил шуда, минбаъд қабатҳои бадан ва ковокии парагастралӣ дар онҳо пайдо мешавад. Ин дунгиҳо тадриҷан калон шуда, дар охири онҳо **оскулум (дахон)** пайдо мешавад. Мугчаҳо аз бадан кам ҷудо мешаванд. Фардҳои ҳосилшуда агар аз бадани модарӣ ҷудо нашаванд ғӯда пайдо мешавад. Баъзан сарҳади байни фардҳои алоҳидаро дар ғӯда фарқ кардан душвор аст. Аз ҷанб фард иборат будани ғӯдаро фақат ба воситаи шумораи оскулум фаҳмидан мумкин аст. Дар исфанҷи обҳои ширин-бадяга шакли махсуси мугчапайдокуниро, дидан мумкин аст, ки он дар дохили бадан ба амал меояд. Бадяга тобистон ҳам мугча пайдо мекунад ва ҳам бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунад. Бо баробари наздик омадани тирамоҳ, дар мезоглея бадяга хучайраҳои амёбашакл-**археоситҳо** ҷамъ шуда, заррачаҳои махсуси сақошакл-**геммулаҳо** ҳосил мешаванд (расми 75).

Геммула ё мугчаи дарунӣ ин як массаи бисёрхучайра буда, бо пардаи дуқабатаи шохин ихота шудааст. Дар байни қабатҳо ҳаво ва сӯзанҳои майдаи скелет ҷойгиранд. Зимистон бадяга мемирад ва баданаш пӯсида вайрон мешавад.

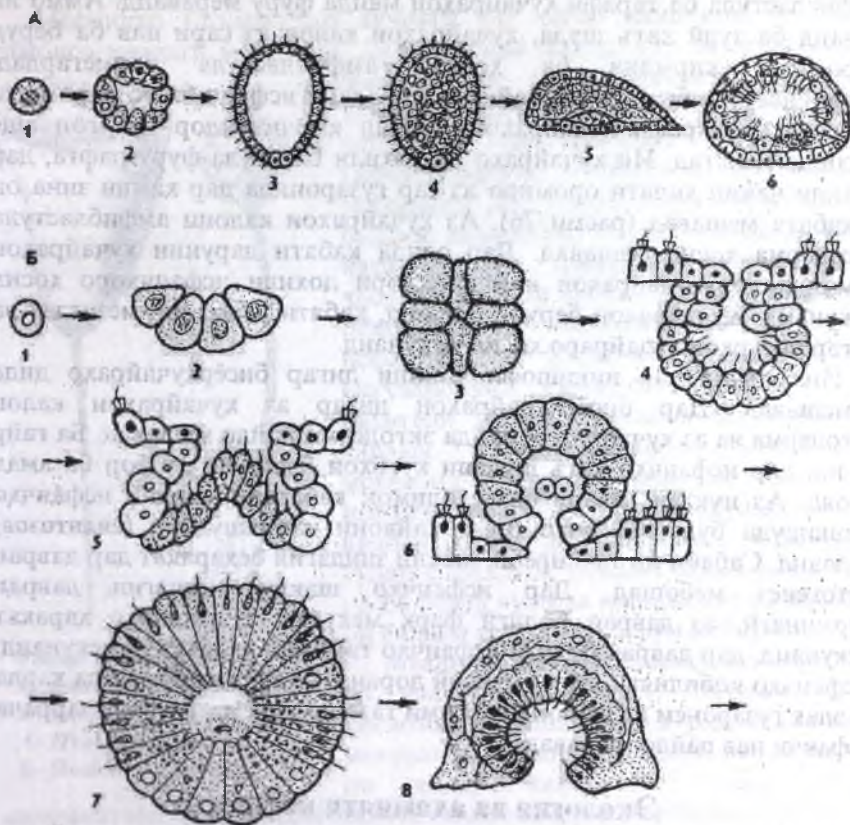


Рисми 75 (аз Шарова).
 Геммулаи исфанҷи оби ширин:
 1- геммулаи бадяга *Spongilla lacustris*,
 2- геммулаи *Ephydatia blebvingia* дар бурши маҳсулоти хучайра
 Пардаи намоён, дуқабатаи спонгиявӣ бо қатори сӯрохиҳо.

Геммулаҳо ба зери об афтида онҳо пардаи муҳофизавӣ доранд ва то баҳори соли оянда зинда мемонанд. Баҳор массаи хучайравии дохили гемулла- археоситҳо ба берун баромада, ба ягон ашён зери об часпида аз онҳо исфанҷи нав пайдо мешавад.

Бисёр исфанҷҳо, маҳсусан, исфанҷҳои оҳақӣ хунсо мебошанд. Фақат як қисми ками намудҳо чудочинса мебошанд. Хучайраҳои чинсӣ аз хучайраҳои амёбашакл-археоситҳо пайдо мешаванд. Хучайраҳои чинсӣ аввал ба ковокии найчаҳо ва баъд ба ковокии парагастралӣ рафта, ба воситаи оскулум ба об мебароянд ва ба исфанҷе, ки хучайратухми ба балоғатрасида дорад, ворид шуда, онро бордор мекунад. Зинаи аввали инкишофи тухми бордоршуда дар организми модина мегузарад. Тухми бордоршуда пурра тақсим шуда, 8 бластомер пайдо мешавад ва онҳо монанди бандча дар як ҳамворӣ ҷой мегиранд. Минбаъд ҷанин боз ба 8 хучайраи майда аз боло ва 8 хучайраи калон аз поён тақсим мешавад. Дар вақти инкишофи минбаъдаи ҷанин, бластомерҳои хурд нисбат ба бластомерҳои калон тезтар тақсим мешаванд. Дар натиҷа мавҷудии сақошакли якқабатаи бластула ҳосил мешавад. Нимаи болои сақо аз хучайраҳои майдаи цилиндрмонанди камчинақдор-микромержҳо ва нимаи поёни сақо аз макромержҳои калон иборат аст. Аз сабаби дар қутбҳои бластула

гуногун будани бластомерхо ин мавчудиётро амфибластула меноманд (расми 76).



Расми 76 (аз Шарова).

Инкишофи исфанҷ: А- зинаи инкишофи исфанҷи *Clathrina*: 1- зигота, 2- тақсимшавии баробари ҷанин, 3- кирминаи селобластула (дар об), 4- паренхимула (дар об), 5- кирминаи нишаста, 6- ҳосилшавии исфанҷ бо хучрачаҳои қамчинақдор. Б- зинаи инкишофи исфанҷи *Leucosolenia*: 1- зигота, 2- 3- тақсимшавии нобаробари ҷанин, 4- ҳосилшавии стомобластула бо микро ва макромерҳо (қамчинақҳои микромер ба дарун равананд), 5- ҷапнашавии стомобластула тавассути филопор, 6- ҳосилшавии амфибластула ва муваққатан қатъшавии макромерҳо дар бластосел, 7- барқароршавии амфибластулаи шикли курадошта ва баромадини он ба об, 8- тақдирҳои кирминаи нишастаи зери об ба исфанҷ бо ҷапна шудани қабатҳо.

Дар бадани организми модина, амфибластула тағйирёбии махсусро аз сар мегузаронад. Масалан, тарафи хучайраҳои калони амфибластула ба тарафи хучайраҳои майда фуру мераванд. Аммо ин раванд ба зудӣ қатъ шуда, хучайраҳои калон аз сари нав ба берун баромада, кирмина ба ҳолати амфибластула бармегардад. Амфибластула ба воситаи найчаҳо аз бадани исфанҷу ба об даромада, ба воситаи тарафи хучайраҳои майдаи қамчинақдор ба ягон ашё часпида меистад. Ин хучайраҳо ба дохили бластула фуру рафта, дар дохили чанин ҳолати оромиро аз сар гузаронида дар ҳамин зина он дуқабата мешавад (расми 76). Аз хучайраҳои калони амфибластула эктодерма ҳосил мешавад. Дар оянда қабати дарунии хучайраҳои қамчинақдор-хучайраҳои қамчинақдори дохили исфанҷуоро ҳосил мекунанд. Хучайраҳои берунӣ бошанд, қабати дермалии мезоглея ва дигар унсурҳои хучайраҳо ҳосил мекунанд.

Ин раванд дар инкишофи чанини дигар бисёрхучайраҳо дида намешавад. Дар бисёрхучайраҳои дигар аз хучайраҳои калон эктодерма ва аз хучайраҳои майда эктодерма пайдо мешавад. Ба ғайр аз ин, дар исфанҷу қатъ шудани кутбҳои бластула ду бор ба амал меояд. Аз нуқтаи назари баъзе олимон қабатҳои чанини исфанҷу чапашуда буда, ба онҳо номи ҳайвони чапашударо (**енантозоа**) додаанд. Сабаби ин тағйирёбӣ, шакли зиндагии беҳаракат дар давраи онтогенез мебошад. Дар исфанҷу шакли зиндагии давраи кирминагӣ, аз давраи болиғӣ фарқ мекунанд. Кирминаҳо ҳаракат мекунанд, дар давраи болиғӣ исфанҷу тамоман ҳаракат намекунанд. Исфанҷу қобилияти хуби эҳёшавӣ доранд. Агар онҳоро майда карда аз элак гузаронем ва шароити лозимӣ таъмин кунем, аз ҳар як заррача исфанҷи нав пайдо мешавад.

Экология ва аҳамияти исфанҷу

Аз исфанҷуҳои обҳои ширин, дар дарёчаҳои сустҷараён ва нисбатан гарми Тоҷикистон намуди бадяга воমেҳурад. Бадяга шакли муайян надорад. Ҷои сукунаташ асосан решаи дарахтҳои дар оббуда, харсангҳо, кундаи дарахтҳо ва дигар ҷойҳо мебошад. Исфанҷу дар обҳои гарми уқёнус то чуқурии 500 м ва баъзан дар чуқурии то 11 км ёфт шудаанд. Исфанҷуоеро, ки дар чуқурии 11 км зиндагӣ мекунанд, исфанҷуҳои **абисали** меноманд. Онҳо асосан дар ҷойҳои сангзор зиндагӣ мекунанд ва ин ба тарзи хӯрокхӯрии онҳо вобаста аст. Дар обҳои лойолуд кам воমেҳуранд, зеро сӯрохиҳои баданашон аз лой пур шуда, мемиранд. Исфанҷу миқдори зиёди обро полоида дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд. Аз ҳамин сабаб онҳоро **биофилтрҳои** муҳим меноманд. Агар исфанҷу дар оби лойқадор зиндагӣ кунанд, дар онҳо як ё якчанд спикӯлаи калон ташкил меёбад,

ки инро исфанч дар лойқа халонида, бадани исфанч аз лойқа боло мемонад (расми 77).



Расми 77 (аз Догел).
Исфанҷҳои дар зер
об зиндагикунанда:
А- *Hyalostylus dives*,
Б- *Hyalonema elevans*.

Исфанҷҳо баъзан дар якҷоягӣ бо дигар ҳайвонот ба таври симбиоз зиндагӣ мекунанд. Дар мавриди дигар, дар баъзе ҳайвонот иҷоранишин шуда зиндагӣ мекунанд. Тӯдаи исфанҷҳои баҳр ҷои зисти бисёр ҳайвоноти бесутунмӯҳра (ҳалқакирмон, харчангшаклон, хорлӯстон ва ғайраҳо) мебошанд. Дар навбати худ исфанҷҳо дар бадани ҳайвоноти шинокунанда (крабҳо, нармбаданҳои шикампой ва ғайраҳо) часпида зиндагӣ мекунанд. Дар исфанҷҳои обҳои ширин, обсабзҳои сабз якҷоя бо исфанҷҳо зиндагии симбиозиро мегузаронанд. Обсабзҳо исфанҷҳоро бо оксигени иловагӣ таъмин мекунанд. Аз тарафи дигар исфанҷҳо обсабзҳоро меҳӯранд. Гурӯҳи махсуси экологии исфанҷҳо—исфанҷи пармакунанда аз авлоди **клион** дар ғилофаки нармтанҳо, тӯдаи кораллҳо, чинҳои оҳақӣ роҳ кофта он ба берун кушода мешавад ва ба воситаи он бадани исфанҷ ба берун мебарояд.

Механизми кори пармакунии исфанҷҳо то ҳоло маълум нест. Эҳтимол онҳо кислотаи карбонат ҷудо карда, оҳақро ҳал мекунанд. Аҳамияти амалии исфанҷҳо на он қадар калон аст. Дар баъзе мамлакатҳои ҷануб, исфанҷҳои шохинор ҳамчун лиф барои шустушӯӣ ва бо дигар мақсадҳои техникӣ истифода мебаранд. Исфанҷҳоро дар соҳилҳои баҳри Миёназамин, баҳри Сурх, халиҷи Мексика, баҳри Кариб, уқёнуси Ҳинд, соҳилҳои Австралия ва ба сифати армуғон дар соҳилҳои Япония шикор мекунанд (ба расми 78 нигаред). Таснифи исфанҷҳо дар асоси сохт ва таркиби скелет асос ёфтааст. Ин тип се синф дорад.

Исфанҷҳои оҳақӣ (*Calcarea*)

Скелети исфанҷҳои оҳақӣ аз сӯзанҳои бисёри оҳақӣ иборат буда, яқтира мебошанд. Андозаи баданашон майда аст ва дар ҷойҳои камоби баҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Сохти баданашон аскон, сикон ва лейконшакл мебошад. Ба ин синф авлодҳои сикон, лейкон ва ғайраҳо дохил мешаванд (ба расми 71 нигаред).



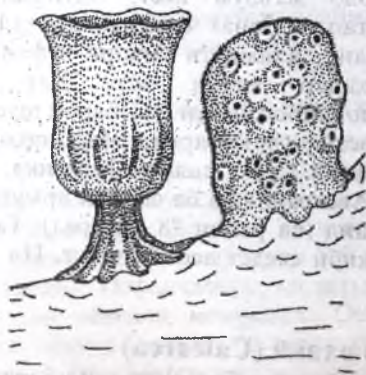
Расми 78 (аз Шарова).
Исфанҷҳои шишагии
дар обҳои чуқур
зиндагикунанда: аз ҷан
Зӯҳра *Euplectella asper*,
аз рост геалонема
Hyalonema sieboldi.

Исфанҷҳои шишагӣ (*Hyalospongia*)

Намояндаҳои ин синф асосан дар чуқуриҳои баҳр вохӯрда, баландиашон то 50 см аст. Бадани онҳо найчашакл, халтамонанд ва ҷоммонанд мешавад. Онҳо асосан тоқа-тоқа зиндагӣ карда, сохти бадан асконшакл аст. Скелет аз сӯзанҳои кремнезёми сетира иборат мебошад. Баъзан охири тирҳо бо ҳам часпида, панҷараро ҳосил мекунанд. Аломати хarakterноки исфанҷҳои шишагӣ суст инкишоф ёфтани мезоглея мебошад. Як авлоди ин синф эуплектелла буда, бадани баъзе намудҳои ин авлод ба цилиндр монанд ва баландиаш то 1 метр мерасад (расми 78).

Исфанҷҳои мукаррарӣ (*Demospongia*)

Аксарияти исфанҷҳои замони ҳозира ба ҳамин синф мансуб буда, скелеташон силикати, спонгиалӣ ё аз омехтаи ҳамин ду модда иборат аст. Ба ин синф катори исфанҷҳои чортира дохил шуда, скелет аз сӯзанҳои чортира иборат аст.



Расми 79 (аз Шарова).
Ҷоми Нептун *Poterion neptuni* (аз тарафи ҷан)
Исфанҷи шустушӯй *Spongia officinalis*.



Бадяга *Spongilla*.

Намояндаҳои характерноки онҳо геодия – калони сақомонанд, апелсини баҳрӣ рангаш сурхи баланд, исфанҷҳои пармакунанда, исфанҷҳои пӯкин ва ғайраҳо мебошанд. Қатори дуҷоми ин синф демоспонгия буда, намояндаҳои ин қатор исфанҷҳои нармтан, бадяга ва ғ. ба шумор мераванд (расми 79).

Дар байни исфанҷҳои зебо ҷоми Нептун маъмул аст. Аз исфанҷҳои саноатӣ исфанҷи шустушӯӣ буда, скелеташ мулоим аст, ва онро дар соҳилҳои баҳри Миёназамин, баҳри Сурх, баҳри Қариб, уқёнуси Ҳинд шикор мекунанд. Дар соҳилҳои Флорида ва Чопон онро ба таври сунӣ парвариш мекунанд. Исфаңчи шустушӯиро на фақат барои шустан, балки ҳамчун маводи полянда истифода мебаранд. Дар байни исфанҷҳо намудҳои пармакунанда (Clion) мавҷуд буда, гилофаки оҳакини нармтанҳо, аз ҷумла, намудҳои шикорӣ мидия ва устритсаҳоро вайрон мекунанд. Намояндаи исфанҷҳои обҳои ширин бадяга буда, дар қӯли Байкал васеъ паҳн шудааст. Пеш бадягаро дар тиби халқӣ барои муолиҷаи касалии тарбод, кӯфтагӣ истифода мебарданд. Аксарияти исфанҷҳо дар тоза кардани об нақши муҳим бозида, обро аз моддаҳои органикӣ ва заррачаҳои минералӣ тоза мекунанд. Масалан, исфанҷи бадягаи андозааш баробари 5- 10 см дар як шабонарӯз 3 литр обро меполояд. Дар вақтҳои охир дар исфанҷҳо моддаҳои фаъоли биологӣ ба қайд гирифта шудааст, ки дар фармакалогия васеъ истифода бурда мешавад.

Филогенияи типҳои исфанҷҳо

Исфаңҷҳо бисёрхучайраҳои дараҷаи паст буда, узвҳо ва бофтаҳои ҳақиқӣ надоранд. Хучайраҳои онҳо ба осонӣ вазифаашонро тағйир дода, ба якдигар табдил меёбанд. Ҳазмкунии хӯрок ба монанди содатаринҳо дар дохили хучайра ба амал меояд.

Дар масъалаи пайдоиши исфанҷҳо якҷанд фарзия мавҷуд аст. Як гурӯҳи олимон дар он ақидаанд, ки саравлоди исфанҷҳо қамчинақдорони тӯдагии гиребондор мебошанд. Гурӯҳи дигар таҳмин мекунанд, ки исфанҷҳо аз рӯи фазаи инкишофи кирмина ба рӯдаковокон шабоҳат доранд, аз ин ҷиҳат эҳтимол саравлоди ин ду тип умумӣ мебошад. Дар замони ҳозира фарзияи бо далелҳо асоснокшуда, фарзияи пайдоиши исфанҷҳо аз организмҳои фагосителлашаклӣ мебошад ва ба ин гурӯҳ трихоплакс мансуб аст. Дар исфанҷҳо вобаста ба шакли зиндагӣ воситаи муҳофизавӣ–скелет ташкил ёфтааст. Дар баъзе мавридҳо исфанҷҳо ҳосияти захрӯсилкунӣ низ доранд.

Болошӯъбаи эуметазоа (Eumetazoa)

Ҳайвоноти ба ин гурӯҳ дохилшуда, баръакси порифера ва плактозоа бофтаи ҳақиқии эпителиї доранд. Мавҷудияти эпителияи ҳақиқӣ онро мефаҳмонад, ки ин организмҳо таркиби химиявии моеъи ковокии бадан (рӯда, селом, маҷрои барорандаи ғадудҳои чинсӣ ва нефридиҳо) ва инчунин моеъи бофтаҳои бадан (хун, гемолинфа) - ро назорат ва ба танзим мебарорад. Эуметазоа асоси олами ҳайвоноти дунё буда, бисёрхуҷайраҳои дараҷаи олиро дар бар мегиранд. Ба ин болошӯъба типҳои ҳайвоноти дараҷаи ташаккулёбиашон мухталиф дохил мешаванд. Барои эуметазоаҳо яқинд аломати умумӣ хос аст ва онҳо бо ин хусусият аз бисёрхуҷайраҳои дараҷаи паст фарқ мекунанд. Масалан, аз ҷиҳати узвҳои тафриқашуда, системаи асаб, бутунии фардҳои алоҳида, таносуби радиалӣ ё билатералии бадан ва ғайраҳо.

Ҳайвоноти таносуби баданашон радиалӣ ҳам аз дохил ва ҳам аз берун бадан сохти нуршакл (радиалӣ) доранд. Ҳайвоноти таносуби баданашон дутарафа (билатералӣ) - ро бошад аз байни бадан фақат як хати симметрии гузаронидан мумкин аст.

Болошӯъбаи эуметазоа ба ду шӯъба ҷудо мешаванд:

Шӯъбаи ҳайвоноти таносуби баданашон нуршакл.

Шӯъбаи ҳайвоноти таносуби баданашон дутарафа (билатералӣ).

Ба шӯъбаи ҳайвоноти таносуби баданашон нуршакл ҳайвоноте дохил мешаванд, ки сохти бадани онҳо ҳам аз даруни бадан ва ҳам аз берун он нуршакл мебошад. Яъне аз бадани ин гуна ҳайвонот агар яқинд хати симметрии гузаронида шавад, дар атрофи он ба таври нуршакл узвҳои бо ҳам монанд ҷойгир шудаанд. Инчунин сохти бадани ҳайвоноти ин шӯъба дуқабата буда, дар онҳо системаи асаби диффузиалӣ ва ковокии рӯда (гастралӣ) ташкил ёфтааст.

Бадани ҳайвоноти нуршакл тири гетерополярӣ дошта, он аз ду самти бадан, аз самти оралӣ (даҳон) ва аз самти аборалӣ - тарафи акси даҳон мегузарад.

Таносуби нуршакл асосан ба ҳайвоноти беҳаракат ё сустҳаракат хос аст. Аҳамияти биологии ин шакли таносуби бадан аз он иборат аст, ки дар доштани ҳӯрок ва муҳофизат аз душман организмҳо аз чор тараф имконияти яқхела доранд.

Ҳайвоноти таносуби баданашон нуршаклро ҳайвоноти **дуқабата (Diploblastica)** низ меноманд. Дуқабата будани сохти ҳайвон нишонаи он аст, ки дар рафти онтогенез бадани онҳо аз ду қабат ё аз ду варақи чанин - эктодерма ва энтодерма ташкил ёфтааст. Аз эктодерма болопуши бадан, аз энтодерма ковокии рӯда пайдо мешавад.

Аксарияти ҳайвоноти таносуби баданашон нуршакл сокини баҳрҳо ва як қисми камашон дар обҳои ширин ҳаёт ба сар мебаранд.

Ба ин гурӯҳи ҳайвонот асосан типҳои рӯдаковокон ва шонадорон дохил мешаванд. Аз ҷиҳати сохти бадан ин ду тип бо ҳам хеле наздиканд. Аз ҳамин сабаб онҳоро солҳои пеш дар як тип – типҳои рӯдаковокон муттаҳид мекарданд. Баъдтар дар натиҷаи ҳаматарафа омӯхтани сохти бадани онҳо маълум шуд, ки дар давраи онтогенез дар онҳо, тафовути зиёд дида мешавад. Инчунин онҳо бо дараҷаи мураккабиашон низ аз ҳамдигар фарқ мекунанд, аз ҳамин сабаб, онҳоро ба ду типҳои мустақили олами ҳайвонот ҷудо кардаанд.

Типи рӯдаковокҳо (Coelenterata)

Рӯдаковокҳо ин номро барои он гирифтаанд, ки ковокии баданашон вазифаи рӯда, яъне вазифаи ҳазми хӯрокро иҷро мекунанд. Ба типҳои рӯдаковокҳо бисёрхучайраҳои дараҷаи паст дохил мешаванд, вале бо ташкилҳои як қатор узвҳои нав, аз ҷумла, пайдоиши бофтаҳои ҳақиқӣ, системаи асаби диффузиалӣ, хучайраҳои эпителию мушакӣ ва ғайра дар зинаҳои таракқиёт аз исфанҷо болотар меистанд.

Бофтаҳои ҳақиқӣ дар онҳо аз ҳисоби якҷояшавии хучайраҳои эпителию мушакӣ пайдо шудаанд. Дар рӯдаковокҳо узви муҳофизат аз душман ва доштани хӯрок ташкил ёфтааст. Ин узвҳоро органҳои хучайравии махсус гилофаки ё (капсулаи) сӯзонанда (газангир) меноманд. Гилофакҳои сӯзонанда дар хучайраҳои махсус книдобласт пайдо шуда, яке аз узвҳои мураккабтарини рӯдаковокҳо мебошанд. Дар энтодермаи рӯдаковокҳо хучайраҳои эпителию мушакӣ ташкил ёфта, онҳо вазифаи ҷаббидани хӯрокро дар бадан иҷро мекунанд.

Тамоми дигар хучайраҳо аз хучайраҳои ғадудӣ ё **интертенсиалӣ**, ки онҳоро хучайраҳои захиравӣ ҳам меноманд, ҳосил мешаванд. Аз ин ҷиҳат, онҳо ба хучайраҳои **археосити** исфанҷо шабоҳат доранд. Ин хучайраҳо аз ҳама зиёд дар тарафи ҷои сабзиш, яъне дар назди ҳассосакҳои (шупалсаҳои) атрофи даҳон ҷойгир шуда, онҳо доимо тақсим мешаванд. Ҳамин тарик, дар рӯдаковокҳо тахминан ҳар як се ҳафта хучайраҳо пурра иваз мешаванд.

Ҳодисаи эҳё (**регенератсия**) низ дар рӯдаковокҳо бо ҳамин хучайраҳо алоқаманд аст. Масалан, агар як намояндаи маъмули онҳоро, ки гидра ном дорад, майда кунем, он аз сари нав то ба гидраи мукаррарӣ барқарор мешавад. Рӯдаковокҳо асосан ҳайвоноти баҳрӣ буда, фақат як миқдори кам намуни онҳо дар обҳои ширин вомехӯранд.

Дар Тоҷикистон аз сабаби набудани баҳрҳои табиӣ намояндаҳои ин тип хеле кам вомехӯранд. Ҷе хеле қаблан нишон дода шуд, як намояндаи ин тип, гидраи шохчадор буда, дар дарёчаҳои гарми сустҷараён ва обанборҳои Тоҷикистон зиндагӣ мекунанд ва дар

дарёҷаҳои хуноки кӯҳсор тамоман дида намешавад.

Ин тип зиёда аз 10000 намуд дорад. Бадани рӯдаковокҳо аз ду қабат ҳучайраҳо иборат аст: **беруна-эктодерма ва дарунӣ-энтодерма**. Дар байни ин ду қабат **мезоглея** мавҷуд аст, ки дар он ҳучайра ё нест ё хеле каманд. Мезоглея моддаи сохти муайяннадошта буда, дар гидра ва полипҳои гидроидии баҳрӣ пардаи тунуки базалиро ҳосил мекунад. Дар сифомедузаҳо, гидромедузаҳо ва кораллҳои полипӣ бошад, мезоглея ба моддаи атоламонанд шабоҳат дорад. Дар рӯдаковокҳо сар нест ва майли ҳосилшавии он ҳам вучуд надорад.

Таносуби бадани аксарияти рӯдаковокҳо нуршакл аст, яъне аз бадани онҳо як тири асосӣ ё тири барқад гузаронидан мумкин аст. Дар атрофи ин тир дигар узвҳо ба таври нуршакл ҷойгир шудаанд. Тартиби таносуби нуршакл аз рӯйи такроршавии узвҳо муайян карда мешавад. Масалан, агар дар гирди тири барқади бадан чор узви якхела ҷойгир шуда бошад, дар ин ҳолат ин хел таносубро – таносуби чорнура, агар шашто бошанд шашнура меноманд. Дар мавриди ин хел ҷойгир шудани узвҳо, дар бадани рӯдаковокҳо (2, 4, 6, 8) ва аз ин зиёдтар хати таносубӣ гузаронида, баданро ба ду қисми баробар (ду тарафи як оина) чудо кардан мумкин аст. Таносуби нуршакл дар якрафанд гурӯҳҳои аз ҷиҳати систематикӣ дур вомахӯрад ва ин аломати умумибиологӣ онҳо мебошад. Саравлоди ҳамаи ин гурӯҳҳо шакли зиндагии беҳаракато мегузаронидаанд. Аз ин ҷо ҳулоса баровардан мумкин аст, ки шакли зиндагии беҳаракат сабаби пайдоиши таносуби нуршакл шудааст.

Аҳамияти ин хусусиятро аз нуқтаи назари биологӣ чунин шарҳ додан мумкин аст. Одатан дар ҳайвоноти беҳаракат як тарафи бадан барои ҳаспидан дар ягон ҷисм хизмат мекунад, тарафи дигари бадан озод буда, дар он ҷо даҳон ҷойгир аст. Ин тараф нисбат ба ашӯҳои гирду атроф, яъне имконияти доштани хӯрок, ламс кардан, аз чор тараф дар шароити якхела ҷойгир аст, яъне шароити якхела таъсир мекунад. Аз ҳамин сабаб, бисёр узвҳо дар ҷойҳои гуногуни бадан якхела тараққӣ мекунанд. Дар рӯдаковокҳои сохташон мураккаб масалан, кораллҳои полипӣ таносуби бадан майли дунура ё дутарафа шудан дорад.

Барои рӯдаковокҳо ду шакли ҳаётӣ хос аст, вале ин на характери систематикӣ, балки морфологӣ мебошад:

Шакли полипҳои буттамонанди беҳаракат.

Медузаҳои лаълишакли шинокунанда.

Дар ҳарду шаклҳои ҳаётӣ ивазшавии афзоиш мушоҳида мешавад. Масалан, насли полипии беҳаракат бо роҳи гайриҷинсӣ афзоиш мекунад, дар бадани он баробари насли полипӣ, насле пайдо мешавад, ки онро насли медузагӣ меноманд. Ин насл аз бадани умумӣ

канда шуда, пас аз болиғ шудан дар он хучайраҳои чинсӣ пайдо мешаванд. Онҳо бордор шуда, насли буттамонанди полипи гидроидии баҳрӣ пайдо мешавад.

Хамин тариқ, барои бисёр рӯдаковокон ивазшавии афзониш – метабенез хос аст. Баъзе гурӯҳҳои рӯдаковокон (гидраҳо, кораллҳои полипӣ) насли медузагӣ надоранд.

Системаи ҳазми хӯроки рӯдаковокҳо хеле оддӣ аст. Даҳон ягона сӯроҳие ҳаст, ки ба ковокии (холигии) гастралӣ алоқа дошта, охираш сарбаста мебошад. Дар атрофи даҳон барои доштани хӯрок ҳасосакҳои дароз мавҷуд аст. Баръакси исфанҷҳо дар рӯдаковокон ҳазмшавии хӯрок дар ковокии гастралӣ бо таъсири ферментҳо ба амал меояд. Зарраҳои хӯрокии дар натиҷаи таҷзияи хӯрок пайдошударо хучайраҳои энтодерма дошта гирифта, дар он ҷо пурра ҳазм мешаванд, яъне дар рӯдаковокҳо ҳазмкунии пурраи хӯрок, дар дохили хучайра ба амал меояд.

Хамин тариқ, дар рӯдаковокҳо ду тарзи хӯрокҳазмкунии – дар ковокии бадан ва дохили хучайра дида мешавад. Хӯроки ҳазмнашуда ва маҳсулотҳои дигари нолозим тавассути даҳон ба берун бароварда мешавад. Яъне даҳон дар як вақт ду вазифа – фуру бурдани хӯрок ва вазифаи ихроҷро иҷро мекунад.

Дар полипҳои ковокии гастралӣ ба ҳалга монанд аст, дар медузаҳо бошад, аз сабаби мукамалтар буданашон, мезоглея ба системаи найчаҳои радиалӣ ва ҳалқашакл чудо шуда, онҳоро системаи **гастровоскулярий** меноманд. Дар ин система хӯрок ҳазм шуда, дар тамоми бадан паҳн мешавад. Ба ғайр аз ин, системаи гастровоскулярий дар мубодилаи газҳо низ иштирок мекунад.

Дар дохили типии рӯдаковокҳо мураккабшавии системаи ҳазми хӯрок мушоҳида мешавад. Дар намудҳои оддӣ – гидроидниҳо ва сифомедузаҳо ковокии гастралӣ аз энтодерма ҳосил мешавад. Эктодерма ва энтодерма дар атрофи сӯроҳии даҳон якҷоя мешавад ва ин шакл ба давраи чанинӣ – гастрӯла монанд аст. Дар намудҳои боз мураккабшуда – кораллҳои полипӣ аввалин бор қисми пеши рӯда – **гулуи эктодермӣ** пайдо мешавад ва ин аломати пешрафтаи кораллҳо мебошад. Аломати пешрафтаи дигар он аст, ки дар ковокии гастралӣ полипҳои девор ё монеа ҳосил шуда, ковокии баданро ба қисмҳо чудо мекунад. Дар медузаҳо бошад, системаи гастровоскулярий боз мураккабтар шудааст. Дар медузаҳои шинокунанда мутамарказшавии хучайраҳои асаб мушоҳида шуда, узвҳои бинӣ ва мувозинат пайдо шудаанд.

Рӯдаковокҳо бо роҳи ғайричинсӣ ва чинсӣ афзониш мекунаанд. Дар натиҷаи афзониши ғайричинсӣ ба охир нарасида (мугча аз бадан чудо нашудааст) дар баъзе гурӯҳҳои рӯдаковокҳо, тӯдаҳои калони аз

ҳазорҳо фард иборат буда, пайдо мешавад. Агар тӯда аз фардҳои якхела иборат бошад, онҳоро тӯдаи **мономорфӣ** ва агар тӯда аз фардҳои сохташон гуногун иборат бошад ва вазифаҳои гуногунро иҷро кунанд, онро тӯдаи **полиморфӣ** меноманд.

Харакати рӯдаковокҳо тавассути кашишхӯрии мушакҳо ба амал меояд. Аксарияти рӯдаковокҳо чудочинсаанд, вале намудҳои хунсо низ доранд. Дар намудҳои оддӣ (гидроидҳои) маводҳои чинсӣ дар эктодерма пайдо мешаванд. Дар намудҳои мукамалшуда – сифомедузаҳо ва кораллҳои полипӣ маводҳои чинсӣ дар энтодерма пайдо шуда, онҳо бо моддаи хӯроқӣ хубтар таъмин мебошанд. Хучайраҳои чинсии пӯхтарасида, ба об баромада, бордор мешаванд. Аз тухми бордоршуда кирминаи мичғонақдори озод шинокунанда – **планула** пайдо мешавад.

Типи рӯдаковокҳо ба 3 синф – Гидрозоидҳо (Hydrozoa), сифомедузаҳо (Scyphozoa), кораллҳои полипӣ (Anthozoa) чудо мешаванд.

Синфи гидрозоидҳо (Hydrozoa)

Гидрозоидҳо гурӯҳи калон буда, қариб 4000 намуд доранд ва дар байни рӯдаковокҳо аз ҳама оддитар мебошанд. Нишонаи оддигии онҳо сода будани системаи ҳазми хӯроқ мебошад. Дар намудҳои полипоидӣ ковокии гастралӣ ҳалтамонанд буда, девор ё парда ташаккул наёфтааст ва гулӯ надоранд. Бофтаи эпителию мушакӣ дар як вақт вазифаи болопӯш ва мушакро иҷро мекунад. Маводҳои чинсӣ дар эктодерма ҳосил мешаванд. Системаи асаб хеле оддӣ буда, характери диффузиалӣ дорад. Хучайраҳои асаб – нейронҳо буда, тӯри асаб ва бофтаи асабро ҳосил мекунанд. Гидрозоидҳо дар шакли полипи беҳаракати тоқа, ё медузаи шинокуни якка вучуд дошта метавонанд. Дар даври афзоиши онҳо ивазшавии насл мушоҳида мешавад. Инкишоф аз стадияи кирминагӣ – **планула** оғоз ёфта, дар намудҳои дар обҳои ширин зиндагӣ мекарда, стадияи кирминагӣ дида намешавад.

Аксарияти гидрозоидҳо ҳайвони баҳрӣ буда, танҳо як қисми ками онҳо дар обҳои ширин вомехӯранд. Синфи гидрозоидҳо ба ду зерсинф: Гидроидҳо (Hydroidea), Сифонофорҳо (Siphonophora) чудо мешавад.

Зерсинфи гидроидҳо (Hydroidea)

Гидроидҳо дар ду шакл, дар шакли полипӣ ва медузагӣ танҳо ва дар шакли тӯдаи полипҳо, вомехӯранд ва дар зери баҳр зиндагӣ мекунанд. Тӯдаи полипҳо мономорфӣ (якшакл) ва диморфӣ (душакл) мешаванд. Каму беш намудҳои полиморфӣ низ доранд. Даври ҳаёти онҳо бо

ивазшавии насл, яъне ивазшавии насли афзоиши чинсӣ ба гайричинсӣ (медуза – полип) ба амал меояд. Як намояндаи паҳншудаи ин зерсинф гидра буда, соҳти хеле сода дорад (расми 80). Ин полипи обҳои ширин 1см. андоза дошта, дар ҳавзо, кӯлҳо зиндагӣ мекунад. Дар Тоҷикистон аз рӯдаковокҳо гидра мавҷуд буда, дар дарёчаҳои гарму сустчараён зиндагӣ мекунад. Дар дарёчаҳои хуноки кӯҳсор бошад, тамоман вонамехӯрад. Бадани гидра ба ҳалта монанд буда, ба воситаи қафои бадан ба ягон ашё часпида, дар пеши бадан даҳон ва дар атрофи он якчанд ҳассосакҳо мавҷуд буда, микдори онҳо ба 5–12 - то баробар аст.

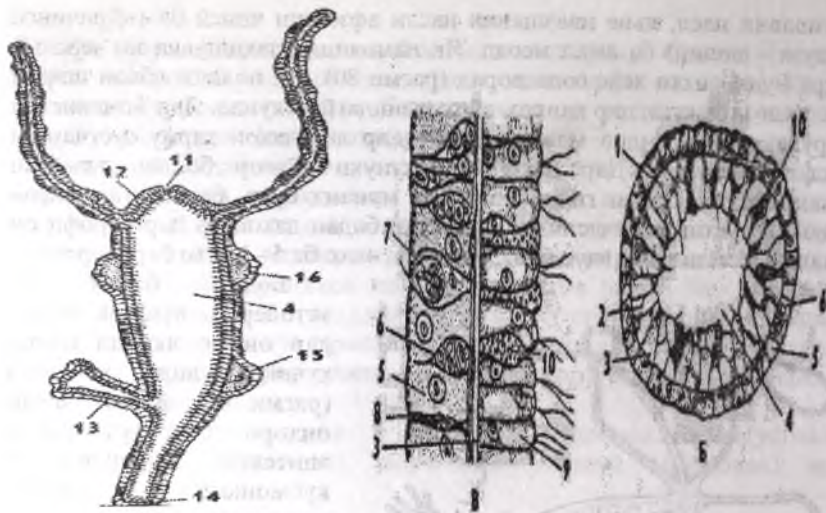
Болои бадан бо эктодерма пӯшида шуда, дар он ҷо якчанд навъи ҳуҷайра дида мешавад (расми 81). Қисми зиёди онҳоро ҳуҷайраҳои эпителии цилиндрии кубмонанд ташкил медиҳанд.



*Расми 80 (аз Шарова).
Гидраи обҳои ширин бо
муғчаҳои Hydra oligactis.*

Қисми цилиндримонанди ҳуҷайраҳо ба таркиби эпителияи якҷабатаи болопӯши бадан дохил мешаванд. Онҳоро ҳуҷайраҳои эпителиалӣ - мушакӣ номида, дар вақти кашиш хӯрдани онҳо, бадани полип кӯтоҳ мешавад. Дар байни ҳуҷайраҳои эпителиӣ ва мушакии калон ҳуҷайраҳои майдаи мобайнӣ (интерстсиалӣ) ҷой гирифтаанд. Аз онҳо ҳуҷайраҳои чинсӣ ва сӯзонанда ҳосил мешавад. Дар зери эпителия ҳуҷайраҳои асаб ҷойгир буда, онҳо шакли ситораро доранд. Ин ҳуҷайраҳо ба воситаи баромадҳои худ бо ҳамдигар пайваст шуда, тӯри субэпителиалии асабро ҳосил мекунанд.

Ҳамин тариқ, системаи асаби гидра дар зинаи хеле пасти инкишоф буда, онро системаи асаби диффузиявӣ меноманд. Аломати характерноки рӯдаковокҳо, дар болопӯши бадан мавҷуд будани ҳуҷайраҳои сӯзонанда мебошад. Онҳо капсулаи сӯзонанда доранд. Капсула бо моддан моеъ пур буда, як тарафи девори он ба дарун қат шудагӣ мебошад. Дар дохили капсула ҷиҳози риштамонанд мавҷуд аст.

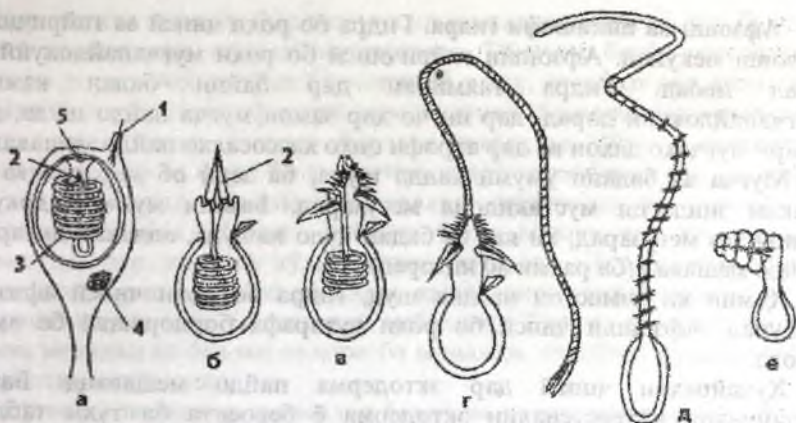


Расми 81 (аз Шарова).

Hydra oligactis А- буриш барқади бадан, Б- буриш ба кундаганши бадан, В- як қисми буриши бадан калон карда шудааст. 1- эктодерма, 2- энтодерма, 3- пардаи базали, 4- ковокии гастралӣ, 5- ҳуҷайраҳои эпителиалию мушакӣ, 6- ҳуҷайраҳои интерстициалӣ, 7- ҳуҷайраҳои сӯзонанда, 8- ҳуҷайраҳои ҳисқунанда, 9- ҳуҷайраи ҳозима, 10- ҳуҷайраи гадудӣ, 11- даҳон, 12- конуси даҳон, 13- муғҷаи ҷавон, 14- «кафи пой», 15- гадуди модина, 16- гадуди нарина.

Ҳуҷайраҳои сӯзонанда барои гидра ҳамчун аслиҳаи ҳуҷум ва мудоғиба хизмат мекунад. Дар қуллаи ҳуҷайра мӯйякчаи борики ҳисқунанда мавҷуд буда, онро **книдотсил** меноманд. Сохти он хеле мураккаб аст (расми 82).

Книдотсил аз қамчинаки дароз иборат буда, онро 18 – 22 баромадҳои борики ангуштомонанди ситоплазма – **микроворсинкаҳо** иҳота кардаанд. Қамчинаки вай аз ҷиҳати сохт ба қамчинаки қамчинақдорҳо ва миҷғонақҳои инфузорияҳо монанд аст, фарқият ин аст, ки ҳаракат намекунад. Ҳамин ки ягон сайд ба қамчинак бархӯрд, вай қат шуда, як ё якчанд микроворсинка ва ҳуҷайраҳои сӯзонанда ба ҳаяҷон меоянд. Дар ин маврид капсулаи сӯзонанда бо шиддати зиёд риштаи тарангро ба тарафи душман ё сайд мепартояд. Ришта ба монанди **лангар** чангакчаҳои зиёд дорад. Халидани риштаи захрнок ҳайвони майдаро беҳуш мекунад. Пас аз партофтани ришта ҳуҷайраҳои сӯзонанда мемиранд. Дар гидра якчанд намуди капсулаҳо мавҷуд буда, онҳо вазифаҳои гуногун доранд.



Расми 82 (аз Шарова).

Шакли хучайраҳои сӯзонанда дар гидроидҳо: а - з - пенетрант дар чараёни парондани нахи сӯзонанда, д - глютинант, е - волвент. 1- кнidosил, 2- сӯзанҳо, 3 - нахи сӯзонанда, 4 - ҳаста, 5 - асоси нахҳо.

Капсулаҳои калоне, ки барои сӯроҳ кардани болопӯши бадани сайд равон шудааст, пенетрант ном доранд ва ҳосияти сӯзонидан доранд. Капсулаҳои майдаро волвент меноманд, ки риштаи кӯтоҳ доранд ва бо воситаи қил ё мӯякчаҳо сайдро печонида медоранд. Дар охир капсулаҳои дарозрӯя – глютинантҳо ба воситаи риштаи дарози часпак ба бадани сайд ё душман ширеш мешаванд.

Энтодерма тамоми ковокии гастралиро то гӯшаҳои даҳон пӯшидааст. Дар таркиби энтодерма ҳам якчанд категорияҳои хучайраҳо мавҷуд буда, асоси онҳоро хучайраҳои ҳазмкунии эпителиалӣ - мушакӣ ташкил медиҳанд (ба расми 81 нигаред). Ба гайр аз ин хучайраҳо, хучайраҳои маҳини гадудӣ низ мавҷуд аст. Қисми эпителиалӣ хучайраҳои энтодермалӣ ба тарафи ковокии хӯрокҳазмкунӣ равон шуда, онҳо аз як то се қамчинак доранд, илова бар ин, қобилияти пойҳои қалбакӣ ҳосил кардан дошта, ба воситаи онҳо заррачаҳои майдаи хӯрокиро дошта мегиранд.

Дар рӯдаковокҳо мисли исфанҷҳо ҳазмкунии хӯрок дохилихучайрагӣ буда, ин аломати содагии онҳо мебошад. Дар баробари ин, гадудҳои энтодерма бевосита ба ковокии гастралӣ шираи хӯрокҳазмкунӣ чудо мекунанд. Дар ин ҳолат чараёни якҷоя ҳазмкунии дохили хучайрагӣ ва ҳазмкунӣ дар ковокии бадан дида мешавад. Хӯроки гидра, ҳайвонҳои майда, хусусан дафния ва сиклоп мебошанд.

Афзоиш ва инкишофи гидра. Гидра бо роҳи чинсӣ ва ғайричинсӣ афзоиш мекунад. Афзоиши ғайричинсӣ бо роҳи мугчапайдокунӣ ба амал меояд. Гидра таҳминан дар байни бадан камари мугчапайдокунӣ дорад, дар ин ҷо ҳар замон мугча пайдо шуда, дар охири мугчаҳо даҳон ва дар атрофи онҳо ҳассосаҳо пайдо мешаванд.

Мугча аз бадани умумӣ канда шуда, ба зерӣ об меравад ва ба шакли зиндагии мустақилона мегузарад. Баъзан мугчапайдокунӣ ҷунон тез мегузарад, ки яке аз бадан ҷудо нашуда, аллакай дигараш пайдо мешавад (ба расми 80 нигаред).

Ҳамин ки зимистон наздик шуд, гидра бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунад. Афзоиши чинсӣ бо роҳи дутарафа бордоршавӣ ба амал меояд.

Хучайраҳои чинсӣ дар эктодерма пайдо мешаванд. Баъзе хучайраҳои интерстиалии эктодерма ё бевосита ба тухм табдил меёбанд, ё бо роҳи тақсимшавӣ аз онҳо нутфаҳо пайдо мешаванд. Тухмхучайра дар асоси бадан ва нутфаҳо дар назди даҳон ҳосил мешаванд (ба расми 81; 15, 16 нигаред). Нутфаҳо тавассути кафидани девори бадан ба об баромада, ба тухмхучайраи дигар фарди гидра ворид шуда, онро бордор мекунад. Пас тухмхучайраи бордоршуда бо пардаи зич ихота шуда, зимистонро аз сар мегузаронанд. Зимистон гидраҳо мурда, баҳор аз тухмхучайраи бордоршуда гидраҳои ҷавон пайдо мешаванд.

Полипҳои гидроиди баҳрӣ. Фақат як миқдори ками полипҳои гидроидӣ ба монанди гидра шакли зиндагии танҳоро мегузаронад. Аксарияти полипҳо шакли зиндагии тӯдагиро аз сар гузаронида, онҳо аз фардҳои бисёр иборатанд (расми 83).

Тӯдаҳо ба таври зер ҳосил мешаванд. Мугчаҳои дар бадан боқимонда, ҷудо нашуда, боз худашон мугча пайдо мекунанд, вале онҳо ҳам дар навбати худ аз бадани умумӣ ҷудо намешаванд.

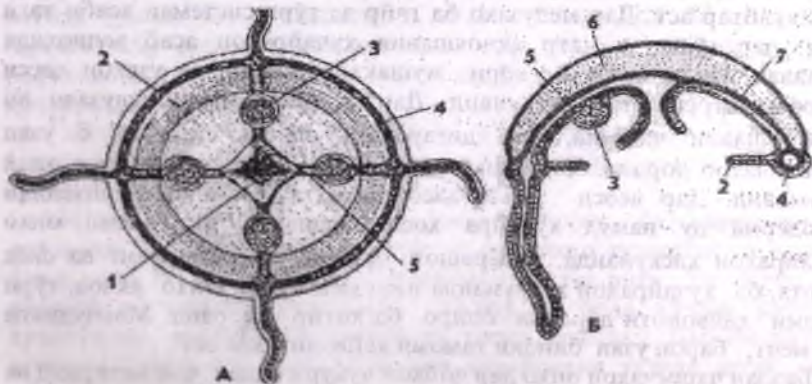


Расми 83 (аз Шарова).

Гидроид *Obelia*: А- намуди умумии тӯда, Б- шохчаи алоҳида аз тӯда калон кардашудааст: 1- гидрант, 2- гидранти кашишхӯрда, 3- тека, 4- мугча, 5- бластостил бо медузаи инкишофёфтаи тека, 6- гидротека, 7- гонотека.

Дар натиҷа маҷмӯи фардҳои ҳосил мешаванд, ки гӯё дар бадани умумӣ ва навдаҳои иловагӣ нишастаанд. Тӯда дар бисёр вақт шакли буттаро дорад. Асоси тӯда ба монанди реша, вазифаи дар ягон ашё маҳкам нигоҳ доштани фардро иҷро мекунад. Бадани полип шохҳо ронда, дар шохҳо бошад, фардҳои алоҳидаи тӯда – гидрантҳо ҷойгиранд. Ҳар як фард ба як мӯғҷаи гидро мувофиқ буда, гидраро ба хотир меорад. Ковокии гастралии гидрантҳо ба ковокии ва найчаҳои тамоми бадан пайваस्त буда, ҳуҷраҳои дар як гидрант ҳазмшуда, дар тамоми тӯда тақсим мешавад. Эктодермаи бадан пардаи махсуси органикиро ҳосил карда, онро тека меноманд ва ба гидрантҳо хусусияти мустаҳкамӣ мебахшад. Тека то асоси гидрантҳо давом мекунад ва баъзан онҳоро ба монанди сарпӯши муҳофизавӣ ё гидротекка мепӯшонанд.

Афзоиши полипҳои гидронидии баҳрӣ ва ҳосилшавии медуза. Худи полипҳо фақат бо роҳи ғайриҷинсӣ, яъне мӯғҷапайдокунии афзоиш мекунанд. Дар гидрантҳо ғадудҳои ҷинсӣ ҳосил намешаванд. Ғадудҳои ҷинсӣ дар натиҷаи дар тӯда пайдо шудани фардҳои ҷинсӣ – медузаҳо ба амал омада, онҳо ба шакли зиндагии озод мегузаранд. Аввал дар ҷойҳои маълуми тӯда ғурриҳо пайдо шуда, онҳо ба гидрантҳо монанд мебошанд. Ин ғурриҳо торафт дароз шуда, ба полипи шаклаш тағйирёфта – бластостил табдил меёбанд. Дар паҳлӯҳои бластостил ибтидои медузаҳо ташкил меёбад. Аз ҳар як ҷанин оҳиста – оҳиста гидромедузаи ҷавон пайдо шуда, он аз бадан ҷудо мешавад ва ба шакли зиндагии мустақил мегузарад.



Расми 84 (аз Шарова).

Сохти гидромедузаҳо: А- намуд аз поён, Б- буриш аз тарафи чап ва рост; 1- даҳон, 2- варус, 3- ғадуди ҷинсӣ, 4- найчаи ҳалқашакл, 5- найчаи радиалӣ, 6- мезоглея, 7- якҷояшавии девори боло ва поёни тана дар интерадиус.

Гидромедуза инкишоф ёфта, дар он ҳучайраҳои чинсӣ пайдо мешаванд ва ба афзоиши чинсӣ сар мекунад. Сохти системаи ҳӯрокҳазмкунии гидромедуза ба полипҳо монанд аст.

Дар бисёр маврид бадани медузаҳо фишурда буда, ба чатр монанд аст (расми 84).

Тарафи барҷастаи чатр **эксумбрелла** ва тарафи фуруҳамидаи онро, **субумбрелла** меноманд (расми 84). Дар байни субумбрелла даҳон ҷойгир аст. Даҳон ба ковокии гастралӣ ё ковокии ҳазми ҳӯрок меравад, ки он аз меъдаи марказӣ ва найчаҳои аз он баромада иборат аст. Ҳамаи найчаҳои радиалӣ ба воситаи найчаҳои ҳалқашакл дар атрофи чатр алоқаманд мебошанд.

Меъда ва найчаҳои радиалӣ якҷоя системаи **гастровоскулярӣ**, яъне системаи рӯдаю рағҳоро ҳосил мекунанд. Дар қисми озодаи чатр, пардаи тунуки мушакии ҳалқашакл мавҷуд буда, онро **бодбон** меноманд. Бодбон даромадгоҳи ковокии чатрро танг мекунад ва ин аломати характерноки гидромедузаҳо мебошад. Фарқи гидромедуза аз медуза низ дар ҳамин аломат мебошад. Чатр дар вақти ҳаракати медуза роли калонро мебозад. Дар гӯшаҳои чатр ҳассосакҳо ҳам мавҷуд аст. Дар бадани гидромедузаҳо мезоглея нағз тараққӣ карда, таркиби он асосан аз об иборат аст. Аз ҳамин сабаб, бадани гидромедузаҳо шишамонанди шаффоф мебошад.

Шаффоф будани бадан ин хусусияти бисёр ҳайвоноти планктонӣ аст, зеро ин ранг барои аз душман паноҳ шудани онҳо қизмат мекунад. Системаи асаби медуза, нисбат ба полипҳои гидроидӣ хеле мураккабтар аст. Дар медузаҳо ба ғайр аз тӯри системаи асаби тағи пӯст, дар гӯшаҳои чатр якҷояшавии ҳучайраҳои асаб мушоҳида мешавад. Ин ҳучайраҳо қори мушакҳои бодбон ва узвҳои ҳисси атрофи чатрро идора мекунанд. Дар як қисми гидромедузаҳо ин узвҳо шакли чашмча, дар дигарашон шакли статосит ё узви мувозинатро доранд. Чашмчаҳои медузаҳо ба монанди доғҳои оддӣ мебошанд. Дар асоси баъзе ҳассосакҳо, аз як қисми эпителияи эктодерма ду намуд ҳучайра ҳосил мешавад. Як қисми онҳо ҳучайраҳои ҳискунанда, дигарашон доғҳои хокистарранг ва сиёҳ дошта, ба ҳучайраҳои ҳискунанда иваз мешаванд. Онҳо якҷоя, тӯри чашми ҳайвоноти дараҷаи олиро ба хотир меоранд. Мавҷудияти пигмент, барои узви биноии тамоми ҳайвонот хос аст.

Баъзан чашмчаҳои онҳо дар ҷойҳои чуқури бадан ҷой мегиранд ва ин тарзи ҷойгиршавии чашм, онҳоро аз таъсири механикӣ (соиш ҳӯрдан дар об, барҳӯрдан ба ягон мавод) наҷот медиҳад. Узви мувозинати онҳоро **статосит** номида, он ба пуфаке монанд аст, ки дарунаш пур аз моддаи моеъ ва дар девори эпителияш ҳучайраҳои

хискунанда мавҷуд аст. Хучайраҳои хискунандаи пуфак мӯяки дарози хискунанда дошта, онҳо ба маркази пуфак равон шудаанд. Сохти мӯякҳо ба сохти кнidosили хучайраҳои сӯзонанда монанд аст. Тадқиқотҳои микроскопи электронӣ нишон дод, ки сохти мӯякҳои хучайраҳои хискунандаи статосити медузаҳо, ба сохти муякчаҳои ретсепторҳои хайвонҳои дараҷаи олий, аз ҷумла, ба сугунмӯхрадорон монанд аст.

Дар вақтҳои охир статоситро на фақат узви мувозинат, балки узви ҳаракат ё кашиш додани чатр мешуморанд, зеро агар онҳоро бурида партоем, гӯшаҳои чатр ҳаракат намекунанд. Медузаҳо чудочинсаанд. Ғадудҳои чинсӣ дар як тарафи чатр, дар байни эктордема ва мезоглея ҷойгиранд.

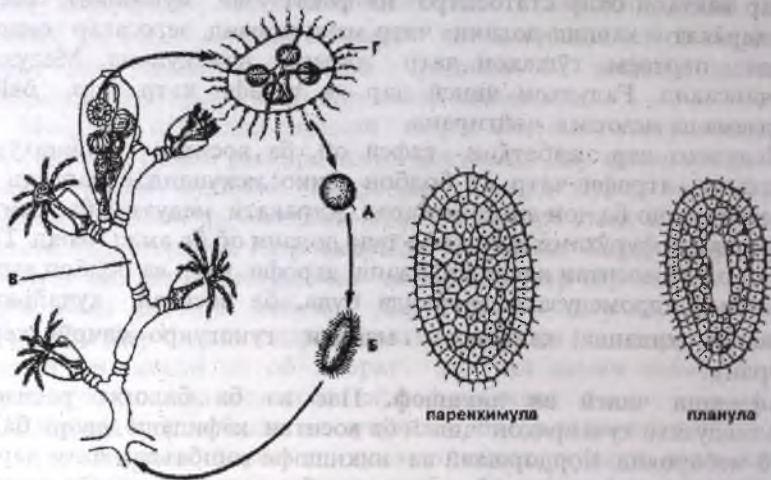
Медузаҳо дар қабатҳои ғафсӣ об, ба воситаи кашишхӯрии мушакҳои атрофи чатр ва бодбон шино мекунанд ё ҷараёни об онҳоро аз як ҷо ба ҷои дигар мебарад. Ҳаракати медузаҳо ба воситаи аз зери чатри фуруҳамида ба қафо тела додани об ба амал меояд. Тела додани об ба воситаи кашиш хӯрдани атрофи чатр ва бодбон амалӣ мешавад. Гидромедузаҳо дарранда буда, ба воситаи хучайраҳои сӯзонанда (халанда) хайвоноти майдаи гуногунро маҷрӯҳ карда меҳӯранд.

Афзоиши чинсӣ ва инкишоф. Пас аз ба балоғат расидани гидромедузаҳо хучайраҳои чинсӣ ба воситаи кафидани девори бадан ба об мебароянд. Бордоршавӣ ва инкишофи минбаъдаи онҳо дар об ба амал меояд. Аз тухми бордоршуда **бластулаи дарозрӯя** ташкил меёбад (расми 85). Гузаштан аз ҳолати бластулагӣ ба гастрულлагӣ (дукабатагӣ) дар рӯдаковокон на дар натиҷаи ба дарун фуру рафтани як тарафи девори бластула, балки дар натиҷаи сафари хучайраҳои алоҳидаи девори он ба даруни кирмина ба амал меояд, ки ин ба назарияи И. И. Мечников мувофиқ аст. Дар натиҷа ковокни бластосел, бо массаи хучайраҳои якхела пур шуда, минбаъд аз онҳо қабати энтодерма пайдо мешавад.

Ин шакли кирминаро **паренхимула** гуфта, ба **паренхимулаи исфанҷо** монанд аст. Дар бисёр рӯдаковокҳо гузаштан аз ҳолати бластулагӣ ба гаструла – дукабатагӣ на бо роҳи ба дарун қат шудани як тарафи девори он, балки бо роҳи кӯчида рафтани хучайраҳои алоҳида ба даруни он ҳосил мешавад. Дар ин маврид ковокни бластотсел пур аз массаи хучайраҳои якхела шуда, онҳо ибтидои энтодерма мешаванд. Минбаъд як қисми хучайраҳои энтодермалии бластотсел бархам хӯрда, ба ҷои онҳо ибтидои ковокни гастралӣ пайдо мешавад.

Дар ин зинаи инкишоф, кирминаи рӯдаковокҳоро **планула** меноманд (расми 86). Планула тухмшакл буда, баданаш бо мӯякчаҳо

пӯшида шудааст. Ба воситаи онҳо планула якчанд вақт дар об шино карда, ба таги об меравад ва бо тарафи паҳнии баданаш ба ягон мавод часпида, дар энтодермаи он ковокии гастралӣ пайдо мешавад. Дар муқобили ҷои часпида сӯрохии даҳон пайдо мешавад. Дар атрофи сӯрохии даҳон ҳассосакҳои бисёр пайдо шуда, планула ба полипи хурд табдил меёбад. Полип калон шуда, мугча пайдо мекунад ва тӯдаи полипҳои гидроидро ҳосил мекунад.



Расми 85 (аз Шарова).

Даври инкишофи гидроид Obelia: А- тухм, Б- планула, В- тӯдаи полипҳо бо медузаи инкишоф-ёфтшистода, Г- гидромедуза.

Расми 86 (аз Шарова).

Кирминаҳои гидроидҳо: паренхимула, планула.

Ҳамин тарик, дар ҳаёти полипҳои гидроидӣ ивазшавии ду насли, ки аз ҷиҳати сохт ва афзоиш фарқ мекунанд, дида мешавад.

Яке насли полипӣ ном дошта, шакли зиндагии беҳаракат, яъне нишастаро мегузаронад. Полипҳо бо роҳи гайричинсӣ – мугчапайдокунии афзоиш карда, полип ва медузаро ҳосил мекунанд. Насли дуюм медуза ном дорад, ки аз бадани тӯдаи полипҳо канда шуда ба шакли зиндагии озод мегузарад.

Медузаҳо бо роҳи чинсӣ афзоиш карда, аз сари нав саршавии насли полипиро медиҳанд.

Дар баъзе намояндаҳои гидроидҳо як насл – насли медузидӣ қафомонда мебошад. Медузаҳои дар бадани тӯда пайдошуда, аз бадан ҷудо намешавад ва аз онҳо ҳуҷайраҳои чинсӣ ҳосил мешавад.

Дар ин гуна медузаҳо ё медузоидҳо дахон ва дигар узвҳо, аз ҷумла узвҳои ҳис, пурра инкишоф наёфтаанд. Ин қафомонии насл боз метавонад идома ёфта, медузаҳо шакли чағрмонанди худро гум кунанд ва ба ҳалтаи оддӣ пур аз ҳуҷайраҳои ҷинсӣ – **гонофорҳо** табдил ёфта, дар ин шакл ба тӯдаи полипҳои нишаста монанд мебошанд.

Ҳамин тариқ, медузаҳои мустақили аз аввал озодшинокунанда, тадриҷан ҳамчун узви ҷинсии полипҳо мешаванд. Баъзан дар ивазшавии насл – **насли медузагӣ** бар **насли полипӣ** бартарӣ пайдо мекунад. Масалан, як гурӯҳи медузаҳо аз қатори **Трахилида** дар тамоми даври ҳаёташон, фақат дар ҳолати медузагӣ монда, ҷӣ тавре ки аз гидра ҳам ҳеч вақт медуза пайдо намешавад тағйир намеёбанд. Планула ё кирминаи ин ҳел медузаҳо ба зери об нарафта, дар ҳамин ҳолат ба медуза табдил меёбанд.

Яъне дар ин маврид, ивазшавии насл дида намешавад, фақат як насл – **насли медузоидӣ** боқӣ мемонаду ҳалос. Ин зерсинф якҷанд қатор дорад:

Қатори лептолидаҳо (Leptolida) – Лептолидаҳо полипҳои тӯдагии баҳрӣ мебошанд. Намудҳои танҳо хеле кам вомехӯранд. Баъзе намудҳои зерқатори лимномедуза дар обҳои ширин зиндагӣ мекунанд. Дар тӯдаи лептолидҳо фардҳои полипӣ ва медузоидӣ мушоҳида мешавад. Скелети тӯдаи онҳо аз моддаҳои органикӣ иборат аст. Намоёнҳои ин қатор дар зери об ва дигар иншоотҳои обӣ манзараи буттазормонандро ҳосил мекунанд. Дар солҳои охир аз тӯдаи гидроидҳо моддаҳои фаъоли биологӣ ҳосил мекунанд. Аз ҷумла, аз полипҳои авлоди *Obelia*, ки дар баҳрҳои Миёназамин ва Сиёҳ васеъ паҳн шудаанд, моддаи **обелин** ҳосил карда, онро дар соҳаи тиб барои ташхисҳои биологӣ истифода мебаранд. Дар зерқатори лимномедуза (*Limnomedusae*) насли медузоидӣ нисбат ба полипӣ бартарӣ дорад. Ба ин зерқатор медузаҳои захрнок – медузаи салибшакл (*Gonionemus*) дохил мешавад ва он дар баҳрҳои Шарқи Дур вомехӯрад.

Қатори гидрокораляҳо (Hydrocorallia) – Скелети онҳо оҳақӣ буда, дар баҳрҳо шакли зиндагии тӯдагиро мегузаронанд. Насли медузоидӣ надоранд. Боқимондаи скелети онҳоро аз давраҳои кембрий ва силур ёфта истодаанд.

Қатори хондрофорон (Chondrophora) – Инҳо ҳайвоноти шинокунандаи баҳрӣ мебошанд.



Расми 87 (аз Шарова)
Киштиҷаи баҳрӣ *Veella*.

Қатори бодбоншаклон (*Veella*) – Намояндаи ин қатор киштиҷаи баҳрӣ мебошад. Ин полипи калони шинокунанда буда, ҳассосакҳои дарозаш ба тарафи поён раван шудаанд. Аз гидротекаи хитинии он, бодбони секунҷаи дарунаш ҳолӣ ҳосил шуда, полипро ба монади гупсар дар болои об нигоҳ медорад (расми 87).

Қатори трахилидҳо (*Trachylida*). Ба ин қатор гидроидҳое дохил мешаванд, ки асосан дар шакли медузагӣ ва хеле кам дар шакли полипӣ вомехӯранд. Дар даври ҳаёти бисёр намудҳо насли

полипӣ дида намешавад. Трахимедузаҳо дар баҳрҳо шино мекунанд. Намудҳои муфтхӯр ҳам доранд. Масалан, трахимедуза кунина (*Cunina*) дар медузаҳо муфтхӯрӣ мекунад. Дигар намудашон полиподиум (*Polypodium hydriforme*) дар тухми тосмоҳӣ (асётр) муфтхӯрӣ мекунад. Муддати дуру дароз ҷои ин муфтхӯр дар системаи олами ҳайвонот аниқ маълум набуд. Якумин маротиба дар асри XIX академик Ф. В. Овсянников ин муфтхӯрро муайян кард. Даври пурраи ҳаёти онро дар солҳои охир Е. В. Райковой омӯхт. Тухмҳои сироятёфтаи моҳӣ полипи муғчапайдокарда доранд. Бадани ҳар як полип гӯё чапашуда мебошад. Ҳассосакҳои он ба дарун равананд, энтодерма бошад, аз берун ҷой гирифтааст. Пеш аз тухм мондани моҳӣ, полипҳои полиподиум дар тухми он вазъи мӯътадил-эктодерма аз берун ва энтодерма аз дарун доранд. Баъди тухммонии моҳӣ, полипҳо аз тухмҳои сироятёфта ба об баромада, ғизоҳои майдаро тавассути ҳассосакҳои дошта мехӯранд. Онҳо инкишоф меёбанд, афзоиш мекунанд ва тақсим мешаванд. Баъди бо роҳи нашествӣ афзоиш кардани онҳо, полипҳои шинокунандае пайдо мешавад, ки дар онҳо гадуҳои ҷинсӣ ба воя мерасанд. Полиподиумҳо ҷудоҷинсаанд. Полипҳои болиғи шинокунанда ба моҳибачаҳои тосмоҳӣ мечаспанд. Тухмҳои бордоршудаи полиподиум ба гадуи ҷинсии модинаи тосмоҳӣ ворид мешаванд. Ба балоғат расидани тосмоҳӣ дар 12 солагӣ ба амал омада, дар ин вақт тухми полиподиум дар гадуи ҷинсии онҳо нигоҳ дошта мешавад. Баробари инкишоф ёфтани тухми моҳӣ ин муфтхӯр ҳам инкишоф меёбад. Полиподиум ба маҳсулнокии тосмоҳӣ зарари зиёд ворид карда, сифати тухми «сиёхи» онро, ки он маҳсулоти киматбаҳо мебошад, паст мекунад. Барои аз полиподиум солим нигоҳ доштани популятсияи тосмоҳиҳо, фардҳои сироятёфтаре нест карда, тухми онро дар об партофтан катъиян манъ аст.

Қатори гидра (Hydrida) – Полипҳои танҳои обҳои ширин, бе ивазкунии насл афзоиш мекунад. Намояндаи ин қатор гидраи обҳои ширин (*Hydra vulgaris*) мебошад (ба расми 80 нигаред). Ба ин қатор фақат полипҳои обҳои ширин мансубанд. Гидра полипи танҳо буда, сохташ хеле оддӣ аст. Намудҳои ин қатор нисбатан кам мебошанд (15-20 намуд) аммо дар тамоми дунё васеъ паҳн шудаанд. Андозаи бадани гидра ба дарозӣ аз якчанд мм то 3 см аст. Онҳо дар тарафи поёни баргҳои растаниҳои обӣ ё баргҳои шинокунанда часпида зиндагӣ мекунад. Аввалин маротиба дар асри XVII ихтирокунандаи микроскоп А. Левенгук гидраро кашф кард. Аммо номи ин ҳайвон фақат баъди тадқиқотҳои муаллим ва табиатшиноси шветсария Р. Трамбле ба таври васеъ маълум шуд. Ӯ гидраи сабзро мушоҳида карда, ба он номи *Chlorohydra*-ро дод. Трамбле дар китоби худ, ки доир ба тадқиқотҳо дар бораи гидра навишта буд, табиати ҳайвонӣ доштани гидраро исбот кард. Ӯ тарзи хӯрокхӯрии гидраро мушоҳида карда, тавассути ҳассосакҳояш доштани харчангҳои майдаро маълум кард. Хизмати дигари Р. Трамбле он аст, ки эҳёшавии гидраро ҳам омӯхт. Якумин маротиба исбот кард, ки бисёрхуҷайраҳои дараҷаи паст, аз ҷумла, гидра қобилияти хуби эҳёшавӣ дорад. К. Линней барои эҳё кардани қисми пеши бадан – «қисми сар» ин ҳайвонро бо номи маҳлуқи афсонавӣ, ки қобилияти сари гумшударо аз нав эҳё кардан дошт, гидра (*Hydra*) номид. Инкишофи гидра беметаморфоз ба амал меояд.

Зерсинфи сифонофорон (Siphonophora)

Сифонофорон гидроидҳои полиморфии тӯдагӣ буда, онҳо аз полипҳои гидрондҳои баҳрӣ (*Leptolida*) фарқ мекунад. Дар бадани сифонофорҳо фардҳои гуногун мавҷуд аст ва ин ба вазифаи ба зимадоштан онҳо вобаста аст. Сифонофорон ҳайвони шинокунандаи баҳрӣ мебошанд. Дарозии намояндаи аз ҳама калонашон 2-3 м ва аз ҳама хурдашон 1 см мебошад.

Ҳар як тӯдаи сифонофор аз поя (бадан) иборат буда, дар он фардҳои вазифаи гуногунро иҷрокунанда дида мешавад (расми 88). Пояи тӯда ҳолӣ буда, ковокии гастралии тамоми фардҳоро дар як системаи гастровоскуляри пайваست мекунад. Дар куллаи тӯда пуфаки ҳавой **пневматофор** мавҷуд аст. Пневматофор фарди медузоидӣ буда, вазифаи кӯпсар, бодбон ва ҷиҳози гидростатикиро иҷро мекунад. Ҳуҷайраҳои махсуси дохили пневматофор қобилияти газҷудокунии дошта, ковокии гастровоскуляриро аз газ пур мекунад. Таркиби гази дохили пневматофор ба ҳаво монанд аст, аммо дар он миқдори нитроген ва гази карбон зиёд буда, оксиген кам аст. Вақте, ки пневматофор пур аз газ мебошад, тӯда дар болои об нигоҳ дошта

мешавад. Агар дар об тӯфон бархезад, хайвон тавассути кашии хӯрдани девори пневматофор хавои пуфакро ба воситаи сӯрохиҳо ба берун мебарорад. Дар ин маврид ҳачми пневматофор хурд шуда вази хоси тӯда зиёд мешавад ва он ба чуқурии об меравад. Барои бо ба болои об баромадан, ғадуи хучайрагӣ газ чудо карда пуфак варар мекунад ва бо ин вази хоси тӯда кам мешавад. Дар зери пуфак, дабадани умумӣ зангӯлаҳои шинокунӣ (**нектофорҳо**) дида мешаванд. Онҳо медузоидҳои бе поячаи даҳон, ҳассосакҳо ва узвҳои хи мебошанд. Вазифаи онҳо ҳаракат мебошад. Бодбонро кашиш дода чатри баъзе нектофорҳо гоҳ бо об пур шуда, гоҳ обро ба беруи партофта, ҳаракати «ракетамонанд»-и тӯдаи сифонофорҳоро ба пеп таъмин мекунанд. Дар қисми боқимондаи поя маҷмӯи фардҳои вазифаи гуногундошта – **кормидия** ҷой гирифтааст.



Расми 88 (аз Шарова).

Нақшаи сохти сифонофорҳо:

- 1- пневматофор, 2- нектофор,
3-гонофор, 4- гастрозоид, 5- арканчик,
6- сарпӯшча, 7 – палпон, 8- пояи тӯда.



Расми 89 (аз Шарова).

Сифонофорҳо: А – киштиҷаи португалӣ *Physalia physalis*,
Б- *Physophora hydrostatica*.

Дар таркиби кормидия фардҳои гуногун, аз ҷумла, сарпӯш, гастрозоид, палпон, систозоид, гонофор вучуд доранд. Сарпӯш полипи тағйирёфтаи ҳамвор буда, кормидияро мепӯшонанд. Гастрозоид даҳон дорад ва полипи хӯранда мебошад, онро полипи бо арканчик табдилёфта ҳамроҳӣ карда, хучайраҳои сӯзонанда дорад. Хуроқро гастрозоидҳо дошта, тавассути системаи гастроваскуляри дар байни аъзоёни тӯда тақсим мекунанд. Палпонҳо бошанд, полипи тағйирёфта буда, сӯроҳии даҳон надоранд.

Дар солҳои охир муайян шудааст, ки онҳо вазиҳои хӯрокҳазмкунии дохилихучайрагиро иҷро мекунад. Аз ковокии бадани тӯда заррачаҳои хӯроки ба палпонҳо ворид шуда, онҳоро хучайраҳои энтодерма ҳазм мекунад. **Систозоидҳо** ҳам ҳосилаи полипҳо буда, ба ҷои даҳон, сӯроҳии ихроҷ доранд. Ин фардҳо вазиҳои ихроҷро иҷро мекунад. Дар охир узви доимии кормидияҳо фардҳои чинсӣ – **гонофорҳо** мебошанд. Гонофорҳо медузоидҳои тағйирёфта буда, маводи чинсӣ доранд. Тӯдаҳо гуногунчинса ва хардучинса мешаванд. Дар баъзе сифонофорҳо мугҷаи медуза пайдо мешавад, дар ин маврид ивазшавии насл – тӯдаи полиморфӣ ва медуза ба амал меояд. Бордоршавӣ берунӣ аст. Хучайраҳои чинсӣ ба об мебароянд. Аз тухми бордоршуда планула ҳосил мешавад. Планула аввал ба фарди тоқа ва баъдтар ба тӯда табдил меёбад. Як намояндаи сифонофорҳо киштичаи португалӣ – **физалия** (*Physalia*) мебошад (расми 89). Ин намуди хеле калон буда, андозаи пневматофораш то 30 см ва дарозии ҳассосақҳояш 2-3 м мерасанд. **Физалия** дар обҳои гарм зиндагӣ карда, ба гурӯҳи рӯдаковокҳои захрдор дохил мешавад ва хучайраҳои сӯзонандаи физалия мохиро фалаҷ мекунад ва ҳатто барои инсон хавфнок аст. Пневматофорҳои физалия ранги сурх ё кабуд доранд. Онҳо хело тунук, аммо саҳт мебошанд, чунки аз ду қабат эктодерма, энтодерма ва дар байни онҳо мезогля мавҷуд аст. Ба гайр аз ҳосилшавии девори дуқабата боз бо пардаи хитинӣ, ки онро эктодерма ҷудо мекунад пӯшида шудаанд. Дар пневматофор шона мавҷуд аст, ки шакли аломати S-ро дорад, ин бодбони маҳсусшудаи тӯда мебошад. Дар зери таъсири шамол «киштичаи португалӣ» дар болои баҳр шино мекунад.

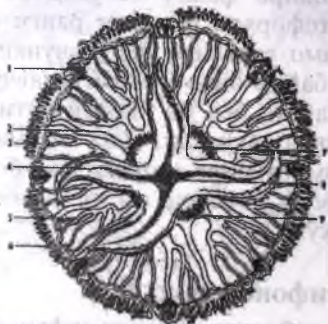
Пайдоиши сифонофорҳо

Дар байни олимони дар масъалаи пайдоиш ва сохти сифонофорон, ду нуқтаи назар мавҷуд аст, зеро фардҳои алоҳидаи тӯда ба монанди узвҳои дигар организмҳои бисёрхучайра мебошанд. Як гурӯҳи олимони бар он ақидаанд, ки онҳо организмҳои ягона мебошанд. Аммо аксарияти олимони ақидаи дигар доранд. Ба фикри онҳо сифонофорҳо тӯдаи хеле мураккаби ҳайвоноти бисёрхучайра мебошанд. Исроти ин дар синфи гидрондҳо мушоҳида мешавад, яъне гузариши тадриҷӣ аз полипҳои ягона ба полипҳои тӯдагӣ, аз тӯдаи мономорфӣ ба думорфӣ ва полиморфӣ. Шаклҳои ба сифонофорон монанд дар зерсинфи гидрондҳои (*Velella*) дида мешаванд. Дар ин ҷо ҳодисаи эволюсионии полимеризатсия ва олигомеризатсия мушоҳида мешавад. Масалан, гузариши эволюсионии гидрондҳои ягона ба шакли тӯда ва ҳосилшавии фардҳои бисёр дар тӯда полимеризатсияро

ба хотир меорад. Аз рӯи вазифа мутобиқ шудани фардхоро дар ғӯда, ки ба камшавии миқдори вазифа, мураккабшавии сохт ва яқҷояшавии фардҳо бурда мерасонад, натиҷаи раванди олигомеризатсия мебошад.

Синфи Сифомедузаҳо (Scyphozoa)

Ин синф аз ҷиҳати шумораи намуд на он қадар калон буда, ҳамагӣ 200 намуд доранд ва ин намудҳо фақат дар баҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Андозаи бадани сифомедузаҳо аз гидромедузаҳо хеле калон аст. Сохти бадани онҳо ба гидромедузаҳо монанд аст, фарқашон ҷӣ хеле дар боло гуфтем, набудани бодбонак мебошад. Бадани сифомедузаҳо ба чатри мудаввар монанд аст (расми 90). Дар байни чатр аз тарафи поён баданчаи даҳон, ки он ба монанди хартум мебошад, ҷойгир буда, охири он чоркунҷа аст. Аз пахлуҳои даҳон дар чор тараф параҳои даҳон ҷойгиранд, ки вазифаи доштани хӯрокро иҷро мекунанд. Дар сифомедузаҳои решадаҳон, қатори ризостомида, параҳои даҳон чиндор шудаанд.



Расми 90 (аз Шарова).

Медуза *Aurelia aurita*: 1-ропали,
2-найчаҳои радиалӣ, 3-найчаҳои ҳалқашакл, 4-параҳои даҳон,
5-найчаҳои радиалии шохронда,
6-ҳиссосакҳо, 7-меъда, 8-даҳон,
9-гадуди чинсӣ.



Расми 91 (аз Шарова).

Ропалияи сифомедузаи *Aurelia* дар буриш:
1-доғи пигментӣ, 2-чашмча,
3-статосит.

Онҳо тавре пайваस्त шудаанд, ки дар даҳон фақат сӯрохиҳои бисёре боқӣ монда, ба воситаи онҳо организмҳои майдаи планктонӣ ба рӯда ворид мешаванд. Даҳон ба меъдаи аз энтодерма ҳосилшуда меравад ва он дар маркази чатр ҷойгир аст, баъд аз даҳон чор узви на он қадар чуқури ҷайбмонанд ҳосил шудааст, ки онҳоро меъда меноманд. Аз меъда ба ғӯшаҳои чатр системаи рағҳои радиалӣ, ки

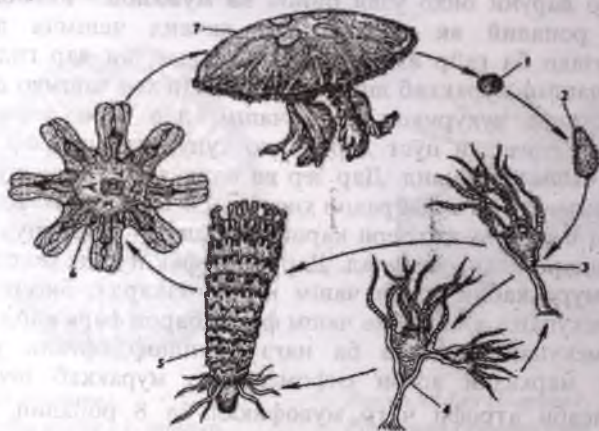
хашто шохронда ва хашто шохнаронда мебошанд, равон аст. Дар баъзе сифомедузаҳо системаи гастровоскуляри боз мураккабтар шуда, дар онҳо чор рағҳои шохрондаи қатори якум, чор рағҳои қатори дуюм ва ҳашт рағи шохрондаи қатори сеюм мавҷуд аст. Ҳамаи ин рағҳо бо рағи мудаввари атрофи чатр пайваст мебошанд. Тавассути найчаҳои шохнаронда хӯрок аз меъда ба найчаҳои ҳалқашакл ва ба воситаи найчаҳои шохронда ба тарафи муқобил ҳаракат мекунад. Хӯроки ҳазмнашуда ба воситаи даҳон ба берун бароварда мешавад.

Аз сабаби калон будани андозаи бадани сифомедузаҳо системаи гастровоскулярии онҳо на фақат вазифаи ҳазм кардани хӯрок, балки тақсим кардани онро низ иҷро мекунад. Системаи асаби сифомедузаҳо диффузиявӣ мебошад. Аммо дар атрофи чатр мутамарказшавии ҳучайраҳои асаб мушоҳида мешавад.

Дар гӯшаҳои чатри *Aurelia aurita* ҳассосакҳо ҷойгиранд. Баъзе ҳассосакҳои атрофи чатр шакли худро тағйир дода, ба **ропалий** табдил ёфтаанд (расми 91). Дар ин маврид ҳассосакҳо кӯтоҳ ва ғафс шуда, дар даруни онҳо узви бинойи ва мувозинат инкишоф меёбад. Ҳар як ропалий як статосит ва якчанд чашмча дорад. Дар сифомедузаҳо ба гайр аз чашмчаҳои соддае, ки дар гидромедузаҳо буд, боз чашми мураккаб дида мешавад. Ин хел чашмҳо дар натиҷаи фуру рафтани чуқуриҳои зери чашм, дар зери эпителия ҳосил мешаванд. Эпителия пӯст дар ин ҷо тунук ва шаффоф буда, онро карнияти чашм меноманд. Дар зер ва пахлуҳои девори пуфаки чашм пардаи пигментӣ ва ҳучайраҳои хискунанда мавҷуд аст. Қисми девори пуфак, ки бевосита дар зери карнияти хобидааст, ғафс шуда, булӯраки фуруҳамидаро ҳосил мекунад. Даруни пуфак пур аз моддаи шаффоф аст. Ба мураккабии сохти чашм нигоҳ накарда, бисёр муаллифон тахмин мекунанд, ки ин гуна чашм фақат барои фарқ кардани рӯшноӣ хизмат мекунад. Вобаста ба нағз инкишоф ёфтани увзҳои хис, системаи марказии асаби сифомедузаҳо мураккаб шудааст. Дар ҳалқаи асаби атрофи чатр мувофиқан ба 8 ропалий, дар 8 ҷой мутамарказшавии ҳучайраҳои асаб ё ганглияҳо мушоҳида мешавад. Ин мисоли якуми пайдошавии ганглия (гирехҳои асаб) мебошад, яъне мутамарказшавии ҳучайраҳои асаб дар ин ё он ҷои бадан аз синфи сифомедузаҳо огоз меёбад.

Афзоиш ва тараккиёт. Медузаҳо ҷудочинса буда, гадудҳои чинсӣ дар энтодерма ҳосил мешаванд. Ҳучайраҳои чинсии пухтарасида ба воситаи даҳон ба об мебароянд. Бордоршавӣ ва тараккиёти тухм дар об мегузарад. Пас аз тақсимшавии пурра ва баробари ҳучайратухми бордоршуда – **бластулаи сақошакл** ҳосил шуда, аз ин **планулаи миҷадор** пайдо мешавад. Планула аввал дар об шино карда, баъд ба зери об меравад ва ба воситаи қисми пеши бадан ба ягон ашё

мечаспад. Дар муқобили ҷои часпида даҳон пайдо шуда, дар атрофи даҳон бандҷаи ҳассосақҳо ҳосил мешавад. Дар энтодермаи ковокии гастралӣ чор меъдаи наълшакл ба вучуд меояд. Дар натиҷаи тағйироти зиёд, аз планула полипи ягона – сифостом (расми 92) ҳосил мешавад, ки он каме ба гидра монанд аст, вале сохташ мураккабтар аст. Дар ибтидо ин полип чор ҳассосак дошта, минбаъд чор ҳассосаки дигар пайдо мешавад. Баъдтар дар сифостома ҳассосақҳо кӯтоҳ шуда, дар бадани он буришҳои барқад пайдо мешаванд. Ин зинаи инкишофи полипро **стробил** номида, ҷараёни ба кӯндалангӣ тақсимшавиро **стробилатсия** меноманд. Бо роҳи стробилатсия, аз бадани стробилҳо медузаҳои лаълишакли ҷавон пайдо шуда, онҳоро **эфир** меноманд. Дар эфирҳо гӯшаҳои чатр бурида буда, 8 пара ҳосил мешавад. Эфирҳо шино карда, тадриҷан ба медузаи болиғ табдил меёбанд. Минбаъд атрофи чатр ҳамвор шуда, системаи мураккаби найчаҳо ҳосил мешаванд. Дар атрофи чатр ҳассосақҳо ва дар охир гадудҳои ҷинсӣ пайдо мешаванд.



Расми 92 (аз Шарова).

Инкишофи сифомедузаи Aurelia: 1- тухм, 2- планула, 3- сифостом, 4- сифостоми музҷакардаистода, 5- стробил, 6 – эфир, 7- медузаи болиғ.

Ҳамин тарик, агар дар бисёр полипҳои гидроиди баҳрӣ, дар даври ҳаётшон насли полипоидӣ баргарӣ дошта бошад, дар сифомедузаҳо баръакс насли медузоидӣ (ҷинсӣ) баргарӣ дорад, яъне дар сифомедузаҳо ивазшавии афзоиши ғайриҷинсӣ ба ҷинсӣ ва баръакс мушоҳида мешавад, ин хусусиятро **метагенез** меноманд. Ин ҳодиса гувоҳи аҳамияти калон доштани афзоиши ҷинсӣ дар сифомедузаҳо мебошад.



Расми 93 (аз Шарова)
Медуза *Cyanea arctica*

Экология. Сифомедузаҳо ба воситаи кашишхӯрии чатр, ки дар як дақиқа 100 – 140 маротиба такрор мешавад, шино мекунанд. Аз ҷиҳати андозаи бадан ва кутри (диаметри) чатр онҳо гуногун мешаванд. Масалан, агар кутри чатри баъзе намудҳои аурелия аурита, табақчаи баҳрӣ 40 см бошад, кутри чатри медузаи *Cyanea arctica* 2 м ва дарозии мӯйлабҳояш 20-30 м мерасанд (расми 93). Бадани медузаҳо шаффоф буда, 97,5%-и вазни бадани онҳоро об ташкил медиҳад, ареали баъзе медузаҳо хеле васеъ буда, дар обҳои гарм ва ҳатто дар обҳои арктикӣ волеҳӯранд. Медузаҳо дарранда буда, организмҳои майдаи планктонӣ ва ҳатто моҳибачаҳоро меҳӯранд. Аз сабаби нарма будани бадан ва набудани скелет ба онҳо имконият нашудааст, ки дар қабатҳои

замин муддати дуру дароз нигоҳ дошта шаванд, аммо боқимондаҳои скелети онҳоро аз давраи кембрий ёфта истодаанд.

Ин синф 5-қатор дорад:

Қатори флагомедуза (*Semaeostomeae*). Ин қатор намояндаҳои бисёр дошта, чатрашон ҳамвор ва ҳассосақҳои бисёр доранд. Намояндаҳои ин қатор намудҳои авлоди *Aurelia* ва *Cyanea* мебошанд (ба расмҳои 90, 93 нигаред).

Қатори медузаҳои решадаҳои (*Rhizostomida*). Намояндаҳои ин қатор медузаҳои калон буда, чатрашон гумбазшакл аст ва фаёлона шино мекунанд. Параҳои даҳон бо ҳамдигар васл шуда, чиндор шудаанд, тавассути сӯроҳҳои параҳои даҳон организмҳои планктониро меҳӯранд. Дар баҳри Сиёҳ медузаи решадаҳои (*Rhizostoma pulmo*) васеъ паҳн шудааст (расми 94).

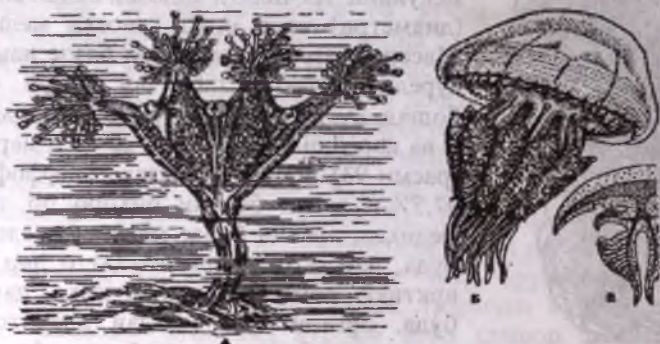
Дар Япония ва Чин намуди медузаи ропилемаро (*Rhopilema esculenta*) дар хӯрок истифода мебаранд.

Қатори корономедузаҳо (*Coronata*). Намояндаҳои ин қатор дар чуқуриҳои об зиндагӣ мекунанд.

Қатори кубомедуза (*Cubomedusae*). Чатри онҳо чоркира буда, чор ропалӣ ва чор ҳассосақ доранд. Баъзе намудҳои онҳо захр дошта, барои инсон хавфнок мебошанд.

Қатори медузаҳои беҳаракат (*Stauromedusae*). Намояндаи ин қатор лютсенария мебошад (ба расми 94; А нигаред). Онҳо тавассути «пойҳо», ки дар тарафи аборалии чатри медуза ҷойгиранд, дар зери об ба ягон ашё часпида меистанд. Гӯшаҳои чатр 8 баромадҳои

ҳассосак ҳосил мекунанд. Медузаҳои беҳаракат даррандаи фаъоланд. Лютсенария аз намуди зоҳирӣ ба полипҳо монанд аст.



Расми 94 (аз Шарова).

Сифомедузаҳо: А- медузаи нишаста *Halictystus* (намуд аз паҳлу),
Б- медузаи даҳонреша *Rhizostoma pulmo*, В- нақшаи буриши барқад.

Синфи кораллҳои полипӣ (Anthozoa)

Кораллҳои полипӣ ҳайвоноти тӯдагии баҳрӣ буда, фақат як қисми камашон танҳо зиндагӣ мекунанд. Дар онҳо ивазшавии насл дида намешавад. Кораллҳо асосан дар баҳрҳои гарми тропикӣ, дар ҳарорати на камтар аз 20°C то чуқурии 20 м, зиндагӣ мекунанд. Дар ин гуна муҳит ва шароит миқдори фаровони планктонҳо ҳамчун хӯроки кораллҳо мавҷуд аст. Ҳоло дар дунё 6000 намуди кораллҳои полипӣ маълум аст. Скелети аксарияти онҳо оҳақӣ буда, аз онҳо риф ҳосил мешавад.

Кораллҳои полипӣ аз ҷиҳати сохт ба гидроидҳо монандӣ доранд, вале бо баъзе хусусиятҳои онҳо фарқ мекунанд: андозаи кораллҳои полипӣ калонтар буда, дар онҳо мезоглея нағз тараққӣ кардааст, дар бисёр намуди онҳо скелети оҳақӣ ва шохӣ дида мешавад. Агар скелет берунии бошад, он аз эктодерма ҳосил шудааст ва агар дарунӣ бошад, дар мезоглея ҳосил мешавад. Ковокии гастралӣ тавассути пардаҳо ба хоначаҳо (камераҳо) ҷудо шудааст. Дар кораллҳои полипӣ гулӯи эктодермалӣ ташкил ёфта, дар он дастаи камчинакҳо – сифоноглиф мавҷуд буда, ҳаракати обро дар ковокии гастралӣ таъмин мекунанд. Ташкил ёфтани гулӯи эктодермалӣ, нишонаи пеш рафтани синфи кораллҳо дар типии рӯдаковокҳо ба шумор меравад. Ғадудҳои цинсӣ дар эктодерма ҳосил мешаванд.

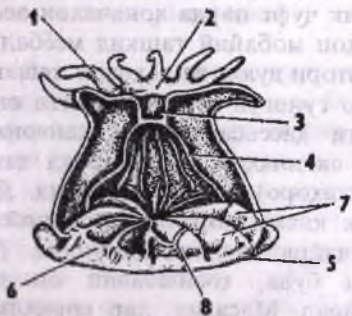
Афзоиши кораллҳои полипӣ бо роҳи ғайриҷинсӣ ва ҷинсӣ мегузарад. Инкишоф бо метаморфоз аст. Қирминаи онҳоро **планула**

меноманд. Дар кораллҳо хучайраҳои мушак мавҷуд буда, аз онҳо мушакҳои барқад ва кундаланг ҳосил мешаванд. Системаи асаб дар лаъличаи даҳон гиреҳи зичро ҳосил кардааст. Дар кораллҳои полипӣ таносуби нури вайрон шуда, гузаштан ба таносуби дунура ё дутарафа мушоҳида мешавад, ки ин ҳам нишонаи пешрафтаи онҳо нисбат ба дигар синфҳои рӯдаковокон мебошад.

Синфи кораллҳои полипӣ ба ду зерсинф – **кораллҳои ҳаштнӯра (Octocorallia)** ва **кораллҳои шашнӯра (Hexacorallia)** ҷудо мешавад.

Соҳти бадани намояндаҳои ин зерсинфҳо аз ҳамдигар фарқ мекунад. Барои исботи ин онҳоро дар муқоиса дида мебароем. Бадани полипҳо шакли цилиндрро дорад. Полипҳои ягона тавассути «кафи пой» ба ягон ашё часпида меистанд. Дар тарафи оралии полип даҳон ҷойгир буда, он бо ҳассосакҳо иҳота шудааст (расми 95). Аз рӯйи миқдори ҳассосакҳо ба кадом зерсинф мансуб будани кораллҳоро ба осонӣ фарқ кардан мумкин аст. Ковокии гастралӣ дар онҳо хеле мураккаб шуда, даҳон ба гулӯ меравад. Дар кораллҳои ҳаштнӯра дар як тарафи гулӯи рафмонанд **як сифоноглиф** – нова мавҷуд буда, бо эпителияи мичғонакдор пӯшида шудааст.

Дар кораллҳои шашнӯра баракс, **ду сифоноглиф** мавҷуд буда, дар ду кунҷи гулӯи рафмонанд ҷойгир шудаанд.



Расми 95 (аз Догел).

Соҳти кораллҳои полипӣ шашнӯра:

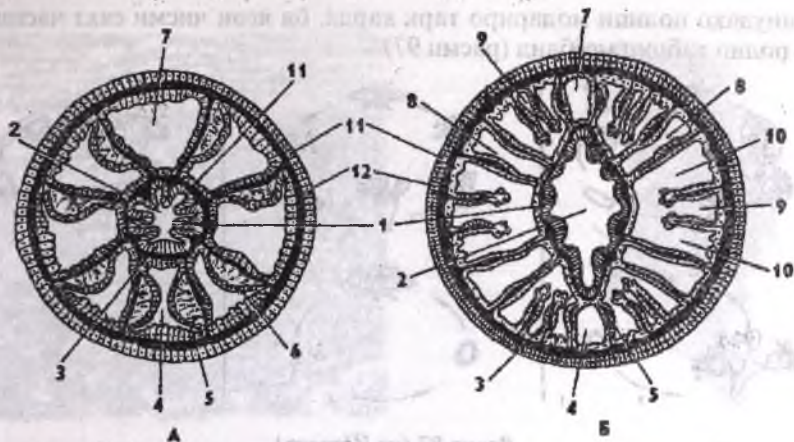
- 1- ҳассосак, 2- даҳон, 3- гулӯ, 4- пардаҳо,
5- лавҳаи кафи пой, 6 – табақча,
7- склеросептҳо, 8 – бофтаи полип.

Сифоноглифҳо чараёни обро тавассути ковокии гастралӣ таъмин мекунад. Гулӯи рафмонанд ва мавҷудияти 1-2 сифоноглиф таносуби радиалии полипҳоро вайрон мекунад. Аз ҳамин сабаб, аз бадани кораллҳои ҳаштнӯра фақат як ва дар кораллҳои шашнӯра ду ҳамвории таносубӣ гузаронидан мумкин аст. Гулӯ ба ковокии гастралӣ рафта, ба воситаи пардаҳо ба хоначаҳо ҷудо шудааст. Пардаҳо чинҳои паҳлугии энтодерма буда, ҳар кадоми онҳо ду қабат энтодерма доранд ва дар байни онҳо мезоглея бо хучайраҳои мушакӣ мавҷуд аст. Пардаҳо тавассути тарафи озодашон ба гулӯи васл мешаванд. Поён аз гулӯ бошад васл нашуда, меъдаро ҳосил мекунад.

Гушаҳои парда гафс шуда, дар онҳо хучайраҳои сӯзонанда ва ҳозима мавҷуданд, ки нахи мезентериалиро ҳосил мекунанд. Сайди дар меъдаи полип афтида, ба воситаи нахҳои мезентериалии печида шуда, беҳуш мешавад ва охишта – охишта бо таъсири ферментҳо ҳазм мешавад. Микдори пардаҳо ва ҷойгиршавии онҳо дар ҳар ду зерсинф фарқ мекунанд (расми 96).

Дар *Octocorallia* 8 парда бо бандҷаи мушакҳо мавҷуд аст. Ҷуфти пардаи аз ду кунҷи гулӯ баромада, раванкунанда номида мешаванд. Хонаҷаи раванкунанда аз ягона сифоноглиф, бо он фарқ мекунад, ки бандҷаи мушакҳо дар пардаҳои он ба дарун нигоҳ мекунанд. Ин хонаҷа роштан «вентрали» – тарафи шикам меноманд. Дар пардаҳои хонаҷаҳои дар муқобил ҷойгиршуда «дорзали» – тарафи пушт бандҷаи мушакҳо берун аз хонаҷаҳо ҷойгиранд. Ҳамин тарик, ҷойгиршавии бандҷаҳои мушакӣ низ, дар пардаҳои кораллҳои ҳаштнур таносуби нуриро вайрон мекунанд.

Дар кораллҳои шашнур пардаҳо на камтар аз 12-то мебошанд. Дар онҳо бандҷаи мушакҳо дар хонаҳои раванкунанда баръакси кораллҳои ҳаштнур ба берун нигоҳ карда, таносуби дутарафаро вайрон намекунанд. Пардаҳо дар полипҳои шашнур тадриҷан ташаккул меёбанд. Аввал 6 ҷуфт пардаи қатори якум пайдо шуда, ба гулӯ васл мешаванд. Дар байни ҳар як ҷуфт парда хонаҷаҳои асосӣ пайдо шуда, дар миёни онҳо хонаҷаҳои мобайнӣ ташкил меёбад ва дар онҳо ҷуфти иловагии пардаҳои қатори дуюм ва ғ. ҳосил мешавад (расми 96). Таркиби хӯроки кораллҳо гуногун аст. Аксарияти онҳо планктонхоро мекӯранд, ё тавассути ҳассосакҳояшон ҳайвонҳои майдари дошта мегиранд. Масалан, актинияҳои калони тоқа ҳатто ҳайвонҳои калонро (моҳӣ ва криветкахоро) дошта мекӯранд. Дар солҳои охир маълум шудааст, ки як қисми кораллҳои полипӣ аз ҳисоби симбиоз бо обсабзҳои якхучайра зиндагӣ мекунанд. Дар кораллҳои беҳаракат скелет мавҷуд буда, ҳосилшавии он дар зерсинфҳо бо роҳҳои гуногун мегузарад. Масалан, дар кораллҳои ҳаштнур скелет дарунӣ буда, дар мезоглея ҳосил мешавад. Таркиби скелет аз шох ё оҳак иборат аст. Унсурҳои скелет дар хучайраҳои склеробласт ҳосил мешаванд. Сӯзанҳои скелет байни ҳамдигар пайваст мешаванд ё тавассути моддаи шохӣ васл шуда, скелети тӯдаро ҳосил мекунанд. Масалан, дар коралли қимматбаҳо (*Corallium rubrum*) бадани скелети тӯда оҳақӣ буда, ранги сурхи баланд дорад. Аз сатҳи боло шохчаҳои тӯда бо эктодерма пӯшида шудаанд. Скелети дохилӣ бо тӯри найчаҳои энтодермалии пӯшида шуда, тамоми аъзои тӯдаро бо ҳам алоқаманд мекунанд.



Рисми 96 (аз Шарова).

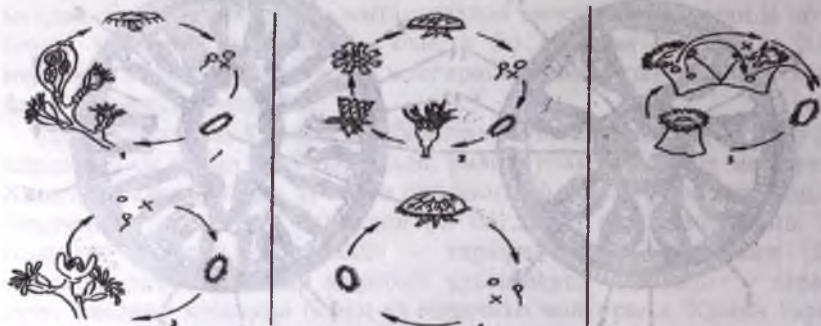
Буриши кундалангии бадани полипҳои ҳашт ва шашнура: 1- гулӯ, 2- ковокии гулӯ, 3- сифоноглиф, 4- хоначаи равонкунандаи шикам, 5- парда, 6- бандчаи пардаҳои мушак, 7- хоначаи равонкунандаи пушт, 8- хоначаҳои дарунӣ дар байни пардаҳои қатори якум, 9- хоначаҳои дарунӣ дар байни пардаҳои дуҷумин бор пайдошуда, 10- хоначаҳои мобайнӣ, 11 – эктодерма, 12- энтодерма, мезоглея сиеҳ кардашудааст.

Дар кораллҳои шашнура скелет беруна буда, дар эктодерма ҳосил мешавад. Дар онҳо скелет баъзан дохилӣ аст, ё тамоман надоранд. Афзоиши скелети берунӣ, дар атрофи полипи ҷавон аз сарҳади «кафи пой» оғоз меёбад, дар ин ҷо аввал лавҳаи кафи пой пайдо шуда, дар он пардаҳои оҳақӣ – **склеросепт** ташкил меёбанд, баъдтар лаълича – **тека** пайдо шуда, полипро то сарҳади ҳассосакҳо муҳофизат мекунад. Рӯи скелет дар бисёр маврид, бо чинҳои пӯст ихота шуда, аз намуди зоҳирӣ ба скелети дохилӣ монанд аст. Баъзе полипҳо, аз ҷумла актиния, скелет надоранд. Дар бисёр кораллҳои ҳаштнура скелет суст инкишоф ёфтааст. Вазифаи скелетро гидроскелет – турғори тӯда, яъне оби ковокии бадан иҷро мекунад.

Афзоиш ва инкишофи кораллҳо. Кораллҳо бо роҳи чинсӣ ва ғайричинсӣ афзоиш мекунад. Афзоиши ғайричинсӣ бо роҳи мугҷапайдокуни ва тақсимшавии кундалангии бадан ба амал меояд.

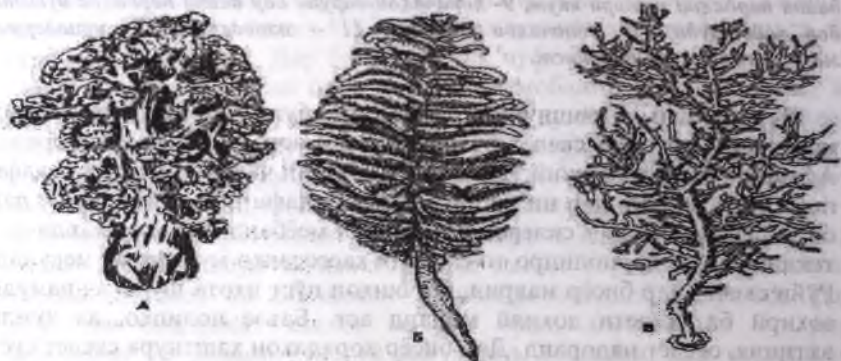
Пеш аз афзоиши чинсӣ дар пардаҳои дар энтодерма ҷойгирбуда, гадуҳои чинсӣ ба воя мерасанд. Полипҳо чун қоида ҷудочинсаанд. Нутфаҳо тавассути кафидани девори гадуи чинсӣ ба ковокии гастралӣ рафта аз он ҷо ба об мебароянд ва ба воситаи даҳон ба ковокии фарди модина ворид мешаванд. Тухмхуҷайраи бордоршуда якҷанд вақт дар мезоглеяи пардаҳои инкишоф меёбад. Кирминаҳо ё

планулаҳо полипи модариро тарк карда, ба ягон ҷисми сахт часпида, ба полип табдил меёбанд (расми 97).



Расми 97 (аз Шарова).

Нақшаи даври ҳаётии рӯдаковокҳо бо ивазиавии насл (1, 2) ва бе иваз кардани насл (3-5): 1, 3 – полипҳои гидроидӣ, 2, 4 – сифонидиҳо, 5 – кораллҳои полипи.



Расми 98 (аз Догел).

Кораллҳои ҳаётинура А – алсионария *Gersemia*,
Б- пари баҳрӣ *Pennatulula*, В- коралли шохин *Leptogorgia*.

Дар бисёр кораллҳои полипӣ инкишоф бе метаморфоз гузашта кирминаи планула ҳосил намеkunанд. Дар замони ҳозира 5 зерсинфи кораллҳои полипӣ маълум аст, ки аз онҳо 3-тояш (*Tabulata*, *Rugosa*, *Heliolitoidea*) мурдарафта буда, боқимондаи онҳо дар қабатҳои замин ёфт шудаанд. Фақат намояндаҳои ду зерсинф маълуманду халос (расми 98 - 99).



*Расми 99 (аз Шарова).
Як гӯшаи рифи кораллӣ
дар вақти маду чазр.*



*Расми 100 (аз Шарова).
Коралли нарм *Veretillum*.*

Зерсинфи кораллҳои ҳаштнұра (*Octocorallia*)

Намояндаҳои ин зерсинф 8 мӯйлаб, 8 девор (парда) ва скелети дарунӣ доранд, ки дар мезоглея ҳосил мешавад. Дар онҳо таносуби радиалӣ вайрон шуда, ба таносуби билатералӣ наздик шудааст, зеро онҳо як сифоноглиф дошта, бандҷаи мушакҳо дар пардаҳо ҷойгиранд (ба расми 96 нигаред).

Ин зерсинф якҷанд қатор дорад:

Қатори алтсионарӣ (*Alcyonaria*). Аз ҷиҳати шумораи намуд қатори калонтарини ин зерсинф буда, 1300 намуд дорад. Скелети аксари онҳо нарм аст, ё сусти тараққӣ кардааст. Онҳо тӯдаҳои шаклашон гуногун шохронда, сақошакл, дарозрӯя ва ғайраро ҳосил мекунанд. Мисоли кораллҳои нармтан тӯдаи алтсионария мебошад (расми 100). Фақат баъзе намуди авлоди *Tubipora* скелет дошта, дар мезоглея найчаҳоро ҳосил мекунанд ва тавассути лавҳаҳои кундаланг бо ҳам васл шудаанд. Намояндаҳои ин қатор тӯдаҳои сақошакли калонро ҳосил карда, дар рифҳосилшавӣ иштирок мекунанд. Дар баҳри Сафед кораллҳои авлоди *Versemia fruticosa* паҳн шудаанд. Алтсионарияҳо баъзан дар харсангҳои зери об буттазори зичро ҳосил мекунанд.

Қатори кораллҳои шохӣ (*Gorgonacea*). Дар онҳо скелет дарунӣ ва шохӣ аст. Ин қатор 1200 намуд дошта, асосан дар баҳрҳои гарм

вомехӯрад, як микдори камашон дар обҳои хуноки шимол низ зиндагӣ мекунад. Аз намуи зоҳирӣ онҳо ба бодбезак монанд мебошанд. Масалан, авлоди *Gorgonia*, ки онро бодбезаки Зуҳал (Венера) меноманд, ҳамин хел шакл дорад. Ба ин қатор кораллҳои сурхи шикорӣ (*Corallium rubrum*) ва намудҳои ба ин наздик, дохил мешаванд. Онҳоро дар баҳри Миёназамин ва Сурх шикор мекунад. Скелети органикии онҳо, оҳақро ҷаббида ранги сурхи гуногун доранд. Аз коралли сурх армуғонҳои қиматбаҳои зебу зиннатӣ тайёр мекунад.

Қатори паршаклҳои баҳрӣ (*Pennatulacea*). Онҳо дар баҳр тӯдаи пармонанди баданаш гафсро ҳосил карда, дар паҳлуҳои он бо як қатори муайян, полипҳои чой гирифтаанд. Ин қатор ҳамагӣ 300 намуд дорад. Баъзе намудҳои ин қатор, масалан, тӯдаи аз ҳама калони баландиаш то 2,5 м (*Umbrella encrinus*), дар уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ паҳн шудаанд. Тӯдаи ин кораллҳо қобилияти баровардани рӯшноӣ доранд. Намояндаҳои ин қатор баръакси дигар кораллҳои полипӣ ба ягон ашё намечаспанд, баъзан шино карда, аз як ҷо ба дигар ҷо мераванд.

Зерсинфи кораллҳои шашнура (*Hexacorallia*)

Дар кораллҳои шашнура ҳассосакҳои ламскундаи силиқ ё суфтаи бисёр мавҷуд буда, микдори онҳо аз 6 то зиёд аст. Ковокии гастроваскуляри тавассути системаи пардаҳои мураккаб ба қисмҳои ҷудо шуда, шумораи онҳо аз 6 зиёд мебошад. Таносуби бадан аз сабаби мавҷудияти ду сифоноглиф ва шакли тарқишонанд доштани гулу аз шашнура то ба дунура тағйир ёфтааст. Дар бисёр маврид скелет берунӣ ва оҳақӣ буда, баъзан тамоман дида намешавад. Ин зерсинф 5 қатор дорад:



*Расми 101 (аз Догел)
Актиния дар гӯшмоҳӣ
бо харчанги овозагард.*

Қатори актиния (*Actinaria*). Ба ин қатор асосан шаклҳои калони полипҳои ягона дохил шуда, скелет надоранд. Актиния суст бошад ҳам, қобилияти бо «қафи пой» ҳаракат кардан дорад. Актинияҳо даррандаи фаъол

буда, баъзан мохибачаҳоро мекӯранд. Дар баъзе мавридҳо актинияҳо ранги баланд ҳосил карда, номи **анемонҳои баҳриро** мегиранд. Баъзе актинияҳо бо харчанги гӯшанишин (рак-отшельник) якҷоя шакли зиндагии симбиозиро мегузаронанд, харчанг актинияро аз як ҷо ба дигар ҷо кашида мебарад. Актиния бошад, тавассути хусусияти сӯзонандагӣ доштан харчангро аз душман муҳофизат мекунад (расми 101).

Қатори сериантария (Seriantharia). Полипҳои қобандаи ягона буда, мушакҳои инкишофёфта доранд, вале скелет надоранд.

Қатори антипатария (Antipatharia). Онҳо тӯдаи пармонандро, ки тири скелеташон шохӣ аст, ҳосил мекунанд. Ба ин қатор коралли сиёҳи шикорӣ дохил шуда, аз скелети он асбобу анҷомҳои бадеӣ (найчаҳо, қорд, дастак) тайёр мекунанд.

Қатори кораллҳои мадрепорӣ (Madreporaria). Ин қатор намудҳои хеле зиёд дошта, алқол дар дунё 2500 намуди онҳо маълум аст. Дар байни онҳо намудҳои танҳо ва намудҳои тӯдашакл вомерӯранд. Кораллҳои мадрепорӣ скелети саҳти оҳақӣ дошта, рифҳо асосан аз ҳамин гурӯҳи кораллҳо пайдо мешаванд.

Рифҳои кораллӣ ва пайдоиши онҳо. Тӯдаи бисёри полипҳои кораллие, ки скелети оҳақӣ доранд, рифҳоро ҳосил мекунанд. Дар таркиби рифҳо асосан полипҳои мадрепорӣ дохил мешаванд, вале каму беш кораллҳои шашпура ва дигар ҳайвонҳои, ки скелет доранд, масалан, исфанҷо, мшанқаҳо, нармтанҳо ва ғайраро низ дидан мумкин аст. Рифҳои кораллӣ экосистемаҳои маҳсууро ташкил намуда, дар он ҷо организмҳои аутотрофӣ ва гетеротрофӣ вомерӯранд.

Онҳо тавассути занҷири гизо ва дигар шаклҳои муносибати байнинамудӣ, бо ҳамдигар алоқа доранд. Организмҳои зиндаи рифҳо ба дараҷае гуногунанд, ки **водиҳои баҳрӣ** номида мешаванд. Онҳо мамнӯъгоҳҳои фауна ва флораи баҳрӣ буда, ба муҳофизат аз тарафи инсон ниёз доранд.

Кораллҳои полипии рифҳосилкунанда, фақат дар қисми тропикӣ ё гарми уқёнуси ҷаҳонӣ паҳн шудаанд, зеро онҳо ба шӯрии муътадили об (на камтар аз 35%) ва ҳарорати баланди доимии об (на камтар аз 20°C) эҳтиёҷ доранд.

Ба ғайр аз ин, кораллҳо ба рӯшноӣ ва оби бо оксиген сер мутобик шудаанд, аз ҳамин сабаб онҳо дар ҷойҳои камоб ва ҷуқурии то 50 м вомерӯранд.

Вобастагии кораллҳоро ба рӯшноӣ, симбиози онҳо бо обсабзҳои якхӯҷайра – **симбиодитум** ё зооксантелҳо муайян мекунанд, ки онҳо дар хӯҷайраҳои энтодермаи полипҳо ҷойгиранд. Зиндагии якҷояи кораллҳо бо обсабзҳои якхӯҷайра барои ҳар ду аҳамиятнок аст. Обсабзҳо тавассути кораллҳо хифз шуда, гази карбонро барои

фотосинтез истифода мебаранд, ба ғайр аз ин, обсабзҳо баъзе пайвастагиҳои нитрогендору фосфордори дар об камёфтро аз маҳсули диссимилатсияи полипҳо мегиранд.

Кораллҳои полипӣ бошанд, дар навбати худ аз обсабзҳои якҷуҷайра гази оксигенро барои нафаскашӣ ва барои тезонидани ҷараёни ҳосилшавии скелет мегиранд. Ба ғайр аз ин, кораллҳо қисман аз ҳисоби обсабзҳо ғизо мегиранд. Пеш тахмин карда мешуд, ки обсабзҳо дар ситоплазмаи полипҳо ҳазм мешаванд, ҳоло бошад, маълум шудааст, ки полипҳо ғизоро на бо роҳи дар ситоплазмаи худ ҳазм кардани обсабзҳо, балки бевосита аз ҳисоби маводи ҳуҷайраҳои обсабзҳо, ки дар натиҷаи фотосинтез ҳосил мешаванд, ҳаёт ба сар мебаранд. Инчунин симбиоз дар суръати сикли ҳаёти ин намудҳо асос ёфтааст.

Ба монанди дигар содатаринҳо зооксантелҳо речаи шабонарӯзии афзоиш дошта, кораллҳо муддати тӯлонӣ вучуд дошта метавонанд. Обсабзҳои мурдаистода дар ситоплазмаи полипҳо ҳазм мешаванд.

Ҳамин тариқ, ин система ба ҷараёни бепартов асос ёфтааст. Ҳаёти кораллҳои полипӣ ба зооксантелҳо зич вобаста аст, аз ҳамин сабаб, полипҳо бе обсабзҳо зиндагӣ карда наметавонанд.

Рифҳо соҳилӣ, монегӣ ва атолмонанд мешаванд (атолла – ҷазираҳои кораллии халқашакл). Фарзияи пайдоиши рифҳои кораллиро аввалин бор Ч. Дарвин соли 1836 пешниҳод кардааст.

Ч. Дарвин барои фаҳмонидани роҳҳои пайдоиши ҷазираҳои кораллӣ, методи геологияи таърихино (оиди асрҳо дигаргун шудани хушкӣ) истифода бурд. Аз нуқтаи назари Ч. Дарвин ҳама шакли рифҳо, дар натиҷаи фуру рафтани, ё тадричан паст шудани хушкӣ пайдо шудаанд (расми 102).



Расми 102 (аз Шарова). Пайдоиши рифҳои кораллӣ аз рӯи фарзияи Дарвин: А-рифи соҳилӣ, Б – ҳосилшавии рифи монегӣ ва аз он В- атолл.

Ҷазирае, ки бо рифи соҳилӣ ихота шудааст, тадричан фуру меравад ӯ паст мешавад ва соҳилҳои он аз риф қафо мемонанд, он худро то сатҳи рӯйи укёнус барқарор карда, ба рифи монетгӣ табдил меёбад.

Агар ҷазира пурра фуру равад, аз рифи монетгии пештара ҳалқа боқӣ мемонад, яъне ҷазираи кораллӣ ҳосил шуда, онро атолл меноманд ва тадричан дар он ҷо растанӣ ва ҳайвонот пайдо мешавад. Дар масъалаи пайдоиши рифҳои кораллӣ, фарзияҳои зиёде мавҷуд аст, аммо бо далелҳо ва аз ҷиҳати гузашти вақт фарзияи Ч. Дарвин аз ҳама дурустар мебошад. Дар солҳои охир ин фарзия боз бо далелҳои нави илмӣ пурра карда шудааст. Тахмин мешавад, ки тағйирёбии сатҳи хушкӣ на фақат ба фуру рафтани ӯ паст шудани он вобаста аст, балки ба тағйирёбии сатҳи укёнус дар давраи яхбандиҳо ӯ об шудани пирияхҳои минтақаҳо низ алоқамандӣ дорад. Аз рифҳои кораллии мурдарафтаи укёнус, таксонҳои оҳакии кораллӣ пайдо шудааст. Дар эраи палеозой ин ҷинсҳо аз скелети кораллҳои Rugosa ва Tabulata пайдо шудаанд. Аз эраи мезазой сар карда, ин ҷинсҳо асосан кораллҳои мадрепорӣ ташкил медиҳанд.

Аҳамияти биологӣ ва амалии рӯдаковокҳо

Аҳамияти биологии рӯдаковокҳо, дар силсилаи ҳӯрокии укёнуси ҷаҳонӣ хеле калон аст. Махсусан аҳамияти онҳо дар ҷаббида гирифтани моддаҳои органикии дар об ҳалнашуда ва тоза кардани оби баҳр хеле калон аст. Инчунин нақши кораллҳои полипӣ дар гардиши калсий дар биосфера ва ҳосилшавии ҷинсҳои такшоншуда хеле муҳим аст. Рӯдаковокҳо объекти шикорӣ буда, аз скелети кораллҳои сурх ва сиёҳ анҷомҳои ороишӣ, коллексияҳо тайёр мекунанд. Дар Ҷопон ва Чин медузаро намак карда, дар ҳӯрок истифода мебаранд. Оҳаксангҳои кораллӣ маводи муҳими сохтмонӣ ба шумор мераванд. Аз баъзе полипҳои гидроидӣ бошад, барои соҳаи тиб моддаҳои фаъоли биологӣ тайёр мекунанд.

Филогения ва мутобиқшавии экологии рӯдаковокҳо

Рӯдаковокҳо бисёрхучайраҳои хеле қадима буда, аз даврҳои то кембрий маълуманд. Зиёда аз 20 ҳазор намунаи бокимондан онҳо дар қабатҳои замин ёфт шуда истодаанд. Аммо исботи бевоситаи пайдоиши онҳо ва алоқаи филогенетикии синфҳои ин тип то ҳоло мавҷуд нест. Ҳамаи фарзияҳо дар бораи пайдоиши рӯдаковокҳо ва эволютсияи онҳо ба далелҳои морфологияи киёсӣ, онтогенетикии ва экологӣ асос ёфтаанд. И. И. Мечников, В. Н. Беклемишев ва дигарон тахмин мекунанд, ки саравлоди дури рӯдаковокҳо, бисёрхучайраҳои

дуқабатаи шинокунанда буда, ба планула шабоҳат дошанд. Тахмин карда мешавад, ки якумин рӯдаковокон полипҳои ягона буда, онҳо бе метагенез инкишоф меёфтанд, зеро шаклҳои тӯдагӣ ва медузаҳо нисбат ба полипҳои ягона аз ҷиҳати эволюсионӣ хеле пешрафта мебошанд. Дар марҳилаи аввали инкишофи рӯдаковокҳо гурӯҳи полипҳо ҷудо шуда, минбаъд аз онҳо кораллҳои полипӣ ва сифомедузаҳо пайдо шудаанд. Аз полипҳои дар ковокии бадан парда ё монесанадошта, минбаъд гурӯҳҳои мухталифи гидроидҳои пайдо шудаанд. Гидроидҳо бо роҳи ҳосил кардани тӯда ва метагенез, то ба ҳосилшавии насли медузагӣ инкишоф ёфтаанд. Баъзе гидроидҳои тӯдагии баҳрӣ скелет ҳосил кардаанд (*Hydrozoalia*, *Tesaropora*). Гурӯҳи дигар вобаста ба мутобиқшавӣ ба зиндагӣ дар обҳои ширин сохташон сода шуд ва даври ҳаёташон низ тағйир ёфт. Масалан, гидра (*Hydrida*) насли медузагиро гум кард, трахимедузаҳои обҳои ширин бошанд, фазаи полипоидии инкишофро ё кӯтоҳ ё умуман гум кардаанд. Эҳтимол аз гидроидҳои тӯдагии баҳрӣ, тӯдаи полиморфии шинокунандаи сифонофорҳо пайдо шудаанд.

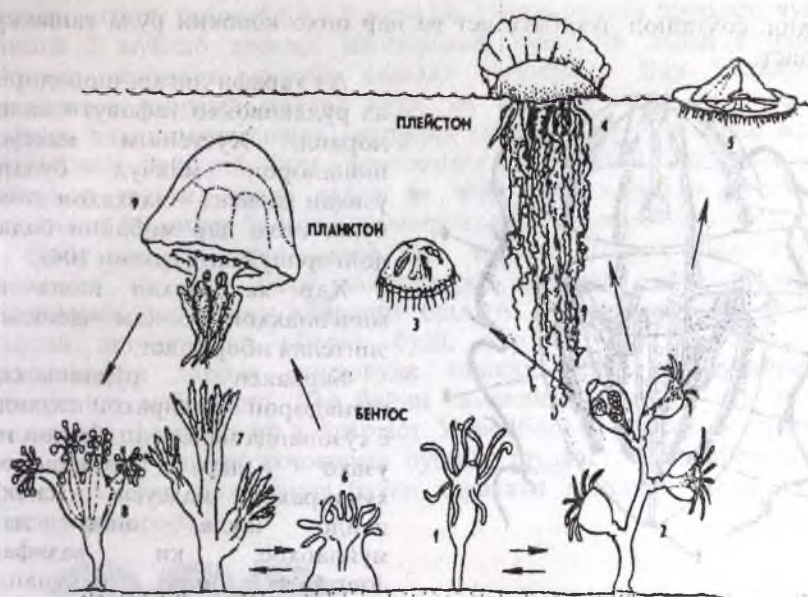
Кораллҳои полипӣ дар ҷараёни эволютсия, шаклҳои мухталифи полипоидҳоро пайдо кардаанд, аз ҷумла, полипҳои ягона ва тӯдагӣ, бе скелет ва скелетдор, бе метагенез ва ғайра ба ҳамин гурӯҳ шомиланд.

Сифомедузаҳо шояд аз полипҳои ягонаи сифоидӣ, ки онҳо бе метагенез инкишоф меёфтанд, пайдо шудаанд ва минбаъд ба полипи метагенезӣ, ки он насли шинокунандаи медузаро ҳосил мекунад, гузаштаанд. Баъдтар бисёр сифоидҳои дар марҳилаи ҳаёти худ насли полипиро гум карда, фақат бо роҳи чинсӣ афзоиш кардаанд.

Роҳҳои асосии эволютсияи морфологизии рӯдаковокҳо дар нақшаи шаклҳои мутобиқшавии экологии онҳо (расми 103) нишон дода шудааст.

Аз шаклҳои аввалини ҳаётии рӯдаковокҳо – **бентобионтҳои полипоидӣ**, ки ҳаракат намекарданд, гузаштан ба полипи тӯдагӣ ва ба медузаи шинокунанда мушоҳида мешавад. Ҳосилшавии медузаи гидроидӣ ва медузагӣ дар синфҳои мухталифи рӯдаковокҳо ба таври мувозӣ (параллел) рафтааст, гувоҳи ин тафовут дар ташкили онҳо мебошад.

Аз полипоидҳои тӯдагии бентобионтӣ, эҳтимол шаклҳои дар болои об шинокунанда пайдо шудаанд, масалан, **плейстонобионтҳои гӯпсардор** ба ҳамин навъ дохил мешаванд. Ин раванд ҳам ба таври мувозӣ рафтааст. Дар як гурӯҳашон гӯпсар аз фарди медузоидӣ (пневматофор), дар дигар гурӯҳашон масалан, дар сифонафорҳо ва киштичаи баҳрӣ (*velella*) гӯпсар аз бадани тағйирёфтаи полип ҳосил шудааст.



Расми 103 (аз Шарова).

Мутобиқнавиҳои экологии рӯдаковокон: 1- полинҳои гидридӣ,

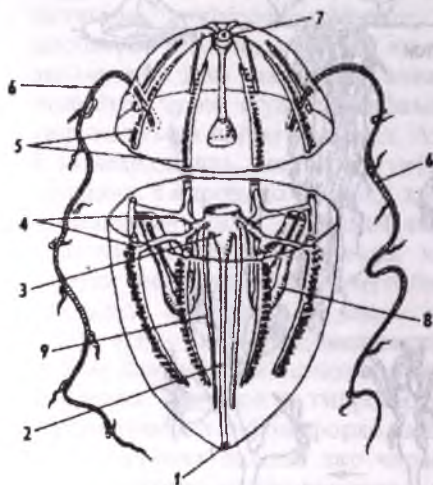
2 – полинҳои тӯдагии гидридҳои баҳрӣ, 3 – гидромедуза, 4 – сифонофор,
5 – полипи шинокунанда, 6 – полипи кораллӣ (танҳо), 7 – кораллҳои полипи
тӯдагӣ, 8 – медузаҳои шишааста, 9 – сифомедуза.

Ҳамин тариқ, эволютсияи рӯдаковокҳо дар се самт дар шакли зиндагии беҳаракат – (бентобионтҳо), дар фаъолони шино кардан – пелагобионтҳо, дар камфаъол ҷойро иваз кардан – плейстонобионтҳо давом кардааст.

Типи шонадорон – тоҷдорон (Stenophora)

Аксарияти шонадорон ҳайвони шинокунандаи баҳрӣ буда, фақат як миқдори камшоян дар зери об мезанд ё беҳаракат меистанд. Шонадорон 120 намуд доранд. Муддати тӯлонӣ ҷои шонадорон дар системаи олами ҳайвонот маълум набуд. Соли 1829 зоологӣ олмонӣ Эшшолте онҳоро ба типии рӯдаковокон дохил кард. Фақат соли 1888 шонадоронро олим Гатчек ҳаматарафа омӯхта, ба типии мустақили олами ҳайвонот ҷудо намуд. Шонадорон низ ба монанди рӯдаковокҳо ба гурӯҳи ҳайвоноти ганусуби баданашон радиалӣ дохил шуда, як қатор хусусиятҳои умумӣ, аз ҷумла, тири гетерогенӣ ва ганусуби нурий

доранд, сохташон дуқабата аст ва дар онҳо ковокии рӯда ташаккули ёфтааст.



Расми 104 (аз Шарова).

Нақшаи сохти шонадорони ба кундаланги буридашуда: 1 - даҳон, 2 - гулу, 3- меъда, 4 - пайчаҳои меридионали, 5 - қатори лавҳаҳои шонамонанд, 6 - ҳассосақҳо, 7- узви аборали 8 - маҳбали ҳассосақ, 9 - пайчаҳои ба тарафи оралӣ равоибуда.

кирминагӣ надоранд. Дар шонадорон зимни инкишофи ҷанин ғайр аз қабати эктодерма ва энтодерма ибтидои қабати сеюми ҷанин — мезинхима ҳосил мешавад. Аз мезинхима ҳучайраҳои мушакӣ пайдо шуда, онҳо дар мезоглея ҷой гирифтаанд. Ин тил як синф дошта, ба номи он мувофиқ аст.

Синфи шонадорон (Ctenophara)

Шонадорон дар ҳама баҳрҳо паҳншуда буда, андозаи бадани онҳо аз 2-3 мм то 3 м мешавад, масалан тасмаи зуҳал (*Cestum veneris*). Аксарияти шонадорон ҳайвони планктонианд. Дар шонадорон шаклҳои ҳастии пинпокуланди нелагобионт — дарозрӯяи мӯйлабдор ва бемӯйлабҳои тасмашакл, ҳазанда ё беҳаракат — бентобионҳо мавҷуд аст. Сохти бадани шонадорон чунин аст: дар тарафи оралӣ даҳон ва дар муқобили он узви махсуси ҳис — аборали ҷойгир аст. Дар

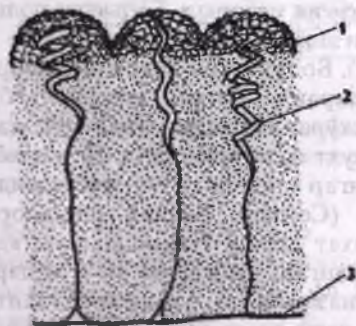
Аз тарафи дигар, шонадорон аз рӯдаковокҳо тафовути калон доранд. Хусусияти махсуси шонадорон мавҷуд будани узвҳои ҳаракат — лавҳаҳои шохӣ буда, онҳо дар мобайни бадан ҷойгир шудаанд (расми 104).

Ҳар як лавҳаи шона аз мичғонаҳои бо ҳам часпидани эпителия иборат аст.

Баръакси рӯдаковокҳо шонадорон ҳучайраҳои газанда ё сӯзонанда надоранд, ба ҷои ин узви дар шонадорон ҳучайраҳои махсуси часпакӣ пайдо шуда, онҳо дар мӯйлабҳос, ки вазифаи доштаниро иҷро мекунанд, ҷойгир шудаанд. Дар шонадорон узви махсуси аборалӣ мавҷуд буда, вазифаи он мувозинати баданро нигоҳ доштан ва ҳаракати онҳоро ба танзим даровардан мебошад. Инкишофи шонадорон бе дигар қардани шакл буда, марҳилаи

намуди зоҳирӣ таносуби 4 ё 8 нура бо 2 нура омехта шудааст, чунки ҳамагӣ 2 мӯйлаб доранд. Шонадорон тавассути задан ё лапиш хӯрдани лавҳаҳои шохин ҳаракат мекунанд. Дар ҳассосақҳо хучайраҳои ширешӣ мавҷуд буда, ба воситаи онҳо организмҳои майдаи планктонро дошта мегиранд (расми 105). Системаи асаби шонадорон диффузӣ буда, чамъшавии хучайраҳои асаб дар зери лавҳаҳои шохин, назди даҳон ва зери узви аборалӣ мушоҳида мешаванд. Мезоглея ба монанди медузаҳо нағз тараққӣ кардааст.

Баъзе намудҳои шонадорон дар торикӣ рӯшноӣ ҳосил карда, тавассути он дар баҳр ҳамдигарро меёбанд. Узви аборалии шонадорон дар олами ҷайвонот беҳамто аст (расми 106). Вай аз гафсии эктодермалӣ иборат буда, дар он чор камонаки аз камчинақҳои дарози якҷояшуда ташкил ёфта, аз хучайраҳои ҳискунанда мебароянд. Дар байни камонақҳо статолит дар шакли моддаи фосфати калсий ҷойгир аст. Узви аборалӣ аз боло бо гумбази мичғонақҳои дарози якҷояшуда пӯшида шудааст. Узви аборалӣ на фақат вазифаи мувозинат, балки ҳаракати лавҳаҳои шохинро ба танзим мебарорад.



Расми 105 (аз Догел).

Хучайраҳои ширешини шонадорон:
1 - шимдоира бо қатраи луоби часпак
2 - тори морпеч, 3 - пахи мушаққии
ҳассосақ.



Расми 106 (аз Догел).

Узви аборалии шонадорон:
1 - сарпӯши аз якҷояшавии
миҷғонақҳо иборатбуда,
2 - камоншақлҳо, 3 - статолит,
4 - ҷӯяқҳои ларзанда.

Системаи гастроваскуляри мураккаб аст ва аз гулӯи эктодермалӣ ва меъдаи энтодермалӣ иборат аст, ки аз он найчаҳо мебароянд. Дар шонадорон сӯроҳии маъкад пайдо шуда, он чун сӯроҳии иловагӣ дар системаи гастроваскуляри мебошад. Шонадорон хунсо буда, дар онҳо якбора ҳам мойдон ва ҳам тухмдон ташкил ёфтааст. Шонадоронро

холо хайвони сеқабата шуморидан мумкин нест, чунки хучайраҳои мезинҳима бофтаи ташаққулёфта ҳосил намекунанд, ин хусусият фақат ба мезодермаи ҳақиқӣ ҳос аст.

Шонадорон ба ду зерсинф ва якчанд қатор ҷудо мешаванд:

Қатори стидипповон (Cydippida). Ин қатори аз ҳама қадимаи шонадорон буда, боқимондаи онҳоро аз давраҳои силур ёфта истодаанд. Онҳо асосан шонадорони пинокунанда буда, ҳассосак доранд. Намояндаҳои ин қатор плевробрахия (*Pleurobrachia pileus*) ва мертензия (*Mertensia ovum*) буда, хайвонҳои майдаи планктониро тавассути ҳассосакҳо дошта, чун ғизо истеъмол мекунанд.

Қатори шонадорони хазанда (Platyctenida). Бадани шонадорони хазанда барқадӣ тири амудӣ ҳамвор буда, даҳон аз тарафи поён ҷойгир аст. Дар вақти хӯрдани хӯрок гулуро ба берун бароварда сайдро печонида мегиранд. Қисми дигари шонадорон худро ба монанди найча тоб дода, обро ба воситаи ҳассосакҳо полоида заррачаҳои хӯрокиро дошта мегиранд. Шонадорони хазандаро дар асри XIX аввалин бор И. И. Мечников ва А. О. Ковалевский омӯхта, онҳоро зинаи гузариш дар байни шонадорон ва турбелларияҳо ҳисоб намуданд. Баъдтар маълум шуд, ки ин монандӣ, натиҷаи **конвергенсия** мебошад. Баръакси полишҳо даҳони шонадорон доимо рӯ ба тарафи ашё мебошад.

Қатори бодрингҳои баҳрӣ (Beroida). Бодрингҳои баҳрӣ шонадорони пинокунанда буда, ҳассосак надоранд. Онҳо дарранда буда, ҳамдигар ва инчунин медузаҳоро мехӯранд. Даҳони онҳо хеле калон аст, гулӯ кашиш хӯрда, тўъмаро яклухт фуру мебаранд. Дар навбати худ, намояндаҳои ин қатор хӯроки дигар хайвоноти обӣ мебошанд.

Қатори шонадорони тасмашакл (Cestida). Бадани шонадорони тасмашакл тунук ва ба тасма шабоҳат дорад. Намояндаи ин қатор тасмаи зуҳал (*Cestus veneris*) буда, рангаш шафоф ва то 3 м дарозӣ дорад. Ин намуд дар баҳри Миёназамин ва уқёнуси Атлантика вомехӯрад. Баданро мисли мавҷи дарё ҳаму рост қарда, ҳаракат мекунад. Шонаҳо бошанд, дар ҳаракат фақат вазифаи ёрирасониро иҷро мекунанд. Хӯрокашон планктонҳо буда, дар онҳо ҳассосакҳо барҳам хӯрдаанд. Тасмаи зуҳал шабона рӯшноӣ мебарорад.

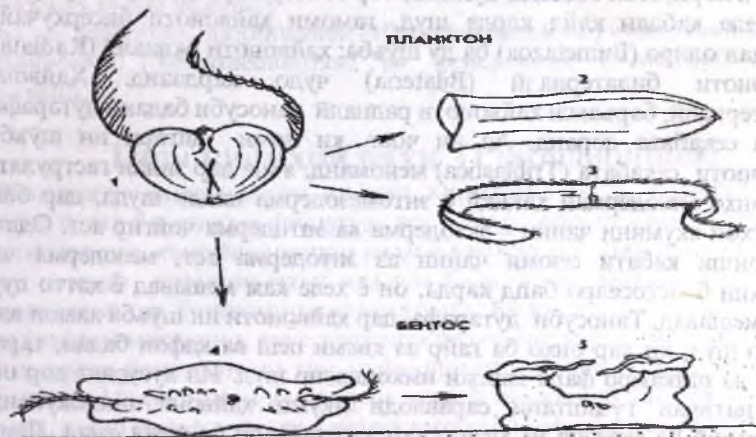
Филогения ва мутобиқшавии экологии шонадорон

Онҳо баъзе аломатҳои саравлоди худ, масалан, ҳаракат тавассути мичғонакҳои шаклан тағйирёفتаро (шонаҳо) нигоҳ доштаанд.

Шонадорон бешӯбха ба рӯдаковокҳо робитаи хешӣ доранд, вале аз саравлоди худ – рӯдаковокҳои шинокунанда хеле барвақт ҷудо шудаанд.

Як қисми хусусиятҳои шонадорон ба рӯдаковокҳо монандии **конвергентӣ** доранд: аз чумла, шохронда будани системаи гастровоскулярий, гулӯи эктодермалӣ, мушакҳои хучайравӣ, ғадудҳои

чинсии дар энтодерма пайдошуда ва гайра. Мутобиқшавии экологии онҳо, гузаштан аз тарзи шинокунӣ шонадорони ҳассосакдор, ба пелагобионтҳои махсусшудаи тасмашакл ва беҳассосак, инчунин бентобионтҳои хазанда ва беҳаракат рафтааст (расми 107).



Расми 107 (аз Шарова).

Мутобиқшавии экологии шонадорон: пелагобионтҳо: 1 – курашакл, бо ҳассосакҳо, 2 – тухмшакли беҳассосак, 3- бентобионтҳои тасмашакл, 4- хазанда, 5- нишаста.

Яъне самти эвалютсияи шонадорон баръакси рӯдаковокон рафтааст. Дар рӯдаковокҳо гузариш аз шакли зиндагии беҳаракат ба шинокунӣ, дар шонадорон аз шинокунӣ ба беҳаракатӣ мушоҳида карда мешавад.

Ҳайвоноти таносуби баданашон дугарафа ё билатералӣ (Bilateria)

Дар ҳайвоноти билатералии алҳол мавҷуда шаклҳои ҳаракатноки ягона бартарӣ дошта, фаълоне хӯрок меёбанд. Қисми пеши бадан, ки дар раванди ҳис қардан ва гизоёбӣ нақши муҳим мебозад, дар бисёр маврид дар шакли қисми сар намоён буда, дар он ҷо маркази идоракунӣ қори узвҳои бадан – системаи асаб ё майнаи сар ҷойгир аст. Ин ҳодиса, ки онро сефализатсия меноманд, дар аксар гурӯҳи ҳайвоноти билатералӣ воқеъшуда. Ҳамаи намояндагони билатерия ҳеч набовшад дар зинаи

кирминагӣ таносуби дутарафа доранд. Ин он маъноро дорад, ки тарафи рост ва чапи бадан монанди ду тарафи як оина бо ҳам мувофиқанд. Дар баъзе гурӯҳи ҳайвонот таносуби дутарафа дар давраи болиғӣ вайрон мешавад. Масалан, тири ҳаракати каракатитса аз ҷиҳати морфологӣ на ба пеш – қафо, балки ба тири дорзовентралӣ мувофиқ аст. Фардҳои болиғи хорпӯстон бошанд, дуоимин бор таносуби радиалиро гирифтаанд. Чи хеле қаблан қайд карда шуд, тамоми ҳайвоноти бисёрхучайраи дараҷаи олиро (Eumetazoa) ба ду шӯба: ҳайвоноти радиалӣ (Radiata) ва ҳайвоноти билатериалӣ (Bilateria) ҷудо кардаанд. Ҳайвоноти билатериалӣ, баръакси ҳайвоноти радиалӣ таносуби бадани дутарафа ва сохти сеқабата доранд. Аз ин ҷост, ки номи дигари ин шӯбаро ҳайвоноти сеқабата (Triblastica) меноманд, яъне дар зинаи гастрӯлятсия дар онҳо мезодермаи ҳақиқӣ ё энтомезодерма пайдо шуда, дар байни қабатҳои якумини чанин – эктодерма ва энтодерма ҷойгир аст. Одатан, пайдоиши қабати сеюми чанин аз энтодерма аст, мезодерма ҷойи ковокии бластоселро банд карда, он ё хеле кам мешавад ё ҳатто пурра нест мешавад. Таносуби дутарафа, дар ҳайвоноти ин шӯба ҳамон вақте пайдо шуд, ки дар онҳо ба ғайр аз қисми пеш ва қафои бадан, тарафи пушт ва шикамро фарқ кардан имконпазир шуд. Ин хусусият дар онҳо дар натиҷаи гузаштани саравлоди якуми ҳайвони шинокунандаи планктонӣ ба зерӣ об ва ҳазида роҳ гаштани он ба амал омад. Дар ин ҳайвон зарурияти кӯчида рафтани сӯроҳии даҳон ба тарафи шикам ба вучуд омад. Сӯроҳии даҳон дар ҳайвоноти содаи билатериалӣ наздик ба қафои бадан, дар ҳайвоноти мураккабшуда даҳон дар пеши бадан ҷойгир шудааст. Чунин ҷойгиршавии даҳон, бешубҳа, барои доштани хӯрок ва дар вақти ба пеш ҳаракат кардан мусоидат мекунад.

Дар ҳайвоноти билатериалӣ тарафи пушт, шикам ва паҳлу фарқ карда мешавад. Аз бадани онҳо фақат як ҳамвори таносубӣ гузаронидан мумкин аст ҳалос.

Ҳайвоноти билатериалиро ба ду зершӯбаи калон ҷудо мекунад:

Зершӯбаи ҳайвоноти бековокибадан (Acoelomata).

Зершӯбаи ҳайвоноти ковокибадан (Coelomata).

Ба зершӯбаи якум кирмҳои дараҷаи паст дохил шуда, якчанд типро дар бар мегиранд. Барои онҳо мавҷудияти паренхима ва набудани ковокии дуоими бадан (селома) хос аст. Дар ин гурӯҳи кирмҳо, байни узвҳо бо ҳучайраҳои мулоими пайваस्तкунанда – паренхима пур аст. Агар паренхима дар онҳо вайрон шавад, ковокии якуми бадан бедевори эпителиалӣ ташкил меёбад. Ба ҳайвоноти селомадор типҳои бисёр, аз ҷумла, кирмҳои дараҷаи олӣ – ҳалқакирмон мансуб аст.

Зершӯбаи ҳайвоноти бековокибадан (Acoelomata)

Ба ин зершӯба ҳайвоноти билатералии ковокии дуҷоми бадан надошта маъсубанд. Дар ин ҳайвонот байни узвҳо нур аз паренхима аст, ё агар ковокии якуми бадан дошта бошанд ҳам, он девори мустақили хурро надоранд.

Ба ин зершӯба: паҳкирмон (*Plathelminthes*), якуминковокидорон ё лундакирмон (*Nemathelminthes*) ва немертинҳо (*Nemertini*) дохил мешаванд.

Тии кирмҳои паҳн (*Plathelminthes*)

Аксарияти намоёндоҳон ин тии кирмшакл буда, баданашон аз тарафи пушт бо шикам фишурда аст. Онҳо шакли тасма, лавҳа ва баргро доранд, яъне баданашон паҳн ё ҳамвор аст. Дар дунё қариб 13 ҳазор намуди кирмҳои паҳн маълум буда, аз ин миқдор қариб 600 намуди онҳо дар Тоҷикистон воমেҳӯранд. Як қисми намудҳои ин тии озод зиндагӣ мекунанд, яъне худашон фаъолона хӯрок месбанд, аммо қисми зиёди намудҳои ин тии муфтхӯри организми ҳайвон ва инсон мешаванд. Паҳкирмон аз намуди зоҳирӣ ва дохилӣ тафовути калон доранд, аммо барои онҳо як қатор аломатҳои умумӣ низ хос аст:

Мавҷуд будани халтаи пӯстию мушақӣ. Пӯст ва мушақҳои дар зери он ҷойгир шуда, халтаи пӯстию мушақиро ҳосил мекунанд. Пӯст аз эпителия якқабата ё хучайраҳои синситӣ иборат аст. Дар намудҳои зиндагии озоддошта, дар пӯсти эпителий, мичтонакҳо мавҷуд аст. Дар зери пӯст якҷанд қабат мушақҳо, аз чумла, мушақҳои халқашакл, барқад ва дар байни онҳо баъзан мушақҳои моил (диогонал) дида мешаванд. Дар байни девори тарафи пушт ва шикам, мушақи тарафи пушт ва шикам мавҷуд аст ва он тунук будани қисми кирмо таъмин мекунанд. Гарзи хобравии пӯст ва дар зери он ҷойгиршавии мушақҳо ба халта монанд буда, ба он номи халтаи пӯстию мушақӣ гузоштаанд. Мураккабии сохти мушақҳо дар паҳкирмон ба ҳаракати онҳо вобаста аст, ки дарозу кӯтоҳ, борик ва вазъ мешаванд, тоб меҳӯрданд ва ба монанди мавҷ кат мешаванд.

Паҳкирмҳоро ба иборати дигар кирмҳои паренхимадор ё ковокии баданнадошта ҳам меноманд, зеро фосилаи байни девори бадан ва узвҳои дохилӣ нур аз хучайраҳои паренхима буда, аз мезодерма пайдо шудаанд.

Системаи ҳазми хӯроки паҳкирмо аз ду қисм рӯдаи пеш ва мобайн иборат аст. Рӯдаи пеш аз қабаги эктодерма ва рӯдаи мобайн аз энтодерма пайдо шудааст. Дар паҳкирмон охири рӯда сарбаста буда, рӯдаи қафо ва сӯрохии маъкал надоранд. Рӯдаи онҳо дар бисёр

маврид шохронда аст, масалан, дар кирми чигармак, дар намудҳои оддӣ ва муфтхӯрҳои дарунии рӯда барҳам хӯрдааст.

Системаи асаби онҳо ортогонӣ, яъне панчарашакл мебошад. Ин шакли системаи асаб аз як чуфт гирсхи (ганглия) майнаи сар ва якчанд чуфт нахи асаби барқади бадан иборат аст. Нахҳои барқади бадан ба воситаи нахҳои асаби ҳалқашакл – комиссураҳо бо ҳам пайваस्त шудаанд.

Узвҳои ҳис дар намудҳои фаъолашон нағз тараккӣ карда, дар онҳо чашм, узви мувозинат – **статосит**, мӯякчаҳои ламс ва узви таъсири химиявиро эҳсоскунанда ташкил ёфтааст.

Узви ихроҷи паҳкирмҳо аз ҳучайраҳои алоҳидаи паренхима, ки дар онҳо (моддаҳои нолозим) ҷамъ мешавад ва протонефридия – найчаҳои шохронда иборат аст. **Протонефридия** аз қабати эктодерма пайдо шудааст. Дар охири найчаҳои шохрондаи протонефридия аз дарун **ҳучайраҳои ситорамонанд** мавҷуданд. Ин ҳучайраҳо бандҷаи мичгонак дошта, онҳо ба монанди алангаи шамъ доимо мавҷезанд. Ҳучайраҳои ситорамонанд моддаҳои моеи зиёдатино, ки дар натиҷаи метаболизм дар организми ҳайвон ҳосил мешаванд, аз паренхима ҷаббида, тавассути ҳаракати мичгонакҳо ба рағҳо раво мекунанд. Дар девори ин ҳучайраҳо рағҳои барқад мавҷуд аст, ки бо пардаи таранг ихота шудаанд. Ба воситаи ин пардаҳо полоидани моддаҳои моеъ ба амал меояд. Бандҷаи мичгонакҳои ҳучайраҳои ситорашакл ба тарафи найчаҳои ихроҷ раво шуда, ҷараёни моддаи моеъро аз паренхима таъмин мекунанд. Найчаҳои протонефридия ба як ё ду найчаи умумии бароранда васл шуда, тавассути сӯроҳҳои ихроҷ ба берун кушода мешаванд.

Паҳкирмҳо узви нафаскашӣ надоранд. Намудҳои озодашон тавассути тамоми бадан, яъне пӯст нафас мекашанд. Нафаскашии муфтхӯрҳои дохили организм **анаэробӣ** буда, аз ҳисоби таҷзияи гликоген ҳаёт ба сар мебаранд.

Паҳкирмҳо хунсо мебошанд, яъне дар ҳар як фард гадудҳои ҷинсии нарина ва модина мавҷуд аст. Намудҳои ҷудочинса хеле каманд. Маҷрои ҷинсӣ мураккаб шудааст. Дар системаи ҷинсии модинаи бисёр паҳкирмҳо **зардадон** – гадудҳои зардахосилкунанда мавҷуд аст. Маводи ғизоии зардадонро тухмхучайраҳои инкишофёфта истифода мебаранд. Бордоршавии паҳкирмҳо дарунии мебошад.

Инкишофи паҳкирмҳо бе дигар кардани шакл ё бо дигар кардани шакл ба амал меояд. Дар паҳкирмҳои муфтхӯри даруни даври инкишоф хеле мураккаб шудааст. Дар онҳо ивазшавии афзоиш ва якчанд насли партеногенӣ дида мешавад. Ин тип ба 4 синф – **кирмҳои мичгонакдор (Turbellaria)**, **мақандаҳо (Trematoda)**, **моногенезҳо (Monogenea)**, **кирмҳои тасмашакл ё сесгодаҳо (Cestoda)** ҷудо мешавад.

Синфи кирмҳои мичонакдор ё планария (Turbellaria)

Турбелларияҳо асосан ҳайвоноти озод зиндагикунанда буда, каму беш намудҳои муфғхӯр ҳам доранд. Бадақи онҳо бо мичонакҳо пӯшида шудааст. Турбелларияҳо дар обҳои ширин ё нӯр, каму беш дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Ин синф зиёда аз 3500 намуд дорад. Бадақишон дарозрӯяи баргмонанд буда, ягон баромали иловагӣ надоранд (расми 108).

Дар баъзе турбелларияҳо дар пешни бадан баромалҳои мӯйлабмонанд дида мешавад. Андозаи турбелларияҳо аз 1 мм то якчанд см мешавад. Бадақишон дар бисёр маврид рапшинок аст ва ин ба мавҷудияти пигментҳо вобаста аст. Дар болонӯши бадақи турбелларияҳо гадудҳои бисёри нӯстгӣ мавҷуд буда, онҳо шакли чом ва покро доранд. Гадудҳо ё дар худ эпителія ва ё дар бадан чуқургар ҷой гирифта метавонанд. Як намууди гадудҳои нӯст **рабдит** ном дорад. Дар вақти ба ҳайвон ягон таъсири механикӣ расонидан, онҳо аз эпителія ба берун парроида шуда, дар бадақи кирм лӯби балғамиро ҳосил мекунанд. Эҳтимол онҳо аҳамияти муҳофизатӣ доранд. Дар зери эпителія пардаи асосӣ ҷой гирифта, барои ба бадан шакли муайян додан ва мустаҳкамӣ мушакҳо ёри мерасонанд. Дар зери пардаи базалӣ системаи мураккаби мушакҳо қабақи мушакҳои халкашакл, чуқургар аз онҳо мушакҳои барқад ва дар охир мушакҳои диагоналӣ ҷойгир шудаанд (расми 109).



Расми 108 (аз Шарова).

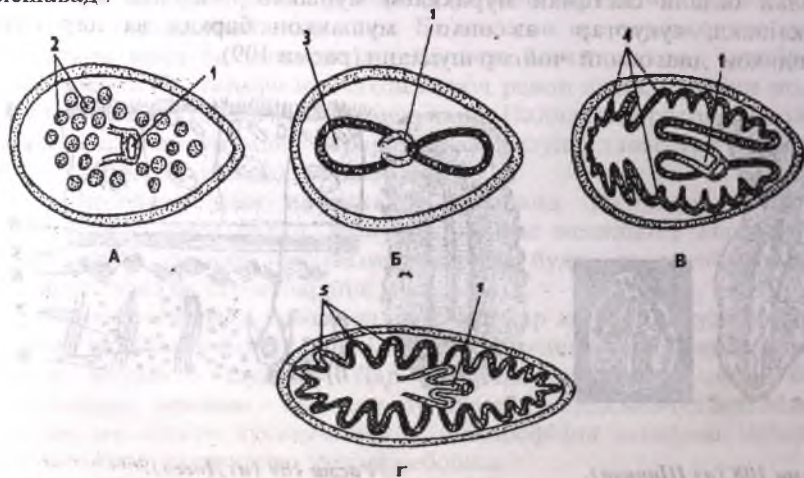
Планария : А- планарияи ширин (сафед)
Dendrocoelum lacteum, Б- планарияи
 рострӯда *Mesostoma ehrenbergi*,
 В- планарияи рӯдаи бисёрнохи
Leprotlana alcinoi.

Расми 109 (аз Догел).

Нақшаи сохти халтаи нустию --
 мушакҳои турбеллария: 1- ҳуҷайраҳои
 эпителія, 2- рабдитҳо, 3- мичонакҳо,
 4- пардаи базали, 5- мушакҳои халкашакл,
 6- мушакҳои диагонали, 7- мушакҳои
 дорзовентрالی, 8- мушакҳои барқад.

Онҳо ба ду тараф равои шуда, дар вақти бо ҳамдигар часпидан кунҷоро ҳосил мекунанд. Мушакҳо дар якҷоягӣ бо эпителия, ҳалтаи пустию мушакиро ҳосил мекунанд. Ба гайр аз ин, дар турбелларияҳо мушакҳои пуштию шикамӣ мавҷуд аст. Аз сабаби мавҷуд будани ин ҳел мушакҳо ҳайвон аз тарафи пушт ба шикам тунук шудааст. Ҳаракати турбелларияҳо ба воситаи мичғонаҳои эпителия ва ба воситаи кашишхӯрии ҳалтаи пустию мушакӣ ба амал меояд. Шаклҳои хурди турбеллария ба воситаи мичғонаҳо шино карда, намудҳои калонашон ба воситаи кашишхӯрии мушакҳо меҳазанд. Байни узвҳои бадан пур аз паренхима мебошад.

Системаи ҳазми хӯроки турбелларияҳо аз рӯдаи псш ва мобайн иборат буда, рӯдаи қафо надоранд. Даҳон на фақат барои фуру бурдани хӯрок, балки барои баровардани хӯроки ҳазмнашуда хизмат мекунад. Аксарияти турбелларияҳо дарранда буда, организмҳои аз худ майда ва обсабзҳои диатомиро меҳӯранд. Даҳон одатан аз тарафи шикам, дар мобайн, охир ё пеши бадан ҷой гирифтааст. Даҳон ба гулӯ ва гулӯ ба рӯдаи мобайн пайваस्त мешавад. Дар баъзе турбелларияҳои калон (дар паланарияи обҳои ширин ва турбелларияҳои баҳр) даҳон на ба тарафи гулӯ, балки дар ҷайбчаи (ҳалтаи) махсуси гулӯ кушода мешавад.



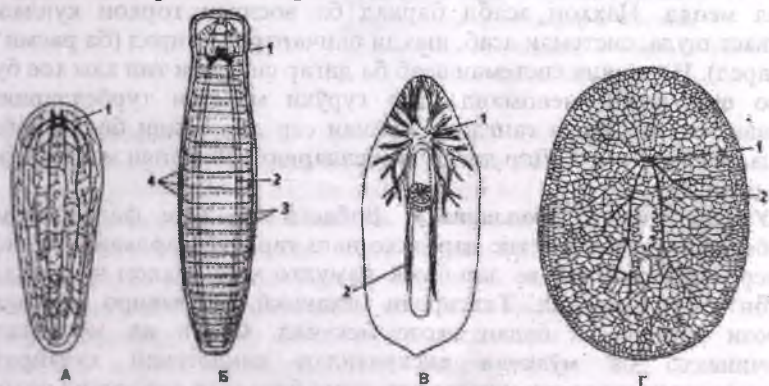
Расми 110 (аз Шарова).

Шаклҳои рӯда дар турбелларияҳо: А- берӯда *Ascoela*, Б- аксарияти қаторҳо ва турбелларияҳои рострӯдадор *Rhabdoceola*, В- турбелларияи рӯдааш сеишоха *Tricladida*, Г- турбелларияи рӯдааш бисёршоха *Polycladida*; 1- гулӯ, 2 - ҳуҷайраҳои ҳозима, 3- рӯдаи мобайн, 4, 5- шохаҳои рӯдаи мобайн.

Аз қарри чуқурча ковокии гулӯи мушакдор мебарояд, ки ба найча монанд аст, дар вақти хӯрокхӯрӣ он дароз шуда аз даҳон ба берун мебарояд ва сайдро дошта мегирад.

Рӯдаи мобайн мисли найчаи сарбаста аст. Дар намудҳои калони турбеллария он 1-3 см ва ҳатто то 30 см мерасад. Рӯда шохронда мебошад (ба расми 110 нигаред), чунки вазифаи тақсим кардани хӯрокро дар тамоми бадан, ҳамин шохаҳои рӯда иҷро мекунанд. Дар турбелларияҳои хурдҷусса ин вазифаро бофтаи паренхима ба осонӣ иҷро мекунад. Дар турбелларияҳо ба монанди рӯдаковокҳо, дар раванди ҳазми хӯрок, вазифаи калонро ҳазмкунии дохилихучайрагӣ иҷро мекунад. Заррачаҳои хӯроки аввал бо луоби ғадуди гулӯ омехта шуда, баъд ба рӯда ворид мешаванд. Онҳоро хучайраҳои эпителии рӯда дошта гирифта, дар атрофи онҳо вакуолаи ҳазми хӯрок ҳосил мешавад. Дар қатори турбелларияҳои берӯда, рӯдаи мобайн умуман нест шудааст (расми 110). Ҳазмкунии гизо дар паренхима, яъне дохили хучайра ба амал меояд.

Системаи асаби турбелларияҳо аз ганглияи майнаи сар ва нахи асабҳои аз он баромада иборат аст.



Расми 111 (аз Шарова).

Системаи асаби турбелларияҳо аз қаторҳои гуногун: А- *Acoela*, Б- *Tricladida*, В - *Rhabdocoela*, Г- *Polycladida*; 1- гиреҳҳои майна, 2 - танаҳои асаби барқад, 3- танаҳои асаби барқадӣ паҳлу ва пушт, 4- комиссураҳо.

Фарқи асосии системаи асаби турбелларияҳо аз рӯдаковокон дар он аст, ки хучайраҳои асаб дар пеши бадан ҷамъ шуда, гиреҳи майнаро ҳосил мекунанд. Майна сода буда, маркази идора кардани системаи асаб мебошад. Дар асоси сохти системаи асаби турбелларияҳо эволютсияи онҳоро фаҳмидан осон аст. Дар баъзе

турбелларияҳо, аз чумла турбелларияҳои берӯда, системаи асаб хеле сода шудааст (расми 111).

Вай сохти диффузӣ дошта, дар рӯи бадан ҷойгир аст ва ба системаи асаби рӯдаковокҳо монанд аст. Мураккабшавии системаи асаби турбелларияҳо бо се роҳ рафтааст: якӯм – пеш аз ҳама торҳои асаби зери пӯст ба танзим даромада, аз онҳо танаҳои асаби паҳлу, шикам, пӯст ҳосил шудааст ва онҳо ба воситаи торҳои асаби кундаланг бо ҳам пайваست шудаанд. Дар баробари ин калоншавии андозаи онҳо ва пуркуват шудани роли гиреҳи майнаи сар, ҳамчун идоракунандаи системаи асаб ба амал омадааст. Илова ба ин, дар паренхима чуқуртар фуру рафтани системаи асаб ба вучуд омада, ин падида ҳамчун мутобиқшавии муҳим барои муҳофизати гиреҳ ва танаи асаб аз таъсири механикии муҳити беруна ба шумор меравад.

Ба ғайр аз системаи асаби тӯрмонанд, дар турбелларияҳои сода 5-6 чуфти нахи асаб ташкил ёфтааст, аммо дар ҷараёни эволютсия нахҳо кам шуда, ду ва ҳатто як чуфт боқӣ мемонаду халос. Нахҳои боқимондаи асаб нағз тараққӣ карда, ғафс шудаанд. Дар ин ҷо ҳодисаи камшавии (**олигомеризатсия**) узвҳои яхела (**гомологӣ**) ба амал меояд. Нахҳои асаби барқад ба воситаи торҳои кундаланг пайваست шуда, системаи асаб, шакли панҷараро мегирад (ба расми 111 нигаред). Ин шакли системаи асаб ба дигар синфҳои тип ҳам хос буда, онро **ортогоналӣ** меноманд. Дар гуруҳи махсуси турбелларияҳои рӯдаашон бисёршоха ганглияи майнаи сар дар байни бадан ҷойгир шудааст (расми 110). Дар дигар турбелларияҳо ганглияи майна асосан дар пеши сар аст.

Узвҳои ҳисии турбелларияҳо. Вобаста ба хеле ғаёол будани турбелларияҳо узвҳои ҳис дар онҳо нағз тараққӣ кардаанд. Вазифаи ламсро тамоми пӯст ва дар баъзе намудҳо ҳассосакҳои на он қадар калон иҷро мекунанд. Таъсири механикӣ, химиявиро мӯякчаҳои дарози беҳаракати бадан эҳсос мекунанд. Сохти ин мӯякчаҳо ё камчинакҳо ба мӯякчаи ҳискунандаи книдотсилӣ хучайраҳои газангири рӯдаковокон монанд аст, аммо баръакси книдотсил онҳо ба хучайраҳои асабе, ки ба ганглияи майнаи сар мераванд, алоқа дошта ин аз як марказ идора кардани онҳоро таъмин мекунанд. Узвҳои ҳисе, ки чунин сохт доранд, **сенсил** ном дорад. Дар баъзе турбелларияҳо узви мувозинат – **статосист** дида мешавад. Дар онҳо як ё якчанд чашмча мавҷуд аст (расми 112). Чашми онҳо аз ҷоми пигментӣ иборат буда, он аз як ё якчанд хучайраҳои пигментӣ ҳосил шудааст (расми 113). Дар ковокии ҷом қисми ҳискунандаи он – хучайраҳои ретсепторӣ мавҷуд аст. Аз хучайраҳои ретсепторӣ нахҳои асаб оғоз шуда, ба майнаи сар мераванд ва ба асабҳои биноӣ васл шуда, тарафи барҷастагии ҷоми пигментӣ ба рӯи бадан нигарон аст.

Ин имконият медиҳад, ки нурҳои рӯшноӣ аввал аз ҳучайраҳои ретсепторҳо гузашта, баъд ба қисмҳои ҳисқунандаи рӯшноӣ ва ретсепторҳо афтанд.



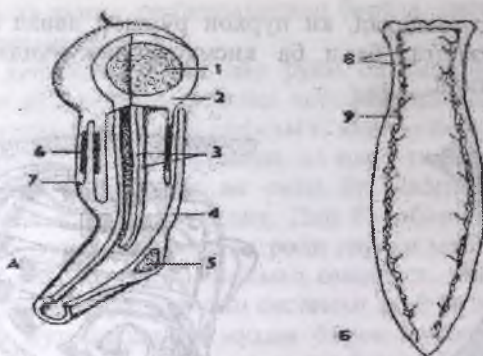
Расми 112 (аз Шарова).
Планарияи бисёрҷашм
Polycoelis comuta.



Расми 113 (аз Шарова).
 Нақшаи ҷаҳми инвертировани планария:
 1-ҷоми пигментӣ, 2- ҷастаи ҳучайраҳои
 ҷоми пигментӣ, 3- қисми рӯшноихисқунӣ
 ҳучайраҳои ретсепторӣ, 4- ҷастаи
 ҳучайраҳои ретсепторӣ, 5- торҳои асаб, ки
 асаби биноиро ҳосил кардаанд.

Увзҳои нафаскашӣ дар турбелларияҳо нест. Оксигени дар об ҳалшударо, бо роҳи диффузӣ ба воситаи тамоми бадан ҷаббида, аз ин ҷиҳат паҳн будани бадан барои онҳо муҳим аст.

Системаи ихроҷи турбелларияҳо. Ҳамчун системаи алоҳидаи ихроҷи якумин маротиба дар ҳамин синф пайдо шудааст. Ин узв аз ду ё якчанд найчаҳо иборат аст, ки ба берун боз мешаванд. Аз найчаҳои асосӣ ба беруни бадан шохчаҳои иловагии бисёр раван буда, торафт борик мешаванд. Нӯги онҳо мӯйрагчаҳо ном дошта, ба даруни ҳучайраҳо ворид мешаванд. Дар охири мӯйрагчаҳо ҳучайраҳои ситорамонанд дида мешаванд (расми 114). Аз даруни ҳучайраҳои ситорамонанд ба тарафи саршавии ковокии найчаҳо бандҷаи мӯякчаҳо раван аст. Мӯякчаҳо доимо ба монанди аланган шамъи чароге, ки шамол онро лапиш медиҳад, ҳаракат мекунанд. Аз ҳамин сабаб, онҳоро **алангамижа** низ меноманд. Ҳаракати доимии мӯякчаҳо моддаи мосин нолозимиро, ки дар организм дар раванди мубодилаи модда ҳосил мешавад, ба воситаи мӯйрагчаҳо ба найчаи умумӣ раван мекунад.



Расми 114 (аз Шарова).

Протонефридия турбеллария: А- ҳуҷайра бо алангамиҷаҳо, Б- системаи протонефридия; 1- ҳаста, 2- ҳуҷайраи терминалӣ, 3- қамчинакҳо, 4- ҳуҷайраи найча, 5- ҳастаи ҳуҷайраи найча, 6- пайвастишавии ду ҳуҷайра, 7- сӯроҳӣ, 8- сӯроҳҳои нефридия, 9- найчаҳои нефридиявӣ.

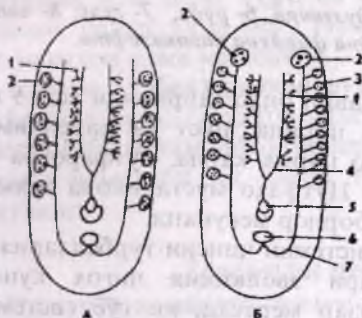
Узви ихроҷе, ки аз найчаҳои шохронда иборат буда, дар охири онҳо ҳуҷайраҳои ситорамонанд мавҷуд аст, узви содаи ихроҷ ё **протонефридия** меноманд.

Вазифаи протонефридия на фақат ихроҷ намудани моддаҳои моеъ, инчунин ба танзим даровардани фишори осмосии дохили организм мебошад. Эҳтимол барои ҳамин, протонефридия фақат дар турбелларияҳои обҳои ширин нағзтар тараққӣ кардааст. Дар турбелларияҳои содаи баҳрӣ ин узв дида намешавад, вазифаи онро амёбоситҳо иҷро карда, ба воситаи болопӯши бадан ба берун мебароянд.

Системаи чинсӣ. Турбелларияҳо хунсо мебошанд. Дар ҳар як фард гадудҳои чинсии нарина ва модина воমেҳӯранд. Дар бисёре аз намудҳои маҷрои мураккаби системаи чинсӣ ва гадудҳои иловагӣ пайдо шудааст, яъне системаи чинсии онҳо мураккаб шудааст (расми 115). Мураккабшавии системаи чинсӣ пеш аз ҳама дар он зоҳир мешавад, ки баръакси рӯдаковокҳо дар турбелларияҳо, якумин бор найчаҳои махсуси ихроҷ ташкил ёфта, ба воситаи он ҳуҷайраҳои чинсиро ба берун мебароранд.

Системаи чинсии нарина аз ду мойдон (наслдон) иборат буда, дар паренхима ҷойгир шудаанд. Дар ҳар ду тарафи бадан, аз мойдонҳо найчаи нутфабарор баромада, онҳо ба як найчаи барқади нутфабар ворид мешаванд. Ҳар ду найчаи нутфабарор дар кафои гулӯ яқоя шуда, найчаи умумии нутфабарорро ҳосил мекунанд. Дар дохили он узви бордоркунӣ – **пенис** мавҷуд буда, он ба ҷои махсуси қатшудаи бадан - ба маъқади чинсӣ мерезад. Маъқади чинсӣ сӯроҳӣ дошта, ба

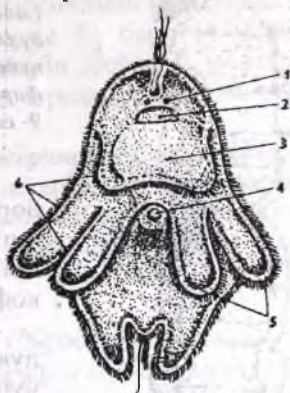
воситаи он испис ба берун мебарояд. Найчаҳои чинсии модина ҳам ба ҳамин маъкади чинсӣ мераванд. Системаи чинсии модина бошад, аз тухмдонҳои майдаи бисёр, ё аз 1-2 тухмдон иборат аст.



Расми 115 (аз Шарова).

Нақшаи системаи чинсии турбеллария:

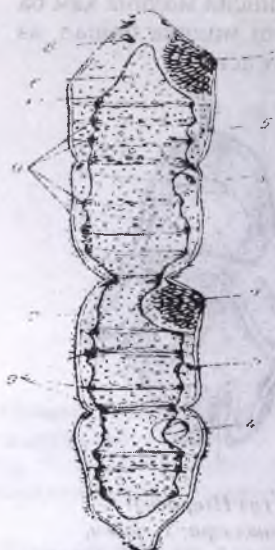
А- архоофорҳо, Б- неофорҳо; 1- моддон, 2- тухмдон, 3- зардадон, 4- найчаҳои пулфагузарон, 5- узви яқшавӣ, 6- сӯроҳии чинсии модина, 7- найчаи тухмбар.



Расми 116 (аз Шарова).

Қирминаи моллари: 1- ҷашм, 2- гиреҳи асаб, 3 - рӯда, 4- даҳон, 5- параҳо, 6- бандҷан миҷгонакҳо.

Кам шудани миқдори тухмдонҳо ба он вобаста аст, ки қисми зиёди турбелларияҳо, қобилияти тухмхучайраи ҳақиқӣ ҳосил кардан надоранд. Тухмдонҳо ба зардадонҳо табиқи ёфта, гизо тайёр мекунад. Ин хусусият дар раванди дуру дарози эволюсионӣ ба амал омадааст. Аз тухмдонҳо ду найчаи тухмбар баромада, ба онҳо найчаи зардадон ҳамроҳ мешавад. Ҳарду найчаи тухмбар дар қафои гулӯ якҷоя шуда, маҳбал (влагалиш) ҳосил шуда, он ба маъкади чинсӣ кушода мешавад. Бордоршавӣ дарунӣ буда, узви бордоркунии нарина ба маъкади чинсии модина ворид шуда, онро бордор мекунад. Сохти системаи чинсӣ дар намудҳои турбелларияҳо хеле гуногун шудааст. Аз ҷумла, на дар ҳама турбелларияҳо гадуҳои чинсӣ ба модина, ба тухмдон ва зардадон ҷудо шудаанд. Дар бисёр мавридҳо тухмдонҳо якҷоя (олигомеризатсия) мешавад, масалан, дар қатори рабдосела фақат 1 - 2 тои онҳо боқӣ мемонаду халос. Дар турбелларияҳои берӯда системаи чинсӣ хело сода шуда, баъзан найчаҳои чинсӣ надоранд, хучайраҳои чинсӣ дар паренхима ҷой гирифта, гадуҳо ҳосил намекунанд. Баъзан сӯроҳии чинсӣ надоранд, дар ин ҳолат тухмҳо ба воситаи даҳон ё кафилани девори бадан ба берун мебароянд, ана аз ҳамин ҷиҳат онҳо ба рӯлаковокҳо монандӣ доранд.



Расми 117 (Дозел).

Турбелларияи *Microstomum* дар ҳолати тақсимашиавии занҷир аз 16 – фард: 1- фарди пеи (модари), 2-фарди қафо (духтари), 3, 4 – фардҳои духтарин аз дутои аввала ҳосилитуду ва аввали ҷудошавии қисман ташиаккулёфта, 5- зинаҳои фардҳои нави духтари, 6- рӯда, 7- гулу, 8- чашм, 9- сарҳади байни фардҳои ташиаккулёфта.

Бордоршавии онҳо гайриоддӣ аст. Узви бордоркунии нарина, пуст ва паренхимаи дигар фардро парма карда, путфаро ба он мегузарад. Путфаҳо мустақилона тухмро кофта, онро бордор мекунанд.

Агар ба системаи чинсии турбеллария аз нуқтаи назари эволютсия нигоҳ кунем, чуниин ба назар мерасад, ки гӯё системаи чинсии онҳо дар ҷустуҷӯи роҳҳои мусоидтари баровардани маводҳои чинсӣ ба берун ё даровардани онҳо ба бадани фарди

дигар барои бордоркунии рафтааст.

Афзоиш. Афзоиши турбелларияҳо дар бисёр маврид чинсӣ аст. Инкишофи ҷанин дар намудҳои қаторҳо фарқ мекунанд. Масалан, дар баъзе турбелларияҳои баҳрӣ (*Polycladida*) инкишоф бо дигар қардани шакл мегузарад (расми 116).

Аз тухм кирминаи **мюллерӣ** баромада, он аз фардҳои болиғ фарқ мекунанд. Бадани кирмина тухмшакл буда, суфта нест, рӯда ба халта монанд буда, шохронда нест. Дар гирди бадан 8-то парраҳои дароз ва миҷгонакҳои бисёр мавҷуд аст.

Кирмина дар об озодона шино карда, тадриҷан ба турбелларияи хурд табдил ёфта, ба зери об меравад.

Инкишофи дигар турбелларияҳо **бе шаклдигаркунии** мегузарад. Баъзе турбелларияҳо (қатори Макростомида) бо роҳи гайричинсӣ, яъне ба қуҷдалангӣ бадан тақсим мешаванд (расми 117).

Тақсимашавӣ ба қуҷдалангӣ аз қафои бадан сар шуда, баъди ба охир расидани он, ҳар як фард аз занҷир қанда шуда ба зиндагии мустақилона мегузарад.

Дар замони ҳозира синфи турбелларияҳо ба ду зерсинф ҷудо мекунанд:

Зерсинфи архоофорҳо (*Archoophora*)

Намояндаҳои ин зерсинф хеле оддӣ буда, зардадон надоранд, тухмашон сода аст, инкишоф бо метаморфоз мегузарад. Ин зерсинф ду қатор дорад:

Қатори турбелларияҳои берӯда (Acoela). Дар намудҳои ин қатор рӯда, протонефридия, маҷрои чинсӣ, зардадон дида намешавад. Дар онҳо қабати мезодерма ва энтодермаи паренхиматозӣ мавҷуд аст. Хӯрокро бо ёрии даҳон фуру бурда, дар паренхимаи энтодерма ҳазм мешавад. Хучайраҳои чинсӣ дар мезодерма ба балоғат мерасанд. Системаи асаб оддӣ буда, ба системаи асаби диффузӣ монанд аст, андозаи бадан хурд аст. Намудҳои ин зерсинф объекти муҳими тадқиқотҳои илмӣ мебошанд.

Қатори турбелларияҳои рӯдаашон бисёршоха (Polycladida). Рӯда бисёршоха буда, ғадудҳои чинсии бисёр доранд, зардадон надоранд, инкишоф бо метаморфоз (бо шаклдигаркунӣ) ба амал меояд. Андозаи бадани намудҳои ин қатор то 15 см буда, дар баҳрҳо зиндагӣ мекунанд.

Зерсинфи неоофоро (Neophora)

Ин гурӯҳ аз ҷиҳати эволюсионӣ пешрафта буда, ба зиндагӣ дар шароити обҳои ширин ва ҳатто хушкӣ мутобиқ шудаанд. Дар онҳо зардадон мавҷуд аст. Тухмашон мураккаб буда, инкишоф рост (бе шаклдигаркунӣ) ба амал меояд. Ин зерсинф ду қатор дорад:

Қатори турбелларияҳои рӯдаашон сешоха (Tricladida). Аз ҷиҳати шумораи намуд қатори калонтарини ин зерсинф мебошанд. Қисми зиёдашон дар обҳои ширин ва як қисми ками онҳо дар баҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Дар шароити тропикӣ баъзе намудҳои планария дар хушкӣ вомехӯранд. Намояндаи пахншудаи ин қатор планарияи ширӣ (*Dendrocoelum lactum*) буда, рангаш ба шир монанд аст ва дарозии ҷисми он 2-3 см аст. Планарияи ширӣ ё сафед дар Тоҷикистон пахн шудааст. Намуди дигари ин қатор турбелларияи бисёрҷашмак (*Polycelis*) мебошад (ба расми 112 нигаред). Дар онҳо рӯда сешоха буда, зардадон нағз тараққӣ кардааст. Системаи чинсӣ мураккаб шуда, инкишоф рост аст.

Қатори турбелларияҳои рӯдаашон рост (Rhabdocoela). Намудҳои ин қатор хурд буда, дар обҳои баҳр, ширин, хокҳои нам вомехӯранд. Намудҳои муфтахӯр ҳам доранд. Дар онҳо даҳон дар пеши бадан ҷойгир буда, рӯда рост аст. Наҳҳои системаи асаби барқад нағз тараққӣ карда, системаи мураккаби чинсӣ ва зардадон доранд. Инкишоф бидуни тағйири шакл мегузарад.

Пайдоиши турбелларияҳо ё кирмҳои мичғонақдор

Кирмҳои мичғонақдор яке аз гурӯҳҳои оддитарини типҳои пахнкирмҳо буда, пайдоиши онҳо ба эвалютсияи тамоми пахнкирмҳо алоқаманд аст. Дар масъалаи пайдоиши турбелларияҳо яқинанд фарзия мавҷуд аст. Тафовути ин фарзияҳо фақат аз он иборат аст, ки

аз турбелларияҳои замони ҳозира кадом гурӯҳаш аз ҳама қадимтар (**плезиоморфӣ**) аст.

Мувофиқи фарзияи Ланге турбелларияи аз ҳама сода турбелларияе аст, ки рӯдаи бисёршоха (*Polycladida*) дорад. Дар онҳо то ҳоло унсурҳои таносуби радиалӣ боқӣ мондааст, яъне саравлоди онҳо ҳайвони таносуби баданаш радиалӣ будааст. Масалан, дар шонадорони хазанда нишонаи таносуби радиалӣ ва аломатҳои таносуби ҳайвони дутарафа дида мешавад. Турбелларияҳои рӯдашон бисёршоха бо шонадорони хазанда, бо чунин аломатҳо шабоҳат доранд: дар болопӯши бадан миҷгонак доранд, рӯдаи мобайн шохрондаи радиалӣ аст, инчунин статосит доранд, аммо бо роҳи муқоиса омӯхтани инкишофи ҷанини турбелларияҳо ва шонадорони хазанда беасос будани ин фарзияро исбот кард. Маълум шуд, ки ин гурӯҳи турбелларияҳо хеле пешрафта буда, турбелларияҳои аз ҳама сода, турбелларияҳои берӯда мебошанд.

Фарзияи дуҷуми пайдоиши турбелларияро Графф пешниҳод карда, баъдтар онро В. Н. Беклемишев тарафдорӣ кард. Аз рӯи ақидаи онҳо турбелларияҳои аз ҳама қадимтарин турбелларияҳои берӯда (*Ascoela*) буда, саравлоди онҳо планулашаклҳои радиалӣ мебошанд. Аммо ин намуди турбелларияҳо рӯдаи ташаккулёфта надоштанд ва аз ҳамаи чихат онҳоро саравлоди марҳилаи болиғи рӯдаковокҳо ва шонадорон, шуморидан мумкин нест, чунки онҳо ковокии мураккаби рӯда доранд. Ба андешаи онҳо кирминаи саравлоди *Radiata* бо роҳи **неотения** (онтогенези кӯтоҳ) ба ҳосил кардани турбелларияи берӯда гузаштаанд, аммо кирминаи рӯдаковокҳои ҳозира – **планула** хӯрок намахӯрад ва он як шакли содаи марҳилаи васеъ кардани ареали рӯдаковокҳо мебошад.

Фарзияи аз ҳама асоснокӣ саравлоди пайдоиши турбелларияҳо **фаготсителлашаклон** мебошад. А. В. Иванов фарзияи аз фаготсителлашаклон бевоситаи ҳамдигар пайдо шудани *Radiata* ва *Bilateria*-ро пешниҳод кард. Омӯхтани **трихоплекс** ҳамчун намояндаи ҳозираи фаготсителлашаклон нишон дод, ки онҳо ба саравлоди турбелларияҳои берӯда хеле наздиканд: болопӯши миҷгонакдор ва паренхима доранд. Дар пайдоиши турбелларияҳо **ароморфоз** дар он зоҳир мешавад, ки паренхимаи саравлоди фаготсителлашакл ба ду қабати вазифадошта таксим шуд: дохилӣ – фаготситобласт буда, дар он ҳазми хӯрок дар дохили ҳуҷайра ба амал меояд ва мобайнӣ – мезодермаи паренхималӣ, ки он аҳамияти таъягоҳӣ дорад. Дар планарияҳои олии дар мезодерма мушакҳо низ ташкил ёфтаанд.

Ғутидан ё фуру рафтани девори фаготситобласт ба дохили бадан ба ҳосилшавии даҳон оварда расонд ва ин дар навбати худ боиси пайдоиши таносуби билатералӣ шуд. Ин фарзия бешубҳа сода

будани турбелларихои берӯдаро нишон дод ва нисбат ба фаготсителлашаклон пешравӣ мебошад. Аз ин фарзияҳо хулосаи роҳҳои мухталифи мутобикшавии Radiata ва Bilateria барои ҳаёт бароварда мешавад. Яъне шонадорон ва турбелларияи рӯдааш бисёршоха дар шохаҳои мухталифи эволютсияи Radiata ва Bilateria яке аз гурӯҳҳои махсусшуда мебошанд. Аз ин сабаб, онҳо алоқамандии бевоситаи хешӣ надоранд. Аз турбелларияҳои берӯда эволютсия ба роҳи мураккабшавии сохти онҳо, аз ҷумла, мураккабшавии системаи ҳозима, асаб, ихроҷ ва ҷинсӣ рафтааст.

Зоологи югославӣ И. Ҳочӣ пайдоиши турбелларияҳоро аз инфузорияҳо тахмин мекунад. Аз рӯйи ақидаҳои Ҳочӣ дар раванди эволютсия аз инфузорияи бисёрҷадро (полиэнергидӣ) бо роҳи селюларизатсия (дар атрофи ядро ҷамъ шудани ҳуҷайраҳо) турбелларияҳои берӯдаи якумини болопӯши миҷгонакдор ва паренхимадор пайдо шудааст. Ин ақида бар хилофи пайдоиши қабатҳои ҷанин дар ҳайвоноти бисёрҳуҷайра буда, асоси илмӣ надорад.

Аз ҳамин сабаб, дар замони ҳозира, ақидаи А. И. Иванов дар бораи фаготсителлашаклон, ҳамчун саравлоди аввалини ҳайвоноти билатералӣ ва саравлоди паҳнкормҳо будани турбелларияҳои берӯда аз ҳама дурустар дониста мешавад.

Синфи макандаҳо (Trematoda)

Аз номашон маълум аст, ки онҳо узви маканда доранд. Баръакси планарияҳо намояндаҳои синфи макандаҳо муфтхӯри дохилии ҳайвоноти бесутунмӯҳра ва сутунмӯҳрадор мебошанд. Шакли бадани онҳо ба барг монанд аст. Ин синф қариб 7200 намуд дошта, аз ин миқдор 245 намудаш дар ҳайвоноти мухталифи Тоҷикистон муфтхӯрӣ мекунад. Ҳамаи онҳо эндопаразит буда, ҳатман ивазшавии хӯчаин ва насл мушоҳида мешавад. Дар бисёр маврид хӯчаини мобайнии якум нармбаданони шикампой ва хӯчаини охири ҳайвоноти сутунмӯҳрадор, аз ҷумла, инсон ва чорвои хонагӣ мебошад. Баъзан хӯчаини мобайнии дуюм мавҷуд буда, ин вазифаро намояндаҳои бугумпоён иҷро мекунад. Андозаи танаашон гуногун буда, аз ҳама калонашон 12 см аст. Зинаҳои гуногуни даври инкишоф (мирасидияи озодшинокунанда, споросиста, редия, серкария, метасеркария ва маригта) аз ҷиҳати морфологӣ ва тарзи ҳаётгузаронӣ фарқ мекунад. Аз ҷиҳати сохт макандаҳо ба планарияҳо шабоҳат доранд, ин далели муносибати хешӣ доштани онҳо мебошад. Фарқашон аз он иборат аст, ки баръакси турбелларияҳо дар макандаҳои болӣ эпителияи миҷгонакдор ва узви бинойи дида намешавад. Дар макандаҳо фақат дар давраи кирминагӣ эпителияи миҷгонакдор ва ҷашм мавҷуд аст. Узви дорандаи онҳо ду маканда, буда дар даҳон ва шикам ҷойгир шудаанд.

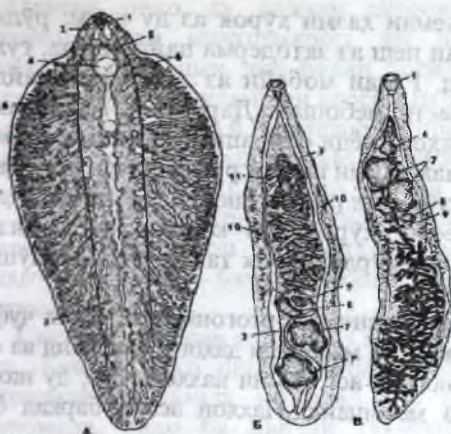
Қабл аз ин ақидае вучуд дошт, ки дар синфи макандаҳо ду даҳон мавҷуд аст ва хатто ба онҳо номи дудаҳона додаанд, ҳоло ҳам ин ном истифода мешавад. Баъдтар маълум шуд, ки ин нодуруст аст, зеро фақат дар қаъри макандаи пеш даҳон ҷойгир асту халос. Макандаи дар шикамбада фақат узви доранда мебошад. Даври ҳаёти макандаҳо хеле мураккаб буда, бо ивазшавии афзоиши чинсӣ, ба афзоиш бо роҳи бевордоркунӣ (партеногенез) ба амал меояд. Ин ходисаро **гетерогония** меноманд. Дар даври ҳаёти макандаҳо якчанд насл иваз мешавад: якто чинсӣ ва хунсоӣ буда, дар ин зина онҳо дар хӯчаини охирин муфтхӯрӣ мекунад. Насли дуҷум - сеҷум насли партеногенӣ, дар хӯчаини мобайнӣ инкишоф меёбад. Фардҳои болиғи хунсоро **марита** меноманд, онҳо дар узвҳои дохилии ҳайвонҳои сутунмӯҳрадор зиндагӣ карда, тухми бордоршуда мекунанд. Наслҳои партеногенӣ бошанд, дар бадани хӯчаини мобайнӣ – нармтанҳои обӣ ё хушкитард муфтхӯрӣ мекунад.

Дар даври ҳаёти баъзе намудҳои макандаҳо **хӯчаини мобайнӣ иловагӣ** – мохибачаҳо, харчангчаҳо, кирминаи ҳашарот мавҷуд аст. Ин фазаи ҷавони макандаҳо буда, барои инкишофи минбаъда ва то ба макандаи болиғ табдил ёфтани онҳо, бояд хӯчаини мобайнӣ иловагиро, ки бо муфтхӯрӣ сироят ёфтааст, хӯчаини охирин фуру барад. Вобаста бо иваз шудани хӯчаин дар даври ҳаёти макандаҳо, ба онҳо номи дигар ҳам *Digenea* додаанд, ки ин маънои инкишофи духеларо дорад. Даври мураккаби инкишофи ҳаёти макандаҳо ва шаклҳои гуногуни афзоиш, сабаби насли зиёд мондани муфтхӯрҳо шудааст ва ин имконияти афтидани онҳоро ба бадани хӯчаини асосӣ ва мобайнӣ зиёд мекунад.

Тавсифи умумии макандаҳо. Бадани макандаҳо баргмонанд буда, ду маканда доранд. Андозаи баданашон аз 1 мм то якчанд см мешавад. Масалан, кирми чигармак 5 см андоза дорад. Макандаи аз ҳама калон, ки дар моҳиҳо муфтхӯрӣ мекунад, андозаи баданаш то ба 1,5 м мерасад. Макандаҳои аз ҳама зиёд пахншуда фассиолаи чигармак, фассиолаи азимҷусса, фассиолаи нештаршакл буда, дар Тоҷикистон васеъ пахн шудаанд (расми 118).

Узвҳои макандаи муфтхӯрҳо аз ҷиҳати андоза ва шакл фарқ мекунанд. Кашиш хӯрдани макандаҳоро мушакҳои ҳалқашакл ва радиалӣ таъмин мекунанд.

Халтаи пӯстию мушакӣ. Болопӯши бадани макандаҳо – тегумент ё бофтаи пӯстию мушакӣ буда, баръакси турбеллария мичғонак ва ҷашм надоранд (расми 119, 120). Эҳтимол, ин хусусият ба шакли зиндагии муфтхӯрии онҳо вобаста мебошад. Сатҳи болои тегумент чиндор ва қирашакл аст. Макандаҳо хӯрокро аз бадани хӯчаин тавассути болопӯши онҳо ҷаббида мегиранд.



Расми 118 (аз Натали).
 Мақандаҳо: А- мақандаи қизғирӣ *Fasciola hepatica*,
 Б- мақандаи гурба *Opistorchis felineus*, В- мақандаи
 нештаршақл *Dicogonolium dendriticum*; 1- гулӯ, 2- гулӯ
 асаби назди гулӯ, 3- шохчаҳои
 барқади рӯда, 4- мақандаи
 ишқамӣ, 5- бурсаи чинсӣ,
 6- танаҳои барқади асаб,
 7- моятонҳо, 8- тухмдон,
 9- оотип, 10- зардадон,
 11- бачадон.

Хучайраҳои эпители дар паренхима чуқур ғӯтида, ба қабати
 наҳои ситоплазмаи болои бадан алоқа доранд. Қабати
 мушакҳои ҳалқашакл ва барқад нағз тараққикарда буда, қашш
 хӯрдани баданро таъмин мекунанд (ба расми 119, 120 нигаред).



Расми 119 (аз Шарова).
 Нақшаи сохти рӯйиши бадан
 трематод: 1- тегумент,
 2- митохондрия, 3- пардаи базали,
 4- торҳои ситоплазматикӣ,
 5,6- қисми ғӯтидаи ситоплазма
 ба ҳастаҳо, 7- мушакҳои барқад,
 8- мушакҳои ҳалқашакл,
 9- торҳои кутиккулярӣ.



Расми 120 (аз Шарова).
 Нақшаи сохти дохилии мақандаи
Dicogonolium dendriticum: 1- мақандаи
 даҳонӣ, 2- мақандаи ишқамӣ, 3- ҳалқаш
 асаб, 4- моятонҳо, 5- найчаи тухмпӯшақ,
 6- узви якҷояшуда, 7- тухмдон, 8- оотип,
 9- бачадон, 10- зардадон, 11- найчаи
 зардадон, 12- клоакии чинсӣ, 13- протонефридия,
 14- муфики шомбадон.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳазми хӯрок аз ду қисм: рӯдаи пеш ва мобайн иборат аст. Рӯдаи пеш аз эктодерма пайдо шуда, гулу ва сурхрӯдаро дар бар мегирад. Рӯдаи мобайн аз энтодерма пайдо шуда, душоха ва охираш сарбаста мебошад. Дар баъзе макандаҳо шохаҳои рӯдаи мобайн аз шохчаҳои зиёди охирашон сарбаста иборат аст. Масалан, дар кирми чигармак ҳамин шакли рӯда мавҷуд аст. Дар дигар макандаҳо майли барҳам хӯрдани рӯда мушоҳида мешавад. Дар намудҳои рӯдашон инкишофёфта, хӯрок дар ковокии рӯда ҳазм мешавад, дар намудҳои рӯдабарҳамхӯрда, хӯрок тавассути болопӯши бадан – тегумент чаббда мешавад.

Системаи асаб. Системаи асаби макандаҳо ортогонӣ буда, аз як чуфт ганглияи майнаи сар, ки аз он асабҳо ба макандаи дахонӣ равонанд ва се чуфт нахи асаби барқади бадан иборат аст. Аз ин нахҳои асаб, ду нахи асаби шикам хеле инкишофёфта мебошанд. Нахҳои асаби барқад ба воситаи комиссураҳо бо ҳам пайваस्त шудаанд.

Узвҳои ҳис. Узвҳои ҳис вобаста ба муфтхӯр буданашон суст таракқи кардаанд. Фақат дар фазаи кирминаи озодшинокунанда – **мирасидия** ба монанди планарияҳо чашми инвертированы ё табдилёфта дида мешавад. Дар пӯсташон низ сенсилҳои зиёд доранд. Монандии мирасидия ба планария далели алоқаи хешигарӣ доштани онҳо мебошад.

Узви ихроҷ. Узви ихроҷи макандаҳо ба монанди дигар паҳнқирмон протонефридия мебошад.

Расми 121 (аз Натал).

Макандаи чигарӣ Fasciola

hepatica: А- системаи

ҷинсӣ: 1- сӯроҳии ҷинсӣ,

2- найчаи содиркунандаи

бачадон, 3- сирус,

4- пуфаки мөйдон,

5- найчаи бачадон,

6- тухмдон, 7- найчаи

тухмбар, 8- захираҷойи

зарда, 9- найчаи

нутфабар, 10- мөйдон,

11- бачадон бо тухмҳо,

12, 13- маҷрои зардадон,

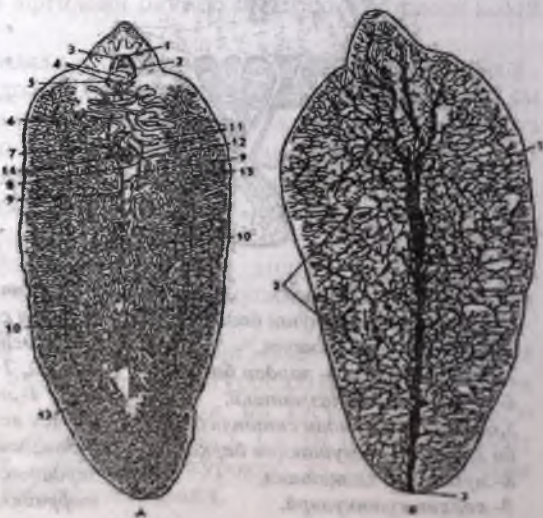
14- оотип. Б- Системаи

ихроҷ: 1- найчаи барқад,

2- тури найчаҳои

протонефридия,

3- сӯроҳии ихроҷ.



Одатан онҳо ду найчаи асосии ихроҷ доранд. Хуҷайраҳои ситорамонанди мичгонакдор, ки дар паренхима хеле зиёданд, моддаҳои нолозими дар бадан ҳосилшударо ҷаббида ба воситаи рағҳои борик ба ду найчаи асосии ихроҷ равон мекунанд. Дар қафои бадан найчаҳои асосӣ ба пуфаки шошадон рафта, ба воситаи сӯроҳии ихроҷ ба берун кушода мешаванд (расми 121).

Системаи чинсӣ. Системаи чинсии макандаҳо инкишофёфта буда, ба монанди планарияҳо хунсо мебошанд. Макандаҳо аз сабаби мутобиқ шуданашон ба муфтхӯрӣ, насли хеле зиёд мемонанд. Дар онҳо узви махсус – бачадон ташкил ёфта, дар он тухмҳои бисёр пухта мерасанд.

Системаи чинсии нарина аз як чуфт мойдонҳо (наслдонҳо) иборат аст. Баъзан онҳо шохрондаанд, масалан, системаи чинсии кирми чигармак шохронда мебошад. Аз наслдонҳо ду найчаи тухмбар баромада, онҳо ба найчаи тухмпошак меафтанд (ба расми 120 нигаред). Найчаи тухмпошакро узви бордоркунӣ – **сиррус** убури карда, он дар назди клоакаи чинсӣ ҷой гирифтааст. Найчаи тухмпошак ва сиррус дар бисёр маврид бо халтаи мушаққӣ иҳота шудаанд.

Системаи чинсии модина аз тухмдони тоқ иборат буда, аз он найчаи тухмбери кӯтоҳ баромада, ба **оотип** рафта мерезад (ба расми 120 нигаред). Ба оотип инчунин маҷрои зардадони инкишофёфта ворид мешавад, ки он маҳсулоти хӯроқӣ барои инкишофи ҷанин тайёр мекунад. Ба ғайр аз ин, ба оотип маҷрои тухмақбулкунак ҳам

алоқа дорад, чунки баъди бордоркунӣ нутфаи ҳамсар дар он ҷо нигоҳ дошта шудааст. Аз оотип найчаҳои кӯтоҳи **лауреровӣ** баромада, тавассути онҳо нутфаи зиёдтӣ ба берун бароварда мешавад. Оогип якҷоя бо гадудҳои пӯчокҳосилкунанда, заррачаи **мелисро** ҳосил мекунанд. Тухмҳои бордоршуда дар иҳотаи хуҷайраҳои зарда аз оотип ба найчаи **бачадон** рафта, инкишоф меёбанд. Тухми макандаҳо ба монанди тухми бисёр турбелларияҳо мураккаб буда, зигота, пӯчок ва сарпӯш доранд (ба расми 121 нигаред). Бачадон тавассути сӯроҳии чинсӣ ба клоакаи чинсӣ кушода мешавад.



Расми 122 (аз Догел).
Макандаи хунӣ
Schistosoma haematobium

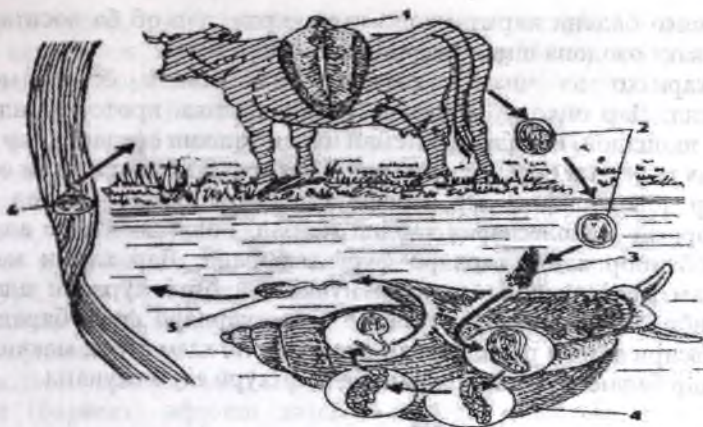
Бордоршавӣ чун конда дутарафа буда, намудҳои чудочина хеле кам мебошанд. Масалан, наринаи макандаи хунӣ,

модинаи дарози борикро дар ноаи махсуси тарафи шикам гирифта мегардад (расми 122).

Макандаҳо дар узвҳои дарунии ҳуҷаин муфтхӯрӣ карда, шакли зиндагии аэробӣ ва анаэробиро мегузаронанд. Макандаҳо, ки дар шуши ҳайвонҳои сутунмӯҳрадор муфтхӯрӣ мекунад, оксигенро нафас мекашанд, аммо аксарияти намудҳои онҳо дар чигар, рӯдаи ҳайвон муфтхӯрӣ карда, нафаскашии онҳо **анаэробӣ** мебошад. Дар ин маврид макандаҳо энергияи барои фаъолияти ҳаётгузаронӣ лозимиро, аз ҳисоби таҷзияи гликогени дар паренхима мавҷуд буда, мегиранд. Маҳсули асосии мубодилаи анаэробӣ дар макандаҳо кислотаи пешоб мебошад. Агар шумораи ин муфтхӯрҳо дар организми ҳайвон зиёд бошанд, аз маводи заҳролуди мубодилаи анаэробӣ, ҳайвонот сироят ёфта касал мешаванд. Агар ба сохти макандаҳо назар кунем, ҳаминро дидан мумкин аст, ки онҳо ба турбелларияҳо, махсусан ба турбелларияҳои рострӯда шабоҳат доранд, аммо вобаста ба муфтхӯри дохили организм будан, дар қараёни эволютсия дар онҳо як қатор мутобиқшавиҳои нав пайдо шудааст. Масалан, дар онҳо эпителии миҷгонакдор ва узвҳои ҳис барҳам хӯрдаанд. Инчунин майли барҳам хӯрдани рӯда ва тавассути болопӯши бадан ҷаббида гирифтани хӯрок ба амал омадааст. Ба ғайр аз ин, дар онҳо узви доранда- макандаҳо пайдо шудааст. Тегумент барои ҷаббидани хӯрок мутобиқ шудааст. Дар макандаҳо қобилияти нафаскашии анаэробӣ ба вучуд омадааст. Илова бар ин, дар қараёни эволютсия системаи чинсӣ боз мураккабтар шуд ва ин сабаби насли зиёд мондани муфтхӯрҳо мебошад.

Даври ҳаёти макандаҳо. Барои ҳамаи макандаҳо иваз кардани афзоиши чинсӣ, бо роҳи партеногенез хос аст. Инчунин барои онҳо ивазкунии насл ва ҳуҷаин характернок мебошад. Даври афзоиши онҳоро дар мисоли кирми чигармак (*Fasciola hepatica*) дида мебароем. Кирми чигармак муфтхӯри паҳншудаи чорвои шохдор буда, фақат як ҳуҷаини мобайнӣ дорад ва он тӯқумшуллуки лаби ҷӯй (*Lymnaea truncatula*) аст.

Дар ноҳияҳои ҷануби Тоҷикистон кирминаи фассиоларо дар намуди нармтани ҳавзии хурд (*Galba truncatula*) ёфта шуд, ки 2- 4% онҳо бо ин кирмина сироятёфта буданд. Макандаи чигарӣ дар чигари гов ва каму беш дар дигар ҳайвонот ва инсон муфтхӯрӣ мекунад. Андозаи баданаш 4 – 5 см аст. Фардҳои хунсоро **марита** меноманд ва тухми бордоршудаи зиёд мегузаранд. Тухмҳо аз маҷрои чигари ҳуҷаин ба рӯдаи он афтнда, яқоя бо ахлот ба берун бароварда мешаванд. Барои инкишофи маканда тухмҳои бордоршуда ҳатман бояд дар об афтанд. Дар об сарпӯши тухм кушода шуда аз он кирмина мебарояд ва онро **мирасидия** меноманд (расми 123).



Расми 123 (аз Шарова).

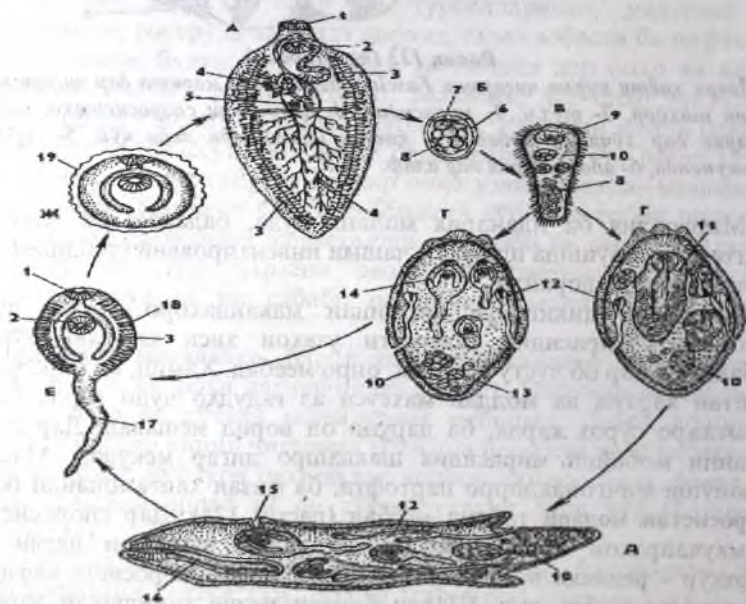
Даври ҳаёти кирми чигармак *Fasciola hepatica*: 1- марита дар чигари чорвои қалони шохдор, 2- тухм, 3- мирасидия, 4- инкишофи споросистаҳо, редия ва серқария дар хӯҷани мобайнӣ – ҳавзии шикампойи лаби ҷӯй, 5- серқарияи шинокунанда, 6- адолесқария дар алаф.

Мирасидия ба планария монанд буда, баданаш бо эпителияи мичғонақдор пӯшида шудааст, чашми инвентированӣ (табдилёфта) ва протонефридия доранд.

Ин фазаи инкишофи кирминаи макандаҳоро, фазаи ҷӯянда меноманд. Мирасидия тавассути узвҳои ҳисии химиявӣ хӯҷани мобайнро дар об ҷустуҷӯ карда, онро меёбад. Ҳамин, ки онро ёфт, ба воситаи хартум ва моддаи маҳсуси аз гадуҳҳо ҷудо карда бадани нармагонро сӯроҳ карда, ба даруни он ворид мешавад. Дар дохили хӯҷани мобайнӣ мирасидия шаклашро дигар мекунад. Масалан, болопуши мичғонақдорро партофта, ба фазаи халтамонанди болиг-споросистаи модарӣ табдил меёбад (расми 124). Дар споросиста аз тухмхуҷайраҳои бордорнашудаи диплоидӣ чанинҳои насли нави муфтхӯр – редияҳо инкишоф меёбанд. Девори споросиста қафида аз он редияҳо мебароянд. Шакли бадани редия тухмшакли дарозрӯя буда, баъзан баромади тақягоҳӣ доранд (расми 124). Дар редия макандан даҳонӣ ташкил ёфтааст. Даҳон ба гулӯи мушақӣ рафта, гулӯ ба рӯдаи халтамонанд меравад. Дар бадани редия ба ғайр аз рӯда ду протонефридия, ибтидои системаи асаби ортогонӣ ва узвҳои ҷинсий дар паренхима дида мешавад. Редияҳо фаъолона хӯрокро аз ҳисоби бофтаи хӯҷани чаббид, ба афзоиши партеногенезӣ оғоз мекунанд. Аз тухмхуҷайраҳои чанинҳои насли нави муфтхӯр ташкил меёбад. Онҳо ҷи насли нави редия ҷи кирминаи насли хунсо – серқария мебошанд.

Серкарияҳо бадани нармтанҳоро тарк карда, дар об ба воситаи дум якчанд вақт озодона шино мекунанд (расми 124).

Серкарияҳо аз ҷиҳати сохт ба макандаҳои болиғ монанд мебошанд. Дар онҳо ду маканда, рӯдаи душоха, протонефридия бо пуфаки шопадон, ибтидои системаи чинсӣ ташкил ёфтааст. Дар нусти серкария ғадудҳои бисёр мавҷуд аст. Серкария дар растаниҳои соҳили обанбор ҷой гирифта, дар атрофи худ система пайдо мекунад ва ба фазаи оромӣ – **адолескария** табдил меёбад. Говҳо якҷоя бо алафҳои назди обанбор адолескарияро фуру мебаранд. Дар ҳамин маврид, одам ҳам метавонад ба воситаи нӯшидани об ё хӯрдани алафҳои хӯрданибоб, (масалан шулха ва ғ.) адолескарияро фуру барад. Дар зери таъсири шираи рӯда, пардаи адолескария ҳазм шуда, макандаҳои ҷавон дар бадани хӯчаини охири ба муфтхӯри сар мекунанд.



Расми 124 (аз Шарова).

Зинаҳои даври ҳаёти кирми чизгармак *Fasciola hepatica*: А- марита, Б- тухм, В- мирасидия, Г- споросиста, Д- редия, Е- серкария, Ж- адолескария; 1- макандаи даҳонӣ, 2- макандаи шикамӣ, 3- зардадон, 4- ғадудҳои чинсӣ, 5- оотид, 6- пӯчоки тухм, 7- тухмхучайра, 8- хучайраҳои зарда, 9- чашмчаҳо, 10- пуфақҳои чанинӣ, 11- редияҳо, 12- протонефридия, 13- рӯйпӯши бадан, 14- серкария, 15 - сӯроҳӣ, 16- сурхрӯда, 17- думи серкария, 18 - паренхима, 19- пуфаки адолескария.

Ҳамин тарик, дар даври ҳаёти макандаи чигарӣ 3-4 насл иваз шуда, вазифаҳои гуногунро иҷро мекунанд. Насли якум: тухм – мирасидия – споросиста. Ин насл гузаштани муфтхӯрро аз хӯчаини охирин (гов) ба хӯчаини мобайнӣ (тӯкумшуллуки хавзӣ) таъмин карда, бо роҳи партеногенез афзоиш мекунад. Насли дуюм ва сеюм (редия) дар хӯчаини мобайнӣ гузашта фазаи муфтхӯрӣ ва афзоиш бо роҳи партеногенез сурат мегирад.

Насли чорӯм (серкария – адолескария – маканда) гузаштанро аз хӯчаини мобайнӣ ба охирин таъмин мекунанд ва ин насл, фазаи муфтхӯрӣ ва афзоиши чинсӣ мебошад. Тахмин меравад, ки партеногенез дар макандаҳо вобаста ба шакли зиндагии муфтхӯрӣ пайдо шудааст.

Наслҳои партеногенез, ки ба балоғат нарасида, кобилияти пеш аз мӯҳлат (барвақт) афзоиш кардан доранд, педогенез ном дорад. Касалие, ки кирми чигармак ба вучуд меорад фасиолез ном дошта, дар ҳайвон ва одам хеле вазнин мегузарад. Барои ба ин муфтхӯр гирифтӣ нашудани инсон ва ҳайвон чорабиниҳои сироят мисли маҳлуд кардан ва муолиҷаи инсон ва ҳайвони касал, хушк кардани ботлоқҳо, мубориза бо ҳавзгардакҳои хурд, барои бо адолескария сироят наёфтани аз обҳои муваққатӣ истифода набурдан, гузаронидани дозим аст.

Барои инсон муфтхӯри аз ҳама хавфнок дудаҳонаки гурба (*Opisthorchis felineus*) ба шумор меравад. Касалие, ки ин муфтхӯр ба вучуд меорад описторхоз номида мешавад. Даври ҳаёти ин намуд ба даври ҳаёти кирми чигармак монанд аст, фақат бо мавҷуд будани хӯчаини мобайнӣ иловагӣ фарқ мекунад (ба расми 118 нигаред). Андозаи бадани ин муфтхӯр 8 -13 мм буда, хӯчаини охиринаш сағ, гурба ва инчунин инсон мебошад.

Ин муфтхӯр чигарро сироят карда, вазифаи системаи ҳазми хуроқро вайрон мекунад. Барои инкишофи минбаъда тухми муфтхӯр бояд дар об афтад, вале аз онҳо миратсидия намебарояд. Тухмҳои бояд хӯчаини мобайнӣ – нармтани оби ширин (*Bithinia leachi*) фуру барад. Дар рӯди нармтан сарпӯши тухм кушода мешавад ва аз он миратсидия баромада, ба бофтаҳои узви дохилӣ ворид мешавад ва ба фазаи дигари инкишоф – споросиста табдил меёбад. Аз споросиста бо роҳи партеногенез редия ва баъдтар серкария пайдо мешавад. Серкария хӯчаини мобайнӣ тарк карда, ба об мебарояд ва ба воситаи дум якҷамд вақт шимо карда, хӯчаини мобайнӣ иловагиро ҷустуҷӯ мекунад. Барои ин муфтхӯр хӯчаини иловагӣ аз моҳиҳо – рағидамоҳӣ (яз) ва чумчумамоҳӣ (плотва) мебошанд. Серкария дар ҷустуҷӯи мушакҳои ин моҳиҳо дохил мешавад ва бо пардаи пушида шуда, ба фазаи оромӣ метасеркария табдил меёбад. Агар гӯшти ин ҳел

моҳихоро одам дуруст напухта хӯрад, муфтхӯр ба он мегузарад. Ин муфтхӯр дар Сибир, махсусан дар аҳолии ҳавзаҳои дарёи Об ва Иртиш хеле зиёд дида мешавад, чунки онҳо ин моҳихоро дар хӯрок васеъ истифода мебаранд. Роҳи ба ин муфтхӯр гирифтور нашудани инсон, нағз пухта хӯрдан ва коркарди хубӣ ин моҳихо мебошад.

Барои инсон муфтхӯрҳои аз ҳама хавфнок, дар байни трематодҳо яқинд намуди макандаҳои хунӣ аз авлоди (*Schistosoma*) мебошанд. Ин муфтхӯрҳо касалии вазинии **шистосоматозро** ба вучуд оварда, дар ноҳияҳои гарми Осиё, Африқо, Америкаи ҷанубӣ васеъ паҳн шудаанд. Дудаҳонаҳои хунӣ (макандаҳои хунӣ) ҷудочинса буда, дарозии нарина 12 – 14 мм ва модина 20 мм - ро ташкил медиҳад. Модина дар ноаи шиками нарина ҷой мегирад (ба расми 122 нигаред). Муфтхӯрҳо дар рағҳои калони варид зиндагӣ мекунанд. Масалан, *Schistosoma haematobium* дар варидҳои атрофи гурда, пуфаки шошадон зиндагӣ мекунад. Модина тухми бесарпӯш монда, аз паҳлуҳо баромадҳои тези сӯзанмонанд доранд. Онҳо ба осонӣ ба девори рағҳо ва бофтаҳои узвҳо даромада, дар девори пуфаки шошадон ё гурда варам ва захмро пайдо мекунанд. Дар вақти кафидани девори бофтаҳо тухмҳо ба маҷрои системаи шошадон дохил шуда, ба воситаи пешоб ба берун мебароянд. Агар тухмҳо дар об афтанд, аз онҳо миратсидия баромада, нармтанҳои обҳои ширинро ҷустуҷӯ мекунанд ва ба онҳо мебароянд. Баъди ба хӯҷаини мобайнӣ дохил шудан миратсидия ба фазаи дигари инкишоф споросиста табдил меёбад. Споросиста бо роҳи партеногенез насли духтарии споросистаро пайдо карда, аз ин боз бо ҳамин роҳ серкария пайдо мешавад. Серкария 0,2 мм андоза дошта, дар об ғаёлона шино мекунад. Серкарияҳо дар қабатҳои болои об ҷамъ шуда, ингизори одам мешаванд. Агар одам ба ин ҳел обҳо дарояд, серкарияи шистосом ба он часпида пӯсти онро сӯроҳ карда мебарояд. Минбаъд онҳо бо мӯйрагчаҳо рафта ба воситаи системаи гардиши хун ба рағҳои вариди системаи пешоб афтада, болиғ мешаванд ва боз ба афзоиш сар мекунанд. Дар асоси маълумотҳои омории ҳозира ҳоло дар мамлакатҳои тропикӣ 900 млн одамон ба касалии **шистосоматоз** гирифтور мебошанд. Роҳи мубориза пеш аз ҳама нигоҳ доштани обанборҳо аз сироятёбии ин муфтхӯрҳо, мубориза ба муқобили хӯҷаини мобайнии онҳо ва дар охир муолиҷаи одамони касал мебошад.

Макандаи нештаршакл (*Dicrocoelium lanceatum*). Макандаҳои нештаршакл дар ҷигари гӯсфанд, муфтхӯрӣ карда касалии **дикроселозро** ба вучуд меоранд (ба расми 118 нигаред). Баръакси кирми ҷигармак хӯҷаини мобайнии макандаи нештаршакл на нармтанҳои обӣ, балки нармтанҳои хушкгард мебошанд. Аз ҷумла,

дар Тоҷикистон аз нармтанҳои хушкигард намудҳои *Subzebrinus sogdianus*, *Helicella candaharica*, *Leucozonelia rufispira*, *L. retteri*, *L. rubens*, *Gaminia rotaniniana* ба сифати хӯчаини мобайнии ин кирм муайян шудаанд. Аз ҳамин сабаб, дар он барои аз як хӯчаин ба хӯчаини дигар гузаштан як қатор мутобиқшавиҳои нав ҳосил шудааст. Тухмҳои ин муфтӯр тавассути ахлот аз рӯдаи ғӯсфанд ба замин афтада, бо пардаи хеле зич ихота шудаанд, аз ин рӯ гармӣ ва хунокии муҳити зистро ба осонӣ паси сар мекунад. Инкишофи минбаъдаи тухмҳо вақте ба амал меояд, ки онҳоро хӯчаини мобайнӣ аз ҷумлаи тӯкумшуллуқҳои хушкигард (*Zebrina*, *Frutiucula*) ва ғайра фуру баранд. Дар рӯдаи нармтанҳо сарпӯши тухм кушода шуда, аз он кирмина – **миратсидия** мебарояд ва ба бофтаҳои хӯчаин дохил шуда, ба споросиста табдил меёбад. Споросиста боз як насли дигари споросиста ва баъдтар насли редияро тавлид мекунад. Серқарияҳо ба ковокии шуши нармтан ворид шуда, дар он ҷо ҷамъ мешаванд. Якҷоя ба лундаи лӯоб, серқарияҳо тавассути сӯроҳии нафаскашӣ ба берун тела дода мешаванд.

Дар макандаи нештаршакл боз хӯчаини мобайнии иловагӣ мавҷуд аст, ки он метавонад, мӯрчаҳо бошанд. Аз 23 намуди мӯрчаҳои дар Тоҷикистон тадқиқшуда ду намуд – *Formica cunicularia* ва *F. subpilosa* чун хӯчаини мобайнии дуҷоми макандаи нештаршакл муайян шудаанд. Ба ғайр аз ин, ба сифати хӯчанни мобайнии кирмҳои муфтхӯр аз 137 намуди гамбускҳо тадқиқ шуда, дар 74 намудашон кирминаи гелминтҳо ба қайд гирифта шудааст. Мӯрчаҳо маҳсули ҷудокардаи нармтанҳоро хӯрда бо серқария сироят меёбанд. Дар бадани мӯрча серқария сита пайдо карда, ба стадияи дигари инкишоф – **метасерқария** табдил меёбад. Яке аз серқарияҳо ба гиреҳи асаби сари мӯрча дохил мешавад. Мӯрчаҳои сироятёфта аз мӯрчаҳои солим дида камҳаракат мебошанд. Агар ғӯсфанд мӯрчаҳоро ба воситан алаф хӯрад аз метасерқария макандаи болиғ инкишоф меёбад.

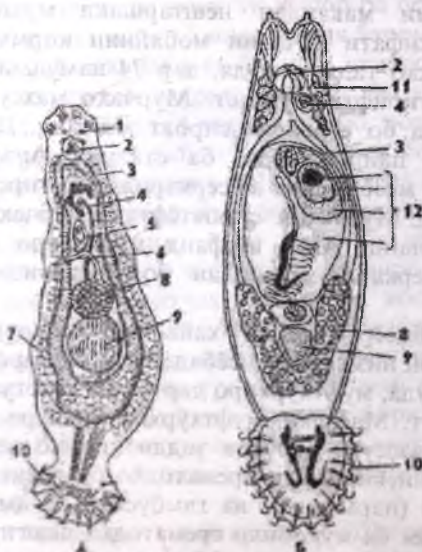
Аз муфтхӯрҳои маканда бисёр намуди ҳайвоноти ширхӯр, парранда, ҳазанда, моҳӣ ва инсон низ сироят меёбад. Роҳи мубориза аз маҷмӯи чорабиниҳо иборат буда, муфтхӯрҳоро дар фазаи гуногуни инкишоф нест кардан лозим аст. Масалан, муфтхӯрҳои болиғро аз организмҳои инсон ва ҳайвон тавассути доруҳои зидди кирмҳо нест кардан мумкин аст. Нест шудани кирминаи трематодҳо ба воситан нест кардани хӯчаини мобайнӣ (нармтанҳо) ва гамбускҳо ба амал меояд. Чорабиниҳои аз ҳама муҳим ба муқобили трематодҳо пешгирӣ кардан аз сироятёбӣ бо ин муфтхӯрҳо мебошад. Масалан, чаронидан ва об надодани ҳайвонот аз он обанборҳое, ки дар он ҷо мавҷуд будани нармтанҳо, гамбускҳо эҳтимол аст.

Синфи моногенея (Monogenea)

Мақандаҳои моногенетикӣ баръакси трематодҳо муфтхӯри беруна буда, 2500 намуд доранд. Аз ин миқдор 82 намудааш дар ҳайвоноти гуногуни Тоҷикистон ба қайд гирифта шудаанд. Онҳо дар ғалсама ва пусти моҳиҳо ва баъзан дар пуфаки шошадони обҳои хоҳа ва хазандаҳо муфтхӯрӣ мекунанд.

Аз намуди зоҳирӣ онҳо ба мақандаҳо шабоҳат доранд. Шояд онҳоро барои ҳамин, пеш ба синфи мақандаҳо дохил мекарданд. Дар натиҷаи чуқур омӯхтани хусусияти махсуси ташкилӣ моногенеяҳо маълум шуд, ки ин нуктаи назар нодуруст аст, зеро эволютсияи ин ду синф бо роҳҳои мустақил рафтааст. Моногенеяҳо аз трематодҳо бо ҷунин аломатҳои фарқ мекунанд:

Узви доранда дар моногенеяҳо – мақанда ва ҷангакча ё фақат ҷангакча буда, дар қисми паси бадан – **серкомер** ҷойгир шудааст. Инчунин, дар назди даҳон мақандаҳои хурд мавҷуд буда, моддаи часпак ҷудо мекунанд. Мақандаи даҳонӣ ва шиками надоранд (расми 125). Дар қисми пеши бадан 1 – 2 ҷуфт ҷашм ва дар пӯст сенсилҳои бисёр доранд. Онҳо ду найчаи асосии протонефридия дошта, дар пеши бадан як ҷуфт сӯроҳии ихроҷ доранд.



Расми 125 (аз Шарова).
Моногенеяҳои муфтхӯри
моҳии капур
А – *Dactylogyrus vastator*,
Б – *Gyrodactylus elegans*;
1- ҷашм, 2- гулу, 3- рӯда,
4- узви бордоркунӣ,
5- бачадон, 6- маҳбал,
7- зардадон, 8 – тухмдон,
9- мойдон, 10- лағличии
қапанда бо ҷангакчаҳо,
11- гадудҳо,
12 – ҷанини насли чорум.

Дар системаи ҷинсии моногенеяҳо найчаи лауреровӣ, ки барои трематодҳо хос аст, дида намешавад, вале дар моногенеяҳо маҷрои махсус – маҳбал мавҷуд буда, тавассути он нутфа ба оотип интиқол

меёбад. Бачадон ба воситаи сӯрохии мустақил ба клоакаи чинсӣ кушода мешавад.

Моногеняҳо хунсо буда, афзоиши чинсӣ доранд. Баъзан афзоиш бо роҳи партеногенез низ вомехӯрад. Ивазкунии хӯчаин дар онҳо дида намешавад, яъне инкишоф дар як хӯчаин мегузарад.

Кирминаи моногеняҳо, ки озодона шино мекунанд, дар миён мичгонак дошта, ду чуфт чашм ва дар қафои бадан серкомер дошта, ба планария монанд аст (расми 125).

Намуди зоҳирӣ ва физиологияи моногеняҳо. Халтаи пӯстию мушакӣ аз тегумент ва мушакҳои барқаду ҳалқашакл иборат аст. Рӯда халташакл ё душоха аст. Системаи асаб ортогонӣ буда, се чуфт нахи асаб дорад. 1-2 чуфт чашми табдилёбанда (инвертированӣ) доранд. Протонефридия аз ду найча иборат аст ва дар пеши бадан мустақилона ба берун кушода мешавад. Моногеняҳо хунсо буда, мойдони тоқ ва зардадони нағз инкишофёфта доранд. Моногеняҳо маҳбал дошта, тавассути он нутфа ба оотип мегузарад. Тухмҳои бордоршуда аз оотип ба бачадон рафта он ба ковокии клоака кушода мешавад. Узви бордоркунии нарина низ дар ҳамин ҷо кушода мешавад. Як намояндаи ин синф *Dactylogyrus vastator* буда, муфтхӯри хавфноки моҳии капур (карп) мебошад. Дарозии ин муфтхӯр 1-3 мм аст ва дар галсамаи моҳӣ зиндагӣ мекунад. Дактилогирус тухм гузошта, аз он кирминаи шинокунанда мебарояд ва дар бадани моҳӣ болиғ мешавад. Дар ин намуди моҳӣ намуди зиндазояи ҳамин синф *Gyrodactylus elegans* низ муфтхӯрӣ мекунад.



Расми 126 (аз Шарова).

Спайники аҷоибот *Diplozoon paradoxum*: 1 - даҳон, 2 - макандаҳои даҳонӣ, 3 - гулӯ, 4 - рӯда, 5 - зардадон, 6 - гидуҷҳои чинсӣ, 7 - сарпӯшҳои қапанда.

Дар ин муфтхӯр бо роҳи партеногенез фақат як чанин инкишоф ёфта, дар он чун лухтаки чубин «матрешка» 3 чанини насли оянда гузошта шудааст (расми 125). Муфтхӯри дигари ҳамин намуди моҳӣ, ки аз ҷиҳати биологӣ хеле аҷоиб аст, ҳайвони кафшершудани гайрмоддӣ - спайники парадоксалӣ (*Diplozoon paradoxum*) мебошад. Дар ин намуди ҳайвон ду фарди хунсо барои эътиборнок шудани

бардоршавии дугарафа бо ҳам пайваст шудаанд (расми 126).

Онҳо тавре пайваст шудаанд, ки маҷрои чинсии фарди нарина дар маҷрои чинсии фарди модина кушода мешавад. Ин муфтхӯрҳо сабаби касали ва фавти моҳӣ шуда, ба хочагиҳои мохипарварӣ зарар мерасонанд. Баъзе аз намояндаҳои ин синф масалан, бисёрдаҳонаки қурбоққа (*Polystoma integerrimum*) дар обҳои наздики муфтхӯри мекунад (расми 127). Даври ҳаёти муфтхӯри қурбоққа аз даври ҳаёти муфтхӯрҳои моҳӣ мураккабтар буда, ба инкишофи хӯчаин (қурбоқа) зич алоқаманд аст.

Андозаи ин муфтхӯр нисбатан калон (9-10мм) буда, дар пуфаки шӯшадони қурбоқа зиндагӣ мекунад. Баробари дар об тухм мондани қурбоққа, полистома ҳам тухм менамояд. Аз тухми полистома кирмина баромада, ба галсамаи кафлезак мечаспад.

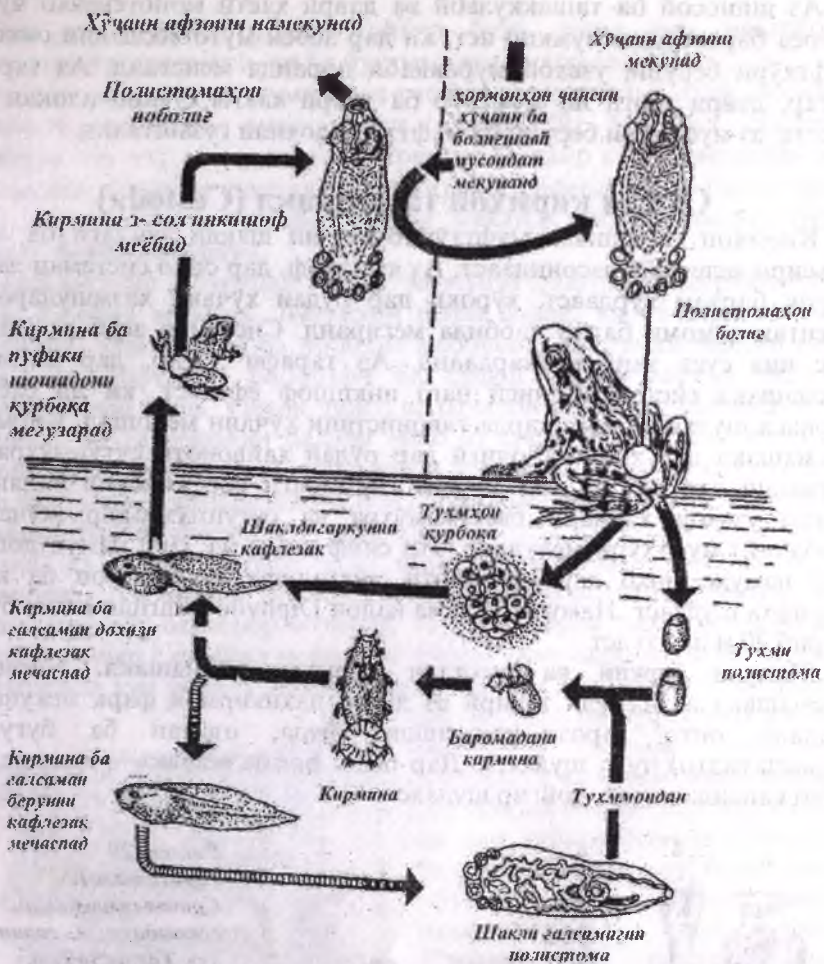
Дар галсамаи кафлезак онҳо метаморфозаро аз сар гузаронида, аз кирминаи насли якуми полистом, муфтхӯрҳои беруна пайдо мешаванд. Аз тухми онҳо кирмина мебарояд ва боз аз сари нав ба галсамаи кафлезак мечаспад.

Баробари ба қурбоққа табдил ёфтани кафлезак галсамаи онҳо маҳкам шуда, кирминаҳои полистом ба воситаи болои бадани қурбоққа ба клоакаи он кӯчида мераванд ва аз он ҷо ба пуфаки шӯшадон рафта, ба муфтхӯри болиғ табдил меёбанд. Полистомаҳо ҳамчун муфтхӯри дохилии пуфаки шӯшадони қурбоққа, аз ҷиҳати чинсӣ ба монанди хӯчаин, фақат соли сеюм ба балоғат мерасанд.



Расми 127 (аз Шарова).

Бисёрдаҳонаки қурбоққа *Polystoma integerrimum*. 1 – даҳон, 2 – гулӯ, 3 – сӯроҳии чинсӣ, 4 – маҳбал, 5 – найчаи нутфабар, 6 – бачадон, 7 – маҷрои зардадон, 8 – зардадон, 9 – рӯда, 10 – макандаҳои лавличаи қананда, 11 – чангакчаҳо, 12 – найчаи тухмгузарон, 13 – тухмдон.



Расми 128 (аз Догел).
Даври ҳаёти бисёрдаҳонаки қурбоққа *Polystoma integerrimum*.

Ҳамин тариқ, даври ҳаёти полистома ба даври ҳаёти хўҷани зич вобаста буда, инкишофи насли якуми он мутобиқ ба давраи тавлиди кафлезакҳо ва насли дуум ба давраи табдилёбии кафлезак ба қурбоққа буда, афзоиши полистома ва қурбоққа дар як вақт ба амал меояд (расми 128).

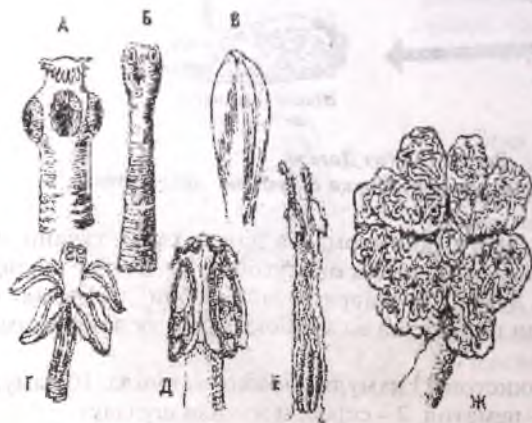
Дар обхокиҳои Тоҷикистон 23 намуди кирмҳо, аз ҷумла, 10 намуди трематод, 2 – сестод, 9 – нематод, 2 – скребни муайян шудааст.

Аз шиносой ба ташаккулёбӣ ва даври ҳаёти моногеняҳо чунин хулоса баровардан мумкин аст, ки дар асоси мутобиқшавии онҳо ба муфтхӯри берунӣ, узвҳои мураккаби доранда менстанд. Аз тарафи дигар, даври ҳаёти ин муфтхӯр ба даври ҳаёти хӯчаин алоқаи зич дошта, аз муфтхӯри берунӣ ба муфтхӯри дохилӣ гузаштаанд.

Синфи қирмҳои тасмашакл (Cestoda)

Қирмҳои тасмашакл муфтхӯр буда, ин шакли зиндагӣ ба онҳо таъсири хеле зиёд расонидааст. Аз як тараф, дар онҳо системаи ҳазми хӯрок барҳам хӯрдааст, хӯроки дар рӯдаи хӯчаин ҳазмшударо ба воситаи тамоми бадан ҷаббида мегиранд. Системаи асаб ва узвҳои хис низ суғурта таракқӣ кардаанд. Аз тарафи дигар, дар қирмҳои тасмашакл системаи ҷинсӣ нағз инкишоф ёфтааст, ки ин сабаби сернасл шудан ва иваз карда тавонистани хӯчаин мебошад. Қирмҳои тасмашакл дар ҳолати болиғӣ дар рӯдаи ҳайвоноти сутунмӯҳрадор (хӯчаини охири) ва дар давраи қирминагӣ дар ковокии бадан ва дигар узвҳои ҳайвони бесутунмӯҳра ва сутунмӯҳрадор (хӯчаини мобайнӣ) муфтхӯрӣ мекунанд. Ин синф зиёда аз 3500 намуд дошта, 272 намуди онҳо дар ҳайвоноти мухталифи Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст. Намуди аз ҳама калон *Diphyllobothrium latum* буда, қариб 20 м дароз аст.

Намуди берунӣ ва дохилии қирмҳои тасмашакл. Қирмҳои тасмашакл аз намуди зоҳирӣ аз дигар паҳнқирмон фарқ мекунанд. Бадани онҳо дарози тасмашакл буда, одатан ба бугумҳо (проглатидҳо) ҷудо шудааст. Дар пеши бадан «сарак» – сколекс, ки узви қапанда дорад, ҷойгир шудааст.



Расми 129
(аз Натали).
Соҳти сколексҳои сестодаҳо: А- салитёри хук *Taenia solium*, Б- салитёри гов *Taeniathyridium saginatum*, В- қирми тасмашакли паҳн *Diphyllobothrium latum*, Г- муфтхӯри суфрамоҳӣ *Mysophyllobothrium*, Д- *Acanthobothrium*, Е- *Tetrathyridium*, Ж- *Phyllobothrium*.

Пас аз сколекс гардан ҷойгир буда, онро ҷои инкишофи тасмакирмон меноманд, ки ба бугумҳо чудо нашудааст.

Аз гардан доимо бугумҳои нав пайдо мешаванд. Сохти сколекси кирмаҳои тасмашакл гуногун аст (расми 129). Масалан, сколекси салитери гов чор маканда, салитери хук ба ғайр аз чор маканда дар куллашон бандҷаи чангакчаҳои хитинӣ доранд. Дар тасмакирми паҳн дар паҳлуҳои сколекс узвҳои маканда тарқишмонанд буда, онҳоро **ботри** меноманд.

Проглатидҳо ё бугумҳо шакли чоркунҷа дошта, микдорашон аз 3 то ба ҳазорҳо мерасад. Бугумҳои пеши бадан, ки аз гардан ҳосил мешаванд, ҷавон, хурд ва ноболиғ мебошанд, системаи чинсии онҳо инкишоф наёфтааст. Баробари ба қафои бадан рафтани андозаи бугумҳо калон шуда, узвҳои чинсӣ ва бачадон инкишоф меёбанд. Яъне инкишоф ва дарозшавии бадани онҳо аз қисми гардан сар мешавад. Ҳамин тарик, бугумҳои аз ҳама ҷавон дар пеши бадан ва бугумҳои аз ҳама пир, яъне болиғи бачадонашон пур аз тухм дар қафои бадан ҷойгир шудаанд. Вақти афзоиш бугумҳои қафои бадан, ки тухми бордоршуда доранд, аз бадани умумӣ чудо шуда ба воситаи ахлот ба берун мебароянд. Аз ҳисоби дар қисми гардан ҳосилшавии бугумҳои нав, бадани муфтхӯр барқарор мешавад. Тамоми бадани тасмакирмҳоро дар яқҷоягӣ **занҷир** ё **стробил** меноманд. Сестодаҳои баданашон ба бугумҳо ҷудонашуда низ дида мешаванд. Ранги бадани онҳо сафед ё зардҷатоб

аст, ин ранг ба муфтхӯрҳо хос аст. Болопӯши бадани онҳо ба макандаҳо ва моногеняҳо монанд аст. Фарқи байни онҳо дар ин аст, ки дар қабати болоии болопӯши бадани тасмакирмҳо баромадҳои мӯйшакл (микротрихия) мавҷуд буда, эхтимол дар ҷараёни хӯрдани ғизо нақшо роҷро мекунад (расми 130).



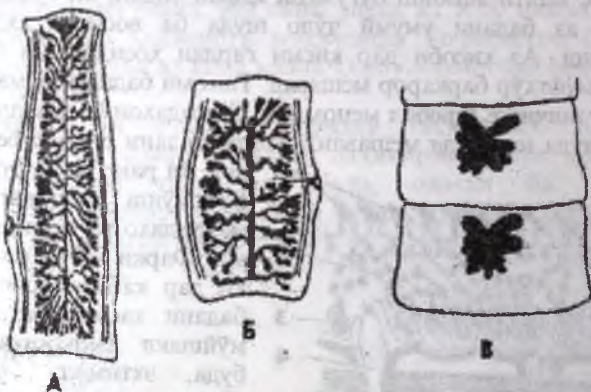
Расми 130 (аз Шарова).

Нақшаи сохти халтаи пӯстии мушакҳои сестодаҳо: 1 – микротрихҳо, 2- лавҳаи ситоплазматии тегумент, 3- митохондрия, 4- нахи ситоплазма, 5- ҳуҷайраҳои ғӯтидаи эпителия, 6- ҳаста, 7- мушакҳои барқад, 8- мушакҳои кундаланг, 9 – парда.

Дар зери пардаи асосӣ мушакҳои ҳалкашакл, барқад, мушакҳои тарафи пушт ва шикамро фаро гиранда мавҷуд аст. Дар паренхимаи онҳо доначаҳои оҳак мавҷуд аст, пайдоиш ва вазифаи онҳо то ҳоло аниқ маълум нест. Эҳтимол оҳак муҳити зисти онҳоро, ки турш (кислотагӣ) аст, бетараф мекунад. Дар паренхимаи онҳо гликогени зиёд барои нафаскашии анаэробӣ мавҷуд аст.

Дарозии бадани сестодаҳо аз 1 мм то 12 м мерасад. Микдори бугумҳо дар сестодаҳо аз 2 то якчанд ҳазор мебошанд. Дар қисми пеши стробил бугумҳои ноболиғи системаи чинсии инкишофнаёфта мавҷуд аст. Аз қафои онҳо бугумҳои хунсои узви чинсии ташаккулёфта ҷойгир шудаанд. Дар охири стробил бугумҳои болиғи бачадони пур аз тухм доранд. Аз шакли бугумҳои болиғ ва бачадон намудҳои асосии сестодаҳоеро, ки дар инсон муфтхӯрӣ мекунад, ба осонӣ фарқ кардан мумкин аст (расми 131).

Узви ихроҷ. Узви ихроҷи тасмакирмҳо протонефридия мебошад. Дар онҳо ду найчаи асосии паҳлугии ихроҷ мавҷуд аст.



Расми 131 (аз Натали).

А - Бугумҳои болиғи салитёри гов,
Б - салитёри хук, В - кирми тасмашакли паҳн.

Онҳо аз қафои бадан оғоз ёфта, ба пеш то сколекс рафта мерасанд ва ба тарафи қафо тоб хӯрда, дар охири бадан бо сӯроҳии умумии ихроҷ анҷом ёфтаанд.

Аз ин шакли узви ихроҷ чунин хулоса бароварда мешавад, ки дар сестодаҳо чор найчаи барқад мавҷуд аст, аммо дар ҳақиқат, онҳо ҳамагӣ дуто буда, ба монади ҳалка дар қафои бадан қат шудаанд. Зимни ба қафои бадан пайваست шудани ҳар ду найча пуфаки шошадон ҳосил мешавад. Ба найчаҳои асосӣ найчаҳои борики дар охирашон

хучайраҳои ситорамонади мичтонақдор ворид мешаванд.

Ин хучайраҳо моддаҳои нолозимро аз паренхима ҷаббида, ба дохили найчаҳои асосӣ интиқол медиҳанд, моддаҳои нолозим тавассути ин найчаҳо ба берун хорич мешаванд. Дар сестодаҳои буғумдор найчаҳои асосии паҳлугӣ ба воситаи найчаҳои кундаланг пайваст шуда, системаи ихроҷ шакли зинаро мегирад (расми 132).

Расми 132

(аз Натали).

Системаи ихроҷ ва асаби қирмҳои тасмашакл:

А- қисми пеши,

Б- стробил;

1- миканда,

2- ҳалқай асаби пеши,

3- коннективҳо,

4- ҳалқай асаби қафо,

5- нахҳои асаб,

6- як қисми найчаи ихроҷ,

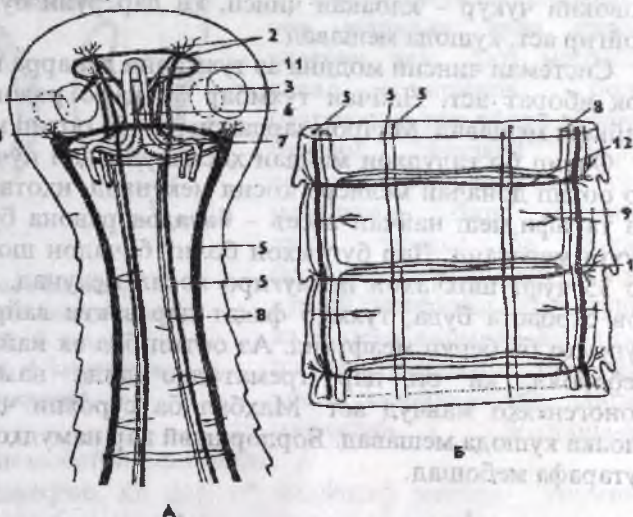
7- гиреҳи асаб,

8- найчаҳои ихроҷ,

9- охириҳои асаб,

10- гиреҳҳои паҳлугии асаб,

11-12 комиссураҳо.



Агар буғуми охирини занҷир афтад, пуфаки нави шошадон ҳосил нашуда, ҳар як найчаи паҳлугӣ ба берун ба воситаи сӯроҳии махсус кушода мешавад.

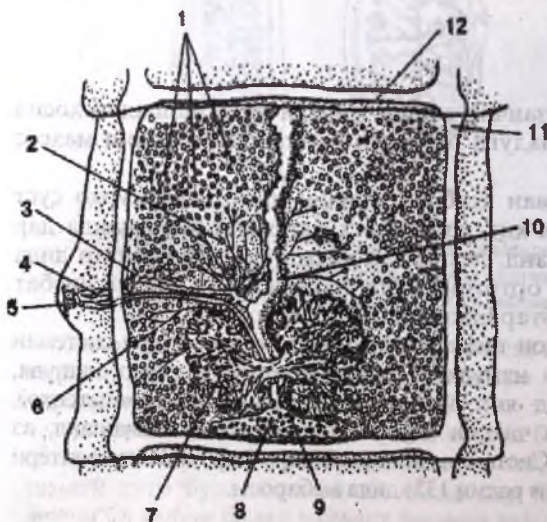
Системаи асаб. Системаи асаб ба монади дигар муфтхӯрҳо сушт инкишоф ёфтааст. Узвҳои ҳис, аз ҷумла хучайраҳои ҳискунанда дар тамоми бадан паҳн шудаанд, лекин дар қисми сколекс зиёдтар дида мешаванд. Системаи асаб ортогонӣ буда, нахҳои асаби паҳлугӣ нисбат ба торҳои асаби дигар хубтар инкишоф ёфтаанд (расми 132).

Системаи ҷинсӣ. Қирмҳои тасмагӣ хунсо буда, ҳар як буғум системаи ҷинсии худро дорад. Дар намудҳои бадан ба буғумҳо ҷудо нашуда, системаи ҷинсӣ метавонад яктогӣ бошад (масалан, дар ремнетсиҳо). Қисмҳои алоҳидаи узвҳои ҷинсии ҳар намуди қирмҳои тасмашакл, аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Системи ҷинсии онҳоро дар мисоли салитёри гов (*Taeniathyynchus saginatus* расми 133) дида мебароем.

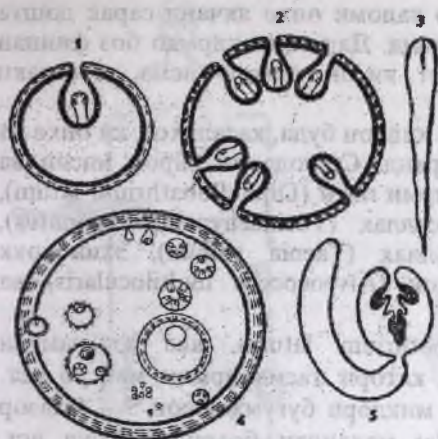
Дар бугумҳои ноболиги пеши стробил узвҳои чинсӣ ҳанӯз ташкил наёфтаанд. Ташкилҳои узвҳои чинсӣ тахминан аз бугуми дусадум сар мешавад. Системаи чинсии нарина иборат аз садҳо мойдонҳои хурди пуфакмонанд дар паренхима ҷойгир шудааст. Аз мойдонҳои найчаҳои хеле борики нутфабар баромада, бо ҳам пайваस्त шуда, найчаи умумиро ҳосил мекунанд ва он ба найчаи тухмпошак мегузарад. Найчаи тухмпошак узви бордоркуниро сӯроҳ карда, ба ковокии чуқур – клоакаи чинсӣ, ки дар рӯи бугуми паҳлуи бадан ҷойгир аст, кушода мешавад.

Системаи чинсии модина аз тухмдони дупарра ва найчаи тухмбарӣ тоқ иборат аст. Найчаи тухмбар ба қафо равона шуда, ба оотип пайваस्त мешавад. Маҷрои зардадон ҳам ба оотип мерезад (расми 133).

Оотип бо гадудҳои майдаи ҳосилкунандаи пӯчок, ки дар яқҷоягӣ бо оотип дончаи мелисро ҳосил мекунанд, ихота шудааст. Аз оотип ба тарафи пеш найчаи васеъ – бачадон равона буда, дар он тухмҳо пухта мерасанд. Дар бугумҳои болиғ бачадон шохронда шуда, аз 17 то 35 ҷуфт шохчаҳои паҳлугиро ҳосил мекунанд. Бачадони салитёри гов сарбаста буда, тухмҳо фақат дар вақти вайрон шудани девори бугумҳо ба берун меафтанд. Аз оотип боз як найчаи дигар – маҳбал мебарояд, ки он дар трематодҳо дида намешавад, вале дар моногенейҳо мавҷуд аст. Маҳбал ба сӯроҳии чинсии модина, дар клоака кушода мешавад. Бордоршавӣ дар намудҳои майдаи сестодаҳои дугарафа мебошад.



Расми 133 (аз Шарова).
Сохти бугуми хунсои салитёри гов *Taeniarhynchus Saginatus*: 1- наслдонҳо, 2- маҷрои нутфаҳо, 3- найчаи нутфабар, 4- узви яқшаӣ, 5- клоакаи чинсӣ, 6- даромадгоҳ, 7- тухмдон, 8- зардадон, 9- оотип, 10- бачадон, 11- найчаҳои ихроҷи барқад, 12- найчаҳои ихроҷи кундаланг.



Расми 134 (аз Натали).
Шаклҳои финнаи сестодаҳо:
1- систосерк, 2- сенур,
3- плеросеркоид, 4- эхинококк,
5- систосеркоид.

Дар намудҳои калон, масалан, дар салитёрҳо, тасмакирми паҳн, ки дар рӯдаи хӯчаин танҳо зиндагӣ мекунанд, бордоршавии дутарафа дар дохили бугумҳо ба амал меояд.

Сикли ҳаёти сестодаҳо ба чор марҳила ҷудо кардан мумкин аст. Дар марҳилаи аввал кирмҳои болиғ (маритаҳо) дар рӯдаи хӯчаини охири зиндагӣ карда, афзоиш мекунанд ва тухм меконанд. Дар марҳилаи дуюм тухмҳо ба муҳити беруна баромада, дар об ё дар хушкӣ меафтанд. Дар хушкӣ аз тухмҳо кирмина ё ҷанини пашчангакчадор – онкосфера ҳосил мешавад. Ин давраи марҳилаи дохилша-вии

муфтахӯр ба хӯчаини мобайнӣ меноманд.

Аз тухми тасмакирме, ки дар об инкишоф меёбад, кирминаи озодшиноқунанда, ки бадани он бо мӯякчаҳо пӯшандааст – корасидия мебарояд. Дар корасидия марҳилаи дуҷуми кирминагӣ – онкосфера ташкил меёбад.

Дар марҳилаи сеюм инкишофи кирминаи сестода дар хӯчаини мобайнӣ – сиклоп, ки тухм ё корасидияро фуру мебарад, ба амал меояд. Онкосфераҳо ё корасидияҳо тавассути рағҳои хунгард ба ягон узви дарунии хӯчаин рафта маскан мегиранд ва то ба фазаи кирминаи пуфакмонанд – финна инкишоф меёбанд.

Финна пуфаки сақошаки буда, як ё якчанд сараки ба дарун тобхӯрда дорад (ба расми 134 нигаред). Финна барои инкишофи минбаъда бояд ба рӯдаи хӯчаини асосӣ афтад. Дар рӯдаи хӯчаин бо таъсири лӯби ҳазми хӯрок, саракҳо аз финна берун шуда, ба девори рӯда мечаспананд ва раванди **стробилатсия** – оғоз меёбад. Пайдоиши бугумҳо аз қисми гардан оғоз мешавад.

Финнаи тасмакирмо гуногун мешавад (ба расми 134 нигаред). Масалан, бо як сараки тобхӯрда – **систосерк** ва ба ҳамин монанд, вале қисми дум ташкилфтаро бошад – **систосеркоид** меноманд, агар якчанд сараки тобхӯрда дошта бошад, **сенур** ва агар пуфакҳои

духтарӣ дар дохилаш дошта ҳар кадоми онҳо якчанд сарак дошта бошанд, **эхинококк** номида мешаванд. Дар тасмакирмҳо боз финнаи содатар – **плеросеркоид** мавҷуд аст, ки он шакли тасма, як сараки тобхӯрда ва ботрияҳо дорад.

Сестодаҳо – муфтхӯри инсон ва ҳайвон буда, касалиҳое, ки онҳо ба вучуд меоранд, сестодоз ном доранд. Сестодаҳои барои инсон ва ҳайвон хавфнок инҳоянд: тасмакирми паҳн (*Diphyllobothrium latum*), салитёри гов ё салитёри номусаллаҳ (*Taeniarrhynchus sagimatus*), салитёри хук ё салитёри мусаллаҳ (*Taenia solium*), эхинококк (*Echinococcus granulosus*), алвеокок (*Alveococcus multilocularis*) ва гайра.

Тасмакирми паҳн (*Diphyllobothrium latum*), яке аз намуди калонтарини сестодаҳо буда, ба қатори тасмакирмон мансуб аст. Дарозии баданаш 9 – 12 м буда, миқдори бугумҳояшон 3 – 4 ҳазор мебошанд. Дар сколекс ду рафи макандаи ботрий мавҷуд аст. Паҳнони бугумҳои ба балоғат расида, аз дарозияшон 2 – 3 маротиба зиёд аст, номи тасмакирми паҳн ҳам аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Бачадони пур аз тухм, дар бугумҳои болиғ шакли ситораро дорад. Баръакси салитёрҳо дар тасмакирми паҳн сӯроҳии бачадон мавҷуд буда, ба воситаи он тухм ба ковокии рӯда меафтад. Даври ҳаёти тасмакирм ва стадияҳои инкишофи он дар расмҳои 135-136 оварда шудаанд.

Ҳуҷаини охирини тасмакирми паҳн инсон, сағ, гурба ва дар ноҳияи Шаҳритус шағол ва дигар ҳайвоноти ёбонӣ, ки моҳӣ меҳӯранд мисли рӯбоҳ, хирс ва гайра ба шумор мераванд. Одамони гирифтори ин муфтхӯр ба касалии камхунӣ, заҳролудшиавии организм дучор мешаванд.

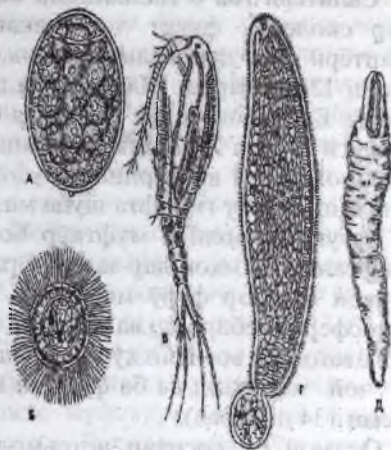
Барои ба охир расидани даври ҳаёти тасмакирми паҳн бояд тухми онҳо дар оби ширин афтад. Аз тухм кирминаи шинокунанда – **корасидия** мебарояд. Корасидияҳоро ҳуҷаини мобайнии якумин – сиклоп фуру мебарад. Дар рӯдаи сиклоп аз корасидия кирминаи ташакулёфта – онкосфераи шашчангақчадор мебарояд.

Онкосфера ба ковокии бадани сиклоп даромада, дар он ҷо ба фазаи оромӣ – **просеркоид** табдил меёбад. Просеркоид шакли дарозрӯя дошта, дар охири баданаш лаъличаҳои чангақчадор мавҷуд аст.



Расми 135 (аз Догел).

Даври ҳаёти тасмақирми паҳн
Diphyllbothrium latum: 1- хўҷаини
 охири (инсон, ки дар рӯдаи он зинаи
 болиғи муфтхӯрӣ мекунад), 2- тухм,
 3-баромадани корасидия, зинаи якуми
 қирмина, 4- корасидия, 5- просеркоид
 дар хўҷаини мобайнии якум,
 6- плеросеркоид дар хўҷаини
 мобайнии дуюм



Расми 136 (аз Шарова).

Зинаҳои инкишофи тасмақирми паҳн:
 А- тухм, Б- корасидия, В- просеркоид
 дар ковокии бадани сиклоп,
 Г- просеркоид, Д- плеросеркоид.

Аз ин ҷиҳат ин қирмина ба макандаи моногенез шабоҳат дорад.

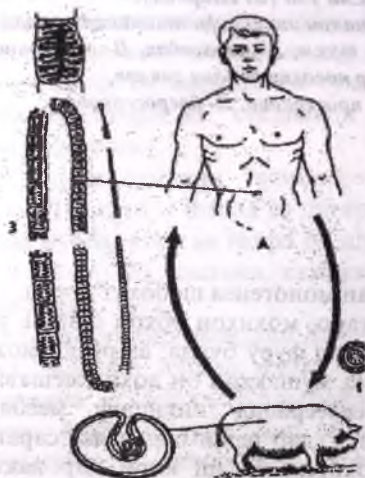
Сиклопи бо просеркоид сироятёфтара, моҳиҳои обҳои ширин, ки хўҷаини мобайнии дуюм ҳисоб мешаванд фуру бурда, аз рӯдаи моҳи просеркоид ба узвҳои дарунии моҳи ва мушакҳои он дохил мешавад ва то марҳилаи финнозӣ – плеросеркоид инкишоф меёбад. Плеросеркоид бадани қирмшақл дошта, дар пеши бадан як сараки тобхӯрда дорад. Хўҷаини асосӣ ӯ охири ба ин қирм дар вақти истеъмол кардани моҳи, агар ба шарте камнамак ӯ дуруст напухта бошад, гирифтара мешавад. Дар рӯдаи одам сараки плеросеркоиди ботрияш тобхӯрда ба девори рӯдаи хўҷаини часпида, ҷараёни ташаккули марҳилаи тасмагии муфтхӯр сар мешавад.

Ин муфтхӯрҳо бисёртар дар ҳамон мамлакатҳое, ки аҳолии онҳо дар хӯрок моҳиро зиёд истифода мебаранд, масалан мамлакатҳои соҳилҳои Балтика ва ноҳияҳои шимолӣ Руссия, волеҳӯранд.

Салитёри гов ё тасмакирми номусаллах (Taeniarhynchus saginatus).
 Дар сколексе факат чор маканда мушоҳида мешавад. Баръакси салитёри хук дар салитёри гов, чангачаҳо дида намешаванд (ба расми 129 нигаред). Дарозии бадани кирм 8 – 12 м буда, 1000 бугум дорад. Бугумҳои болиғ дарозрӯя буда, бачадон 17 – 35 ҷуфт шохаҳои пахлугӣ дорад. Хӯчаини охирина салитёри гов одам мебошад ва дар рӯдаи он факат як фарди ин муфтхӯр зиндагӣ мекунад (номи муфтхӯр аз латинӣ *soliter* гирифта шуда маънояш ягона аст).

Бугумҳои болиғи муфтхӯр бо ҳамроҳии ахлоти инсон ба замин меафтанд. Тухмҳои дар замин ё растани афтидаро хӯчаини мобайнӣ – чорвои шоҳдор фуру мебаранд. Дар рӯдаи гов аз тухм кирмина – онкосфера мебарояд ва девори рӯдаро парма карда ба хун ворид мешаванд. Ба воситаи хун ба мушакҳои дарунии ҳайвон рафта, дар он ҷо ҷой мегиранд ва ба финнаи шакли *систосерк* табдил меёбанд (ба расми 134 нигаред).

Одамон ба воситаи истеъмоли гӯшти нағз напухтаи гов ба ин муфтхӯр сироят меёбанд.



Расми 137 (аз Шарова).
 Даври ҳаёти салитёри хук
Taenia solium: А- хӯчаини
 охирина, Б- хӯчаини мобайнӣ;
 1- тухми дар дохилаи
 онкосфера буда,
 2- финнасистосерк,
 3- зинаи болиғӣ.

Аз рӯдаи одам онро тавассути доруҳои махсус берун мекунанд, аммо роҳи аз ҳама хуби ба ин муфтхӯр гирифтور нашудан риояи қоидаҳои тозагӣ ва дуруст пухта истеъмоли кардани гӯшти гов мебошад.

Салитёри хук ё кирми мусаллах (Taenia solium) аз солитёри гов бо андозаи бадан (2 – 3 м) ва сохти сколекс, ки ба ғайр аз чор маканда, чангачаҳо дорад, фарқ мекунад.

Инчунин бугуми болиғи салитёри хукро бо 7 – 12 шохчаи пахлугиаш аз бугуми солитёри гов фарқ мекунанд. Хӯчаини охирина ин муфтхӯр одам ва хӯчаини мобайнӣ хук мебошад (расми 137).

Даври инкишофи салитёри хук ба даври инкишофи салитёри гов монанд аст, аммо салитёри хук барои одам хавфноктар аст, чунки ба воситаи чангачаҳо ва макандаҳои ба девори рӯда саҳт часпида онро аз рӯда тавассути дору

чудо кардан мушкил аст. Салитёри гов фақат маканда дорад. Хавфи дигар он аст, ки одам барои салитёри хук на фақат хўчаини асосӣ, балки хўчаини иловагӣ шуда метавонад. Дар ин маврид финнаҳо дар узвҳои дарунӣ чигар, дил, майнаи сар инкишоф ёфта, одамро ба касалии вазнин ва ҳатто фавт бурда мерасонад. Ҳамин тарик, агар одам гӯшти финозии нағз напухтаи хукро истеъмол кунад, вай ба салитёри хук сироятнок мешавад. Дар мавриди хўрдани тухми салитёр ҳам, масалан ба воситаи истеъмоли меваи ношуста дар бадани одам финна ҳосил мешавад. Муфтхўри аз ҳама хавфнок барои инсон ва ҳайвон эхинококк (*Echinococcus granulosus*) аст (расми 138).

Дар Тоҷикистон ҳанӯз соли 1929 ба тадқиқи ин муфтхўр оғоз карда, аз 5004 гўсфанди тапхисшуда 565 сари онҳо ё (11,8%) аз эхинококк сироят ёфта буданд. Аз 3727 сар чорвои калони шохдор 789 (21,7%) гирифтори ин муфтхўр буданд. Хўчаини охиринаи эхинококк сағ, гург, рўбоҳ буда, дар рўдаи онҳо муфтхўри мекунад. Андозаи эхинококк 5-6 мм буда, 3-4 бугум дорад. Тухмҳои муфтхўр тавассути ахлот аз ин ҳайвонҳо ба замин ё алаф меафтад. Онҳоро ба воситаи алаф гов, гўсфанд, асп хўрда дар бадани онҳо финна инкишоф меёбад. Хўчаини мобайнӣ метавонад одам бошад. Дар кишлокчойҳо бо эхинококк метавонанд сағҳои чўпонӣ сироят ёбанд, дар ин маврид эҳтимолияти афтидани тухм ба рўдаи ҳайвон ва одам хеле зиёд аст.



Расми 138 (аз Шарова).

Эхинококк - *Echinococcus granulosus*: А- зинаи болиғӣ аз рўдаи сағ, Б- финна дар чигари инсон, В- одами бо эхинококк сироятёфта; 1- бачадон бо тухмҳо, 2- девори финнаҳо, 3- пуфакҳои ҷавон дар дохили финна.

Сағҳо дар вақти хўрдани узвҳои дарунии ҳайвони ба эхинококк гирифтор сироят меёбанд. Эхинококк одатан дар хочагиҳои чорводор зиёд дида мешавад. Муомила бо сағ, гурба - бояд

эҳтиёткорона бошад, чунки тухми эхинококк метавонад ба одам гузарад. Андозаи финнаи эхинококк дар ибтидо баробари нахӯд ва минбаъд калон шуда баробари сари кӯдак мешавад. Дар говҳо финнаи вазнаш 60 кг ёфт шудааст. Дар дохили финнаи эхинококк пуфакҳои духтарӣ ҳосил шуда, дар онҳо саракҳои зиёд пайдо мешаванд. Ин ҳодисаро афзоиши ғайричинси муфтхӯр дар фазаи пеш аз мӯҳлат инкишофёбии он фаҳмидан мумкин аст. Аз ин ҳулосае бармеояд, ки дар рӯдаи хӯчаини охирин дар эхинококк ивазшавии афзоиши ҷинсӣ дар марҳилаи болиғӣ ба амал омада, афзоиши ғайричинсӣ дар марҳилаи финнагӣ, дар бадани хӯчаини мобайнӣ мушоҳида мешавад.

Дар солҳои охир, дар баъзе мамлакатҳои шимолӣ ва марказии Аврупо сироятёбии одамон бо муфтхӯри алвеококк (*Alveosoccus multilocularis*) ба қайд гирифта шудааст. Хӯчаини охирини ин муфтхӯр, ки ба эхинококк монанд аст, аз ҷумлаи ҳайвоноти ёбӣ – рӯбоҳ ва аз ҳайвоноти хонагӣ – сағ ва гурба мебошанд. Хӯчаини мобайнӣ хояндаҳои мушмонанд буда, онҳо дар натиҷаи хӯрдани хӯроки боқимондаи хонаи рӯбоҳ ё аз сағ ва гурба сироят меёбанд.



Расми 139 (аз Догел).

Даври ҳаёти тасмакирми пакана *Hymenolepis nana*:

1- тухм, 2- онкосфера дар мӯякҳои рӯда, 3, 4- инкишофи финнаҳо дар мӯякҳо, 5- финнаи чаппағишти дар ковоқи рӯда, 6-8 – инкишофи кирми болиғ.

Даррандаҳои ин муфтхӯр аз хӯрдани хояндаҳо, гирифтोर мешаванд. Одам метавонад хӯчаини мобайнӣ алвеококк бошад ва ин аз тухми дар мӯинаи сағ ва гурба буда, ба амал меояд. Финнаҳои алвеококк дар бисёр маврид, дар роҳҳои нафасгирии одам афзоиш карда, сабаби танг шудани нафаси одам мегарданд.

Дар кӯдакон кирми занҷиршакли пакана (*Hymenolepis nana*), ки дарозияш 1 – 1,5 см ва миқдори бугумҳо 100 – 200 то мебошанд, дида мешавад. Инкишофи ин муфтхӯр бе ивазшавии хӯчаин ба амал меояд (расми 139).

Муфтхӯрҳо дар рӯдаи одам афзоиш мекунанд. Тухмҳои он ба муҳити беруна афтада, онҳоро одам фуру мебарад. Дар рӯдаи одам аз тухм кирмина – онкосфера мебарояд.

Онкосфераҳо ба девори рӯда часпида, аз онҳо финнаҳои майда – **систосеркоид** пайдо мешаванд. Систосеркоид минбаъд дар ковокии рӯда афтида, аз он кирми болиғ – **марита** пайдо мешавад. Одамони бо ин муфтхӯр сироятёфта, баъзан ҳамдигарро сироят карда, ин ҳодисаро **аутоинвазия** меноманд. Роҳи мубориза бо ин муфтхӯр, ба воситаи доруҳои махсус ва ба худсирояткунӣ роҳнаодан мебошад. Дар ҳайвоноти хонагӣ кирми мағзи сари гӯсфанд (*Multiceps multiceps*) зиндагӣ карда, финнаи он дар майнаи сари хӯҷаини мобайнӣ – гусфанд муфтхӯрӣ мекунад.

Гусфандҳо ба ин муфтхӯр аз хӯҷаини охирин – сағҳо ба воситаи тухми он гирифтдор мешаванд.

Ба ғайр аз ин, дар чорвои хонагӣ аз сестодаҳо *Moniezia* воমেҳӯрад. Дарозии бадани он 6 м буда, хӯҷаини охирин гов ва гусфанд, хӯҷаини мобайнӣ канаҳои авлоди **орибатид** мебошанд. Дар рӯдаи канаҳо финнаҳои майдаи шакли **систосеркоидмонанд** ҳосил мешаванд. Чорвоҳои хонагӣ бо алаф канаҳои сироятёфтаре фуру бурда, ба мониезея сироятнок мешаванд. Ба воситаи доруҳои махсус кирмҳоро аз рӯдаи ҳайвон берун кардан мумкин аст. Назорати чарогоҳҳо низ барои сироят наёфтани чорво нақши муҳим мебозад.

Ҳамин тариқ, дар мубориза ба мукобили кирмҳои тасмашакл чораҳои зеринро риоя кардан лозим аст: агар одам барои муфтхӯр хӯҷаини охирин бошад, гӯшти нимхоми гов, хук ва моҳиро хӯрдан манъ аст, агар одам барои муфтхӯр хӯҷаини мобайнӣ бошад, риояи қоидаҳои санитарӣ зарур аст.

Филогенияи паҳнкирмҳо ва пайдоиши муфтхӯрӣ

Дар байни паҳнкирмҳо, синфи кирми мичғонақдори озодзиндагикунанда, гурӯҳи аз ҳама қадимтарини (плезиоморфӣ) тип ба шумор меравад. Дигар ҳама синфҳои типи паҳнкирмон муфтхӯри махсусшуда мебошанд. Аз ҳамин сабаб, решаи пайдоиши дигар синфҳои ин тип, маҳз турбелларияҳо мебошанд. Дар замони ҳозира фарзияи аз ҳама дуруст, дар бораи пайдоиши турбелларияҳо фарзияи А. В. Иванов аст. Аз нуқтаи назари А. В. Иванов саравлоди турбелларияҳо, организми **фаготсителлашакл** будааст. Шакли аввалини турбелларияҳо, турбелларияи берӯда буд. Эҳтимол ҳама турбелларияҳои дигар аз ҳамин гурӯҳ пайдо шудаанд.

Аҳамияти эволюсионӣ дар байни турбелларияҳо, аз ҳама зиёдтар турбелларияҳои рострӯда (*Rhabdocoela*) доранд. Тахмин мешавад, ки ҳама синфҳои дигари типи паҳнкирмон аз ҳамин гурӯҳ пайдо шудаанд. Далел он аст, ки сохти бадани синфҳои муфтхӯри ин тип, ба турбелларияи рострӯда шабоҳат доранд. Масалан, дар онҳо аз ибтидо рӯдаи рост ва дар пеши бадан даҳон мавҷуд аст. Протонефридия ва

гадудҳои чинсӣ чуфт буда, системаи асаб ортогонӣ мебошад ва он 2- 6 нахи асаб дорад. Онтогенезашон низ монанд аст. Масалан, кирминаи моногенез ва трематод бо эпителия мичгонакдор пӯшида шуда, чашм ва рӯдаи рост доранд. Гузаштани паҳнкормҳо ба муфтхӯрӣ, эҳтимол бо роҳи симбиоз рафта бошад, зеро дар турбелларияҳои замони ҳозира ҳамин тамоил мушоҳида мешавад.

Тахмин меравад, ки моногенезҳо (*Monogenea*) аз саравлоди турбелларияшакл, бо роҳи **ичоранишинӣ** дар ғалсама ва қанотҳои моҳӣ пайдо шудаанд. Дар оянда онҳо ба муфтхӯри беруна табдил ёфтаанд. Мутобикшавии морфологии моногенезҳо ба муфтхӯри беруна, дар ҳосилшавии узвҳои доранда – серкомер ва нест шудани эпителия мичгонакдор вобаста ба суғат ҳаракат кардан зоҳир мешавад. Болопӯши мичгонакдор фақат дар кирминаҳои моногенез дида мешавад, зеро онҳо шино карда, вазифаи васеъ кардани ареали худро иҷро мекунанд. Дар баъзе моногенезҳои ҳозира, гузаштан ба шакли зиндагии муфтхӯри дохилии организм мушоҳида мешавад, масалан бисёрдаҳонаки курбоқа ба ҳамин гурӯҳ дохил мешавад. Дар ҳамин асос тахмин кардан мумкин аст, ки сестодаҳо чун муфтхӯри дохилӣ, бо бисёр хусусиятҳои монанд ба моногенезҳо наздик буда, метавонистанд аз моногенезҳо пайдо шаванд. Алоқаи ҳешигарӣ доштани моногенез ва сестодаҳо олими рус Б. Е. Биховский муайян кардааст. Кирминаи баъзе сестодаҳо – просеркоид ба монанди моногенез **серкомер** доранд. Монандии сестода ба моногенезҳо, дар сохти системаи чинсӣ, аз чумла, мавҷуд будани маҳбал даромадгоҳи узви таносули модина ва мавҷуд будани протонефридия зоҳир мешавад. Дар байни ин ду синф шаклҳои гузариш ё мобайнӣ низ ёфт шудааст. Дар сестодаҳо вобаста ба гузаштан ба муфтхӯри дохили организм, тағйироти кулӣ ба амал омадааст. Масалан, дар онҳо системаи ҳозима, асаб, узвҳои ҳис барҳам хӯрдаанд. Ба ҷои ин узвҳо дар сестодаҳо узви нав – **сколекс**, инчунин бугумҳои метамерӣ пайдо шуданд, узвҳои чинсӣ дар онҳо такрор меёбанд.

Дар марҳилаи баъдтари эволюсия, дар сестодаҳо хӯчаини мобайнӣ пайдо шуд ва ин нақши гузаштанро ба дигар хӯчаин иҷро карда, эҳтимолияти сироятёбии хӯчаини асосиро зиёд мекунад.

Эволюсияи трематодҳо, эҳтимол бе ёрии моногенез ва сестодаҳо рафтааст. Як чиз ба назар мерасад, ки маритаи трематодҳо чун муфтхӯри дохилӣ, дар муқоиса бо саравлодашон – **турбелларияи рӯстрӯда**, кам тағйир ёфтаанд. Аз тарафи дигар, дар фазаи кирминагии инкишоф, дар трематодҳо, ки дар бадани нармбоданон муфтхӯри мекунанд, табдилёбии зиёди эволюсионӣ ба амал омадааст.

Ин муаммоҳо баъзе олимони таври зер шарҳ медиҳанд.

Эҳтимол дар марҳилаи аввали эволютсияи трематодҳо, фардҳои болиғ шакли зиндагии озодро мегузарониданд. Ба муфтхурӣ гузаштани онҳо, тавассути зиндагии симбиози кирмина, бо нармбаданон ба вучуд омадааст. Мутобик шудани кирминаи трематод, ба муфтхурӣ дар нармтанҳо ба партеногенез дар марҳилаи кирминагӣ оварда расонд.

Минбаъд мариҷаҳои трематод низ ба муфтхурӣ дохили организм табдил ёфтаанд ва ин ба ташаккули даври ҳаёт, дар шакли гетерогония ва бо иваз кардани ҳуҷайраи оварда расонд.

Муфтхурҳо, ки дар як ҳуҷайраи зиндагӣ мекунанд, гомоксен ё якҳуҷайраи ном доранд.

Агар муфтхур барои ба охир расидани даври ҳаёташ ба ду ё аз ин зиёд ҳуҷайраи муҳтоҷ бошад, онро гетероксен меноманд.

Типи лӯндакирмҳо ё якуминковокидорҳо (Nemathelminthes)

Лӯндакирмҳо гурӯҳи хеле калони ҳайвоноти бесутунмӯҳра буда, ба монанди паҳнқирмон ба кирмҳои дараҷаи паст дохил мешаванд. Дар олам 100 ҳазор намуди кирмҳои лӯндашакл маълум буда, аз ин миқдор 435 намуд дар ҳайвоноти мухталифи Тоҷикистон воমেҳӯранд. Аз ҷумла, якумин бор фақат барои фаунаи паррандаҳои Тоҷикистон 160 намуди лӯндакирмон муайян шудааст. Онҳо дар намояндаҳои қариб ҳамаи қаторҳои паррандаҳо ёфт шудаанд. Лӯндакирмҳо тамоми узвҳо ва бофтаҳои паррандаҳо, аз ҷумла, чашм, пӯст, қарби таги пӯст, ковокии бадан ва дигар узвҳои онҳоро сироят мекунанд. Инчунин миқдори зиёди намудҳои нематодҳо дар растаниҳои гуногуни хочагии кишоварзӣ, аз ҷумла, гандум, шолӣ, пахта, зироатҳои сабзавотӣ, чарогоҳҳо, дарахтони мевагӣ, ангур ва ғайра ба қайд гирифта шудаанд. Омӯзиши фитонематодҳои Тоҷикистон ханӯз аз солҳои 1941 – 1945 оғоз шудааст. Аз 250 намуди лӯндакирмони Тоҷикистон, зиёда аз нисфи онҳо муфтхурӣ растаниҳо мебошанд. Дар байни лӯндакирмон намудҳои зиёди муфтхур, озодзисткунанда мавҷуд аст, онҳо дар бахрҳо, обҳои ширин, ва хок зиндагӣ мекунанд. Лӯндакирмони муфтхур қариб дар ҳама ҳайвоноти бисёрҳуҷайраи зиндагикунанда, инчунин растаниҳо воМЕҳӯранд.

Дар лӯндакирмон баръакси паҳнқирмон ковокии якуми бадан – схизосел ташақкул ёфтааст. Схизосел дар натиҷаи вайроншавии паренхима, ки фосилаи байни девори бадан ва узвҳои дохили онро пур мекунад, пайдо шудааст. Схизосел ба ковокии якуми чанин **блестосел** монанд аст. Пайдоиши схизосел дар эволютсияи ҳайвоноти бесутунмӯҳра як ҳодисаи пешравӣ ба шумор меравад.

Вазифаи асосии он нақлиётӣ мебошад. Ҳаракати моддаҳои ғизоӣ ва маҳсули мубодилаи модда, дар ковокии бадан нисбат ба паренхима тезтар ба амал меояд ва мубодилаи моддаро метезонад. Дар ковокии бадан гомеостази муҳити дохилии организм нигоҳ дошта мешавад.

Таснифи тили лундакирмон ҳоло ҳам пурра ҳалли дурусти худро наёфтааст. Дар замони ҳозира ба ин тип 6-7 синф дохил шуда, онҳоро ба тип ва зертипҳои мустақил ҷудо мекунад. Эҳтимол типҳои лундакирмон типҳои **политипикӣ**, яъне аз зертипҳои иборат буда, синфҳои он аз решаҳои гуногун пайдо шудаанд. Намояндаҳои дараҷаи пасти ин тип ба турбеллария монанд мебошанд. Ин далели муносибати хешӣ доштани лундакирмон ба паҳнкирмон мебошад. Синфҳои ин тип аломатҳои умумии зиёд доранд, аз ҳамин сабаб, онҳоро ҳоло ба як тип дохил мекунад.

Типи лундакирмон як қатор хусусиятҳои ба худ хос дорад:

Мавҷуд будани ковокии якуми бадан – **схизосел**. Ковокии девори мустақили худро надорад ва дар бисёр намудҳои ковокии бадан қисман ба ҳуҷайраҳои паренхима банд мебошад. Шақли бадан ба кундалангӣ гирд буда, номи тип низ аз ҳамин хусусият гирифта шудааст.

Болопуши бадан аз кутикула иборат аст. Боқимондаи эпителии мичғонақдор, фақат дар лундакирмони дараҷаи паст дида мешавад. Мушакҳои лундакирмон асосан аз мушакҳои барқад иборат буда, мушакҳои ҳалқашакл кам воমেҳуранд.

Рӯда, баръакси паҳнкирмон на аз ду, балки аз се қисм: рӯдаи пеш, мобайн ва қафо иборат аст. Сӯроҳии даҳон аз тарафи шикам, дар пеши бадан ҷойгир шуда, гулӯ сеқира мебошад. Системаи ихроҷ – протонефридия ё гадудҳои махсуси гиподерма мебошад. Аксарияти лундакирмон ҷудочинса буда, намудҳои хунсо низ доранд, афзоиш фақат ҷинсӣ аст. Инкишоф бе шаклдигаркунӣ буда, баъзан намудҳои бо метаморфоз ҳам воমেҳуранд. Таркиби ҳуҷайраҳои бадан доимӣ аст, аз ҳамин сабаб, қобилияти эҳёшавӣ надоранд.

Типи лундакирмон аз якчанд синф иборат аст:

1) шикаммиҷғонақдорон (*Gastrotricha*); 2) нематодҳо (*Nematoda*); 3) коловраткаҳо (*Rotatoria*); 4) киноринҳо (*Kinorhyncha*); 5) мӯйшаклон (*Nematomorpha*); 6) приапүлидаҳо (*Priapulida*); 7) скребниҳо (*Acanthocephala*).

Аз рӯйи тадқиқоти В. В. Малахов 1989 дар бораи инкишофи ҷанин ва дигар хусусиятҳои лундакирмон, ин синфҳои ба якчанд тип муттаҳид кардан мумкин аст.

Типи немателминтҳо (Nemathelminthes)

Ба ин тип ду синф шикаммиҷонакон ва нематодҳо дохил мешаванд. Дар давраи инкишофи ҷанин, дар онҳо аз бластопор даҳон ва сӯроҳии анализ ҳосил мешавад. Кутикулаи ҳақиқӣ доранд ва он аз пӯст ҳосил мешавад. Схизосел ҳучайраҳои паренхиматозиро дар бар мегирад.

Мушакҳояшон барқад ва суфта мебошанд, узви ихроҷ протонефридия ё гадудҳои гардан мебошад.

Типи коловраткаҳо (Rotifera)

Ин тип ҳамагӣ як синф дошта, он бо номи тип – коловратка (Rotatoria) мувофиқ аст. Коловраткаҳо барои ҳаракат ҷиҳози (аппарати) миҷонаки даврзананда ё гирдобҳосилкунанда доранд. Дар давраи инкишофи ҷанин аз бластопори онҳо фақат даҳон ҳосил мешавад, сӯроҳии анализ бе ёрии он пайдо мешавад. Кутикула қалбакӣ буда, аз зичшавии ҳучайраҳои дохили болупӯши бадан ҳосил шудааст. Мушакҳо аз бандҷаи мушакҳои алоҳидаи кӯндаланг ва барқад иборат аст. Схизосел васеъ буда, протонефридия низ доранд. Инкишоф бо ивазшавии афзоиши ҷинсӣ ба ғайриҷинсӣ ба амал меояд.

Типи сархартумдорон (Cephalorhyncha)

Ба ин тип се синф – киноринҳо, приапулидаҳо ва мӯймонандҳо дохил мешаванд. Қисми пеши бадан ба хартуми дарозрӯя табдил ёфтааст. Дар давраи инкишофи ҷанин аз бластопор сӯроҳии маъқад ҳосил мешавад. Онҳо кутикула доранд. Дар баъзеи онҳо протонефридия мавҷуд аст. Инкишоф рост ва бо метаморфоз мегузарад.

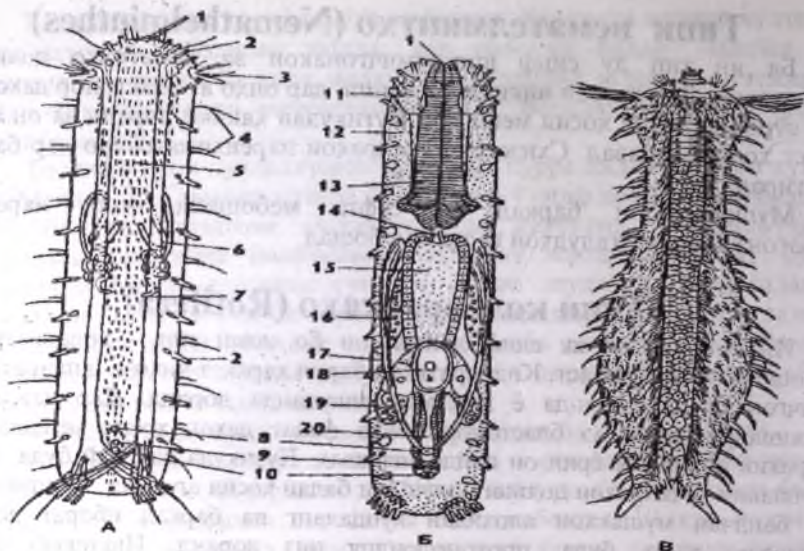
Типи скребни (Acanthocephala)

Ин тип як синф дошта, ба номи тип мувофиқ аст. Инкишофи ҷанини скребни хеле аҷоиб аст. Системаи ҳозима надоранд ва дар давраи инкишофи ҷанин он ташкил намеёбад. Кутикула қалбакӣ буда, мушакҳои халқагӣ ва барқад доранд. Инкишоф бо метаморфоз ба амал меояд.

Таснифи пешниҳодкардаи В. В. Малаховро аз соли 1989 то ҳоло на ҳама олимони қабул кардаанд, аз ҳамин сабаб, фақат тавсифи синфҳо пешниҳод мешавад.

Синфи кирмҳои шикаммиҷонакдорон ё гастротриха (Gastrotricha)

Намояндаҳои ин синф дарозрӯяи кирммонанд буда, (расми 140) андозаи бадан 1-1,5 мм. аст.



Расми 140 (аз Шарова).

Шикаммицгонакдорон *Gastrotricha*: А- намуди берунӣ аз тарафи шикам, В- сохти дохилӣ, В- намуди дар обҳои ширин зиндагикунанда *Chaetonotus maximus*; 1- даҳон, 2- найчаҳо бо гадуди ширешӣ, 3- сӯроҳии ҳисқунандаи паҳлу, 4- мӯйякчаҳои ҳисқунанда, 5- мицгонакҳои тарафи шикам, 6- протонефридия, 7- сӯроҳии ихроҷ, 8- сӯроҳии қинсии нарина, 9- сӯроҳии қинсии модина, 10- сӯроҳии аналӣ, 11- гиреҳи асаби назди гулӯ, 12- нахи асаби барқад, 13- гулӯ, 14- сурхрӯда, 15- рӯдаи мобайн, 16- наслдон, 17- найчаи нутфабар, 18- тухми дар бачадон, 19- тухмдон, 20- найчаи тухмбар.

Дар тарафи шикам мицгонакҳо дошта, онҳо вазифаи ҳаракатро иҷро мекунанд, аз ин ҷиҳат мицгонакҳои турбелларияро ба хотир меоранд. Ин монандӣ пайдоиши онҳоро аз шаклҳои турбеллариямонанд нишон медиҳад. Ин синф 160 намуд дошта, дар обҳои шӯр ва ширин вомерӯанд.

Сохти ташаккулёбии бадани намояндаҳои ин синф хеле оддӣ аст. Болопӯши бадан аз тарафи шикам ва сар, аз эпителияи мицгонакдор иборат аст. Қисми боқимондаи бадан бо кутикулаи тунук пӯшида шудааст. Дар охири бадан гадудҳои ширешии нокмонанд доранд. Дар зери болопӯши бадан мушакҳои барқад ҷойгир буда, ҳазмқунии хӯрок дар дохили ҳуҷайраҳо сурат мегирад.

Системаи асаб аз як ҷуфт ганглияи болои гулӯ ва ду нахи асаби барқади бадан иборат аст. Вазифаи ламс кардани мицгонакҳои ҳисқунандаи бадан иҷро мекунанд.

Системаи ихроҷ надоранд, ё протонефридия аст. Системаи чинсии ин синф чунин аст: онҳо намудҳои хунсо ва чудочинса доранд.

Ғадудҳои чинсӣ дар бисёр маврид чуфтанд. Бордоршавӣ дарунист – сӯрохии чинсӣ тоқ буда, дар пеши сӯрохии маъқад ҷойгир аст.

Пайдоиши гастротриxa ба турбеллария монанд аст, масалан, болопӯши бадан мичғонак дорад, узви ихроҷ ва чинсӣ низ монанд мебошад.

Аз тарафи дигар, аломатҳои пайдо шудани кутикула, нест шудани як қисми мичғонакҳо, мавҷуд будани ковокии якуми бадан, чудочинса будани баъзе намудҳо, сохти системаи ҳазми хӯрок ва ғ. онҳоро ба нематодҳо наздик мекунанд.

Синфи лӯндакирмҳои муқаррарӣ ё нематодҳо (Nematoda)

Ин синф аз ҷиҳати шумораи намуд синфи калонтарини тип буда, зиёда аз даҳҳо ҳазор намуд дорад ва намояндаҳои он дар баҳрҳо, обҳои ширин, ҳок васеъ паҳн шудаанд. Бе иштироки нематодҳо ягон раванди пӯсиш ба амал намеояд. Ба сифати муфтхӯр, онҳоро дар тамоми узвҳои растанӣ ва ҳайвонот дидан мумкин аст. Онҳо чун муфтхӯри парранда ва ҳашарот дар ҳаво ҳам паҳн шудаанд.

Аз ҷиҳати мутобикшавӣ ба шароитҳои гуногуни экологӣ, ягон синфи олами ҳайвоноти бисёрхуҷайра ба нематодҳо баробар шуда наметавонанд.

Саволе ба миён меояд, ки чаро нематодҳо дар шароитҳои гуногуни экологӣ мутобик шуда тавонистаанд? Ин пеш аз ҳама ба он вобаста аст, ки дар онҳо кутикулаи зичи устувор пайдо шудааст (расми 142).

Ғайр аз ин, шакли дукмонанди бадан ва тарзи ҳаракат ба онҳо имконият додаст, ки дар зери об, замин, бофтаи наботот ва ҳайвонот зиндагӣ кунанд. Ба ин тарзи гуногуни зиндагӣ нигоҳ накарда, сохти ташаккулёбии онҳо доимӣ мебошад. Касалиҳои нематодӣ дар алафҳои бегона, дарахт ва бутта мушоҳида мешаванд. Ҳангоми аз нематоди шолӣ осеб дидан – растанҳои мекоҳанд, ранги баргҳо тағйир ёфта, дон намебанданд. Касалиянгезии на ҳамаи нематодҳо муайян шудааст. Дар Тоҷикистон зиёда аз 150 намуди нематодҳои растанӣ муайян шудааст, ки қариб 50 намуди онҳо муфтхӯри растанӣ мебошанд. Хавфиноктарин касалиҳои нематоди зироатҳои Тоҷикистон мелейдогинозҳо буда, онҳоро 5 намуди нематодҳои решагӣ ба вучуд меоранд. Мелейдогинозҳо қариб ба 100 намуди растанӣ зарар мерасонанд. Ба касалии нематодӣ ҳамаи навъҳои пахта сироят меёбанд. Дар решаи ниҳоли пахта бузғунҷои кутрашон 1,5-5,5 мм ҳосил шуда, пӯсидани решаро ба вучуд меоранд, сабзиши растанӣҳои касал суст шуда, ҳосил кам мешавад.

Нематодҳо инчунин ба растаниҳои лимӯ, ангур, зироатҳои сабзавотӣ, шахтути заминӣ ва гулу растаниҳои ороишӣ низ зарар мерасонанд. Нематодҳо дар решаи растаниҳо касалиҳои вирусиро низ паҳн мекунанд. Масалан, дар Иттиҳоди Давлатҳои Мустақил (ИДМ) дар ангур 234 намуди нематодҳои муфғхӯр муайян шудаанд, аз ҷумла, 27% дар тоқзорҳои Тоҷикистон воমেҳуранд. Мубориза ба мукобили нематодҳо аз ҷорабиниҳои зерин – монанди дар киштзор истифода бурдани навъҳои ба касалиҳо тобовар, ба қоидаҳои киштгардон риоя кардан, безаргардонидани тухмӣ ва кӯчат, истифодаи нуриҳои калийдор ва ғайраҳо иборат аст. Шакли бадани нематодҳо цилиндрмонанд ё аниқтараш дукшакл аст, зеро ҳарду тарафи бадан борик мебошад (ба расми 141 нигаред). Буриши кундалангии бадан гирд аст. Дар пеши бадан даҳон, дар қафоӣ бадан аз тарафи шикам сӯрохии ахлотбарор ҷойгир аст. Барқади бадани нематодҳо чор ҷӯяк - ду паҳлугӣ, як шикамӣ ва як пуштӣ раван аст. Дар тарафи шикам, дар назди даҳон сӯрохии ихроҷ ва дар модина илова бар ин сӯрохии ҷинсӣ дида мешавад. Дар ҷӯякҳои паҳлугӣ найчаҳои системаи ихроҷ ҷойгир шудаанд. Аз ҷӯякҳои пушт ва шикам нахҳои барқади асаб мегузаранд.



Расми 141 (аз Шарова).

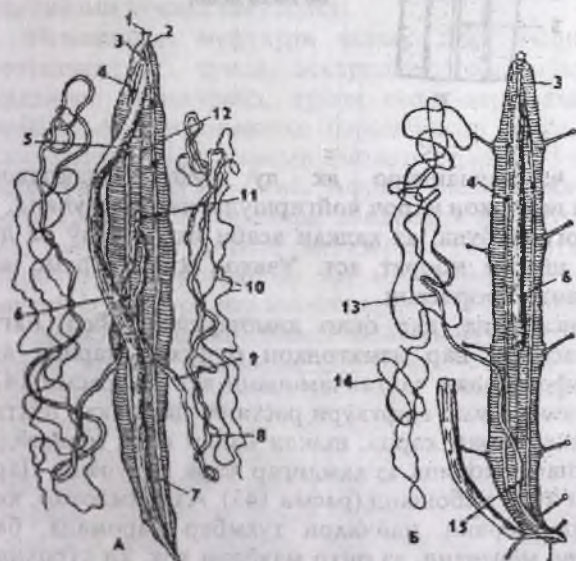
Нақшаи сохти нематоди модина аз тарафи чап ва нарина аз тарафи рост: 1- ҳалқкаи асаби назди гулӯ, 2- гулӯ, 3- тухмдон, 4- нахҳои асаб, 5- бачадон, 6- сӯрохии ҷинсии модина, 7- сӯрохии аналӣ, 8- сӯрохии ихроҷ, 9- наслдон, 10- рӯдаи қафо (клоака), 11- баромади гормонанд.



Расми 142 (аз Шарова).

Буриши кундалангии бадани аскарیدا: 1- нахи асаби пушт, 2- ҳуҷайраҳои мушак, 3- ҳастаи ҳуҷайраҳои мушак, 4- ҷӯяки паҳлугии гиподерма бо найчаи ихроҷ, 5- гиподерма, 6- нахи асаби шикам, 7- мушакҳои барқад, 8- схизосел, 9- рӯда, 10- кутикула.

Дар зери гиподерма мушакҳои барқад ҷой гирифта, онҳо дар байни ҷўякҳои гиподерма чор тасмаро ҳосил мекунанд. Ҳуҷайраҳои мушакии нематодҳо баромадҳои махсус – пуфакҳои мушакӣ ҳосил карда, онҳо ба нахҳои асаб мераванд. Дар дигар ҳайвонот ин баръакс мебошад, нахҳои асаб ба мушакҳо мераванд. Ковокии бадан нағз инкишофёфта буда, ба ғайр аз вазифаи нақлиётӣ, вазифаи таъямоғии баданро иҷро мекунанд. Дар ковокии бадан турғори баланди моддаи моеъ нигоҳ дошта шуда, ин бо ҳамроҳии мушакҳои барқад ҳаракати кирро дар ягон ҳисм таъмин мекунанд. Рӯда аз се қисм иборат аст. Қисми пеши рӯда тафриқа шуда, аз ковокии даҳон, гулӯ, сурхрӯда иборат аст. Рӯдаи мобайн ва қафо ба қисмҳо ҷудо нашудаанд (расми 143).



Расми 143 (аз Шарова).

Аскариди

чоккардашуда:

А- модина, Б- нарина;

1- лабҳо, 2- ҳалқаш асаб,

3- гулӯ,

4- ҳуҷайраҳои

фагоситарӣ,

5- сурхрӯда, 6- рӯдаи

мобайн, 7- найчаи ихроҷ,

8- найчаи тухмбар,

9- бачадон,

10- тухмдон,

11- даромадгоҳ,

12- ҷўяки гиподермаи

ишқал,

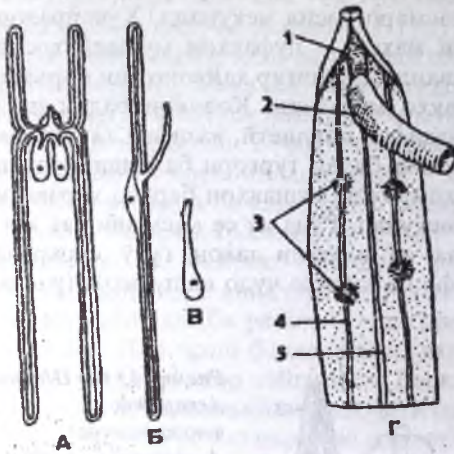
13- найчаи нутфабар,

14- наслдон,

15- найчаи тухмпояш.

Системаи ихроҷи нематодҳо хеле махсусшуда буда, аз 1-2 ҳуҷайраҳои азими гиподерма иборат аст. Онҳоро галудҳои «гардан» ё гиподермалӣ меноманд (расми 144).

Найчаҳои барқади ихроҷ дар ҷўякҳои паҳлугии гиподерма ҷой гирифтаанд. Дар қисми пеши бадан найчаҳои кундаланг мавҷуд буда, найчаҳои ихроҷи барқади баданро, ки сӯроҳии берунбарордоранд, бо ҳам пайваस्त мекунанд.



*Расми 144 (аз Шарова).
Системаи ихроҷи нематодҳо:
А, Б, В – шаклҳои мухталифи
гадудҳои гардан, Г- ҳуҷайраҳои
фагоситарӣ дар аскаридаи
чоккардашуда; 1- гулӯ,
2- сурхрӯда, 3- ҳуҷайраҳои
фагоситарӣ, 4- хати паҳлугӣ,
5- ҷўяки гиподермаи ишқам
бо нахи асаб.*

Вазифаи гурдаи чамъкунандаро як ду ҷуфт ҳуҷайраҳои фагоситарии дар назди найчаҳои ихроҷ ҷойгиршуда, иҷро мекунанд.

Системаи асаб ортогонӣ буда, аз ҳалқаи асаби назди гулӯ ва ду нахи асаби пушт ва шикам иборат аст. Узвҳои ҳис аз ламс ва ҳуҷайраҳои бӯйҳискунанда иборатанд.

Нематодҳо ҷудочинса буда, дар онҳо диморфизми ҷинсӣ нағз тараққӣ кардааст. Масалан, дар нематодҳои муфтхӯр нарина аз модина хурд буда, қафои бадан чангакчамонанд аст (ба расми 141 нигаред). Дар баъзе нематодҳои муфтхӯри растанӣ, дар вақти пухта расидани тухмҳо, модина ғарам карда, шакли бадан гирд мешавад. Системаи ҷинсии нарина ва модина аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Дар модина гадудҳои ҷинсӣ ҷуфт мебошанд (расми 143). Аз тухмдонҳо, ки шакли найчаи борикро доранд, найчаҳои тухмбар баромода, ба найчаҳои гафс – бачадон мераванд, аз онҳо маҳбали тоқ, ки сӯрохии ҷинсиаш аз тарафи шикам, дар қисми пеши бадан ҷойгир аст, рафта мерезад. Дар нарина системаи ҷинсӣ тоқ аст. Як мойдони шакли найчаи борикдошта, ба найчаи тухмбар гузашта, он ба найчаи гафси тухмпошак меафтад. Баръакси модина дар нематодҳои нарина сӯрохии маҳсуи ҷинсӣ нест, чунки найчаи тухмпошак ба қисми қафои рӯда меафтад. Сӯрохии маъқад дар наринаҳо вазифаи клоакаро иҷро мекунанд, чунки вазифаи сӯрохии маъқад ва сӯрохии ҷинсиро омехта кардааст. Дар наринаҳо дар назди клоака хорчаҳои бордоркунӣ мавҷуд аст. Нутфаи нематодҳо қамчинак надорад, ҳаракати онҳо амёбашакл аст.

Афзоиши нематодҳо фақат чинсӣ ё партеногенӣ буда, бордоршавӣ дарунӣ аст. Модина ё тухм мемомнад ё кирмина мезояд. Кирминаҳо дар вақти инкишоф, пӯст – кутикуларо мепартоянд, чунки он ба инкишофи онҳо монеъ мешавад. Баъди охири бор пӯст партофтан, кирминаҳо ба нарина ва модинаи ҷавон табдил меёбанд. Инкишофи нематодҳо одатан бе дигар кардани шакл мегузарад, кирминаи онҳо ба фардҳои болиғ монанд аст. Инкишоф дар намудҳои муфтхӯр бидуни иваз кардани хӯчаин ба амал меояд, вале баъзан иваз кардани хӯчаин низ мушоҳида мешавад. Нематодҳои муфтхӯрро ба якҷанд гурӯҳи экологӣ ҷудо мекунанд: 1) **Геогелментҳо**. Дар ин гурӯҳ як қисми даври ҳаёт дар муҳити берун аз организм мегузарад. 2) **Биогелментҳо**. Инкишофи ин гурӯҳ фақат дар даруни як ё ду организми хӯчаин мегузарад.

Нематодҳои муфтхӯри инсон. Дар инсон асосан нематодҳои геогелмент, аз ҷумла, аскарисидаи одам, мӯкалла, качсар, гиччаи кӯдакона вомехӯранд, тухми онҳо дар муҳити беруна инкишоф меёбад. Аз биогелментҳо барои инсон хавфноктараш трихинеллаи спиралшакл буда, тамоми ҳаёташро дар як хӯчаин мегузаронад. Дар минтақаҳои гарми Осиё, Африқо нематодҳои муфтхӯри инсон ба монанди ришта, риштачаи Банкрофта вомехӯранд, даври ҳаёти онҳо бо ивазкунии хӯчаин мегузарад. Хусусиятҳои биологӣ, роҳҳои сироятёбии инсонро бо ин муфтхӯрҳо ва чораҳои мубориза ба муқобили онҳоро дар мисоли якҷанд намудашон дида мебароем.

Аскарисидаи одам (*Ascaris lumbricoides*). Касалие, ки ин муфтхӯр ба вучуд меорад, **аскарисидоз** ном дорад. Аскарисидаҳои болиғ дар рӯдаи борики инсон муфтхӯрӣ мекунанд. Дарозии модина 40 см, нарина 25 см мебошад. Бадани модина рост буда, қафои бадани нарина ҷангакмонанд мебошад (ба расми 141 нигаред). Сӯроҳии чинсии модина дар нимаи дуҷуми пеши бадан ҷойгир аст. Сӯроҳии маъкади нарина дар қафои бадан ҷойгир шуда, вазифаи сӯроҳии иловагии чинсиро иҷро мекунад, зеро найчаи тухмпӯшак дар рӯдаи қафо кушода мешавад. Модинаҳо тухми бениҳоят зиёд мекунанд, масалан як модина дар як шабонарӯз то 200 ҳазор тухм мекунанд. Тухмҳо ба воситаи ахлот ба берун мебароянд. Зеро онҳо фақат дар муҳити оксигендор инкишоф ёфта метавонанд. Зарари аскарисида на фақат аз он иборат аст, ки як қисми хӯроки нимҳазмшудаи хӯчаинро мехӯранд, балки организми хӯчаинро захролуд мекунанд. Нафаскашии аскарисида анаэробӣ мебошад. Дар натиҷаи мубодила моддаҳои захиравии гизой (гликоген) таҷзия шуда, энергия ҷудо мекунанд ва дар ин маврид як қатор моддаҳои зараровар, мисли кислотаи валериан ва равған ҳосил мешаванд. Махсули мубодилан анаэробии муфтхӯрро девори рӯда ҷаббида, он дар хун омехта мешаванд ва одам ба касалии камхунӣ ва

заҳролудшавӣ гирифтор мешавад. Аскаридоз, махсусан барои кӯдакҳо хавфнок аст, зеро онҳо суст инкишоф меёбанд ва тез монда мешаванд. Агар миқдори аскарیداҳо дар организми инсон зиёд бошад ва муолиҷа нашлавад, фавти одам аз эҳтимол дур нест. Заррари дигари аскарیدا он аст, ки дар давраи афзоиш, дар рағҳои хунгарди хӯчаин давр мезанад. Тухми аскарیدا бо пардаи зич пушида буда, чанинро аз хушк шудан ва таъсири химиявӣ муҳофизат мекунад. Онҳо муддати тӯлонӣ қобилияти зинда мондан доранд. Ҳодисае маълум аст, ки тухми аскарیدا дар формалин ҳам зинда мондааст. Тухмҳои аскарیدا дар муҳити беруна вобаста ба ҳарорат инкишоф меёбанд. Масалан, агар ҳарорат 24°C бошад, онҳо дар муддати 10-15 рӯз ва агар ҳарорат 15°C бошад, инкишоф 40-45 рӯз давом карда, аз онҳо кирмина пайдо мешавад. Тухмҳои кирминадорро тухмҳои **инвазионӣ** номида, қобилияти хӯчаинро сироят кардан доранд. Сироятёбии одам дар вақти тухми аскарідаро бо ҳамроҳии хӯрок фуру бурдан ба амал меояд. Масалан, дар вақти ношуста хӯрдани мева ё гизое, ки дар онҳо магасҳо ин тухмҳоро паҳн кардаанд, ба организм ворид мешавад. Дар рӯдаи одам аз тухмҳои аскарیدا кирминаҳои хурд баромада, ба луобҳои девори рӯда дохил мешаванд ва аз он ҷо ба системаи гардиши хун мераванд. Ба воситаи доираи калон ва хурди гардиши хун, дар муддати 7-15 рӯз давр задани кирминаҳои аскарیدا ба амал омада, дар мӯйрағҳои ҳубобчаҳои нӯти найчаи шуш (алвеолҳо) ҷамъ мешаванд. Дар ин вақт ҷараёни касал шудани шуш ва ҳатто хунравӣ мушоҳида мешавад. Кирминаҳо аз ҳубобчаҳои шуш ба хирноӣ, гулӯ ва ковокии даҳон мераванд. Дар вақти сулфидани одами сироятшуда, кирминаҳо бо луоб фуру бурда мешаванд. Дар давраи кирминагӣ бори дуҷум фуру бурдани муфтхӯр (бори якум фуру бурдан дар зинаи тухмӣ ба амал меояд) аз онҳо дар рӯдаи борик нематодҳои болиғ пайдо шуда, ба афзоиш сар мекунад.

Барои ба ин муфтхӯрҳо гирифтор нашудан чораҳои зерин, аз ҷумла, пеш аз хӯрок дастҳоро шустан, мева ва сабзавотро пеш аз истеъмол бо оби гарм шустан ва гайраро рӯя кардан лозим аст. Барои дар деҳот гирифтор нашудани одамон бо ин муфтхӯрҳо ҷорабинҳои зерин, аз ҷумла, роҳ надодан ба ифлосшавии замин ва обанборҳо бо ахлоқи инсон ва ҳайвон, ташкил кардани ҳочатхонаҳои пушида, маҳкам кардани партовҷойҳо, бо заҳрхимикатҳо қор карда баромадани онҳо, мубориза ба муқобили магасҳо ҳамчун паҳнкунандаи тухми кирмҳои муфтхӯр ва гайраро гузаронидан муҳим аст.

Касалии аскаридозро ба воситаи доруҳои махсусе, ки кирмҳоро дар рӯдаи инсон ва хуни он нест мекунад, муолиҷа мекунад. Ба гайр аз ин, мубориза ба муқобили аскаридоз ба воситаи муолиҷаи

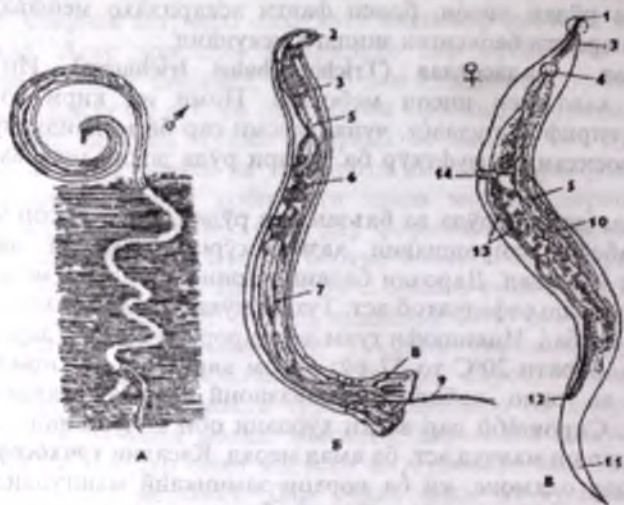
оксигенӣ ҳам ба амал меояд. Масалан, бо роҳи сунъӣ равон кардани оксиген ба рӯдаи инсон, боиси ғавти аскаридаҳо мешавад, чунки онҳо дар шароити беоксиген зиндагӣ мекунанд.

Мӯкалла – власоглав (*Trichocephalus trichiurus*). Ин ҳайвон муфтхӯри хавфноки инсон мебошад. Номии ин кирм аз намуди зохириаш гирифта шудааст, чунки қисми сар ба монанди мӯй борик буда, ба воситаи он муфтхӯр ба девори рӯда дохил мешавад (расми 145, А).

Мӯкалла дар кӯррӯда ва баъзан дар рӯдаи ғафси инсон муфтхӯрӣ карда, сабаби вайроншавии ҳазми хӯрок, камхунӣ ва баъзан апендисит мешавад. Дарозии бадани нарина 30-40 мм, модина 35-50 мм буда, рангаш сафедчатоб аст. Тухми мӯкалла дар ҳокҳои нам ва об инкишоф меёбад. Инкишофи тухм дар ҳарорати 28-30°C дар бадали 28 рӯз, дар ҳарорати 20°C то 57 рӯз давом карда, аз он кирмина ҳосил мешавад ва онҳо қобилияти инвазионӣ (сироят кардан) пайдо мекунанд. Сироятёбӣ дар вақти хӯрдани оби ноҷӯшониде, ки тухми муфтхӯр дар он мавҷуд аст, ба амал меояд. Касалии **трихоцефалоз** пеш аз ҳама дар одамоне, ки ба қорҳои заминканӣ машғуланд зиёдтар дида мешавад. Инкишофи мӯкалла ба аскарида монанд аст. Нест кардани мӯкалла аз организм хеле душвор аст, чунки ба воситаи пеши бадан гӯё девори рӯдаро «дӯхта» зиндагӣ мекунад. Аммо доруҳои пурқувват, масалан «осарсол» тамоми кирмҳоро нест карда метавонад.

Қачсари рӯдаи 12-ангушта ё анкилостома (*Ancylostoma duodenale*). Ин муфтхӯр ба гурӯҳи махсуси нематодҳо дохил шуда, дар ковокии даҳон дандонҳои кутикулавӣ доранд (расми 145, Б). Сӯроҳии даҳон калон буда, ба тарафи шикам равон шудааст. Аз ҳамин сабаб, номи дигари муфтхӯр қачсар мебошад. Анкилостома кирми сурхчатоби хурд буда, 10-18 мм андоза дорад ва дар рӯдаи борики инсон, махсусан дар рӯдаи 12-ангушта муфтхӯрӣ мекунад. Ба воситаи «дандонҳояш» ба девори рӯда ворид шуда, онро захм мекунад. Тухмҳои анкилостом барои инкишофи минбаъда, яққоя бо ахлоти хӯҷаин, бояд дар ҳокҳои нам афтанд.

Баъд аз як шабонарӯз аз тухм кирмина баромада, аввал дар ҳок чун сапрофагҳо хӯрок мехӯранд. Фақат баъди бори дуум пӯст партофтан, онҳо қобилияти хӯҷаинро сироят кардан пайдо мекунанд. Мӯҳлати инкишофи анкилостом дар муҳити беруна 5-69 рӯз мебошад. Кирминаҳои анкилостом ба организмҳои инсон на фақат ба воситаи даҳон, балки ба воситаи пӯсти он ҳам ворид мешаванд. Кирминаҳои пӯст ба воситаи хун ҳаракат карда, ба шуш мераванд ва аз он ҷо ба гудӯ, баъд ба даҳон рафта, бори дуум фуру бурда мешаванд. Дар рӯда аз онҳо нарина ва модина пайдо мешавад.



Расми 145 (аз Шарова)

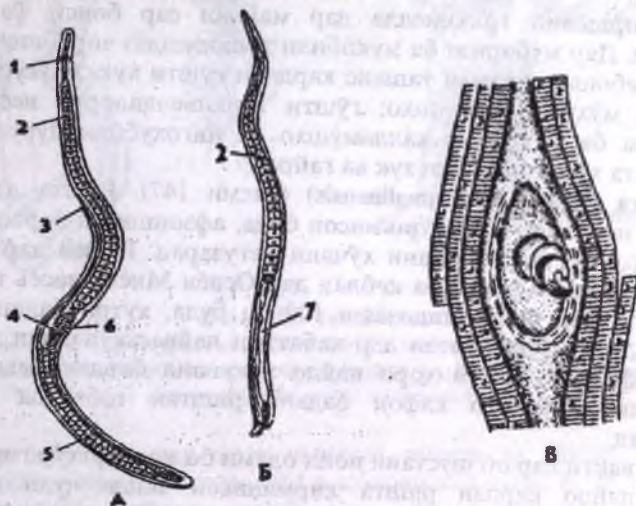
Нематодҳои муфтхӯри рӯдаи одам: А- мукалла *Trichocephalus trichiurus*, Б- қаҷгардани 12- ангушта *Ancylostoma duodenale*, В- гиччаи кӯдакони *Enterobius vermicularis*: 1- даҳон, 2- ковокии даҳон бо дандонҳо, 3- сурхрӯда, 4- қигилдон, 5- рӯдаи мобайн, 6- наслдон, 7- найчаи тухмпошак, 8- бурсаи ҷинсӣ, 9- хорҳо, 10- тухмдон, 11- дум, 12- сӯроҳии анали, 13- бачадон, 14- сӯроҳии ҷинсӣ.

Давомнокии инкишофи анкилостом дар рӯдаи хӯчаин, то давраи болиғӣ 7-10 рӯз мебошад. Касалие, ки ин муфтхӯр ба вучуд меорад **анкилостомоз** ном дорад. Нишонаи ин касалӣ камхунӣ (анемия) мебошад. Ин касалӣ дар Оснӣи Марказӣ, Қафқоз, Шарқи Дур васеъ паҳн шудааст. Барои ба ин касалӣ гирифтोर нашудан, риоя кардани қоидаҳои тозагӣ аз ҳама муҳимтар мебошад.

Гиччаи кӯдакони (*Enterobius vermicularis*). Гичча дар рӯдаи гафс ва рӯдаи қафои инсон, махсусан кӯдакон муфтхӯрӣ мекунад (расми 145 В). Андозаи бадани гичча 5-10 мм буда, сафедчатоб аст нарина аз модина хурд аст. Шабона модинаҳо аз рӯдаи қафо баромада, дар пусти атрофи сӯроҳии маъқад тухм мемонанд. Инкишофи тухми гичча дар мухити беруна хеле тез ба амал меояд (10-12 соат). Аз ҳамин сабаб, худсиroyаткунӣ (аутоинвазия) ҳам мумкин аст. Гиччаҳо тухми зиёд мемонанд. Як модина ба ҳисоби миёна 11 ҳазор тухм мемонад. Тухмҳо метавонанд дар либос, фарши хона, чевон ва дигар ҷойҳо афтанд. Барои аз гичча халос шудан доруҳои махсус ва гигиенаи шахсиroy риоя кардан лозим аст. Дар даври ҳаёти гичча кирмина дар

хун давр намезанад, аз ҳамин сабаб, кирминаҳои аз тухмҳои фурубурда баромада, дар рӯда тез ба кирми болиғ табдил меёбанд. Барои пешگیری кардани худсиroyтёбӣ, ҷӯшонидан, дарзмон кардани либосҳо, тоза нигоҳ доштани хона ва ҳоҷатхона, пеш аз хӯрок дастхоро шустан зарур аст.

Трихинеллаи спиралмонанд (*Trichinella spiralis*). Трихинелла ба гурӯҳи биогелментҳо дохил мешавад, чунки ҳаёташ пурра дар организми ҳуҷаин мегузарад (расми 146).



Расми 146 (аз Шарова).

Трихинеллаи спиралмонанд *Trichinella spiralis*: А- модина, Б- нарина, В- кирмина дар мушаки ҳайвон; 1- ҳалқаи асаб, 2- ҳуҷайраҳои сурхрӯда, 3- сӯроҳии ҷинсии модина, 4- бачадон, 5- тухмдон, 6- рӯдаи мобайн, 7- наслдон.

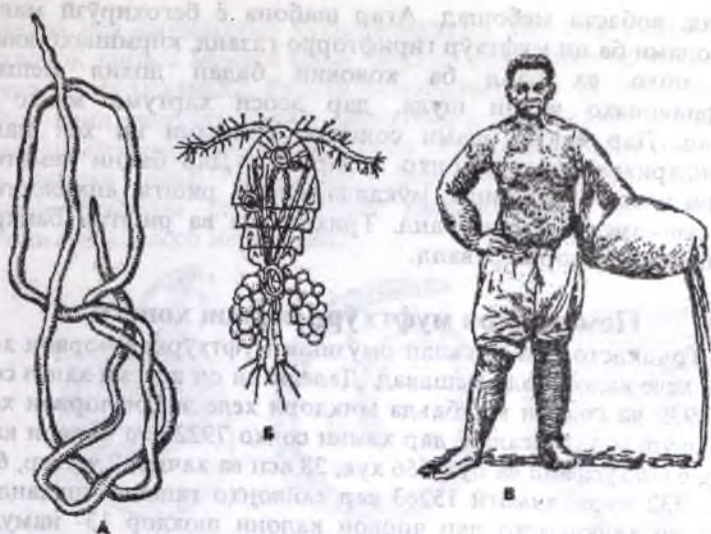
Ҳуҷаини трихинелла хук, калламуш ва инсон мебошанд. Сиroyтёбии инсон дар вақти дуруст напухта хӯрдани гӯшти трихинадор ба амал меояд. Калламуш ва хуқҳо дар вақти гӯшти ҳамдигарро хӯрдан ба ин муфтихӯр гирифта мешаванд. Дар меъдаи инсон, бо таъсири шираи он капсулаҳои трихинелла ҳазм шуда, кирминаҳои трихинелла баромада ба рӯдаи борик рафта, дар лӯоби девори он ворид мешаванд ва инкишофи худро сар мекунанд. Баъди ду шабонарӯз ба балоғат расида, нарина ва модинаҳо пайдо мешаванд. Модинаи трихинелла 3-4 мм, нарина 1,5 мм мебошад. Онҳо ба бофтаи рӯда даромада, ба афзоиш сар мекунанд. Пас аз бордор шудан наринаҳо мурда, модинаҳо кирми зинда мемонанд. Насли як модина тахминан ба 2000 мерасад. Андозаи кирмина 0,1 мм аст. Онҳо

дар рағҳои лимфатикии девори рӯда афтида, аз ин ҷо ба хун мераванд. Кирминаҳо ба воситаи хун то ба мушакҳо рафта мерасанд. Дар мушакҳо кирмина нахҳои мушакро вайрон карда, системаи капсула ҳосил мекунанд. Девори капсулаи онҳо тадриҷан бо оҳақ пушида мешавад. Барои инсон аз ҳама хавфинок, зинаи дар мушакҳо мавҷуд будани трихинелла мебошад. Агар дар мушакҳо муфтхӯрҳо бошанд, онҳо дард мекунанд ва агар трихинелла дар чашм ҷой гирад, одам кӯр мешавад.

Ҷойгиршавии трихинелла дар майнаи сар боиси фавти одам мешавад. Дар мубориза ба муқобили трихинеллез ҷорабинҳои зерин лозим мебошад: ҳатман таъхис кардани гӯшти хук, махсусан хуқҳои ёбӣ ва мӯҳр задани онҳо; гӯшти трихинелладорро нест кардан; мубориза ба муқобили калламушҳо ва нигоҳубини дурусти хуқҳо; нағз пухта хӯрдани гӯшти хук ва гайра.

Ришта (*Dracunculus medinensis*) (расми 147). Ришта дар давраи болиғӣ, нематоди муфтхӯри инсон буда, афзониши он баръакси дигар нематодҳо бо иваз кардани хӯчани мегузарад. Ришта дар ноҳияҳои ҷанубии Осиё, Африқо ва қаблан дар Осиёи Миёна васеъ паҳн шуда буд. Модинаи болиғ андозааш 120 см буда, қутри бадан 1-1,7 мм мебошад. Модина одатан дар қабатҳои пайвастукунандани пӯсти пой инкишоф ёфта, варамиҳоро пайдо мекунанд баъдан мекафанд. Аз захми ин варамиҳо кафои бадани риштаи тобхӯрда ба берун мебарояд.

Дар вақти дар об шустани пойи одами бо ин муфтхӯр гирифтӣ, аз захми пайдо кардан ришта кирминаҳои зинда ҷудо мешаванд. Кирминаҳо қариб се рӯз дар об зиндагӣ мекунанд, онҳоро харчангҷаҳои майда – сиклоп ҳамчун хӯчани мобайнии ришта фуру мебарад. Дар организми сиклоп кирминаҳо пӯст партофта, ба ковокии бадан ворид мешаванд ва акун онҳо қобилияти **инвазиони** доранд. Дар вақти аз обанборҳо об нӯшидан, одам метавонад сиклопро бо микрофилярияи ришта фуру барад. Дар рӯдаи инсон кирминаҳои ришта аз бадани сиклоп озод шуда, аввал ба рағҳои лимфатикӣ ва баъдтар ба клетчаткаи зери пӯст медароянд. То ҳоло аниқ дар ришта мавҷуд будани ҷинси нарина маълум нест, эҳтимол онҳо бо роҳи партеногенез афзоиш мекунанд. Дар ҷумҳуриҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ, бо шарофати ҷорабинҳои пешгирӣ кардан аз сироятёбӣ ва муолиҷаи одамони касал, ҳанӯз дар солҳои пеш аз ҷанги дуҷуми ҷаҳон ин муфтхӯр нест шуда буд.



Расми 147 (аз Шарова).

Нематодҳои муфтхӯри инсон: А- риштаи модина *Dracunculus medinensis*,
 Б- кирминаи риша дар сиклон, В- касалии фил, ки онро кирмҳои ришташакли
Банкрофта ба вучуд овардаанд.

Накши мухимро дар нест кардани ришта ва дигар кирмҳои муфтхӯр олимони гельминтолог бо роҳбарии академик К. И. Скрябин бозиданд. Аз обанборҳо нахӯрдани оби ночӯшонда, ташкили чорабиниҳои тозагӣ, ташвиқи донишҳои тиббӣ имконият дод, ки ришта ва дигар кирмҳои муфтхӯр кам карда шаванд. Ин чорабиниҳо девастатсия меноманд.

Ришташакли банкрофта (*Wuchereria bancrofti*). Ин муфтхӯр дар мамлакатҳои тропикӣ паҳн буда, дар инсон касалии «фил» – элфантиазисро ба вучуд меорад (ба расми 147 нигаред). Ришташакл биогелмент мебошад. Фардҳои болиғ дар рағҳои лимфагузар зиндагӣ карда, роҳи ҳаракати лимфаро банд карда, дар пой варамии калон пайдо мешавад. Номии касалии фил низ аз ҳамин варамии калон гирифта шудааст. Модинаҳо кирминаи зиёд монда, андозаи онҳо 3 мм аст ва онҳоро **микрофилярия** шабона меноманд. Барои инкишофи минбаъда кирминаҳо бояд ба хӯчаини мобайнӣ – магасҳои хунмак гузаранд. Микрофилярияҳо шабона дар мӯйрағҳои пӯсти инсон чамъ мешаванд. Рӯзона дар бадан чуқуртар рафта, дар узвҳои дарунӣ рағҳои шуш, дил, гурда ҷой мегиранд. Ин шакли зиндагӣ вобаста ба гузаштани муфтхӯр ба бадани хӯчаини мобайнӣ, ки онҳо асосан шаб

фаълоланд, вобаста мебошад. Агар шабона ё бегохирӯзӣ мағасҳои хунмак одами ба ин муфтхӯр гирифтормо газанд, кирминаҳо аввал ба меъдаи онҳо ва баъд ба ковокии бадан дохил мешаванд. Микрофилярияҳо калон шуда, дар асоси хартуми мағас чамъ мешаванд. Дар вақти одами солимо газидаи ин хел мағасҳо, микрофилярияҳо ба хуни онҳо медароянд. Дар байни нематодҳои муфтхӯри инсон – аскарида, мӯкалла, гичча, ришта, анкилостом ба гурӯҳи геогелментҳо маъсубанд. Трихинелла ва риштаи банкромфта биогелмент ба шумор мераванд.

Нематодҳои муфтхӯри чорвои хонагӣ

Дар Тоҷикистон ба масълаи омузиши муфтхӯрҳои чорвои хонагӣ диққати хеле калон дода мешавад. Далели ин он аст, ки ҳанӯз солҳои 1936 – 1939 ва солҳои минбаъда миқдори хеле зиёди чорвои хонагӣ тадқиқ шудаанд. Масалан, дар ҳамин солҳо 7922 сар чорвои калони шохдор, 6776 гӯсфанд ва буз, 656 хук, 28 асп ва хачир, 2 уштур, 62 сағ, 3 гурба, 132 мург, ҳамагӣ 15263 сар ҳайвонҳо тапхис шуданд. Дар натиҷаи ин тадқиқотҳо дар чорвои калони шохдор 13- намуд дар чорвои майдан шохдор 14- намуд, дар аспҳо 18-намуд, дар уштурҳо 1-намуд, дар хукҳои хонагӣ, 3-намуди нематод ва 1-намуди скребни муайян шудааст. Дар дигар ҳайвоноти хонагӣ масалан сағ 7- намуди нематод, 1- намуди скребни, дар гурба 1- намуди нематод, дар мурғҳои хонагӣ 2 - намуди нематод ба қайд гирифта шудаанд.

Ҳамин тариқ, тамоми чорвои хонагӣ ба касалии гелминтоз дучор шуда метавонанд. Ин муфтхӯрҳо дар бисёр маврид сабаби фаъти чӯчаҳои мург ва кам шудани маҳсулоти чорводорӣ мегарданд. Мӯкаллаҳо дар рӯдаи говазӣҳо, гӯсфандҳо, уштурҳо, чорвои калони шохдор ва дигар ширхӯрҳо муфтхӯрӣ мекунанд. Трихинеллаҳо хукҳоро сироят карда, одами ба воситаи хӯрдани гӯшти трихинелладор ба ин муфтхӯр гирифтормо мешаванд. Ҳайвоноти хонагӣ, аз ҷумла, асп ва хук ба аскаридаҳо гирифтормо мешаванд. Нематодҳои рӯда ба соҳаи мургпарварӣ зарари калон мерасонанд. Аскаридозии мург сабаби фаъти чӯчаҳо ва камтухмии онҳо мешавад. Ба ғайр аз ин, нематодҳои роҳҳои нафас ба хоҷагии гӯсфандпарварӣ зарари калон мерасонанд. Роҳҳои пешгирии қардани чорво аз ин муфтхӯрҳо зиёдаанд, аз ҷумла, нигоҳубини хуби чорво, риояи қардани қоидаҳои тозагӣ дар фермаҳо, маҳдуд қардан ва муолиҷаи ҳайвоноти касал ва ғайра.

Нематодҳои муфтхӯри растаниҳо

Бисёр нематодҳо дар хок зиндагӣ карда, муфтхӯри хавфноки растаниҳо мебошанд. Як гурӯҳашон дар дохили растани роҳ кофта,

дар барг ва поя «минахоро» ҳосил мекунад. Дар гурӯҳи дигар дар зери таъсири шираи меъдаи онҳо, бофтаи растаниҳо афзоиш карда бузғунҷро ҳосил мекунад. Гурӯҳи нематодҳои поя ба пиёз, сирпиёз, лаблабуи қанд, юнучка зарар мерасонанд. Дар гулӯи нематодҳо баромадҳои сӯзанмонанд мавҷуд буда, онҳо ба бофтаи растаниҳо халида шираи онро мемаканд. Дар Тоҷикистон нематодҳои бузғунҷҳосилкунанда ба зироатҳои сабзавотӣ, полезӣ, пахта ва дарахтони мевагӣ осеб мерасонанд.



Расми 148 (аз Шарова).

Фитонематодҳо: А- модина, Б- нематоди наринаи бузғунҷҳосилкунанда *Meloidogyne*, В- нематоди модинаи лаблабуи қанд *Heterodera schachtii* бо тухмҳо, Г, Д, Е- решаи бодиринг ва лаблабуи қанди бо нематодҳо сироятёфта; 1- ханҷар, 2- сурхрӯда, 3- гадуди ҳозима, 4- ҳалқаи асаб, 5- сӯроҳии ихроҷ, 6- рӯдаи мобийн, 7- тухмдон, 8- найчаи тухмбар, 9- баҷадон, 10- сӯроҳии қинсии модина, 11- сӯроҳии маъқад, 12- наслдон, 13- найчаи нутфабар, 14 - найчаи тухмпшоак, 15 - баромадҳои хормонанд.

Дар нематодҳои бузгунҷосилкунанда диморфизми ҷинсӣ ҳеле ҳуб намоён аст. Масалан, наринаҳо хурд буда, қирмшакл мебошанд, модинаҳо ба нок монанданд (расми 148 А, Б, В). Асосан, модинаҳо зарар мерасонанд, наринаҳо бошанд, баъди афзоиш ба даруни хок мераванд. Баъзан модинаҳои нематодҳои бузгунҷосилкунанда бо роҳи партеногенез афзоиш мекунанд.

Ба лаблабуи қанд нематодҳои он осеби қалон мерасонанд. Қирминаҳои он дар хок зиндагӣ мекунанд. Онҳо ба решаҳои борики лаблабу ворид шуда, шакли худро тағйир медиҳанд ва дар ҳамин ҷо бордор мешаванд. Модинаҳо рағҳои гузаронандаи моддаҳои ғизоии рещаро банд карда, дар бисёр маврид лаблабу хушк ё ҳосили онҳо паст мешавад. Модинаҳои дарунашон пур аз тухм ба системаҳои махсус табдил ёфта, зимистонро дар хок мегузаронанд.

Нематодҳои пояи картошка дар саҳро ва дар вақти нигоҳдорӣ дар анбор ба он зарар мерасонанд. Ҳодисаи то 80% пӯсидани картошка дар анбор маълум аст. Нематодҳои гандум ба дон зарар мерасонанд, дар дохили гандум бузгунҷ бо қирминаҳои нематод ҳосил мешаванд. Мубориза ба муқобили фитонематодҳо аз баланд бардоштани ҷорабиниҳои агротехникӣ, интиҳоб ва бо заҳрхимикатҳо кор карда баромадани тухмӣ, истифода бурдани тухмии ба фитонематодҳо устувор ва ғайра иборат мебошад.

Аҳамияти нематодҳо дар табиат. Миқдори зиёди намудҳои нематодҳо дар зерн об зиндагӣ карда, дар қорқарди моддаҳои органикӣ иштирок мекунанд, яъне сапрофагҳои муҳим дар биосенозҳои баҳр ва обҳои ширин мебошанд. Нематодҳои хок бошанд, дар раванди хокпайдошавӣ нақши муҳим мебаранд. Дар байни нематодҳои озод намудҳое мавҷуд аст, ки бактерия ва замбӯруғҳоро меҳӯранд. Аз ин мисолҳо маълум мешавад, ки онҳо ҳамчун консумент ва редусенти муҳим дар биосенозҳои табиӣ мебошанд. Аз тарафи дигар, нематодҳои муфтхӯри ҳайвон ва растанӣ дар биосенозҳои табиӣ омилҳои муҳими ба танзимдоронандаи намудҳо ва омилҳои интиҳоби табиӣ ба шумор мераванд.

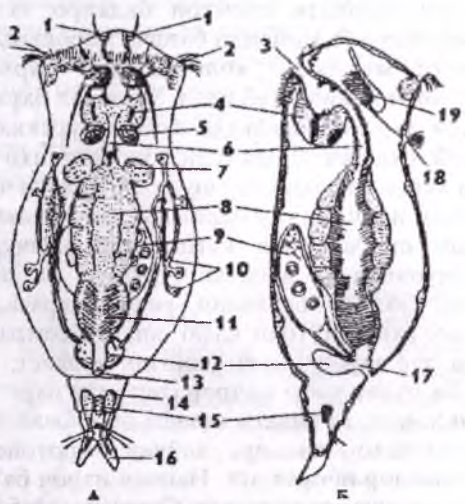
Синфи коловраткаҳо (Rotatoria)

Коловраткаҳо асосан дар обҳои ширин зиндагӣ карда, андозаи баданашон 0,04 то 2 мм мебошад. Каму беш дар баҳрҳо, ботлоқҳо ва байни ушнашаклон низ вохӯрдани онҳо мумкин аст. Дар байни коловраткаҳо намудҳои муфтхӯри ҳалқақирмон ва нармтанҳо муайян шудааст. Баъзе коловраткаҳо бо дигар ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар шакли симбиоз зиндагӣ мекунанд. Ҳоло дар дунё қариб 1500 намуди коловраткаҳо маълум буда, ҳар сол намуди нави онҳо барои илм кашф мешавад. Коловраткаҳо баръакси нематодҳо аз ҷиҳати хусусиятҳои

морфо-экологӣ гуногунтар мебошанд. Дар байни онҳо шаклҳои шинокунанда, хазанда, ҷаҳанда ва беҳаракат вомехӯранд. Дар бисёр коловраткаҳо мутобикшавии муҳофизавӣ дар шакли гилофак, хонача, рӯйпӯш ташкил ёфтааст. Хӯроки коловраткаҳо зарраҷаҳои органикии дар об овезон, детритҳо, содатаринҳо ва обсабзҳо мебошад. Онҳо дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд. Коловраткаҳо инчунин дар занҷири хӯрокии экосистемаҳои обӣ аҳамияти калон доранд. Коловраткаҳо микропланктонҳоро хӯрда, худ хӯроки муҳими моҳибачаҳо ва дигар ҳайвонҳо мебошанд. Коловраткаҳо аз дигар қирмҳои лӯндагӣ бо мавҷуд будани узви махсус – чиҳози чархзананда ё косакунанда фарқ мекунанд (расми 149).



Расми 149 (аз Шарова).
Коловратка *Philodina brevipes*.



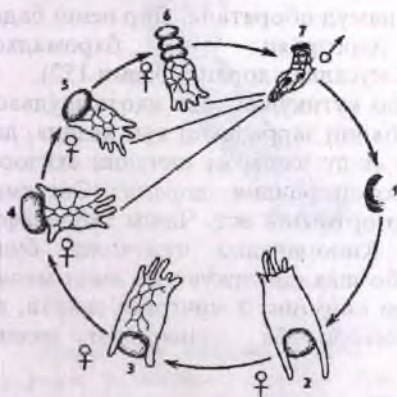
Расми 150 (аз Шарова).
Анатомияи коловраткаҳо: А- намуд аз тарафи пушт, Б- намуд аз паҳлу;
1- хассосакҳо, 2- узви косакунанда,
3- даҳон, 4- гулӯ бо узви кафшикунанда,
5- гадудҳои луоббарор, 6- сурхрӯда,
7- гадудҳои меъда, 8- меъда, 9- тухмдон,
10- протонефридия, 11- рӯдаи қафо,
12- пуфаки шошадон, 13- клоака, 14- гадудҳои қирӣ,
15- гиреҳҳои асаби пой, 16- панҷаҳои пой,
17- клоака, 18- ҳассосакҳои пушт,
19- гиреҳи асаби болои гулӯ.

Чихози чархзананда дар қисми пеши бадан ҷойгир буда, аз як ё ду бандҷан миҷгонакҳо иборат аст. Ба воситаи ҳаракати миҷгонакҳо онҳо шино мекунад. Бадани коловраткаҳо ба қисми сар, бадан ва пой ё қисми дум ҷудо шудааст. Дар қисми сар ҷихози чархзананда, чашмакҳо ва даҳон ҷойгир аст. Дар қисми бадан узвҳои дохилии ҷойгиранд. Пой бошад вазифаи ҳаракат ва часпидан ба ягон ҳисро иҷро карда, бо баромади душоха тамои мешавад. Болопуши бадани коловраткаҳо гиподерма мебошад. Қабати берунии гиподерма ҷафс ва нахдор буда, кутикулаи калбакиро ҳосил кардааст, ки ин баръакси нематодҳо аст, чунки дар онҳо кутикулаи ҳақиқӣ ташкил ёфта, он аз пӯст ҳосил шудааст. Кутикулаи коловраткаҳо нарм, ёзанда ё ғафс буда, лавҳаи зирехро ҳосил мекунад. Байни қисмҳои кутикула нарм буда, ин ҳаракати қисмҳои баданро таъмин мекунад. Мушакҳои коловраткаҳо ба монанди бандҷа мебошанд.

Соҳти мушакҳои коловраткаҳо баръакси дигар лӯндакирмон кӯндаланги ҳамвор мебошад. Эҳтимол барҳам хӯрдани ҳалтаи пӯстии мушакӣ дар коловраткаҳо боиси мураккабшавии соҳти ҳуҷайраҳои мушакӣ шудааст. Схизосели коловраткаҳо нағз намоён аст. Системаи ҳазми хӯрок аз даҳон сар шуда, бо ҷихози чархзананда иҳота шудааст. Аз даҳон найчаи гулӯ баромада, ба меъдаи кавшакунанда равон аст, ки дар он ҷо ҷоги кутикулярӣ мавҷуд аст. Хӯрок аз меъдаи кавшакунанда ба воситаи сурхӯда ба меъда, ки ба он ду ғадуди ҳозима кушода мешаванд, рафта мерасад. Хӯроки ҳазмнашуда ба воситаи рӯдаи кӯтоҳи қафо, ки дар охираш сӯроҳии маъкад мавҷуд аст ва дар тарафи пушт ҷойгир шудааст, ба берун мебарояд (расми 150). Ба рӯдаи қафо маҷрои системаи ихроҷ ва ҷинсӣ омада мерезанд, барои ҳамин, аз ҷиҳати вазифа он клоака мебошад. Системаи ихроҷи коловраткаҳо аз ду найчаи протонефридия бо ҳуҷайраҳои миҷгонакдор иборат аст. Найчаи ихроҷ ба пуфаки шошадон рехта ин ба клоака кушода мешавад. Системаи асаб аз майнаи сар иборат буда, дар болои гулӯ ҷойгир аст. Аз майнаи сар нахҳои асаб баромада, гуруҳҳои алоҳидаи ҳуҷайраҳои асабро бо ҳам пайваст мекунад, чунки онҳо дар қисмҳои гуногуни бадан ҷойгир мебошанд. Ҷуфти асаби тарафи шикам аз ҳам нағзтар инкишофёфта буда, ба воситаи комиссураҳо дар сар пайваст шудаанд. Дар коловраткаҳо 1-2 ё якчанд ҷуфт чашмҳои инвертироғанӣ (табилёфта) ва 2-3 ҳассосак мавҷуд аст.

Коловраткаҳо ҷудочинса мебошанд. Дар модина як тухмдон ва як зардадон мавҷуд буда, онҳо бо пардаи умумӣ пӯшонида шудаанд. Найчаи тухмбар ба клоака рафта мерезад. Ҳамин тариқ, ба клоакаи коловраткаҳо се системаи узвҳо – ҳозима, ихроҷ ва ҷинсӣ омада мерезанд. Модина ё тухм мемонад ё зинда мезояд. Афзоиши онҳо

метавонад хардучинса ё партеногенӣ бошад. Даври ҳаёти коловраткаҳо дар намудҳояшон гуногун аст. Масалан, намудҳое дида мешавад, ки онҳо фақат бо роҳи чинсӣ ё партеногенез афзоиш мекунанд. Бо роҳи партеногенез модинаҳо тухми бордорнашуда мемонанд, аммо дар аксарияти намудҳои коловраткаҳо даври ҳаёт мураккаб буда, ивазшавии афзоиши чинсӣ ва якчанд насли партеногенӣ ё гетерогенез дида мешавад. Як намуди коловраткаи даври ҳаёташ ивазшавандаро дида мебароем (расми 151). Баҳор аз тухмҳои бордоршудае, ки зимистонро аз сар гузаронидаанд, (2n хромасома) модинаҳои партеногенӣ баромада, тухми бордорнашуда мемонанд. Дар ин тухмҳо **аутогамия** ба амал меояд, аз ҳамин сабаб, аз онҳо насли диплоидии модинаи партеногенӣ инкишоф меёбад. Баробари наздик омадани тирамоҳ насли охирини модина тухмҳои майдаи бордорнашуда мемонад ва аз онҳо наринаҳои хурди гаплоидӣ пайдо мешавад. Онҳо бо насли модина дурага шуда, тухми бордоршуда мемонанд, ки бо пардаи зич пушида шудааст. Онҳо тухмҳои оромӣ буда, баъди зимистонгузаронӣ аз онҳо насли якуми партеногенӣ модина пайдо мешавад.



Расми 151 (аз Шарова).

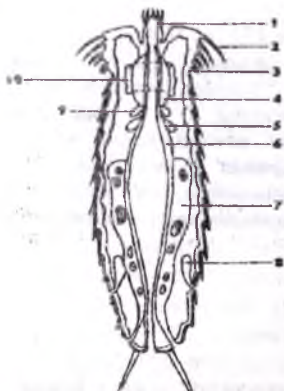
Даври афзоиши фасли соли коловратка *Apuraea cochlearis*: 1- тухми зимистона, 2- 6 – модинаҳои партеногенӣ якчанд насли тобистонӣ, 7- наринаи бо модинаи насли охир бордоршаванда, ки баъди он тухми бордоршудаи зимистона мемонад.

Наслҳои модинаи партеногенӣ коловраткаҳое, ки баҳор, тобистон, тирамоҳ инкишоф меёбанд, аз намуди зоҳирӣ фарқ мекунанд. Ҳамин гуна, тағйирёбии фаслсоллии наслро, **сикломорфоз** меноманд. Наслҳои дар тобистон пайдошуда, нисбат ба наслҳои баҳор ва тирамоҳ калонтар буда, баромади дарозтар доранд. Тағйирёбии намуди зоҳирӣ дар коловраткаҳо, ин мутобиқшавӣ ба ҳаракат дар оби зичнаш гуногун, дар фаслҳои гуногуни сол мебошад. Коловраткаҳо қобилияти системаҳосилкунӣ дошта, ин воситаи паҳншавии онҳо ва муҳофизат аз шароити номусоид мебошад. Онҳо

кобилияти баланди зиндагӣ доранд. Иббот шудааст, ки коловраткаҳо дар ҳарорати -270°C (гелии моеъ) ва ҳарорати 100°C дар мӯҳлати кӯтоҳ зиндагӣ карда метавонанд. Ҳатто дар обанборҳои хушкшуда, ҳам кобилияти зиндагиро муддати дароз давом дода метавонанд. Ҳамин тариқ, аз тавсифи синфи коловраткаҳо хулоса баровардан мумкин аст, ки сохти онҳо оддӣ аст ва аз ин ҷиҳат онҳо ба кирмҳои шикаммиҷғонакдор ва планария наздик мебошанд. Дар коловраткаҳо унсурҳои эпителияи миҷғонакдор дар ҷиҳози ҷарҳзананда, мавҷуд будани протонефридия, зардадон дар системаи ҷинсӣ, системаи асаби ортогонӣ, ҷашми инвертированӣ ва ғайра робитаи ҷешии онҳоро ба паҳнкормҳо собит месозад. Махсусавии хусусияти коловраткаҳо дар ҳосилшавии кутикулаи қалбакӣ, ҷиҳози ҷарҳзананда, меъдаи кавшакунада – мастакс зоҳир мешавад.

Синфи киноринҳо (Kinorhyncha)

Киноринҳо кирмҳои майдаи баҳрӣ буда, дар байни заррачаҳои кум ва каму беш дар байни обсабзҳо зиндагӣ мекунад. Андозаи бадан аз 1мм хурд ва ҳамагӣ аз 100 намуд иборатанд. Дар пеши бадан хартуми дарозрӯяи бо баромадхон сӯзаншакл мусаллаҳ доранд (расми 152).



Бадан бо кутикулаи саҳт ихота шудааст. Онҳо дар байни заррачаҳои кум ҳазида, дар қисми сар як-ду ҷашм ва инчунин схизосел ва ду протонефридия доранд. Системаи асаби онҳо ортогонӣ аст. Ҷашм табдилёфта мебошад. Киноринҳо ҷудоҷинса буда, инкишоф бо шаклдигаркунӣ ба амал меояд. Дар давраи кирминагӣ миҷғонак дошта, ин аломат онҳоро ба планарияҳо наздик мекунад.

Синфи приапулидҳо (Priapulida)

Приапулидҳо дар зери баҳр зиндагӣ мекунад. Ҳайвоноти майда мебошанд, аммо намудҳои калони то 20 см низ доранд. Қариб 10 намудашон дар дунё маълум аст. Кутикулаи онҳо тунук буда ба монанди кутикулаи киноринҳо вазиғаи скелети беруниро иҷро намекунад. Дар пеши бадан хартум дошта як қатор сӯзанҳои майда

Расми 152 (аз Шарова).

Нақшаи сохти

киноринҳо *Kinorhyncha*:

1- даҳон, 2, 3- қилҳои сар,

4- гулӯ, 5- гадудҳои

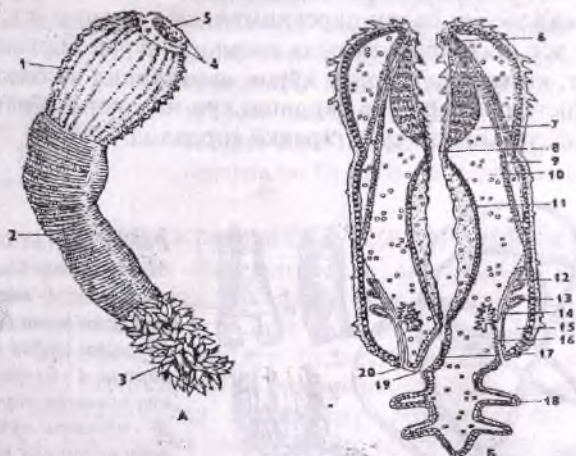
ҳозима, 6- рӯдаи мобайн,

7- гадудҳои ҷинсӣ, 8-

нефридия, 9- гадудҳои

луоббарор, 10- майна.

дорад. Мушакҳо хуб инкишоф ёфтаанд. Дар қисми қафои бадан баромади дум мавҷуд буда, он вазифаи ғалсамаи пӯстиро иҷро мекунад (расми 153). Приапулидҳо ба воситаи қисми пеши бадан худро дар қум гӯр мекунад. Қафои бадан берун аз қум буда, гирифтани нафасро таъмин мекунад. Болопӯш аз гинодерма, кутикула ва ҳалтаи пӯстию мушакӣ бошад, аз қабати мушакҳои ҳалқашакл ва барқад иборат аст. Паренхима дар схизотсел қабатеро ҳосил мекунад, ки мушакҳо ва рӯдаро мепӯшонанд. Ин гуна ковокии эпителикунонидашуда, ба селом монанд аст. Аммо ин монандии конвергентӣ буда, дар приапулидҳо вобаста ба истифодабарии усули ҳаракати гидравликӣ ба амал омадааст, яъне бо роҳи ба қисми пеши бадан тела додани моеи ковокии он, барои даромадан ба зери қум имкон пайдо мекунад. Дар приапулидҳо системаи ихроҷ ва узвҳои ҳис дида намешаванд. Системаи асаб ба киноринха монанд аст.



Расми 153 (аз Шарова).

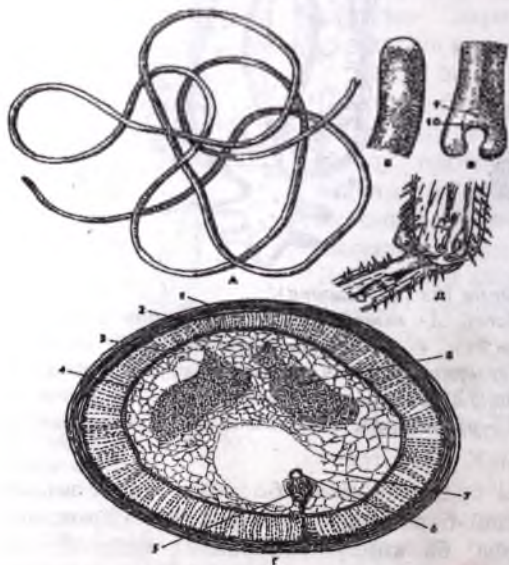
Приапулида Priapulus caudatus: А- намуди берунӣ, Б- сохти дохилӣ; 1- хартум, 2- бадан, 3- ғалсамаи дум, 4- дандонҳои назди даҳон, 5- даҳон, 6- мушакҳои хартум, 7- гулӯ, 8- гузариш ба рӯдаи мобайн, 9- нахҳои мушак, 10- ковокии бадан, 11- рӯдаи мобайн, 12, 13 - протонефридия, 14- гадуи чинсӣ, 15- ковокӣ, 16- маҷрои шошадон, 17- рӯдаи қафо, 18- ғалсама, 19- сӯроҳии маъқад, 20- сӯроҳии шошадон.

Приапулидҳо ҷудочинса буда, инкишоф бо метаморфоз аст. Аз тухм, кирминаи сохташ оддӣ баромада, баъдтар зинаи кирминагӣ, зиреҳи хитинӣ пайдо карда, ба киноринха монанд мешавад. Аз аломатҳои қадима мавҷудияти мушакҳои ҳалқашакл ва барқадро номбар кардан мумкин аст, ки аз ин ҷиҳат ба паҳнкирмон наздиканд.

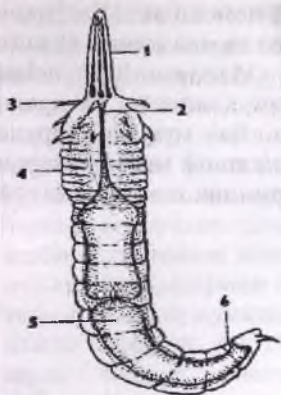
Синфи мўймонандҳо (Nematomorpha)

Мўймонандҳо муфтхўри ҳайвоноти бесутунмўҳра буда, ин номро барон он гирифтаанд, ки қирмҳои болиғ дарози мўймонанд мебошанд (расми 154). Зиеда аз 200 намуди мўймонандон маълум аст. Мўймонандон дар Тоҷикистон қариб дар аксарияти дарёҳо ва обанборҳои водии Зарафшон, Ҳисор, Вахш васеъ паҳн шудаанд. Онҳо асосан дар обҳои ширин вохўрда, дар зинаи қирминағӣ дар бадани ҳашароти обӣ муфтхўрӣ мекунанд (масалан, *Gordius aquaticus*). Мўймонандҳои болиғ қирмҳои озодшинокунанда буда, 100-150 мм дарозӣ доранд. Ақидеае, ки гуё мўймонандҳо бадани одамро парма карда медароянд, нодуруст аст. Хусусияти ташаккулёбии мўймонандон аҷоиб аст. Девори бадан ба нематодҳо монанд аст. Бадан бо кутикула пўшида шуда, аз эпителия ҳосил шудааст. Дар зери эпителияи пўст, мушакҳои барқад мавҷуданд.

Дар ковокҳои якуми бадан паренхимаи зиёд мавҷуд аст. Рўда аз се қисм иборат аст, аммо баъзан рўда қисман ё пурра барҳам хўрдааст. Сабаб он аст, ки қирмҳои болиғ хўрок намехўранд ва баъди афзоиш мемиранд. Системи ихроҷ ва гардиши хун надоранд. Системи асаб ортогонӣ буда, узвҳои ҳис суст таракқӣ кардаанд.



Расми 154 (аз Шарова).
 Мўймонанди *Gordius aquaticus*: А- нарина,
 Б- қисми пеши бадан,
 В- қисми қафои бадани нарина,
 Г- бурриши кўндалангии нарина,
 Д- қирминаи мўйшакл дар пойи қирминаи якрўзаҳо;
 1- кутикула, 2- гиподерма,
 3- мушакҳои барқад,
 4- паренхима, 5- танаи асаби шикм,
 6- рўда, 7- раги назди гулў,
 8- ҳалтаи наслдон,
 9- сўроҳӣ, 10 - кутикулаи қатшуда.



*Расми 155 (аз Шарова).
Кирминаи мўймонанд:
1- конуси даҳон бо
ханҷар, 2- найчаи даҳон,
3- сўзанҳо, 4- ҳалқаи
кутикулавӣ, 5- рӯда,
6- сӯроҳии аналі.*

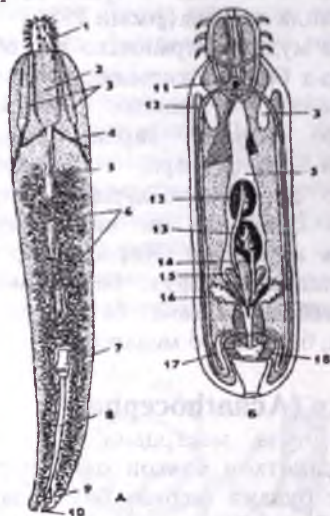
Мўймонандҳо чудочинсаанд. Ғадудҳои ҷинсӣ ва маҷрои онҳо чуфт буда, ба рӯдаи қафо кушода мешаванд, ки он клоака мебошад. Инкишоф бо шаклдигаркунӣ ва иваз кардани хӯчаин мегузарад. Мўймонандони болиғ тухмро дар об монда аз онҳо кирмина мебарояд. Кирминаҳо ба киноринха монанд буда, хартуми пармакунанда доранд (расми 155).

Якчанд муддат кирминаҳо дар об шино карда, баъд бадани кирминаҳои ҳашароти обӣ масалан, сўзанакҳо, якрӯзаҳо ва ғайраҳоро парма карда медароянд. Ҳашароти хушкигард – гамбускҳо, ростболҳо дар вақти хӯрдани кирминаи ҳашароти обии бо ин кирм гирифта, сироятнок мешаванд. Кирмҳо дар бадани хӯчаин ташаккул ёфта, ба мўймонандон табдил меёбанд ва аввал ба муҳити беруна баромада, баъд ба об медароянд.

Синфи скребниҳо (Acanthocephala)

Қаблан скребниҳоро ба тип ҷудо мекарданд, ки онҳо ба лўндакирмҳо наздик буданд. Тадқиқотҳои солҳои охир дар бораи ҷанин ва онтогенези онҳо наздик будани онҳоро ба лўндакирмон нишон дод. Скребниҳо муфтхӯр буда, 500 намууди онҳо дар дунё маълум аст. Дар Тоҷикистон аз намояндаҳои ин синф чор намуд дар гамбускҳои сиёҳбадан, ду намуд дар обхокиҳо, ду намуд дар хазандагон ва хояндагони ҳашаротхӯр ва як намуд дар ширхӯрон муайян карда шудааст. Инкишофи скребниҳо бо иваз кардани хӯчаин мегузарад. Фардҳои болиғ дар рӯдаи ҳайвони сутунмӯҳрадор, кирминаҳо дар бадани ҳайвоноти бесутунмӯҳра зиндагӣ мекунанд. Қисми пеши бадан ба хартуми чангакчадор табдил ёфта, аз ин ҷиҳат ба киноринха ва приапулида наздик мебошад (расми 156). Бадан дароз ва ба кўндалангӣ гирд буда, бо кутикула, ки онро гиподерма ҷудо мекунад пӯшида шудааст. Мушакҳо ҳалқашакл ва барқад мебошанд, схизосели онҳо хуб инкишоф ёфтааст. Узви ихроҷ протонефридия, системаи асаб ортогонӣ буда, нахҳои паҳлуғии асаб нағз тараққӣ кардаанд. Системаи ҳозима надоранд. Хӯрокро ба воситаи рӯйпӯши бадан ҷаббида мегиранд. Дар кутикула сӯроҳиҳои бисёр мавҷуд аст, ки ин қобилияти воридшавии ғизоро зиёд мекунад. Вобаста ба муфтхӯр будан, узвҳои ҳис суст тараққӣ кардаанд.

Скробниҳо чудочинса буда, диморфизми ҷинсӣ намоён аст. Гадудҳои ҷинсӣ ҷуфт мебошанд. Инкишоф бо метаморфоз ва ивазкунии ҳуҷайра ба амал меояд. Масалан, скребнии азим (*Macrosanthesorhynchus hirudinaceus*) дарозинаш 25 см буда, дар рӯдаи хояндаҳо ва хуқҳо муфтхӯрӣ мекунад (расми 157). Тухмҳои ба муҳити беруна меафтанд. Дар дохили тухм ҷанини кирмина инкишоф меёбад. Барои инкишофи минбаъда тухми скребниро бояд кирминаи гамбуски саврӣ фуру барад.



Расми 156 (аз Шарова).

Скробни *Acanthocephala*: А- модинаи *Acanthocephalus lucii*, Б- нақшаи сохти баромадани кирмина аз систа: 1- сари скребнии нарина; 2- даромадгоҳи хартум, 3- мениско, 4- мушакҳо, 5- лигамент, 6- тухмҳо, 7- зангӯлаи бачадон, 8- бачадон, 9- даромадгоҳ, 10- сӯроҳи ҷинсӣ, 11- майна, 12- танаҳои асаб, 13- наслдон, 14- найчаи нутфабар, 15- гадудҳои ҷирӣ, 16- протонефридия, 17- узви ҷамъкунанда, 18- халтаи ҷамъкунанда.



Расми 157 (аз Шарова).

Даври ҳаёти скребни *Moniliformis*: 1- хартум, 2- кирми болғ; дар рӯдаи хоянда, 3- тухм, 4- кирминаи пармакунанда ба девори рӯдаи нонхӯрак, 5- ҳосилишавии систа, 6 - систа.

Кирмҳои гамбуски саврӣ дар ҳок зиндагӣ карда, хуқҳо онҳоро дар вақти кофтани замин фуру мебаранд ва бо скребни сироятнок мешаванд. Кирминаҳо ба приапулид монанд мебошанд. Скробниҳо дар умум муфтхӯр буда, ду ҳуҷайраи мобайнии онҳо харчанг ва моҳӣ мебошанд.

Филогения ва мутобиқшавии экологии лӯндакирмҳо

Дар асоси тадқиқотҳои солҳои охир маълум гашт, ки саравлоди типии лӯндакирмҳо турбелларияшаклон мебошанд. Дар синфҳои гуногуни ин тип аломатҳои қадимаи паҳнкирмон дида мешавад. Масалан, дар шикаммиҷгонакдорон ва коловраткаҳо эпителияи миҷгонакдор, протонефридия боқӣ мондааст. Дар схизосели бисёр лӯндакирмон ҳоло низ паренхима мавҷуд буда, ба ғайр аз мушакҳои барқад, мушакҳои ҳалқашакл мавҷуданд. Системаи асаб ба системаи асаби паҳнкирмон монанд аст. Дар системаи чинсии коловраткаҳо ба монанди паҳнкирмон зардадон мавҷуд аст. Дар асоси ҳамин далелҳо, тахмин кардан мумкин аст, ки лӯндакирмон аз як шохаи паҳнкирмон пайдо шудаанд. Аз лӯндакирмони замони ҳозира ба планарияҳо аз ҳама зиёдтар коловраткаҳо ва шикаммиҷгонакдорон наздик мебошанд.

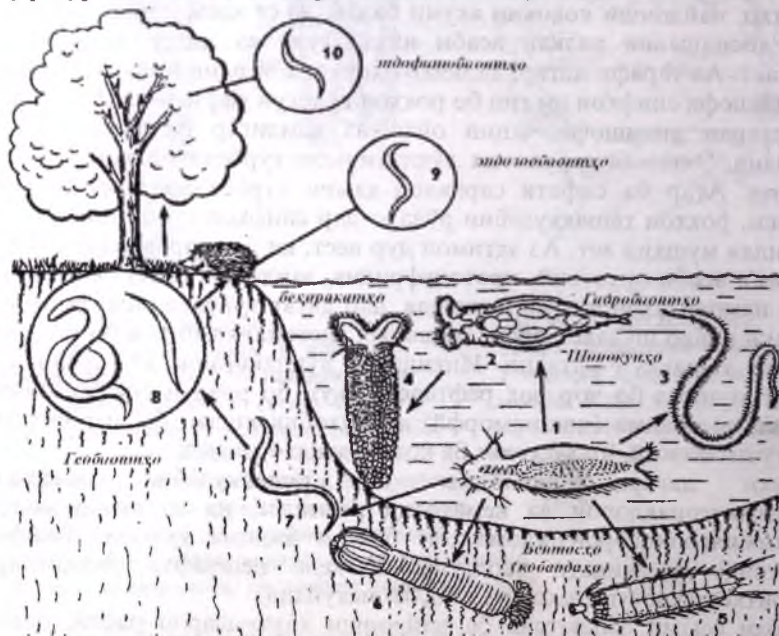
Равиши эволютсия аз паҳнкирмон ба лӯндакирмон бо роҳи инкишоф ёфтани кутикулаи муҳофизавӣ, қисман барҳам хӯрдани мушакҳо, пайдоиши ковокии якуми бадан, аз се қисм иборат будани рӯда, ҳосилшавии ҳалқайи асаби назди гулӯ ва дигар хусусиятҳо рафтааст. Аз тарафи дигар, тадқиқотҳои солҳои охир нишон доданд, ки инкишофи синфҳои ин тип бо роҳҳои гуногун рафтаанд. Махсусан, дар давраи инкишофи чанин онҳо аз ҳамдигар ба кулӣ фарқ мекунанд. Эҳтимол саравлоди лӯндакирмон турбелларияҳои берӯда будаанд. Агар ба сифати саравлод ҳамин турбелларияҳоро қабул накунем, роҳҳои ташаккулёбии рӯдаро дар синфҳои гуногуни ин тип фаҳмидан мушқил аст. Аз эҳтимол дур нест, ки дар саравлоди ин тип системаи асаби ортогонӣ, протонефридия, зардадон мавҷуд буд. Дар баъзе намояндаҳои ин тип кутикула, дар дигар гурӯҳашон кутикулаи қалбақӣ пайдо шудааст. Рӯда, мушакҳо, системаи асаб ҳам бо роҳҳои гуногун ташаккул ёфтаанд. Инкишофи лӯндакирмон аз саравлоди умумӣ эҳтимол бо чор роҳ рафтааст. Якум бо роҳи нигоҳ доштани аломатҳои қадима (плезиоморфӣ) ва мутобиқ шудан ба шароитҳои гуногуни экологӣ, ин хусусият ба коловраткаҳо ҳос аст.

Роҳи дигари эволютсия бо ташаккулёбии синфҳои шикаммиҷгонакдорон ва нематодҳо рафтааст, ки аз ин ду синф шикаммиҷгонакдорон аломатҳои бисёри қадима доранд. Синфи нематодҳо аз ҷиҳати эволютсионӣ хеле пешрафта буда, дар шароитҳои гуногуни экологӣ зиндагӣ мекунанд.

Роҳи сеюми эволютсия ба пайдоиши хартумсарон рафта, онҳо шакли зиндагии кобандагиро мегузаронанд. Аз инҳо фақат мүймонандҳо ниммуфтхӯр шудаанд.

Роҳи чоруми эволютсияи онҳо ба ҳосилшавии муфтхӯрҳои махсуси дохилӣ – скребниҳо рафта, даври ҳаёташон мураккаб шудааст.

Эволюсияи лўндакирмон ба шароитҳои гуногуни экологӣ мутобик шудани онҳо вобаста мебошад. Дар байни онҳо шаклҳои хазанда, шинокунанда (эпибентобионтҳо ва планктобионтҳо) мавҷуд аст (расми 158). Ба ин гурӯҳ шикаммиҷгонакдорон ва коловраткаҳо дохил мешаванд. Аз ҷумлаи синфҳои ин тип, аз ҳама зиёдтар ба шароитҳои гуногуни экологӣ нематодҳо мутобик шудаанд. Онҳо дар об, хок, бофтаи растаӣ ва ҳайвонот зиндагӣ карда, намуди зоҳирано нигоҳ доштаанд. Ин монандии морфологӣ дар шароитҳои гуногуни экологӣ, нишонаи он аст, ки онҳо дар ҳама шароитҳои муҳталифи экологӣ ҷойҳои монанд, яъне ҷойҳои аз моддаҳои органикӣ бойро интихоб кардаанд. Як қисми лўндакирмонҳо ба шакли зиндагии кобанда ё беҳаракат дар зери об мутобик шуда, шакли ҳаётии эпибентобионтҳоро (коловраткаҳои нишаста) ва интрабионтҳо шакли кобандаро (киноринха, приапулида) ҳосил кардаанд. Қирминаи мўймонандҳо ва скребниҳо ба шакли ҳаётии муфтхӯри дохилии узви дорандадошта мансубанд.

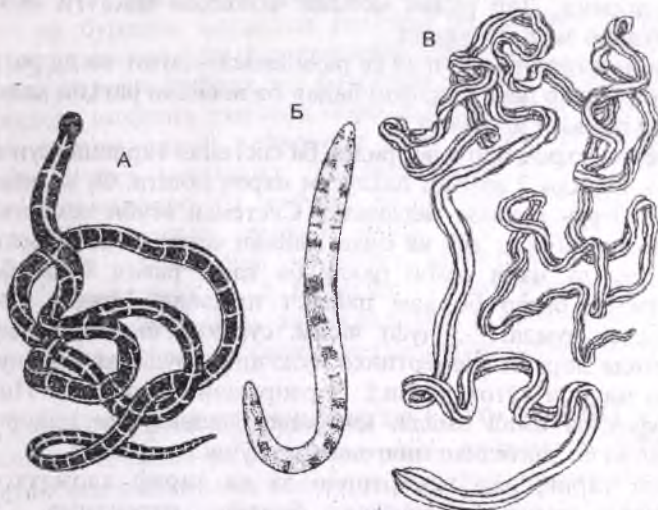


Расми 158 (аз Шарова).

Мутобикшавии экологии якуминковокидорон: 1- қирми шикаммиҷгонакдор, 2- коловратка, 3- мўймонанд, 4- тухм, 5- киноринха, 6- приапулида, 7- нематоди обӣ, 8- нематодҳои хок, 9, 10 – нематодҳои муфтхӯр.

Типи немертинҳо (Nemertini)

Немертинҳо гурӯҳи махсуси кирмҳо буда, саравлоди онҳо эҳтимол паҳнкормони озод мебошанд. Онҳо дар баҳрҳо озодона зиндагӣ мекунанд. Намудҳои муфтхӯр ҳам доранд. Дар дунё қариб 750 намуди онҳо маълум буда, асосан дар минтақаи маду чазри баҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Дарозии бадани онҳо то 2 м аст. Факат як намуд *Lineus longissimus* то 30 м дарозӣ дорад (расми 159).



Расми 159 (аз Вестхайде).

А- бадани лӯндашакл *Tubulanus capistratus*, Б- *Oerstedia dorsalis* кирми паҳншакл, В- бадани тасмашакл *Vaccodiscus quinquelineatus*.

Дар қисми пеши бадан хартуми чаппашаванда дошта, бо баромадҳои сӯзанмонанд мусаллаҳ аст. Онҳо узви хифз ва ҳучум мебошанд. Немертинҳо даррандаи фаъол буда, сайдро ба воситаи хартум дошта, тавассути даҳон, ки дар асоси хартум аз тарафи шикам ҷойгир аст, фуру мебаранд. Халтаи пӯстию мушақӣ аз эпителияи мичгонакдор иборат буда, дар зери он мушақҳои ҳалқашакл ва барқад ҷойгиранд. Мушақҳои пурқувват ҳаракати фаъолони немертинҳоро таъмин мекунанд. Ковокии бадан надоранд, зеро фосилаи байни узво пур аз паренхима мебошад, аммо тадқиқотҳои соҳҳои охир нишон доданд, ки даромадгоҳи хартум бо эпителияи селом пӯшида шудааст.

Дар ин тип системаи гардиши хун ташкил ёфтааст ва он маҳсули ковокии якуми бадан мебошад. Ин имконият медиҳад тахмин кунем,

ки дар саравлоди немертинҳо табдилёбии хеле калони ковокии бадан ба амал омадааст. Эҳтимол эволютсияи онҳо бо роҳи аз паренхиматозӣ ба ҳосилшавии ковокии якуми бадан рафта, баъд он ба системаи гардиши хун табдил ёфтааст. Илова бар ин, дар даромадгоҳи хартум ковокии селом мавҷуд аст.

Системаи ҳазми хӯроки немертинҳо баръакси системаи ҳазми хӯроки паҳнқирмон аз се қисм иборат буда, дар қафои бадан сӯроҳии маъкад доранд. Дар рӯдаи мобайн чайбаҳои паҳлугӣ мавҷуд буда, ҳачми рӯдаро зиёд мекунад.

Системаи гардиши хун аз се рағи асосӣ – пушт ва ду рағи паҳлугӣ иборат буда, дар пеш ва қафои бадан ба воситаи рағҳои ҳалқашакл бо ҳамдигар пайваст шудаанд.

Системаи ихроҷ протонефридия ба системаи гардиши хун алоқаманд мебошад. Одатан 2 найчаи паҳлугии ихроҷ дошта, ба воситаи сӯроҳии ихроҷ ба берун кушода мешаванд. Системаи асаби немертинҳо аз ду чуфт ганглия иборат аст ва онҳо майнаи сарро ташкил медиҳанд. Аз майнаи сар ду нахи асаби паҳлу ба қафо равон буда, ба воситаи комиссураҳои бисёр бо ҳам пайваст шудаанд. Узвҳои ҳис тараққӣ кардаанд, аз ҷумла, 2-3 чуфт чашм, сӯроҳии шомма ва мӯйякчаҳои ламскунада доранд. Немертинҳо чудочинса буда, якчанд чуфт ғадуди чинсӣ ва маҷрои кӯтоҳ доранд. Бордоршавӣ берунӣ аст. Инкишоф бо метаморфоз ба амал омада, кирминаи планктонии онҳоро **пилидия** меноманд ва бо эпителияи мичғонақдор пӯшида шудааст.

Ҳамин тариқ, дар немертинҳо аз як тараф аломатҳои қадима мавҷуданд, масалан, мавҷуд будани паренхима, эпителияи мичғонақдор, протонефридия ва системаи асаби ортогонӣ, онҳоро ба паҳнқирмҳо наздик мекунад.

Аз тарафи дигар, дар немертинҳо як қатор хусусиятҳои пешрафта, ташкил ёфтааст. Аз ҷумла, системаи ҳазми хӯроки иборат аз се қисм, мавҷуд будани системаи гардиши хун, дар баъзе ҷои бадан инкишоф ёфтани селом ва ғайра. Бо ин аломатҳо, онҳо дар зинаи инкишоф аз лӯндақирмҳо хеле болотар меистанд.

Зершӯъбаи селомадорон ё ковокии дуҷумдорон (Coelomata)

Дар зинаи тараққиёти олами ҳайвонот, ҳайвоноти селомадор нисбат ба ҳайвоноти беселома болотар меистанд.

Тафовути ҳайвоноти селомадор аз беселома, бо чунин хусусиятҳо зоҳир мешаванд:

Дар ҳайвоноти селомадор ковокии дуҷуми бадан – **селома** ташкил ёфта,

он бо қабати эпителий, ки аз мезодерма пайдо шудааст, пӯшида шудааст. Ковокии дуёми бадан нисбат ба ковокии якум ва паренхима системаи мукамалтари нақлиётӣ буда, ин ба кирмҳои дараҷаи олӣ хос аст.

Сохти бадани ҳайвоноти селомадор аз сегментҳои ҷалқҳои бисёр иборат буда, метамерӣ мебошанд, яъне узвҳои монанд такрор мешаванд. Метамерия узвҳои дохилӣ ва беруниро дар бар мегирад.

Системаи гардиши хун ташкил ёфта, он асосан вазифаи нафаскашӣ ва бурдани моддаҳои гизоиро ба тамоми бадан ва ба берун баровардани маҳсули ихроҷро иҷро мекунад.

Системаи ихроҷи кушода, ки ба селом алоқаманд аст, на фақат вазифаи ихроҷ, инчунин танзими обро дар организм иҷро мекунад. Аксарияти типҳои олами ҳайвоноти ҳоло вучуддошта, ба гурӯҳи селомадорҳо дохил мешаванд. То солҳои наздик олимони ҳамаи ҳайвоноти селомадорро ба якумин ва дуёмин даҳондорон ҷудо мекарданд. Тадқиқотҳои солҳои охир, дар бораи онтогенези селомадорҳо ин тақсимодро нодуруст шуморид. А. В. Иванов ҳайвоноти селомадорро ба 5 болотип – трохофорҳо (Trochozoa), погонифорон (Pogonophora), ҳассосакдорон (Tentaculata), қилҷогон (Chaetognatha) ва дуёминдаҳондорон (Deuterostomia) ҷудо кард.

Болотипи трохофорҳо (Trochozoa)

Инкишофи ҷанинӣ ва баъдичанинии ҳайвоноти трохофори селомадор бо ҳам монанданд. Масалан, дар ибтидои инкишофи ҷанин барои онҳо бўлақлави спиралӣ хос буда, даҳон аз **бластопор** ҳосил мешавад. Дар вақти инкишоф бо метаморфоз, дар намудҳои якумин обӣ ҳосилшавии кирминаи махсус – **трохофор** мушоҳида мешавад. Номи болотип ҳам аз ҳамин калима гирифта шудааст. Ба ҳайвоноти трохофорӣ типҳои ҳалқақирмҳо, нармтанҳо, буғумпоён, онихофорҳо дохил мешаванд.

Типи кирмҳои ҳалқагӣ (Annelida)

Ҳалқақирмҳо гурӯҳи калони ҳайвоноти бесутунмӯҳра буда, қариб 12000 намудашон дар дунё маълум аст, аз ин миқдор даҳҳо намуд дар Тоҷикистон воқеъанд. Онҳо асосан дар обҳои шӯр, ширин ва хокҳои нам зиндагӣ мекунанд. Ҳалқақирмон скелет надоранд, аз ҳамин сабаб ҳамчун хӯроки дигар ҳайвонот, аҳамияти калон дошта, ба осонӣ ҳазм мешаванд. Аз тарафи дигар онҳо дар биосенозҳо, дар вайрон кардани моддаҳои органикӣ фаъолона иштирок карда, гардиши биологӣ моддаҳоро таъмин мекунанд. Баъзе намуди онҳо дар баҳрҳо то чуқурии 10-11 км зиндагӣ мекунанд. Ҳалқақирмон дар биосенозҳои баҳрӣ хеле зиёд паҳн буда, зичнашон дар 1м² то ба 100 ҳазор фард мерасад.

Ҳалқакирмони баҳрӣ хӯроки муҳими моҳиҳо буда, дар силсилаи хӯрокии экосистемаҳои баҳрӣ нақши муҳим мебозанд.

Дар ҳок бошад кирмҳои заминӣ, ки онҳоро баъзан кирми борон ҳам меноманд, васеъ паҳн шудаанд. Зичии ҷойгиршавии онҳо дар 1м²-и хокҳои чангал ва хокҳои аз моддаҳои гизой бой то ба 600 фард мерасад. Кирмҳои заминӣ (ё кирмҳои лойхӯрак) дар раванди пайдошавии хок ва баланд бардоштани ҳосили зироатҳои кишоварзӣ нақши муҳим мебозанд. Ҳалқакирмон аз намуди зоҳирӣ ва андозаи бадан хеле гуногунанд, вале барои онҳо як қатор аломатҳои умумӣ ҳос аст.

Қисми онҳо аз қисми сар (простомум), бадани ба ҳалқаҳо тақсимшуда ва қафои бадан иборат аст. Сохти дарун ва беруни бадан метамерӣ мебошад.

Ҳалтаи пӯсту мушакӣ нағз таракӣ карда, аз эпителияи пӯст, мушакҳои ҳалқашакл ва барқад иборат аст.

Дар ҳалқакирмон ковокии дуҷоми бадан (селом) ташкил ёфта, он пур аз моддаи моеъ аст. Моддаи моеъ вазифаи узвҳои дарунии организмро иҷро мекунад. Аз ҷумла, вазифаи нақлиётӣ, ихроҷ, чинсӣ ва таъягоҳӣ. Ковокии дуҷоми бадан баръакси ковокии якуми бадан девори мустакили худро дорад.

Системаи ҳазми хӯрок аз рӯдаи пеш, мобайн ва қафо иборат аст. Дар баъзе намудҳо гадуҳои луоббарор ташкил ёфтааст. Қисми пеш ва қафои рӯда аз эктодерма ва қисми мобайн, ки ҳазмкунии пурраи хӯрок асосан дар он ҷо ба амал меояд, аз энтодерма пайдо шудааст.

Системаи гардиши хун ташкил ёфта, сарбаста мебошад. Ин ҷунин маъно дорад, ки хун фақат дар рағҳои шараён ва варидҳои мӯйрағҳои байни онҳо ҳаракат мекунад.

Узви ихроҷи ҳалқакирмҳо метанефридия буда, кушода аст ва ин баръакси узви ихроҷи протонефридия буда, сарбаста мебошад ва пайдоиши он аз эктодерма аст. Метанефридия ба қиф монанд аст. Дар ҳар як ҳалқа як ҷуфт метанефридияи қифшакл мавҷуд аст. Қифҳои метанефридия аз як сегменте, ки он ба селом кушода мешавад, сар шуда, найчаи ихроҷи он ба ҳалқаи дигар давом мекунад ва дар он ҷо ба воситаи сӯроҳиҳо ба берун кушода мешавад. Метанефридия на фақат узви ихроҷ, балки миқдори обро дар организм ба тартиб медарорад. Дар найчаҳои метанефридия гализшавии маҳсули ихроҷ ба амал омада, (масалан, аммиак ба кислотани пешоб табдил меёбад) об аз сари нав ба моеи селом ҷаббида мешавад. Яъне, узви ихроҷ обро дар организм сарфа карда, миқдори лозимии обу намакро дар селом нигоҳ медорад. Сарфа кардани об, махсусан, барои ҳалқакирмони заминӣ ва ҳок хеле муҳим аст.

Системаи асаб аз як ҷуфт ганглияи майнаи сар, занҷири асаби шикам ва ҷуфти ганглияҳои дар ҳар як ҳалқа такрорёбанда иборат аст.

Пайдоиши майнаи сар, ки дар болои гулӯ ҷойгир аст, кирмҳои халқагиро аз паҳнкирмон фарқ мекунонад. Ҷуфти пушти қисми майнаи халқакирмон, ба ганглияи пеш, мобайн ва қафо ҷудо шудаанд. Бо ин сохти майна, кирмҳои халқагӣ аз лӯндакирмон фарқ мекунад.

Халқакирмон одатан ҷудоҷинсаанд, аммо намудҳои хунсо ҳам доранд.

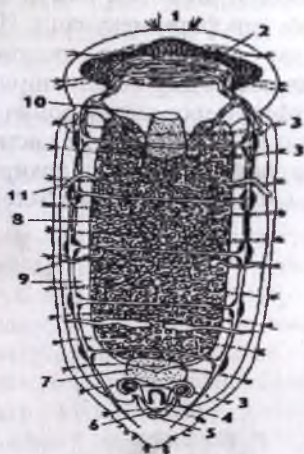
Инкишофи онҳо бо дигар қардани шакл ба амал меояд. Қирминҳои халқакирмони баҳрро **трохофор** меноманд. Ҳамин тариқ, дар халқакирмон як қатор аломатҳои пешрафта пайдо шуд, ки онҳо дар паҳнкирмон ва лӯндакирмон набуданд. Масалан, ташкил ёфтани селом, сохти метамерӣ доштани бадан, пайдо шудани системаи гардиши хун, системаи ихроҷи шакли метанефридия (кифдошта), системаи асаби мукамалшуда ва узвҳои хис ба халқакирмон хос аст. Аз тарафи дигар, халқакирмон ба паҳнкирмон ва лӯндакирмон робитаи хешигарӣ ҳам доранд. Аз ҷумла, дар қирминҳои халқакирмон (трохофор) ковокии якуми бадан, протонефридия, системаи асаби ортогонаӣ мавҷуд буда, дар зинаҳои

аввали инкишофи он, ҳатто охири рӯда сарбаста мебошад. Ин хусусиятҳо дар халқакирмони болги сода ҳам дида мешаванд. Типи халқакирмҳои ба 6 синф – якуминхалқакирмон (Archannelida), серкилчаҳо (Polychaeta), камкилчаҳо (Oligochaeta), зулукҳо ё шулукҳо (Hirudinea), эхиридҳо (Echiurida), сипункулидҳо (Sipunculida) ҷудо мекунад.

Синфи якуминхалқакирмон (Archannelida)

Архианнелидҳо синфи аз ҳама оддитарини типҳои халқакирмон буда, андозаи бадани намудҳои онҳо аз 2-3 мм то 2-3 см мебошад. Онҳо асосан халқакирмҳои олигомерӣ буда, бадани онҳо аз миқдори қами сегментҳо иборат аст. Дар сохилҳои баҳрҳо сукунат доранд ва ба воситаи мӯйякчаҳо дар болои кум ё обсабзҳо мезазад. Бадан аз 6-7 халқа иборат аст.

Як намоёндаи оддии ин синф динофилус *Dinophilus* буда, андозаи бадани он 1мм мебошад (расми 160).



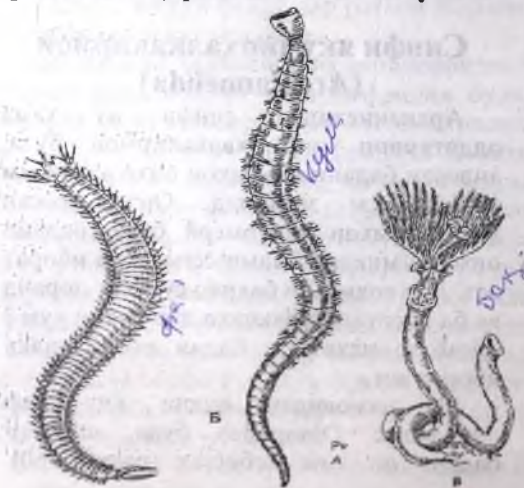
Расми 160 (аз Шарова).
Динофилус Dinophilus
намоёндаи халқакирмҳои
якумин: 1- лавҳа фарқи сар,
2- гиреҳи асаб, 3- бандҷаи
миҷғонакҳо, 4- узви яқшавӣ,
5- сӯроҳии аналі,
6- сӯроҳии қинсӣ, 7- рӯдаи
қафо, 8- рӯда, 9- ковокии
бадан, 10- даҳон,
11- нефридия.

Бадани динофилус ба қисми сар, ки аз ду сегмент иборат аст ва танан аз панҷ сегмент иборат буда ва бо парраи маъқад ҷудо мешавад.

Системаи асаб аз гирехи (ганглия) асаби сар ва ду нахи асаби шикам, ки ба воситаи комиссураҳо бо ҳам пайваस्त шудаанд иборат аст. Рӯда ба 3 қисм ҷудо шудааст. Чор ҷуфт протонефридия ва ковокии якуми бадан доранд. Системаи гардиши хун надоранд. Дар давраи афзоиши чинсӣ селоми беҳалқа (пушт ва шикам) инкишоф ёфта, дар онҳо гадудҳои чинсӣ инкишоф меёбанд. Баъди афзоиш селом барҳам меҳӯрад. Динофилус бе дигар қардани шакл инкишоф меёбад. Баъзе намудҳои он ба трохофор ва метатрохофор монандӣ доранд.

Синфи серкилчаҳои ҳалқагӣ (Polychaeta)

Ин номро барои он гирифтаанд, ки дар пароподияшон бандҷаи қилҳои бисёр мавҷуд аст. Полихета аз забони юнонӣ гирифта шуда, маънояш поли – бисёр, хета – қил мебошад. Полихетҳо синфи калонтарини типии ҳалқакирмон буда, аз ҷиҳати шумораи намуд ва гуногуншаклии экологӣ аз дигар синфҳои ин тип фарқ мекунанд. Ин синф 8000 намуд дошта, аксарияташон дар обҳои баҳр озодона зиндагӣ мекунанд. Як миқдори ками намудҳои он дар обҳои ширин зиндагӣ мекунанд, ё шакли зиндагии муфтхӯриро мегузаронанд. Бисёркилчаҳои баҳрӣ асосан дар зерини об зиндагӣ мекунанд, як қисми камашон шакли зиндагии планктониро гузаронда, аз намуди зоҳирӣ ва рафтор фарқ мекунанд. Баъзеи онҳо, аз ҷумлаи нереида (*Nereis* расми 161; А) фаъолона шино мекунанд.

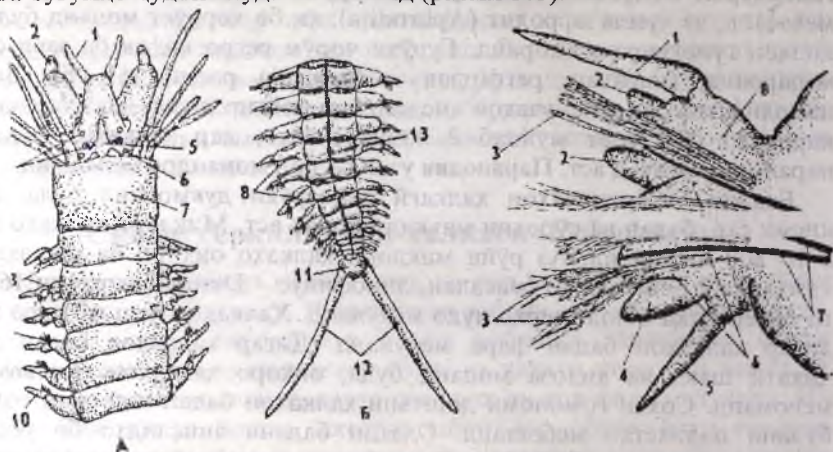


Расми 161 (аз Догел).
Кирмҳои бисёркилча:
А- нереида *Nereis*,
Б- реггардак *Arenicola*,
В- серпула *Serpula*.

Қисми дигарашон шакли зиндагии беҳаракатро гузаронида, аз чумлаи серпула (*Serpula* расми 161.В) дар дохили найчаҳои оҳақӣ ҳаёт ба сар мебаранд. Онҳо қисми сарро аз найча бароварда, дар сар ғалсамаҳои бодбезакшакл доранд. Гурӯҳи сеюмашон дар зерини об меҳазанд, аз чумла афродит (*Aphrodita*), ки ба хорпӯст монанд буда, қилҳои гуногунранг доранд. Гурӯҳи чорум регро кофта ба зерини он мебароянд, (масалан, реггардак – *Arenicola* расми 161; Б). Дар намояндаҳои ин синф узвҳои хис дар сар ҷойгир шуда, нағз тараққӣ кардаанд. Як ҷуфт мӯйлаб ё палпа дошта, дар ҳалқаҳои бадан парাপодия мавҷуд аст. **Парাপодия** узви ба пой монандро меноманд.

Бадани бисёрқилчаҳои ҳалқагӣ дарозрӯяи дукмонанд буда, аз қисми сар, бадан ва сӯроҳии маъқад иборат аст. Миқдори ҳалқаҳо аз 5 то 800 мебошанд. Аз рӯйи миқдори ҳалқаҳо онҳоро ба шаклҳои камҳалқа ё олигомерҳо (масалан, динофилус – *Dinophilus* расми 160) ва бисёрҳалқа ё полимерҳо ҷудо мекунанд. Ҳалқаҳои пеш ва қафо аз дигар ҳалқаҳои бадан фарқ мекунанд. Дигар ҳалқаҳои бадан аз ҷиҳати шакл ва андоза монанд буда, онҳоро ҳалқаҳои **гомономӣ** меноманд. Сохти гомономӣ доштани ҳалқаҳои бадан нишонаи сода будани полихетҳо мебошанд. Одатан бадани аннелидҳо бо роҳи телобластӣ ташаккул меёбад. Дар ибтидо қисмҳои бадан, ки шакли якхеларо доранд (сегментҳо, метамерҳо), ҳосил шуда, дар байни қисми пеши бадан (**простомииум**) ва қисми қафои бадан (**пигидииум**) ҷой гирифтаанд. Сегментҳо пайи ҳам дар қисми инкишофёбанда, ки пеш аз пигидииум ҷой гирифтаанд ҳосил мешаванд. Миқдори сегментҳо дар намудҳои алоҳида гуногун аст. Ин хусусият дар намудҳои озод зиндагикунанда нағз намоён аст. Сохти **гетерономии** ҳалқаҳо, яъне гуногун будани ҳалқаҳо дар ҷойҳои гуногуни бадан дар ҳамон намудҳое дида мешавад, ки шакли зиндагии беҳаракатро мегузаронанд, масалан серпула. Сабаби ин он аст, ки шароити зиндагии қисми пеши бадан, ки аз найча берун аст ва қафои бадан, ки дар дохили найча мебошад, гуногун аст. Бадани бисёрқилчаҳои ҳалқагӣ баромадҳои зиёд дошта, онҳо вазифаи узви ҳаракат ва хиссро иҷро мекунанд. Ин баромадҳо дар сар, нисбат ба дигар ҷойҳои бадан нағзтар тараққӣ кардаанд. Одатан қисми сари онҳоро ба **простомииум** ё пеши даҳон ва қафои даҳон **перистомииум** ҷудо карда, дар он ҷо аз тарафи шикам даҳон ҷойгир аст. Перистомииум аз якҷояшавии ду-се сегменти пеши бадан ҳосил шудааст (расми 162). Ҷараёни якҷояшавии якчанд сегментро **сефализатсия** номида, дар ҳалқақирмон ва типии буғумпоён васеъ паҳн шудааст. Баромадҳои доимӣ ва характерноки простомииум як ҷуфт антенаҳо ва палпаҳо буда, онҳо вазифаи узви хиссро иҷро мекунанд. Дар перистомииум бошад, сиррӣ мавҷуд аст. Кори палпа ва мӯйлабҳоро майнаи сар, кори сирриро қисми пеши

занчири асаби шикам идора мекунад. Дар қисми сари бисёр полихетхо, аз чумла, нерейда ду чуфт чашм дида мешавад. Дар ҳар як сегменти бадан параподияҳо мавҷуд буда, онҳо кӯтоҳи серҳаракат ва ба бугумҳо чудонашуда мебошанд (расми 163).



Расми 162 (аз Шарова).

Намуди берунии нерейда *Nereis pelagica*:

А- қисми пешӣ бадан, Б- қисми қафои бадан; 1- мӯйлабҳо, 2- паллаҳо, 3- мӯйлабҳои перистома, 4- чашмҳо, 5- простомум, 6- сӯроҳи бӯйиш, 7- перистомум, 8- параподияҳо, 9- қилҳо, 10- мӯйлабҳои пушт, 11- пигидия, 12- баромадҳои дум, 13- сегмент.

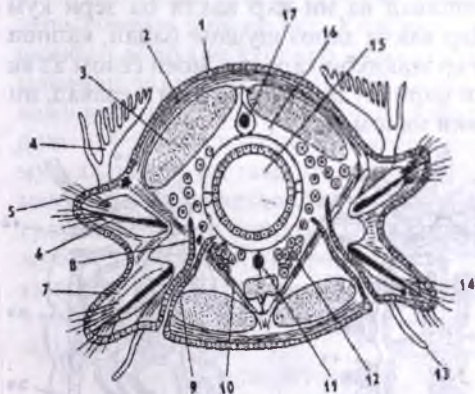
Расми 163 (аз Шарова).

Параподияи *Nereis pelagica*:

1- мӯйлабҳои пушт, 2- парраҳои нотоподия, 3- қилҳо, 4- парраҳои невроподия, 5- мӯйлабҳои шикам, 6- невроподия, 7- асикула, 8- нотоподия.

Дар ҳайвоноти бесутунмӯҳра параподия аввалин бор дар намояндаҳои ҳамин тип пайдо шудааст. Мӯйлабҳои параподия вазифаи ламс ва бӯйишро иҷро мекунанд. Ба ғайр аз ин дар параподияҳо бандҷаҳои қилҳо мавҷуд буда, онҳо дар вақти шино кардан иштирок мекунанд (расми 163). Ҳаракати параподияҳо тавассути мушакҳо яхела ва дар як вақт аз пеш ба қафо ба амал омада, ба бел задани қанқронҳо шабоҳат доранд. Баъзан яке аз қилҳои параподия нағз таракқӣ карда, он вазифаи тақягоҳиро иҷро мекунанд. Дар асоси он мушакҳои махсус мавҷуд буда, онҳо бандҷаи қилҳоро ба ҳаракат мебароранд. Шакл, андоза ва микдори параподияҳо гуногун аст. Дар баъзе бисёрқилҷаҳои оддӣ, масалан, намудҳои, ки шакли зиндагии беҳаракат ё кобандаро мегузаронанд, параподия барҳам хӯрдааст.

Халтаи пўстию мушакӣ. Бадани полихетҳо бо эпителияи якҷабата, ки он кутикулаи тунукро ҳосил мекунад, пӯшида шудааст (расми 164). Дар баъзе ҷойҳои эпителия мӯйякчаҳо дида мешаванд, (масалан, дар полихетҳои сода *Dinophilus*). Дар эпителия гадуҳо ҳам дида мешаванд. Дар намудҳои полихетҳои беҳаракат маҳсули ихроҷи ин гадуҳо саҳт шуда, дар атрофи бадан найчаи муҳофизавии хитинӣ ё шохмонандро ҳосил мекунанд. Дар бисёр маврид ба девори ин найча заррачаҳои рег, оҳаксанг, шикасту пораҳои гилофаки нармтанҳо часпида онҳо саҳт мешаванд. Дар зери эпителияи пўст мушакҳои тараққикардаи ҳалқашакл ва барқад ҷойгиранд (ба расми 164 нигаред). Мушакҳои барқад чор тасмаи барқад – (2-то дар тарафи пушт ва 2-то дар тарафи шикам) – ро ҳосил мекунанд. Дар паҳлуҳои бадан мушакҳои бодбоншакл мавҷуд буда, ҳаракати парраҳои параподияро таъмин мекунанд.



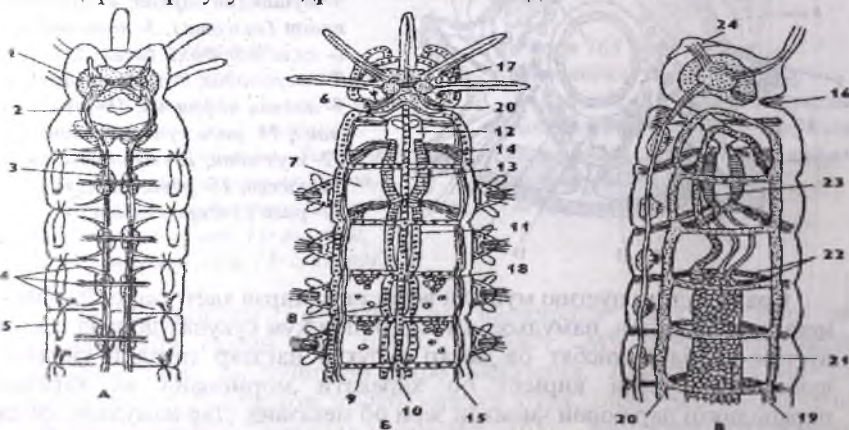
Расми 164 (аз Натали). ✓

Бурриши кўндалангии кирмҳои серқилчадор: 1- эпителия, 2- мушакҳои ҳалқашакл, 3- мушакҳои барқад, 4- мӯйлабҳои пушт (галсама), 5- нотоподия, 6- қили таъягоҳӣ (асикула), 7- нефроподия, 8- қифи нефридия, 9- найчаи нефридия, 10- мушакҳои моил, 11- раги хунгарди шикам, 12- тухмдон, 13- мӯйлаби шикам, 14- қилҳо, 15- рӯда, 16- селом, 17- раги хунгарди пушт.

Соҳти халтаи пўстию мушакӣ вобаста ба тарзи ҳаётгузаронӣ гуногун мешавад. Масалан, намудҳои, ки дар болои қум сукунат доранд, халтаи пўстию мушакӣ нисбат ба дигар гурӯҳҳо нағзтар тараққӣ кардааст, чунки ин гурӯҳи кирмҳо бо ҳаракати мормонанд ва ҳаракати параподияҳо дар болои ҷисмҳои зери об меҳазанд. Дар намудҳои, ки дар доҳили найча зиндагӣ мекунанд, мушакҳои барқад нағз тараққӣ кардаанд. Дар вақти таҳдиди хатар аз душман, масалан, аз моҳӣ ин мушакҳо тез кашиш хӯрда, онҳо худро дар доҳили найча пинҳон мекунанд. Дар намудҳои пелагӣ мушакҳо сусти тараққикарда мебошад, чунки онҳо фаъл набуда, мавҷи укёнус онҳоро ба ҳар тараф мебарад.

Ковокии дуҷони бадан ё селом. Селом дар фосилаи байни рӯда ва девори бадан ҷойгир шудааст. Он яклухт набуда, ҳар як ҳалқа ба ғайр аз простомии ва қафои бадан (пигидия) ҷуфти халтачаҳои селомро

хосил мекунад. Девори халтаҳои селом ба боло ва зери рӯда бархӯрда, пардаҳои дукабатаи барқадро хосил мекунад, онҳо нимпарда ё **мезентерия** ном доранд ва рӯдаро дар девори бадан овезон нигоҳ медорад. Ба ғайр аз ин, дар сарҳади байни ҳалқаҳои девори халтаҳои селом пардаҳои дукабатаи кӯндаланг – **септаҳо** ё **диссепиментҳо** мавҷуд буда, онҳо ковокии селомро бурида мегузаранд. Септаҳо вобаста ба шумораи ҳалқаҳо селомро ба қисмҳо ҷудо мекунад (расми 165). Селом пур аз моддаи моеъ буда, дар он ҳучайраҳои амёбашакл мавҷуданд. Вазифаи селом гуногун аст, лекин пеш аз ҳама вазифаи таъямоғиро иҷро мекунад. Ба ғайр аз ин, вазифаҳои дигари селом нақлиётӣ, ихроҷ, ҷинсӣ буда, инчунин гомеостази дохили баданро ба танзим медарорад. Таркиби моеи селом ба таркиби оби баҳр монанд буда, зич намешавад. Дар вақти кашии хӯрдани халтаи пӯстию мушакӣ деворҳои бадан ба моеи селом фишор оварда, бадан таранг мешавад ва ин дар вақти ба зери қум даромадан мусоидат мекунад. Дар вақти дароз шудани бадан, кашии хӯрдани он, кофтани лона ва дигар шаклҳои ҳаракат, моеи селом аз як тарафи бадан ба дигар тарафи он ҷорӣ шуда, кирм ба пеш меравад, ин шакли ҳаракатро усули **гидравлиқӣ** меноманд.



Расми 165 (аз Шарова)

Сохти дохилии полихетҳо: А- системаи асаб ва нефридия, Б- рӯда ва селом, В- рӯда, системаи асаб ва гардиши хун намуд аз паҳлу; 1- майнаи сар, 2- коннективи назди гулӯ, 3- гиреҳи занҷири асаби шикак, 4- асабҳо, 5- нефридия, 6- даҳон, 7- селом, 8- рӯда, 9- диссепимент, 10- мезентерия, 11- сурхрӯда, 12- ковокии даҳон, 13- гулӯ, 14- мушакҳои гулӯ, 15- мушакҳои девори бадан, 16- узви бӯйиш, 17- чашм, 18- тухмдон, 19, 20 – рағҳои гардиши хун, 21- тӯри рағҳо дар рӯда, 22- мушакҳои ҳалқашакл, 23- мушакҳои гулӯ, 24 – пилта.

Вазифаи нақлиётии селом аз он иборат аст, ки моддаҳои хӯрокии ҳазмшуда аз рӯда ба селом дохил шуда, аз ин ҷо ба дигар узвҳо тақсим мешаванд. Ба ғайр аз ин, маҳсули мубодилаи моддаҳо ҳам, аз узвҳо ва бофтаҳои гуногун ба моеи селом ворид мешаванд. Узвҳои ихроҷи метанефридӣ низ, ба селом кушода шуда, маҳсулотҳои нолозим ва оби зиёдатиरो ба берун мебароранд. Дар селом механизми доимӣ нигоҳ доштани таркиби биохимиявии организм ва оби он нигоҳ дошта мешавад. Дар девори ҳалтаҳои селом гадудҳои ҷинсӣ ташкил ёфта, ҳуҷайраҳои ҷинсӣ пухта мерасанд. Дар баъзе намудҳо ҳатто наслҳои ҷавон инкишоф меёбанд, яъне дар селом инкишофебии ҳуҷайраҳои ҷинсӣ – нутфа ва тухм низ ба амал меояд. Аз ҳосилаҳои селом – селомедуктаҳо ҳосил шуда, онҳо маҳсулоти ҷинсиро аз ковокии бадан мебароранд.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи хӯрокии полихетҳо аз се қисм – рӯдаи пеш, мобайн, қафо ва сӯроҳии маъқад иборат аст (ба расми 165 нигаред). Рӯдаи пеш аз сӯроҳии даҳон сар шуда, аз тарафи шикам дар перистомии чойгир аст. Ковокии даҳон ба гулӯи мушақӣ рафта, он вазифаи доштани хӯрокро иҷро мекунад. Дар бисёр полихетҳо гулӯ ба монанди чилики дастпӯшак ба берун чаппа баромада метавонад. Дар намудҳои дарранда гулӯ якҷанд қабат мушақҳои ҳалқашакл ва барқад дошта, бо ҷоги хитинӣ ва қатори лавҳаҳои майдаи хитинӣ ё сӯзанҳо мусаллаҳ аст, ки танассути онҳо сайдро саҳт дошта, захмӣ ва майда мекунад. Полихетҳо, ки растанӣ ё боқимондаи онҳоро меҳӯранд, гулӯи мулоим ва серҳаракат доранд ва барои фурубарии хӯрокии моеъ мутобиқ шудааст. Қафо аз гулӯи сурхӯдаи чойгир буда, маҷрои гадудҳои луббарор ба он омада мерезад. Тамоми қисмҳои рӯдаи пеш аз эктодерма пайдо шудаанд. Дар баъзе намудҳо меъдаи хурд ташкил ёфтааст.

Рӯдаи мобайн аз энтодерма пайдо шуда, ҳазмкунии пурраи хӯрок ва ҷаббидани он, дар ҳамин қисми рӯда ба амал меояд. Дар полихетҳои дарранда, рӯдаи мобайн нисбатан кӯтоҳ буда, баъзан ҷуфти ҷайб ё ҳалтаҳои сарбастии паҳлугӣ доранд. Дар полихетҳои таркиби хӯрокашон растанӣ, рӯдаи мобайн дароз ва тобхӯрда аст ва одатан пур аз боқимондаи хӯрокии ҳазмнашуда мебошад.

Қисми қафои рӯда ба монанди пеши рӯда аз эктодерма пайдо шуда, вазифаи ба танзим даровардани оби организмро иҷро мекунад, чунки дар он ҷо оби ба берун мебаромадаро ҷаббида, онро аз сари нав ба ковокии селом бармегардонад. Ба ғайр аз ин, дар қафои рӯда ахлот низ ташкил меёбад. Сӯроҳии маъқад дар қафои бадан, аз тарафи пушт чойгир шудааст.

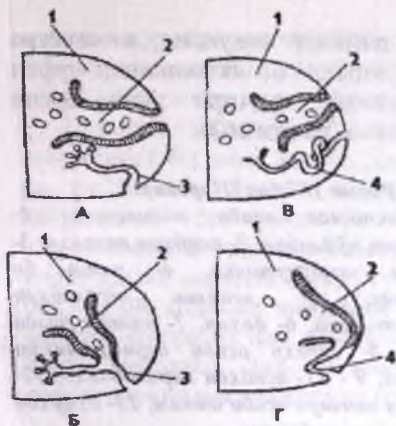
Узви нафаскашӣ. Полихетҳо асосан ба воситаи тамоми бадан нафас мекашанд, аммо дар баъзе намудҳо аз мӯйякчаҳои параподия ё

баромадҳои сар ғалсамаи пӯстӣ пайдо шудааст. Ба воситаи ғалсама оксигени дар об ҳалшударо чаббида мегиранд. Мубодилаи газ дар мӯйрағҳои пӯст ё ғалсама ба амал меояд.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хуни полихетҳо аз ду рағи тарафи пушт ва шикам иборат буда, яке аз онҳо барқади бадан дар болои рӯда, дигаре дар зери рӯда ҷойгир шуда, ба воситаи рағҳои кӯндаланг бо ҳам пайваस्त шудаанд (ба расми 165 нигаред). Ковокии рағҳои хунгард боқимондан ковокии якуми бадан мебошад. Рағҳои асосӣ ва шохаҳои онҳо торафт бориқ шуда, мӯйрағҳои бисёрро ҳосил мекунанд. Системаи гардиши хуни полихетҳо сарбаста мебошад, ин чунин маъно дорад, ки мӯйрағҳо хунро аз рағҳои асосӣ гирифта ба бофтаҳои бадан бурда боз ба системаи мӯйрағҳои меваанд, ки хунро ба рағҳои асосӣ бар мегардонад, яъне хун ҳама вақт дар дохили рағҳо ҳаракат мекунад. Ҳаракати хунро дар рағҳо кашишхӯрии девори рағи тарафи пушт таъмин мекунад. Ҷараёни хун ба воситаи рағи тарафи пушт, аз қафо ба пеш ва ба воситаи рағи тарафи шикам, аз пеш ба қафо ҷорӣ мешавад. Ба воситаи рағҳои ҳалқашакл хун аз рағҳои пушт ба шикам ва пешу қафои бадан равон мешавад. Хуни полихетҳо сурх аст, чунки дар он пигменти нафаскашӣ **гемоглобин** мавҷуд буда, дар таркиби он оҳан аст. Хуни онҳо ба хуни сутунмӯҳрадорон монанд аст. Фарқ дар он аст, ки гемоглобин дар хун ҳал шудааст. Дар сутунмӯҳрадорон гемоглобин дар эритроцитҳо мавҷуд аст. Дар полихетҳои оддӣ, масалан, филадок системаи гардиши хун барҳам хӯрда, гемоглобин дар ҳучайраҳои асаб ҳал шудааст.

Узви ихроч. Узви ихрочи полихетҳо метанефридия буда, аввалин бор дар ҳамин тип пайдо шудааст. Одатан, дар ҳар як сегмент, як ҷуфт метанефридия мавҷуд аст (расми 166).

Қисми даруни ҳар як нефридия дар ковокии селомии ҳалқа, дар назди девори қафои ҳалқа ҷойгир аст. Найчаи нефридия аз диссепимент ба ковокии селомии дигар сегмент гузашта, дар пахлун бадан ба берун кушода мешавад. Ҳамин тарик, ҳар як найча дар ду ҳалқа ҷойгир аст. Аз як ҳалқа сар шуда, қафояш дар ҳалқаи дигар ҷойгир аст. Тадқиқотҳо нишон доданд, ки нефридияи полихетҳо табиати гуногун дорад. Дар намудҳои оддӣ, онҳо шакли протонефридияро доранд. Дар ин маврид, дар охири найчаи ихроч бандҷаи баромадҳои борики ба сӯзантумга монанд ҷойгир шудаанд. Инҳо ҳучайраҳои камчинақдори махсус буда, **соленотсит** ном доранд. Сараки соленотсит ба ҳучайраи ядродор монанд аст, аз он найчаи дароз баромада, ба ковокии найчаи умумии протонефридия рафта мерезад. Аз ин маълум мешавад, ки соленотситҳо ба ҳучайраҳои ситорамонанди протонефридия монанд буда, камчинаки онҳо ба миҷонақҳои алангамонанд шабоҳат доранд.

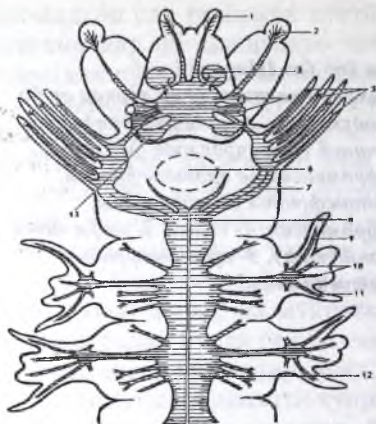


Расми 166 (аз Шарова).

Узви ихроҷи полихетҳо ва алоқаш он бо селомодуктаҳо: А- протонефридия ва қифи чинсӣ (дар сарравлоди фаршиявӣ), Б- нефромиксия бо протонефридия, В- метанефридия ва қифи чинсӣ, Г- нефромиксия; 1- селом, 2- қифи чинсӣ (селомодукта), 3- протонефридия, 4- метанефридия.

Омузиши соленоситҳо ба воситаи микроскопи электронӣ нишон дод, ки онҳо ба ҳучайраҳои ситорамонанди протонефридияи паҳнкирмон монандӣ доранд. Вазифаи онҳо низ ба монанди ҳучайраҳои ситорамонанди протонефридияҳо ба тартиб даровардани фишори осмоси даруни организм мебошад. Дар найчаҳои ҳамхӯрдани метанефридия, амиак ба пайвастагиҳои калонмолекула табдил ёфта, об дар селом ҷаббида мешавад. Дар намудҳои гуногуни полихетҳо, узви ихроҷ аз ҷиҳати пайдоиш гуногун аст. Масалан, баъзе полихетҳо протонефридияи аз эктодерма пайдошуда дошта, он аз ҷиҳати сохт ба протонефридияи паҳнкирмон ва лӯндакирмон шабоҳат дорад. Аксарияти намудҳо, метанефридияи аз эктодерма пайдошуда доранд. Дар баъзе намоёндаҳо узви мураккабтар ҳосил шуда, онҳоро **нефромиксия** меноманд. Нефромиксия дар натиҷаи якҷояшавии протонефридия ё метанефридия бо қифҳои чинсӣ – селомодуктаҳо пайдо мешавад. Селомодуктаҳо аз мезодерма пайдо шудаанд. Илова ба метанефридия, дар полихетҳо ҳучайраҳои **хлорогени** мавҷуд буда, дар онҳо гуанин, намакҳои кислотаи шоша ҳам мешаванд. Минбаъд ин ҳучайраҳо мемиранд ва аз селом ба воситаи нефридия берун мешаванд. Ба ҷои онҳо ҳучайраҳои нав ҳосил мешаванд.

Системаи асаб. Дар полихетҳо ҷуфти ганглияи болои гулӯ, майнаи сарро ҳосил карда, дар он се қисм – пеш, мобайн ва қафоро фарқ кардан мумкин аст (расми 167). Майна кори узви ҳисси дар сар бударо идора мекунад. Аз майна нахҳои асаби назди гулӯ – **коннективҳо** ба занҷири асаби шикам равон буда, он аз ҷуфти ганглияҳои дар ҳалқаҳо такрорёбанда иборат аст. Дар ҳар як ҳалқа, як ҷуфт ганглия мавҷуд аст. Нахҳои асаби барқад, ки ду ҷуфти ганглияҳои ҳалқаи ҳамсояро бо ҳам пайваस्त мекунанд, **коннектив** номида мешаванд. Нахҳои кӯндаланге, ки ганглияҳои як ҳалқаро бо



хам пайваст мекунанд, комиссура ном дорад. Бо якҷояшавии ҷуфти ганглияҳо, занҷири асаб ҳосил мешавад (расми 167).

Расми 167 (аз Шарова).

Системаи асаби полихетҳо: 1- асабҳои мӯйлабҳо, 2- асабҳои палпаҳо, 3- қисми замбӯругшакл, 4- чашм бо булӯрак, 5- асабҳои мӯйлабҳои перистомалӣ, 6- даҳон, 7- ҳалқаи назди гулӯ, 8- гиреҳи асаби перистомуми шикам, 9 - 11- асабҳои пароподияҳо, 12- гиреҳи занҷири асаби шикам, 13- охирҳои асаби узвҳои бӯйиш.

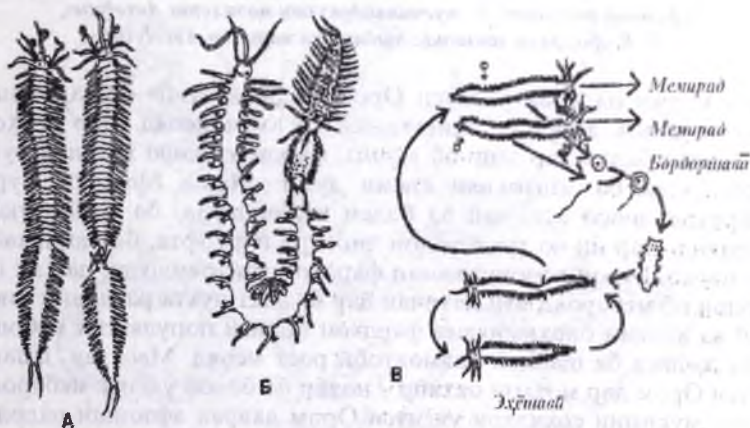
Дар баъзе намуди онҳо системаи асаб дар натиҷаи якҷояшавии ганглияҳои якҷанд ҳалқа боз мураккабтар шудааст.

Узвҳои ҳис. Узвҳои ҳис аз ҳама нағзтар дар намудҳои серҳаракат тараққи кардаанд. Ба ғайр аз ҳучайраҳои ҳискунанди эпителия, ки дар пӯст ҷойгир мебошанд, узви маҳсуси ламс ва бӯйи моддаҳои химиявиро ҳискунанда доранд. Масалан, антенна, палпа, ковокиҳои мичгонақдор ва ғайра дар простомуум ҷойгиранд. Истисно аз ин, дар пароподияҳо ҳам мӯйлабҳои ҳискунанда мавҷуд аст. Дар баъзе намудҳо узви мувозинат – **статотсит** мавҷуд аст. Узви биноӣ қариб дар тамоми полихетҳо мавҷуд аст. Чашми онҳо аз тарафи пушт, дар простомуум ҷойгир буда, 2 ё 4-то мебошанд. Чашмҳои полихетҳо аз ҷиҳати сохт хеле мураккаб буда, аз ин ҷиҳат ба чашми ҳайвоноти сутунмӯҳрадор шабохат доранд. Полихетҳои беҳаракате, ки дар найча зиндагӣ мекунанд, дар галсамаҳои пармонанди қисми сар, чашми бисёр доранд.

Системаи чинсӣ. Системаи чинсии полихетҳо сода буда, аксарияти онҳо ҷудочинсаанд. Аз намуди зоҳирӣ, чинсҳо аз ҳамдигар фарқ надоранд. Ғадудҳои чинсӣ ба ғайр аз ҳалқаҳои пеш ва қафои бадан дар ҳамаи дигар ҳалқаҳо ҳосил мешаванд. Ғадудҳои чинсӣ аз мезодерма пайдо шуда, дар девори селом ташкил меёбанд. Ҳучайраҳои чинсӣ аз ғадудҳо ба селом афтада, то охир пухта мерасанд. Дар баъзе полихетҳо маҷрои чинсӣ нест. Дар ин маврид ҳучайраҳои чинсӣ ба воситаи кафидани девори бадан, ба об баромада бордор мешаванд, дар натиҷаи ин волидайн мемиранд. Дар як қатор намудҳо қифи чинсӣ ва найчаи кӯтоҳ селомодукта доранд, ки ба воситаи онҳо ҳучайраҳои чинсӣ ба об бароварда мешаванд. Дар баъзе

ҳолатҳо, хучайраҳои ҷинсӣ аз селм ба воситаи нефромиксия ба берун бароварда мешаванд, яъне нефромиксия дар як вақт вазифаи мачрӯи ҷинсӣ ва ихроҷро иҷро мекунад (ба расми 166 нигаред).

Афзоиши полихетҳо. Афзоиши полихетҳо бо роҳи ҷинсӣ ва гайриҷинсӣ ба амал меояд. Дар онҳо инчунин ҳолатҳои иваз кардани ин ду шакли афзоиш (**метагенез**) мушоҳида мешавад. Афзоиши гайриҷинсӣ бо роҳи ба кӯндалангӣ тақсим шудани бадан (**стробилатсия**) ё мугчапайдокунии ба амал меояд (расми 168). Дар ин ҳолат қисми набудаи бадан аз нав барқарор мешавад. Афзоиши ҷинсӣ баъзан ба ҳодисаи **эпитоксия** алоқаманд аст. Эпитоксия дар давраи афзоиш пурра аз нав ташкил ёбии сохти қирм ва тағйир ёбии шакли бадан мебошад. Дар ин маврид халқаҳои бадан васеъ, рангин ва дорӣ пароподия мегарданд (расми 169).



Расми 168 (аз Шарова).

Инкишофи полихет аз (оилаи Syllidae) бо метагенез: А- мугҷаронӣ, В- мугҷаронии зиёд, В- ивазкунии афзоиши ҷинсӣ бо гайриҷинсӣ.

Қирмхое, ки бе эпитоксия афзоиш мекунад, нарина ва модина шаклашонро тағйир надода, дар зери об афзоиш мекунад. Дар даври ҳаёти намудҳои эпитокӣ якчанд шакл дида мешавад. Яке аз ин шаклҳо дар *Nereis*, дигараш дар палоча мушоҳида мешавад. Масалан, дар *Nereis virens* нарина ва модина эпитокӣ шуда, барои афзоиш ба болои баҳр баромада тухм мемонанд пас аз ин онҳо ё мемиранд ё луқмаи моҳӣ ва паррандаҳои оби мешаванд. Аз тухмҳои дар об бордоршуда, қирминаҳо инкишоф ёфта, ба таги об мераванд ва ба ягон ашё часпида ба қирми болиғ табдил меёбанд.



Расми 169 (аз Шарова).

Афзоиши полихет: А- музҷапайдокунии полихети *Autolytus*,
 Б, В- фардҳои эпитокӣ: модина ва нарикаи *Autolytus*.

Дар кирми палодаи укёнуси Ором *Eunicae viridie* бошад, пеш аз афзоиши чинсӣ, афзоиши ғайричинсӣ ба амал меояд. Дар ин ҳолат қисми пеши бадан дар зери об монда, фарди атокиро ҳосил мекунад. Қафои бадан ба эпитокияи қисми думӣ табдил ёфта, он пур аз хучайраҳои чинсӣ аст, вай аз бадан канда шуда, ба болои укёнус мебароянд. Дар ин ҷо хучайраҳои чинсиро партофта, бордоршавӣ ба амал меояд. Барои афзоиш ҳамаи фардҳои эпитокишуда, дар як вақт ба болои об мебарояд. Ин натиҷаи дар як вақт пухта расидани узвҳои чинсӣ ва алоқаи биохимиявии фардҳои болиғи популятсия мебошад. Ҳамин ҳодиса ба шабҳои навмоҳтобӣ рост меояд. Масалан, палодаи укёнуси Ором дар моҳҳои октябр – ноябр ба болои укёнус мебароянд. Аҳолии муқими соҳилҳои укёнуси Ором давраи афзоиши палоларо хеле нағз медонанд ва моҳигирҳо, паррандаҳо ва дигар ҷонварҳои обӣ онҳоро барои хӯрок шикор мекунанд.

Инкишофи полихетҳо. Тухми бордоршуда нобаробар морпеч (спиралшакл) тақсим мешавад ва дар натиҷаи тақсимшавӣ гурӯҳи бластомерҳои хурд ва калон пайдо мешаванд (расми 170).

Дар ин маврид тири дуки тақсимшавии хучайраҳо ба таври морпеч ҷой мегирад. Бо ҳар тақсимшавӣ майли дук барзиёд иваз мешаванд. Аз ҳамин сабаб, ин тақсимшавӣ зохиран шакли симметрии дорад. Тақсимшавии тухм дар полихетҳо маҳдуд аст. Аллақай дар марҳилаи чор бластомер ин маҳдудият мушоҳида мешавад. Микромерҳо эктодерма ва макромерҳо энтодерма ва мезодермаро ҳосил мекунанд.

Марҳилаи аввали ҳаракатнок – бластула буда, он кирминаи якқабатаи миңғонақдор мебошад. Макромерҳои бластула дар тарафи рушди он ба даруни ҷанин фуру мебарояд, ки дар натиҷа гастрӯла

ҳосил мешавад. Дар тарафи рушд даҳони якумин – **бластопор** пайдо мешавад. Дар тарафи анималӣ бошад, тӯдаи хучайраҳои асаб ва тоҷи миҷгонакдор ба вучуд омада, онро **султон** меноманд. Минбаъд кирминаи трохофори дар миёнбандаш мӯйякчаҳо (трохом дошта) пайдо мешавад. Трохофор куррашакл буда, системаи асаби радиалию - симметрий, протонефридия ва ковокии якуми бадан дорад (ба расми 170 нигаред). Дар трохофор бластопор аз тарафи рушд наздик ба тарафи анималӣ аз тарафи шикам ҷояшро иваз карда, симметрияи дутарафа ташкил меёбад. Сӯроҳии маъқад дар тарафи рушд баъдтар пайдо шуда, рӯда дутарафа мешавад. Пеш ақидае вучуд дошт, ки дар ҳамаи полихетҳо даҳон ва сӯроҳии маъқад аз бластопор пайдо мешаванд. Аммо тадқиқотхон В. В. Свешников нишон доданд, ки ҳодисаи аз бластопор ҳосил шудани даҳон ва сӯроҳии маъқад дар полихетҳо хеле кам мушоҳида мешавад.



Расми 170 (аз Шарова).

Инкишофи полихет: 1- тақсимиавии якум, 2- гузариш аз зинаи чор бластомер ба ҳафт бластомер, 3- зинаи ҳаштуми бластомерҳо, 4- гузариш ба зинаи 16 – хучайра, 5- зинаи 16-бластиомерҳо, 6- зинаи бластула, 7- зинаи гастрӯла бо бластопори дар қутб ҷойгиришуда, 8- трохофори барвақтӣ (бластопор аз ҷогиршавии қутби ҷойгиршуда иваз карда таносуби дутарафа пайдо мешавад), 9- трохофор, 10- метатрохофор бо се сегменти кирминагӣ (ларвалӣ), 11- нектохети (ҳарфҳои латинӣ бластомерҳо ифода мекунад).

Дар бисёр маврид аз бластопор фақат дахон ҳосил шуда, сӯроҳии маъқад дар фазаи баъдтари инкишоф мустақилона ташаккул меёбад. Дар қисми қафои кирмина, бевосита наздик ба сӯроҳии маъқад аз тарафи рост ва чапи рӯда як чуфт хучайра – телобластҳои тарафи сабзиш пайдо мешаванд. Онҳо ибтидои мезодерма мебошанд. Трохофор аз 3 қисм – тарафи сар, тарафи маъқад ва тарафи рушд иборат аст. Аз ҳамин тарафи рушд (сабзиш) дар оянда кирмина сабзида инишоф меёбад. Трохофор тадричан ба **метатрохофор ва нектохета** табдил меёбад. Дар метатрохофор аз тарафи сабзиш ҳалқаҳои кирмина пайдо шуда, онҳоро ҳалқаҳои **кирминагӣ ё лавралӣ** меноманд. Дар онҳо ҳалқаи миҷгонакҳо, протонефридия, ибтидои қилҳои пароподияҳои оянда мавҷуд аст. Дар нектохета майнаи сар, занҷири асаби шикам ташкил ёфтааст. Микдори ҳалқаҳо ба микдори ҳалқаҳои метатрохофор (3,7,13) баробар аст. Баъди як микдор таваққуф ҳалқаҳои баъдикирминагӣ ташкил ёфта, стадияи **ювенилии** кирм ҳосил мешавад. Баръакси ҳалқаҳои кирминагӣ, ҳалқаҳои баъдикирминагӣ дар шакли ювенилӣ на фақат ҳосилаҳои эктодерма, балки мезодермаро низ дар бар мегиранд. Тадричан ҳалқаҳои селом ҳосил шуда, дар ҳар кадоми онҳо қифи метанефридия пайдо мешавад. Ковокии дуҷоми бадан тадричан ҷои ковокии якумро танг мекунад. Дар сарҳади бархӯрди селом диссепиментҳо ва мезентерия ташкил меёбанд. Аз ҳисоби боқимондаи ковокии якуми бадан рағҳои барқад ва ҳалқашакли системаи гардиши хун ташкил меёбанд. Аз қабати мезодерма мушакҳои ҳалтаи пӯстию мушакӣ, рӯда, ғадудҳои ҷинсӣ ва селомодуктаҳо ҳосил мешаванд. Системаи асаб, найчаҳои метанефридия, рӯдаи пеш ва қафо аз эктодерма пайдо шуданд. Рӯдаи мобайн аз энтодерма инкишоф меёбад. Баъди ба охир расидани метаморфоз дар ҳайвони болиғ микдори муайяни ҳалқаҳои ба ҳар як намуд хос, пайдо мешаванд. Бадани кирми болиғ аз қисми сар, тан ва қафо иборат аст.

Ҳамин тарик, аломати муҳими инкишофи полихетҳо тақсимшавии морпеч, муқаррарӣ, шаклдигаркунӣ ва ҳосилшавии кирминаи трохосорӣ, метатрохофорӣ, нектохетӣ ва шакли ювенилӣ мебошад. Ҳодисаи дар ду шакл пайдо шудани метамерияро дар ҳалқакирмон, яъне ҳосилшавии ҳалқаҳои кирминагӣ ва баъдикирминагиرو чаниншиноси рус П. П. Иванов кашф кард. Дар асоси ин кашфиёт муайян карда шуд, ки ҳалқакирмон аз кирмҳои олигомерӣ (камҳалқадор) пайдо шудаанд. Ин ақидаро далелҳои морфологияи қиёсӣ ҳам тасдиқ мекунанд. Аз полихетҳои ҳозира ба намудҳои мурдарафта ҳалқакирмони якумин, ки онҳо ҳамагӣ 7 сегмент доранд, монанд мебошанд. Мавҷуд будани хусусияти оддигӣ дар трохосор ва метатрохофор (ковокии якуми бадан, протонефридия, системаи асаби

ортогонӣ) далели робитаи хешӣ доштани халқакирмҳо бо кирмҳои дараҷаи паст мебошад.

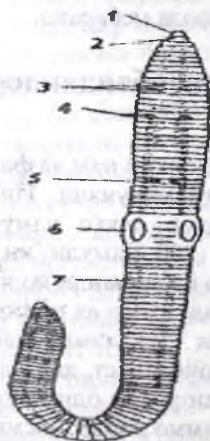
Инкишофи полихетҳо бо роҳи дигар кардани шакл аҳамияти калони биологӣ дорад, чунки кирминаи шинокунанда (трохофор ва метатрохофор) васеъшавии ареали намудро таъмин мекунад, зеро дар бисёр маврид, дар давраи болиғӣ ин кирмҳо дар зерӣ об беҳаракат местанд. Дар баъзе намуди полихетҳо гамҳорӣ барои насл дида мешавад, кирминаи онҳо суст ҳаракат карда, қобилияти паҳншавиаш хеле маҳдуд аст. Дар полихетҳо ҳодисаи зиндазоӣ ҳам мушоҳида шудааст.

Аҳамияти полихетҳо. Аҳамияти полихетҳои баҳр ва укёнус дар занҷири ҳуҷраи хеле калон аст. Аз тарафи дигар онҳо дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд, зеро онҳо моддаҳои органикии дар об маҷуд бударо вайрон мекунанд. Полихетҳо ҳуҷраи муҳими ҳайвонҳои обӣ мебошанд, аз ҷамин сабаб, ханӯз солҳои 1939-1940 бо роҳбарии академики рус Л. А. Зенкевич намуди *Nereis diversicolor* – ро аз баҳри Азов ба баҳри Каспий бурда иқлимашро дигар карданд. Ба ғайр аз ин, паллаи укёнуса Оромро одамон дар ҳуҷраи истифода мебаранд.

Синфи кирмҳои камқилчадор ё миёнбандакдор (Oligochaeta)

Аксарияти олигохетҳо дар обҳои ширин ва хокҳои нам ва ҷафат як миқдори ками намуди онҳо дар баҳр зиндагӣ мекунанд. Ин синф зиёда аз 8000 намуд дорад, ки аз ин миқдор даҳҳо намуд дар Тоҷикистон вомехӯранд. Дар ИДМ бошад, 300 намуди ин синф маълум аст. Аломати характерноки олигохетҳо ба монанди полихетҳо сохти метамерӣ доштани бадани онҳо мебошад, аммо аз полихетҳои халқайӣ бо як қатор хусусиятҳои фарқ мекунанд, масалан, параподия надоранд, сегментатсияи бадан гомономӣ аст, дар фардҳои болиғ камарбанди ғадуддор мавҷуд аст. Қисми зиёди олигохетҳо ба воситаи тамоми бадан ё пӯст нафас мегиранд, аммо дар як қисми онҳо узви махсуси нафаскашӣ – ғалсама ташкил ёфтааст. Қисми сарро аз қисми пеши бадан равшан муайян кардан мушкил аст. Дар онҳо чашм ва баромадҳо дар қисми сар дида намешавад, дар қисми қафои бадан ҳам, баромадҳои зиёдагӣ мавҷуд нест. Аз паҳлуҳои бадан дар ҳар як халқа чор чуфт бандҷаи қилҳо мавҷуд буда, онҳо боқимондаи параподияҳо мебошанд. Сода шудани сохти бадан ба он вобаста аст, ки олигохетҳо шакли зиндагии қобандагиро мегузаронанд. Як намоёндаи маъмули ин синф кирми лойхӯрак ё кирми борон буда, дар хокҳои намнок зиндагӣ мекунад (расми 171). Андозаи бадани онҳо 8–15 см аст. Намуди аз ҷама калони кирми лойхӯрак дар Австралия

зиндагӣ карда, то 3 м дароз аст. Ба гайр аз ин, намудҳои хеле майдаашон, ки дар ҳок зиндагӣ мекунанд **энхитреидҳо** буда, 5–10 мм андоза доранд. Қирмҳои лойхӯрак ва энхитреидҳо боқимондаи растаниҳои хокро хӯрда, дар раванди ҳосилшавии хок иштирок мекунанд. Дар обҳои ширин олигохетҳоеро дидан мумкин аст, ки қилҳои дароз доранд, ё дар ғилофҳои рост зиндагӣ мекунанд (расми 172). Онҳо моддаҳои органикии дар об овезонро хӯрда, дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд. Ранги қирмҳои лойхӯрак аз хокистарранги баланд то сурхи чигарӣ мебошад. Луобе, ки хучайраҳои пӯст ҷудо мекунанд, баданро аз хушк шудан муҳофизат мекунад. Қирмҳои лойхӯрак дар зери ҳок то чуқурии 60–80 см ва баъзе намудҳоиашон дар чуқурии то 8 м зиндагӣ мекунанд. Қирмҳо хокро тела дода, ё онро фуру бурда ҳаракат мекунанд. Номҳои қирм ҳам аз ҳамин хусусияти он гирифта шудааст. Тарзи ҳаёташон гуногун аст, асосан шабона фаъол буда, рӯзона дар фасли баҳор танҳо баъди борони сел ба рӯи замин мебароянд.



Расми 171 (аз Шарова).

Қирми борон ё лойхӯрак *Lumbricus terrestris*:

1-простомум, 2- даҳон, 3- сӯроҳии нутфақабулкунӣ, 4- сӯроҳии ҷинсии нарина, 5- қилҳои ҷинсӣ, 6- миёнбанд, 7- қилҳо.



Расми 172 (аз Шарова).

Олигохетҳои обҳои ширин.

Тирамоҳ баробари паст шудани ҳарорати ҳаво ба қабатҳои поёни ҳок чуқур рафта, дар ҳамин ҳолат зимистонро аз сар мегузаронанд. Баҳор бо баландшавии ҳарорати ҳаво ба қабатҳои болои ҳок

мебароянд. Дар ҳамин маврид агар борони сел борад, рохҳои нафаскашии онҳо маҳкам шуда, барои гирифтани ҳаво ба болои замин мебароянд. Ба онҳо номи кирми борон додан ҳам, ба ҳамин аломат вобаста аст.

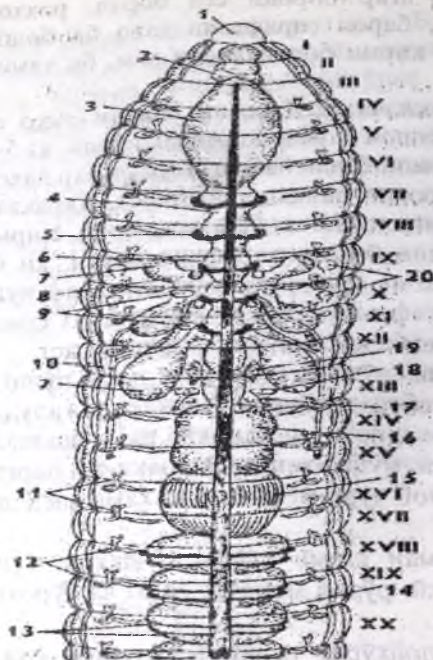
Тавсифи намуди зохирии камқилчаҳо. Дарозии бадани онҳо аз якчанд мм то 3 м мебошад. Баданашон дарозӣ кирмшакл буда, аз 5–6 то 600 ҳалқа доранд. Дар ҳалқаи пеши бадан баъд аз тарафи сар даҳон ҷойгир буда, дар қафои бадан сӯрохии маъқад ҷойгир аст. Ҳаракати олигохетҳо ба воситаи кашишхӯрии мушакҳо ба амал меояд. Кирми лойхӯрак дар вақти кофтани замин ба воситаи пеши бадан, ки ба қилҳои бисёр таъя мекунад, хокро аз сари роҳаш ба ду тараф ҷудо мекунад. Қилҳо дар девори роҳи кофташуда таъя мекунанд, аз ҳамин сабаб, кирми лойхӯракро аз лонааш ба қафо кашидан душвор аст.

Ҳалтаи пӯстию мушак. Эпителияи пӯст бо кутикулаи тунук пӯшида шуда, пур аз ғадудҳои хучайрагӣ мебошад. Луоби ҷудокардаи ғадудҳои пӯсти кирми лойхӯракро аз таъсири механикӣ ва хушкшавӣ муҳофизат мекунад. Дар зери пӯст мушакҳои ҳалқашакл ва барқад ҳобида мавҷуданд. Ғадудҳои, ки луоб ҷудо мекунанд аз ҳама зиёд дар қисми камарбанд ҷой гирифтаанд.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳазми хӯрок аз даҳон, гулӯ, сурхрӯда, ҷиғилдон, меъдаи мушакӣ, рӯдаи мобайн, қафо ва сӯрохии маъқад иборат аст (расми 173).

Дар девори сурхрӯдаи кирми лойхӯрак се ҷуфт ғадудҳои оҳақӣ мавҷуд аст. Маҳсули ҷудокардаи онҳо кислотаи гумини дар хӯроки онҳо бударо бетараф мекунад. Хӯрок аз меъда ба рӯдаи мобайн гузашта, дар он ҷо ҷаббидашавии хӯроки ҳазмшуда дар бадан ба амал меояд. Хӯроки ҳазмшуда ва зарраҳои минералии хок ба рӯдаи қафо рафта, аз он ҷо ба воситаи сӯрохии маъқад ба берун хориҷ мешавад.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хуни олигохетҳо ба полихетҳо монанд аст. Дар онҳо рағҳои набззанандаи тарафи пушт ва шикам мавҷуд буда, ба воситаи рағҳои кӯндаланг бо ҳам пайваст шудаанд. Баръакси полихетҳо дар олигохетҳо рағҳои ҳалқашакли сурхрӯдаи кашишхӯрда, хунро ба ҳаракат мебароранд, аз ҳамин сабаб онҳоро ҳалқҳои дил меноманд. Дар хуни олигохетҳо пигменти нафаскашӣ – **гемоглобин** мавҷуд аст ва он баръакси ҳайвоноти сутунмӯҳрадор на дар эритроцитҳо, балки дар плазмаи хун ҳалшуда мебошад. Кирмҳои лойхӯрак ғалсамаи нодоранд, нафаскашии онҳо ба воситаи тамоми бадан ба амал омада, дар пӯсташон мӯйрағҳои зиёде мавҷуд аст. Системаи гардиши хуни олигохетҳо вазифаи нақлиётиро иҷро карда, хӯроки ҳазмшударо дар бадан тақсим мекунад инчунин бофтаи хучайраҳои баданро бо оксиген таъмин карда, маҳсулотҳои нолозимиро ба системаи ихроҷ раван месозад.



Расми 173 (аз Шарова)
Сохти дохилиши кирми лойхӯрак
Lumbricus terrestris: 1- простомуум,
 2- гиреҳи церебралӣ, 3- гулӯ,
 4- сурхрӯда, 5- дили ҳалқашакл,
 6- рағи хунгарди нушт, 7- ҳалтаҳои
 нутфа, 8- наслдон, 9- қифи нутфаҳо,
 10- найчаи нутфабар,
 11- диссеиментҳо (пардаҳо),
 12- метанефридия, 13- рағҳои
 дорсосубневралӣ, 14- рӯдаи мобайн,
 15- меъда, 16- қизилдон, 17- найчаи
 тухмбар, 18- қифи тухмҳо,
 19- тухмдон, 20- нутфақабулкунак
 (рақамҳои римӣ сегментҳои баданро
 ифода мекунанд).

Системаи ихроҷ. Системаи ихроҷи олигохетҳо метанефридия мебошад. Метанефридия оби организмро бо роҳи чаббидан (**реабсорбсия**) сарфа мекунанд, ки ин хусусият барои зиндагӣ дар муҳити хушкӣ хеле муҳим аст. Заррачаҳои саҳти нолозим бошад, дар хучайраҳои хлорагении эпителияи селом чамъ мешаванд. Қисман ин хучайраҳои бо заррачаҳои нолозим пуршуда, ба воситаи қифҳои нефридия ё сӯроҳҳои махсуси бадан ба берун бароварда мешаванд.

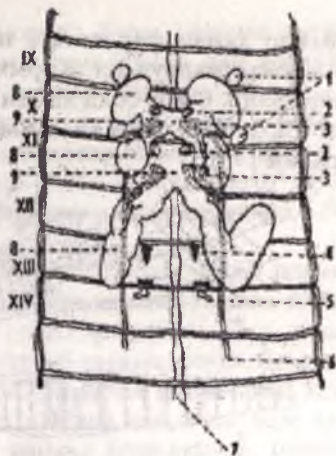
Системаи асаб. Системаи асаби олигохетҳо ба системаи асаби дигар кирмҳои ҳалқабӣ монанд аст. Дар онҳо як ҷуфт ганглияи болон гулӯ (майна) ва занҷири асаби шикам мавҷуд аст.

Узвҳои ҳис. Узвҳои ҳис дар олигохетҳо вобаста ба тарзи зиндагӣ нисбат ба бисёр полихетҳо суст тараққӣ кардааст. Аз ҷумла, дар онҳо чашм нест, дар пӯсташон хучайраҳои бисёри ҳискунандани рӯшноӣ ламс ва гайра мавҷуд аст. Кирмҳои лойхӯрак омилҳои рӯшноӣ, нам ва ҳароратро хеле нағз ҳис мекунанд. Далели ин ҳаракати амуд кардани онҳо, дар давоми шабонарӯз ва фаслҳои сол мебошад.

Системаи ҷинсӣ. Олигохетҳо баръакси полихетҳо кирмҳои хунӣ мебошанд (расми 174).

Расми 174 (аз Натали).

Системаи чинсии кирми борон:
1- нутфақабулкунак, 2- наслдонҳо,
3- қифи найчаи нутфабар, 4- тухмдон,
5- найчаи тухмбар, 6- найчаи нутфабар,
7- занҷири асаби шикам, 8- халтаҳои нутфа,
9- ковокии халтаҳои нутфа
(рақамҳои римӣ ҳалқаҳоро ифода мекунанд).

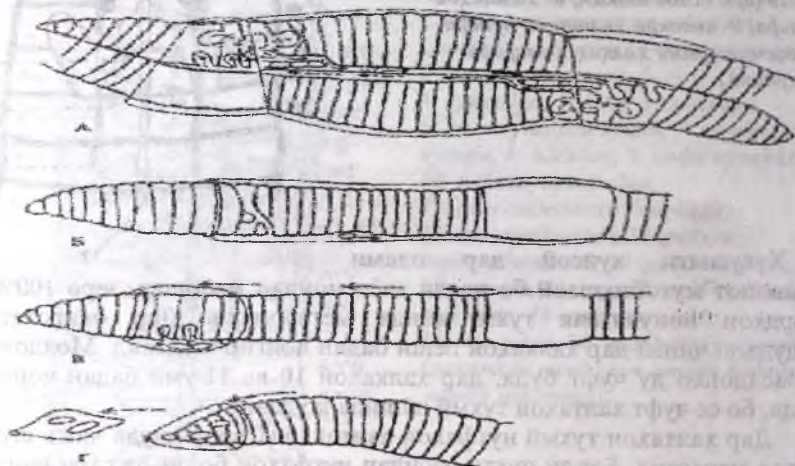


Хусусияти хунсӯй дар олами ҳайвонот мутобиқшавӣ ба насли зиёд мондан мебошад, зеро 100%-и фардҳои популясия тухм монда метавонанд. Дар олигохетҳо ғадудҳои чинсӣ дар ҳалқаҳои пеши бадан ҷойгир шудаанд. Моядонҳо ё наслдонҳо ду ҷуфт буда, дар ҳалқаҳои 10 ва 11-уми бадан ҷойгир буда, бо се ҷуфт халтаҳои тухмӣ пӯшида шудаанд.

Дар халтаҳои тухмӣ нутфаҳои аз моядонҳо чоришуда чамъ шуда пухта мерасанд. Баъди пухта расидан нутфаҳои болиғ аз сари нав ба капсулаҳои тухмӣ дохил мешаванд. Барои баровардани нутфаҳо, маҷрои махсус мавҷуд аст. Дар капсулаҳои моядон як ҷуфти қифҳои лапишхӯранда мавҷуд буда, аз ҳар дуи онҳо найчаҳои нутфабар мebarоянд. Найчаҳои нутфабари тарафи чап ва рост бадан якҷоя шуда, ду найчаи барқади баданро ҳосил мекунанд ва дар ҳалқаи 15-уми бадан ба берун кушода мешаванд. Системаи чинсии модина аз як ҷуфт тухмдони майдаи дар ҳалқаи 13-уми бадан ва як ҷуфт найчаи тухмбари кӯтоҳе, ки дар ҳалқаи 14-уми бадан кушода мешавад, иборат аст. Диссипименти ҳалқаи қафои модина халтаҳои тухмиро ҳосил мекунанд, ки бо халтаҳои нутфадон монанд мебошанд. Ба системаи чинсии модина инчунин ҷойи пӯсти қатшудаи дар ҳалқаҳои 9 ва 10 ҷойгир буда, дохил мешавад ва онҳоро тухмқабулкунак меноманд. Онҳо ду ҷуфт буда, дар тарафи шикам сӯроҳӣ доранд. Дар охир ба системаи чинсӣ ғадудҳои бисёри дар ҳалқаҳои 32–37 ҷойгир шуда, ки камарбандро ҳосил мекунанд, алоқа дорад. Камарбанд луоб ҷудо карда, барои ҳосилшавии пиллаҳои тухмӣ ва меъри сафедаашон ҷун ғизои ҷанин хизмат мекунанд.

Афзоиш ва инкишоф. Бордоршавии кирмҳои лойхӯрак дугарафа мебошад. Дар кирмҳои лойхӯраки болиғ дар ҳалқаҳои 32–37 камарбанди ғадуддор инкишоф меёбад. Дар давраи афзоиш дар

ибтидо ҳамаи фардҳо гуё нарина мешаванд, чунки дар онҳо фақат мюдонҳо мавҷуд аст. Кирмҳо ба воситаи тарафи сар рӯ ба рӯ пайваст мешаванд. Онҳо бояд ҳамин тавр пайваст шаванд, ки камарбанди ҳар як кирм дар сарҳади тухмқабулкунаки дигар кирм ҷойгир шавад (расми 175).



Расми 175 (аз Шарова).

Афзоиши кирми борон: А- ҷуфтшавӣ, Б- тухмгузорӣ,
В- бордоршавӣ, Г- ҳосилшавии пилла.

Камарбанд луоб ҷудо карда, «муфтаи» ҳар ду кирмо пайвасткунанда ҳосил мекунад. Ҳамин тариқ, кирмҳои ҷуфтшуда, бо ду муфта дар сарҳади камарбанд бо ҳам якҷоя шудаанд. Аз сӯрохии чинсии ҳар ду кирм нутфа ҷудо шуда, он ба воситаи ҷӯяки махсуси дар тарафи шикам ҷойгиршуда ба тухмқабулкунаки дигар фард ворид мешавад. Ҳамин, ки маҳсулоти чинсии нарина ба дигар фард дода шуд, кирмҳо аз ҳамдигар ҷудо мешаванд. Баъди якчанд вақт дар кирмҳо тухмдонҳо пухта мерасанд ва ҳамаи фардҳо гуё модина мешаванд. «Муфта» аз қисми камарбанд ба воситаи ҳаракати мавҷмонанди кирм лағжида ба пеши бадан меояд. Дар сарҳади ҳалқаи 14-ум ҳуҷайратухмҳо аз сӯрохии чинсии модина ба муфта меафтанд, дар сарҳади ҳалқаҳои 9–10 моёи нутфаи «бегона» ба ҳуҷайратухмҳо пошида мешавад. Бо ҳамин роҳ бордоршавии дутарафаи онҳо ба амал меояд. Баъд муфтаҳо ба воситаи сар аз бадан тамоман бароварда шуда, ду тарафи онҳо маҳкам мешавад ва пиллаҳои тухмӣ бо тухмҳои инкишофёфта ҳосил мешаванд. Пиллаҳои кирми лойхӯрак аз намуди

зохирӣ ба лимони зарди хокистарранг монанд буда, андозаи кутри онҳо 4–5 мм - ро ташкил медиҳад. Кирмҳо пиллаҳоро дар хок гӯр карда, аввали баҳор аз онҳо кирмакчаҳои майдаи ба волидайн монанд мебароянд. Инкишофи олигохетҳо ба дигар кардани шакл ба амал меояд. Сабаби чунин инкишоф ёфтани олигохетҳо ба мухити хушкӣ ё обҳои ширин вобаста мебошад, зеро дар бисёр маврид онҳо хушк мешаванд. Инкишофи чанини онҳо ба монанди дигар полихетҳо бо роҳи тақсимшавии морпеч ба амал меояд.

Афзоиши гайричинсӣ дар баъзе оилаҳои олигохетҳои обҳои ширин маълум аст. Дар ин маврид бадани кирм ба кӯндалангӣ тақсим шуда, минбаъд аз онҳо фардҳои кирми бутун пайдо мешаванд. Дар дигар маврид занҷири кирм ба якҷанд фардҳои духтарӣ тафрика шуда, баъдтар пароканда мешавад. Дар кирмҳои лойхӯрак афзоиши гайричинсӣ хеле кам мушоҳида мешавад, аммо қобилияти эҳшавӣ дар онҳо хеле хуб тараққӣ кардааст. Масалан, кирмҳои ба қисмҳо буридашуда, одатан намемиранд. Ҳар як қисми он, ҷойҳои осебдидаи худро барқарор мекунад. Кирмҳо махсусан, қисми қафои баданро бо осонӣ барқарор мекунад. Қисми сар кам ва бо хеле мушкilian эҳе мешавад.

Аҳамияти камқилчаҳо дар табиат ва хоҷагии инсон

Олигохетҳои обҳои ширин хӯроки муҳими моҳиён мебошанд. Масалан, найчашаклон хӯроки дӯстдоштаи бисёр намуди моҳиён ба шумор мераванд. Онҳоро барои моҳиёни аквариум низ истифода мебаранд. Найчашаклон лойикаро хӯрда, дар тоза кардани обанборҳо нақши муҳим мебозанд. Ранги бадани онҳо сурх аст, зеро дар хунашон гемоглобин доранд. Мавҷудияти гемоглобин дар хун, нафаскашии онҳоро ҳатто дар обанборҳои ифлос, ки оксиген дар онҳо кам мебошад, таъмин мекунад. Онҳо кумро фуру бурда; моддаҳои органикиро кумро ҳазм мекунад ва минералшавии онҳоро таъмин менамоянд. Кирмҳои сафедчатоби майда аз оилаи **энхитреид**, ки дарозии баданашон 10 мм аст, дар обҳои ширин ва хок зиндагӣ мекунад. Энхитреидҳои хок қариб 400 намуд доранд. Зичии ҷойгиршавии онҳо дар 1м²-ии хок то ба 150–200 ҳазор фард мерасад. Онҳоро ба осонӣ дар хок парвариш карда, ба сифати хӯрок барои моҳиёни аквариум ва дар заводҳои моҳипарварӣ барои хӯроки моҳиёни шикорӣ истифода мебаранд. Энхитреидҳо моддаҳои органикиро хӯрда ба монанди кирми лойхӯрак дар раванди хокхосилшавӣ иштирок мекунад.

Оилаи кирмҳои лойхӯрак (Lumbricidae). Ин оила қариб 200 намуд дошта, аксарият дар хок зиндагӣ мекунад. Баъзе намуди онҳо дар дарахтҳо ва ҷойҳои нимобӣ зиндагӣ мекунад. Намуди аз ҳама паҳншуда кирми лойхӯрак (*Lumbricus terrestris*) буда, дарозияш 20–30

см ва гафсиаш то 1 см мебошад. Кирмҳои лойхӯраки мамлакатҳои тропикӣ то 1–3 м дарозӣ дошта, онҳоро аҳолии Амрикои Ҷанубӣ, Африқо, Осиёи Ҷанубӣ Шарқӣ пухта ё бирён карда, дар хӯрок истифода мебаранд. Кирмҳои лойхӯракро бисёр ҳайвонот, аз ҷумла, кӯрмуш, заминқоқ, қурбоққа, аксар паррандаҳо ва баъзе гамбускҳои дарранда меҳӯранд. Нақши муҳими кирми лойхӯрак, дар ҷараёни хокҷосилшавӣ мебошад. Ба фаъолияти кирми лойхӯрак дар раванди пайдоиши хок, якумин бор дар асри XIX Ҷ. Дарвин диққат дода буд. Баъдтар бо роҳи таҷриба аҳамияти онҳо дар гардиши биологии модда омӯхта шуд. Кирмҳои лойхӯрак хок, баргҳои афтида, боқимондаи растаниҳоро фуру бурда, ҷараёни гумусҷосилшавӣ (пӯсонидан) ва минералшавии хокро метезонанд. Ба ғайр аз ин, кирмҳои лойхӯрак заминро нарм ва омехта мекунанд, боқимондаи моддаҳои органикии дар хокбударо ба қабатҳои поёни хок мебаранд ва қабатҳои поёни хок, ки аз моддаҳои органикӣ камбағал мебошанд, ба боло мебардоранд. Хоке, ки аз рӯдаи кирмҳои лойхӯрак мегузарад, дона - дона буда, структураи хеле баланд дорад. Бехтар кардани ҳосилхезии замин ба порӯҳои органикӣ, торф ва дигар порӯҳо вобаста буда, аз тарафи дигар, ин порӯҳо барои кирмҳои лойхӯрак хӯроки муҳим мебошанд. Дар хокҳои аз моддаҳои органикӣ бой, шумораи кирмҳои лойхӯрак зиёд буда, ҷараёни хокҷосилшавиро метезонанд. Доир ба дигар кардани иқлими кирмҳои лойхӯрак, барои баланд бардоштани ҳосилнокии хок, дар баъзе ноҳияҳои ҷумҳурии Қазоқистон ва Осиёи Марказӣ таҷрибаҳо гузаронида шудааст.

Синфи зуллуқҳо – шуллуқҳо (Hirudinea)

Зуллуқҳо асосан қонварони хунмак буда, хуни дигар ҳайвонотро мемаканд. Дар байни онҳо намуди дарранда ҳам воমেҳӯрад. Онҳо ба воситаи макандаҳо ба бадани сайд зич часпида аз захми он хун мемаканд. Баъзе аз шуллуқҳо дарранда буда, кирминаи ҳашарот, кирмҳои майдаро фуру мебаранд. Дар дунё қариб 400 намуди шуллуқҳо маълум буда, онҳо дар обҳои ширин, баҳрҳо, укёнусҳо ва хушки зиндагӣ мекунанд.

Дар ҷангалҳои тропикии Амрикои Ҷанубӣ, Осиёи Ҷанубӣ Шарқӣ шуллуқҳои дарахтӣ ва заминӣ дида мешаванд, онҳо ба ҳайвонҳои гармхун ва инсон хучум мекунанд. Шуллуқҳои обӣ қариб дар ҳамаи намояндаҳои синфҳои ҳайвоноти сутунмӯҳрадор, нармтанҳо, харчангшаклон, ҳашарот ва кирмҳо муфтхӯрӣ мекунанд. Дар Тоҷикистон якчанд намуди шуллуқҳо, аз ҷумла, шуллуқи тиббӣ, шуллуқи асп ва ғайра воমেҳӯранд. Шуллуқҳо аз намуди зоҳирӣ ба камқилчаҳои ҳалқагӣ наздик мебошанд. Эҳтимол саравлоди шуллуқҳо аз як шохани олигохетҳо пайдо шудаанд. Шуллуқҳо барои

макидани хун мутобиқ шуда, фарқи онҳо аз олигохетҳо низ, дар доштани ҳамин хусусият мебошад.

Тавсифи умумии намуди зоҳирии шуллуқҳо. Шуллуқҳо бо намуди зоҳирӣ аз дигар кирмҳои ҳалқагӣ фарқ мекунанд. Бадани онҳо аз тарафи пушт ба шикам суфта ё тунук мебошад ва дар бисёри онҳо ду маканда – пеш ва қафо мавҷуд аст (расми 176).



Расми 176 (аз Шарова)
Шуллуқи тиббӣ *Hirudo medicinalis*:

- 1- макандаи пеш,
- 2- макандаи қафо.

Намуди берунӣ ва анатомияи шуллуқҳо ба тарзи ҳаракати онҳо ва қобилияти хуби кашишхӯрӣ доштан вобаста аст. Инчунин, ин шакли бадан ба тарзи ҳаёти муфтхӯри берунӣ будани онҳо алоқаманд аст. Миқдори сегментҳояшон доимӣ ва ба 32 баробар аст. Фақат дар акантобдела 29 сегмент мавҷуд аст. Сегментатсияи баданро дар анатомияи он равшан دیدан мумкин аст. Дар тамоми бадани онҳо ҳучайраҳои фоторесепторӣ ҷойгир шудааст. Дар бадани шуллуқҳо қилҳои параподия дида намешавад. Шуллуқҳо баданашонро ҳаму рост карда, дар об шино мекунанд, ё ба монанди «қадам задан» бо навбат макандаҳои пеш ва қафоро монда мисли кирминаи геометридаҳо ҳаракат мекунанд.

Ба воситаи макандаҳо, ба бадани сайд мечаспанд. Макандаи пеш дахонро иҳота карда аз 4 ҳалқаи якҷояшуда иборат аст. Макандаи қафо калонтар буда, аз якҷояшавии 7 ҳалқа ҳосил шудааст. Сӯроҳии маъқад дар болои макандаи қафо ҷойгир шудааст. Сегментатсияи бадани шуллуқҳо ба монанди олигохетҳо **гомонамӣ** (якхела) мебошад. Ба ҳар як ҳалқаи ҳақиқӣ 3–5 ҳалқаи берунӣ мувофиқ меояд. Бадани шуллуқ дар якҷоя бо ҳалқаҳои макандаҳо аз 30–33 ҳалқа иборат аст.

Халтаи пӯсти мушак. Пӯст аз эпителияи якқабата иборат буда, аз он кутикулаи зич ҳосил шудааст. Дар пӯсти онҳо гадудҳои зиёд мавҷуд аст. Онҳо ҳучайраҳои пигментӣ дошта, ранги баданро муайян мекунанд. Дар зери эпителия мушакҳои ҳалқашакл ва барқад ҷойгир мебошанд. Селом дар аксарияти шуллуқҳо бо паренхима пур буда, аз он фақат найчаҳои лакунарии барқад боқӣ мондаанд. Селом танҳо дар намудҳои аз ҳама оддӣ – шуллуқҳои қилдор боқӣ мондааст. Эҳтимол аз сабаби тарзи хӯрокхӯрии махсуси шуллуқҳо сохти селомии шакли аннелидӣ аз ҷиҳати вазифа мувофиқ наомадааст. Халтаҳои селом ҳанӯз дар сегментҳо дар давраи чанин ташкил меёбанд, аммо баъди нест шудани диссепиментҳо онҳо то

системаи шохрондаи найчаҳои барқад ва кўндаланг танг мешаванд. Ин найчаҳои паренхимашакл бо ҳуҷайраҳои хлорогении бофтаҳои зиёди пайваस्तкунанда ва махсусан мушакҳо ихота шудаанд. Рӯйпӯши ҷафси шуллуқҳо ва мавҷуд будани паренхима бадани онҳоро аз хушкшавӣ муҳофизат мекунад ва ин ба онҳо имконият медиҳад, ки муддати дароз дар хушкӣ зиндагӣ карда, аз як ҷо ба ҷои дигар ҳаракат кунанд.

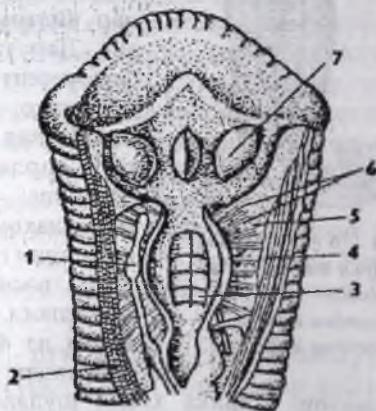
Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳазми хӯроки шуллуқҳо барои макидани хун мутобиқ шудааст (расми 177).

Дар шуллуқҳои хартумдор хартум, дар шуллуқҳои чоғдор дар ковокии даҳон чоғ мавҷуд буда, ба воситаи онҳо пӯсти хӯчаинро захм мекунанд. Ҷоги онҳо аз се лавҳаи сахти дандонақдор – якто пуштӣ ва ду паҳлугӣ иборат аст (расми 178).



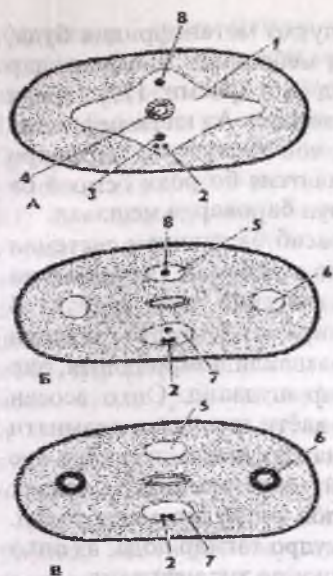
Расми 177 (аз Шарова).

Анатомияи шуллуқи тиббӣ *Hirudo medicinalis*: 1-гиреҳи сребралӣ, 2- гулӯ, 3- сурхрӯда, 4- ҷайбҳои пеши меъда, 5- ҷайбҳои қафои меъда, 6- рӯдаи мобайн, 7- рӯдаи қафо, 8- сӯроҳии аналӣ, 9- макандии қафо, 10- гиреҳҳои асаб, 11- метанефридия, 12- пуфаки шошадон, 13,15- халтаҳои нутфа, 14- найчаи нутфабар, 16- даромадгоҳ, 17- халтаи тухми, 18- пенис.



Расми 178 (аз Шарова).

Қисми пеши бадани шуллуқи тиббӣ чокдодашуда аз тарафи инкам: 1- гиреҳҳо, 2- мушакҳои барқад, 3- гулӯ, 4- лакунҳо, 5, 6 – мушакҳои гулӯ, 7- чоғ.



*Расми 179 (аз Догел).
Таносуби системаи
гардиши хун ва лакунари
дар шулук: А- шуллуки
қилдор, Б- шуллуки
хартумдор, В- шуллуки
чоғдор; 1- селом, 2- занҷири
асаби шикам, 3- раги
хунгарди шикам, 4- рӯда,
5- лакуни пушт, 6- лакуни
пахлугӣ, 7- лакуни шикам,
8- раги хунгарди пушт.*

Баъди газидани шулук, дар пӯсти сайд изи секирраи чоғи ӯ боқӣ мемонад. Дар шуллуқҳои дарранда чоғ қариб барҳам хӯрдааст. Дар ковокии дахони шуллуқҳо маҷрои гадудҳои луоббарор кушода мешавад. Дар луоби гадудҳо, сафедаи «**гирудин**» мавҷуд аст. «Гирудин» аз калимаи юнонӣ «гирудо», ки маънои «шулук» дорад, гирифта шудааст. «Гирудин» шахшудани хунро дар рӯда манъ мекунад. Мушакҳои гулӯ, барои макидани хун хизмат мекунад, хун аз гулӯ ба воситаи сурхрӯдаи кӯтоҳ ба меъда – рӯдаи мобайнии тағйирёфта ворид мешавад.

Дар меъда чайбҳо ё халтаҳои зиёди паҳлугӣ мавҷуданд, аз ҳамин сабаб гунҷоиши он хеле зиёд аст. Масалан, дар шуллуки тиббӣ чайбҳои паҳлугии меъда 10-11 чуфт мебошанд. Дар байни халтаи дарози қафои меъда, қисми ҳазмкунии рӯдаи мобайн ҷойгир аст. Системаи ҳазми хӯрок бо рӯдаи кӯтоҳи қафо тамом мешавад. Шуллуки тиббии хунмакида (*Hirudo medicinalis*) аз ҷиҳати ҳаҷм якчанд маротиба қалон мешавад. Захираи хуни макида барои якчанд моҳ кифоя аст.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хун фақат дар шуллуқҳои оддӣ – шуллуқҳои қилдор ва қисман хартумдор таракқӣ кардааст. Системаи гардиши хун сарбаста буда, ба системаи

гардиши хуни олигохетҳо монанд мебошад. Дар шуллуқҳои чоғдор системаи гардиши хун барҳам хӯрда, вазифаи онро системаи лакунарии аз селома пайдошуда, иҷро мекунад. Дар онҳо ду лакуни паҳлугӣ ва яктоғӣ дар пушт ва шикам мавҷуд аст (расми 179). Лакунҳо дар натиҷаи паҳш кардани селом бо паренхима ҳосил шудаанд. Дар шуллуқҳои хартумдор системаи лакунари ва қисман системаи гардиши хун боқӣ мондааст. Нафаскашии шуллуқҳо ба воситаи тамоми бадан ба амал меояд. Фақат дар баъзе шуллуқҳои баҳрӣ дар паҳлуҳои бадан ғалсамаи пӯстии шохронда мавҷуд аст.

Системаи ихроҷ. Системаи ихроҷи шуллуқҳо метанефридия буда, фақат дар ҳалқаҳои мобайни бадан мавҷуд мебошанд. Масалан, дар шуллуқи тиббӣ 17 ҷуфт нефридия мавҷуд аст (расми 177). Қифи нефридияҳо ба лакунҳои паҳлугии селом равананд. Аз қифи нефридия найча баромада, охири он сарбаста аст ва ҷои васеъшуда, зарфчаро ҳосил мекунад. Аз зарфча маҳсули диссимилятсия бо роҳи осмосӣ ба найчаҳои нефридия ҷаббида шуда, аз он берун бароварда мешавад.

Системаи асаб ва узвҳои ҳис. Системаи асаб ба занҷири системаи асаби шикам монанд аст. Дар шуллуқҳо қисман якҷояшавии ганглияҳо мушоҳида мешавад. Масалан, ганглияи зери гулӯ аз 4 ганглияи якҷояшуда, ганглияи асаби охир аз 7 ҷуфт ганглияи якҷояшуда иборат аст. Узви ҳисси шуллуқҳо шакли ҷомро дошта, дар ҳар як ҳалқа ба қатори кӯндалангӣ ҷойгир шудаанд. Онҳо асосан таъсиротии химиявиро ҳис мекунанд ва дар ҳаёти шуллуқҳо аҳамияти калон доранд. Шуллуқҳо ба воситаи онҳо, наздик омадани сайдро ҳис мекунанд. Масалан, шуллуқҳои дарахтӣ дар тропикҳо наздик омадани инсонро аниқ ҳис карда, дар болои он худро мепартоянд. Узвҳои ҷомшакл дар ҳалқаҳои пеш шакли худро тағйир дода, аз онҳо 1-5 ҷуфт ҷашм ҳосил шудааст, ки фақат рӯшноиро ҳис мекунанд.

Системаи чинсӣ. Шуллуқҳо хунсо мебошанд. Дар шуллуқи тиббӣ 9 халтаи мойдон ё наслдон мавҷуд буда, аз онҳо найчаи нутфабар баромада дар найчаҳои нутфабар якҷоя мешавад (ба расми 177 нигаред). Дар қисми пеши бадан найчаҳои нутфабар гиреҳ – халтаҳои мойдонро ҳосил карда, баъд ба найчаи тоқи тухмпошак якҷоя мешаванд ва узви бордоркуниро сӯроҳ карда мегузаранд. Тухмдони модина як ҷуфт буда, дар халтаҳои тухмӣ ҷойгир шудаанд. Аз тухмдон найчаи тухмбар баромада ба бачадони қачу қилеб меафтад, ки он дар маҳбал боз мешавад. Сӯроҳии чинсии модина дар кафои сӯроҳии чинсии нарина ҷойгир шудааст.

Афзоиш ва инкишоф. Баръакси олигохетҳо дар шуллуқҳо бордоршавии дарунӣ ба амал меояд. Баъди бордоршавӣ шуллуқҳо пиллаи пур аз тухмо дар зери об ё замин мемонанд. Пиллаи онҳо аз гадуҳҳои пӯст, ки дар ҳалқаҳои 9-11 ҷойгир аст, ҳосил шуда, ба камарбанди олигохетҳо монанд аст. Инкишофи шуллуқҳо бешаклдигаркунӣ ба амал меояд.

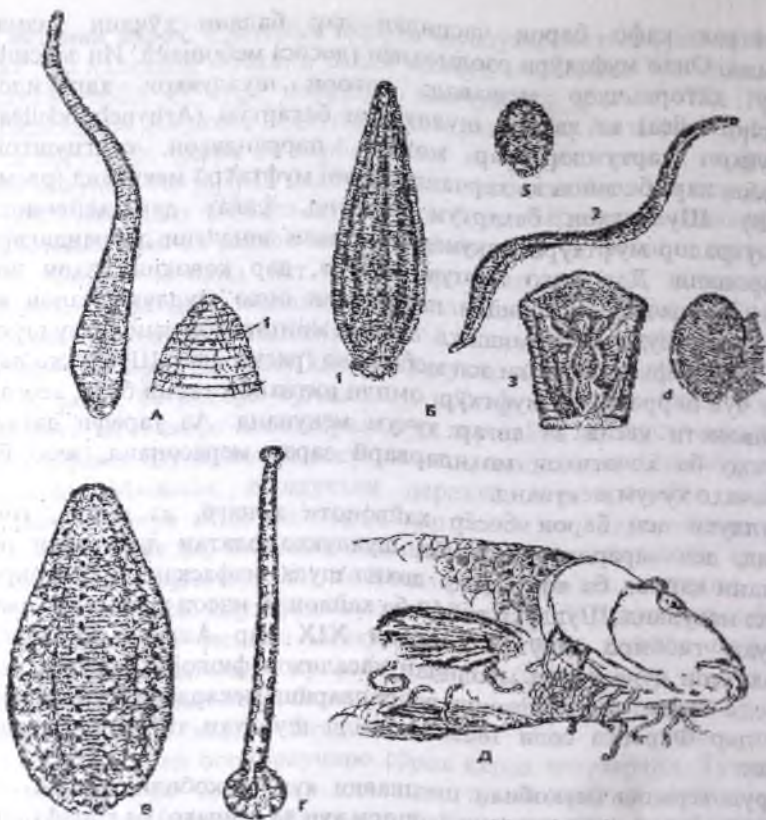
Тасниф ва аҳамияти шуллуқҳо. Синфи шуллуқҳо ба ду зерсинф: 1. шуллуқҳои қадима (Archihirudinea). 2. шуллуқҳои ҳақикӣ (Euchirudinea) ҷудо мешавад.

Дар шуллуқҳои қадима ё қилдор аломатҳои шуллуқ ва қирӯҳои қамқилча омехта шудаанд. Дар қисми пеши бадан ба ҷои макандаҳо қилҳои ҷангакмонанд нигоҳ дошта шудааст ва онҳо дар якҷоягӣ бо

макандаҳои қафо барои часпидан дар бадани хӯчаин хизмат мекунанд. Онҳо муфтхӯри озодмоҳиён (лосос) мебошанд. Ин зерсинф ба ду қатор ҷудо мешавад: қатори шуллуқҳои хартумдор (*Rhynchobdellea*) ва қатори шуллуқҳои бехартум (*Arhynchobdellea*). Шуллуқҳои хартумдор дар моҳиён, паррандагон, сангуштон, курбоққа, нармбаданон ва харчангшаклон муфтхӯрӣ мекунанд (расми 180; В). Шуллуқҳои бехартум бошанд, фақат дар ҳайвоноти сугунмӯҳрадор муфтхӯрӣ мекунанд ё шакли зиндагии даррандагиро мегузаронанд. Дар онҳо хартум набуда, дар ковокии даҳон ҷог тараққӣ кардааст. Намояндаи паҳншудаи онҳо шуллуқи калон ва майдаи асп, шуллуқи лесакшакл ва дар минтақаҳои ҷануб шуллуқи тиббӣ, дар Қафқоз шуллуқи асп мебошанд (расми 180). Шуллуқҳо дар табиат чун дарранда ва муфтхӯр, омили интиҳоби табиӣ буда, асосан ба ҳайвоноти касал ва лоғар ҳучум мекунанд. Аз тарафи дигар, шуллуқҳо ба хоҷагиҳои моҳипарварӣ зарар мерасонанд, зеро ба моҳибачаҳо ҳучум мекунанд.

Шуллуқи асп барои бисёр ҳайвоноти хонагӣ, аз ҷумла, гов, гӯсфанд, асп зараровар аст. Ин шуллуқҳо одатан дар вақти об нӯшидани ҳайвон ба коми онҳо дохил шуда, нафаскашии ҳайвонро мушкил мекунанд. Шуллуқи тиббӣ ба ҳайвон ва инсон ҳучум мекунад. Шуллуқи тиббиро ҳанӯз аз асрҳои XIX дар Аврупо ва дигар мамлакатҳои дунё барои муолиҷаи касалиҳои фишори баланди хун истифода бурда, онро афзоиш ва парвариш мекарданд. Масалан, фақат дар Фаронса соли 1829 44,6 млн шуллуқи тиббӣ истифода шудааст.

Гирудотерапия (муқобили шахшавии хун, муқобили тромбоз, тоза кардани хун, паст кардани фишори хун ва ғайраҳо) ба гирифтани хун асос карда шуда, як шуллуқ тахминан 15 см³ хунро мақида қариб 50 см³ хун ба таври иловагӣ аз захм берун мебарояд. Дигар моддаҳои луоби даҳони шуллуқ ба васеъшавии рағҳо монеъ шуда, хунро шах шудан намононад. Луоби ҷудокардаи он гирудин ном дорад. Дар мамлакатҳои тропикӣ шуллуқҳои дарахтӣ ва заминӣ одамонро беҳаловат мекунанд, чунки онҳо ба одамон ҳучум карда, хунравии зиёдро ба вучуд меоранд. Газидани онҳоро одамон ҳис намекунанд ва ҳатто дар бисёр маврид аз будани онҳо дар бадан беҳабар мекунанд. Шуллуқҳои обӣ ба одамони дар заминҳои шолӣ машғули корбуда ҳучум мекунанд.



Расми 180 (аз Натали).

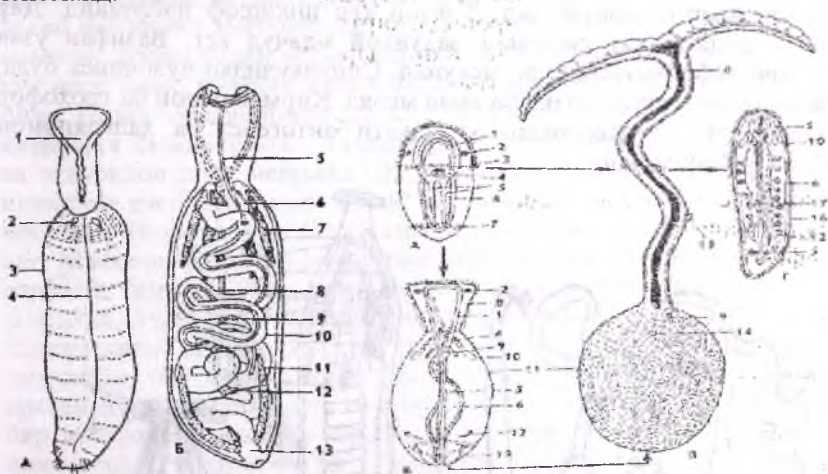
Шуллукҳои обҳои ширин: А- шуллуки қилдор *Acanthohdella peledina*: 1- қилҳо; Б- шуллуки тиббӣ *Hirudo medicinalis*: 1- намуди умумӣ, 2- фарди шинокунанда, 3- қисми чокдодашудаи пеши бадан, 4- қоғ, 5- ғилла, В- шуллуки хартумдор *Clepsine complanata*, Г, Д - шуллуки моҳӣ *Pisicola geometra*.

Синфи эхиуридҳо (Echiurida)

Эхиуридҳо кирмҳои баданашон ба сегментҳо ҷудонашуда буда, дар қуми зери баҳр шакли зиндагии беҳаракатро мегузаронанд.

Андозаи бадан аз 3 то 185 см буда, аз шакли берунӣ ба ҳасиб монанд мебошанд. Дар қисми пеши бадани онҳо узви дорандаи сайд ё хартум тараққӣ кардааст. Дахон дар асоси парра ва дар муқобили он сӯроҳии маъқад ҷойгир аст (расми 181).

Фарқи эхиуридҳо аз дигар синфҳои ҳалқакирмҳо дар он аст, ки бадани онҳо ба ҳалқаҳо ҷудо нашудааст ва селом низ ба ҳалқаҳо тақсим нашудааст. Системаи асаб оддӣ буда, аз ҳалқаи назди гулӯ ва нахи асаби шикам иборат аст. Узвҳои хис суст таракқи кардаанд. Дар давраи кирминагӣ узви ихроҷи онҳо протонефридия мебошад. Дар намудҳои болиғ узви ихроҷи шакли тағйирёфтаи метанефридия ва нефромиксия буда, он ҳамзамон вазифаи қифи чинсиро иҷро мекунад (расми 181). Эхиуридон ҷудочинса буда, дар онҳо диморфизми ҷинсӣ нағз намоён аст. Модинаҳо калон ва бочкашакл буда, хартум доранд. Наринаҳо бошад, хурд буда, ба планария шабоҳат дошта, дар нефридияҳои модина зиндагӣ мекунанд (расми 182). Инкишоф бо дигар қардани шакл ба амал омада, кирминашонро трохофор меноманд.



Расми 181 (аз Шарова).
Эхиурид *Echiurus*: А- намуди берунӣ аз тарафи шикам, Б- сохти дохилӣ аз тарафи пушт; 1- нова, 2- қил, 3- бадан, 4- танаи асаби шикам, 5- раги рӯда, 6- рӯдаи пеш, 7- нефридия, 8- танаи асаб, 9- раги хунгарди шикам, 10- мобайн, рӯдаи мобайн, 11- халтаи маъқад, 12- гадуди ҷинсӣ, 13- рӯдаи рост.

Расми 182 (аз Шарова).
Бонелия *Bonellia viridis*: А- кирмина, Б- кирминаи модинаи синни калон, В- модинаи болиғ, Г- нарина; 1- ҳалқаи асаби назди гулӯ, 2- доғи ҷашм, 3- прототрох, 4- рӯдаи пеш, 5- танаи асаби шикам, 6- ковокии рӯда, 7- бандҷаи миҷгонҳои асаб, 8- хартум, 9- қилҳо, 10- протонефридия, 11- бадан, 12- метанефридия, 13- халтаи маъқад бо қиф, 14- сӯроҳии ҷинсии модина, 15- кирмина дар хартуми модина, 16- селом бо ҳуҷайраҳои нутфа, 17- маҷрои нутфа.

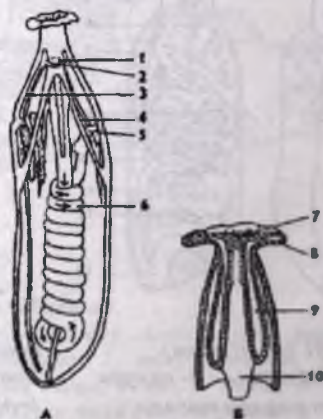
Синфи сипункулидҳо (Sipunculida)

Сипункулидҳо ба монанди эхиуридон дар зери баҳр шакли зиндагии кобандагиро гузаронида, харгум доранд (расми 183).

Дар бисёр маврид баданашонро дар найчаҳои қолӣ ва ғушмоҳии дигар ҳайвонот пинҳон мекунад. Ин синф 250 намуд дошта, бадан ба ҳалқаҳо ҷудо нашудааст. Онҳо қафои баданро дар кум ғӯр мекунад. Барои он ки аз моддаи захролуди ҳосилкардаи худ, захролуд нашаванд, рӯдаи онҳо қачу қилеб шуда, даҳон ва сӯроҳии маъкад ба қисми пеши бадан наздик шудаанд (расми 184). Селом ба ҳалқаҳо ҷудо нашудааст. Системаи гардиши хун надоранд. Дар онҳо нефромиксия мавҷуд аст. Системаи асаб аз як ҷуфт ганглияи болои гулӯ ва ҳалқаи асаби назди гулӯ ва нахи асаби шиками ганглиянадошта иборат аст. Узвҳои хис инкишоф наёфтаанд. Дар девори рӯда фақат системаи лакунари мавҷуд аст. Вазифаи узви ихроҷро нефромиксия иҷро мекунад. Сипункулидҳо ҷудочинса буда, инкишоф бо тағйири шакл ба амал меояд. Қирминашон ба трохофор монанд аст. Сипункулидҳо аз ҷиҳати онтогенез ба ҳалқақирмон робитаи ҳешӣ доранд.



Расми 183 (аз Шарова).
Шакли бадани сипункулидҳо.



Расми 184 (аз Шарова).

Соҳти дохилии сипункулидҳо:

А - сипункулиди ҷокдодашуда, Б - қисми пеши бадан бо системаи гидравликии ҳассосак;
1- майна, 2- ҳалқаи асаб, 3- танаи асаби шикам, 4- ретрактор, 5- рӯдаи қафо, 6- рӯдаи мобайн, 7- даҳон, 8- ҳассосак, 9- ҳалтиши ҳассосакӣ, 10 - сурхрӯда.

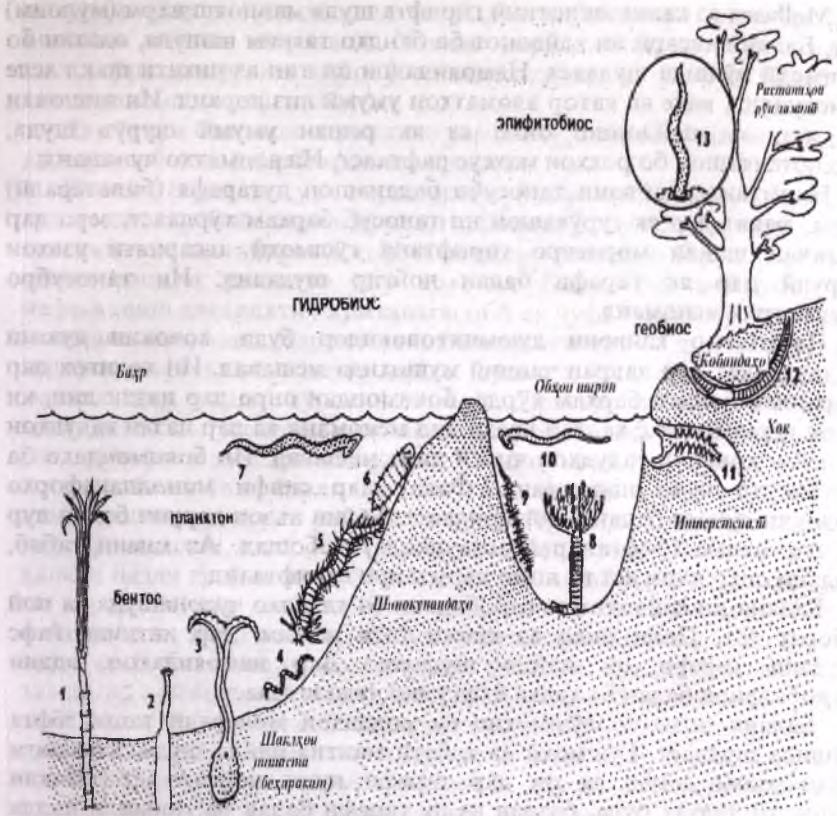
Масалан, таксимшавии гуҳм морпеч буда, кирминаи онҳо ба трохофор монанд аст. Дар солҳои охир ба гурӯҳи кирмҳои ба аннелидҳо наздик ҳайвоноти кирмонанд погонофорхоро (*Pogonophora*) ҳамроҳ карданд.

Филогения ва мутобиқшавии экологии ҳалқакирмҳо

Дар синфҳои гуногуни ҳалқакирмҳо аломатҳои зиёди қадима (**плезиоморфӣ**) мавҷуд буда, ин далели робитаи хешии онҳо бо кирмҳои дараҷаи паст мебошад, масалан, мавҷуд будани ковокии якуми бадан, протонефридия дар намояндаҳои оддӣ ва кирминаи онҳо, ба ҳалқаҳо ҷудо нашудани бадан, ба воситаи мичғонакҳо ҳаракат кардан ва набудани системаи гардиши хун далели ҳамин даъво мебошанд. Инчунин дар ҳалқакирмҳои якумин ва бисёрқилчаҳо ковокии дуҷуми бадан метавонад набошад, баъзан системаи гардиши хун нест, аммо ковокии якуми бадан, протонефридия мавҷуд аст, ки онҳо барои лӯндакирмон хосанд. Системаи асаби ортогонӣ дар кирминаи ҳалқакирмон – трохофорҳо ва инчунин дар сипункулидон ва эхиуридон дида мешавад. Дар трохофорҳо дар марҳилаи аввали инкишоф системаи ҳазми хӯрок ба монанди паҳнкирмон сарбаста мебошад. Наринаи *Bonellia* аз синфи эхиуридҳо ба планария монанд аст. Масалан, бадан бо эпителиаи мичғонакдор пӯшида буда, рӯдан сарбаста доранд. Дар ҳалқакирмон ба монанди турбелларияҳои рострӯда, гулӯ дар қисми пеши бадан ҷойгир аст. Метамерияи ҳалқакирмҳо дар доираи тип ташаккул меёбад. Масалан, бадани эхиуридҳо ва сипукулидҳо ба ҳалқаҳо ҷудо нашудааст, дар архианелидҳо ва полихетҳо метамерия фақат давраи кирминагиро дар бар мегирад. Фақат дар намояндаҳои олии ин тип дар аксарияти полихетҳо, олигохетҳо ва гирудинҳо метамерия нағз таракқӣ кардааст. Селом ҳам на ба ҳамаи ҳалқакирмон хос буда, дар гурӯҳҳои гуногун бо роҳҳои мухталиф ҳосил мешавад. Тахмин мешавад, ки саравлоди ҳалқакирмҳо ҳайвоноти камқилчаи селомаш бутун буда, ба воситаи мичғонак ҳаракат мекарданд. Аз ҳалқакирмони ҳозира ба саравлоди фарзиявӣ баъзе архианелидҳо, масалан, динофилус ва кирминаи полихетҳо метатрохофор наздик мебошанд. Дар асоси далелҳои ҳозира маълум шудааст, ки эволютсияи ҳалқакирмҳо бо якҷанд роҳ рафтааст. Яке аз ин роҳҳо инкишофи сохти полимерӣ, вобаста ба калоншавии андозаи бадан ва ҳаракат бо ёрии мушакҳо мебошад. Дар марҳилаи аввали ин раванд, аввал синфи архианелидҳо ва баъдтар синфи полихетҳо ҷудо шудаанд. Инкишофи мукаммали метамерияи полимерӣ дар полихетҳо боиси ба шароитҳои гуногуни экологӣ (радиатсияи экологӣ) мутобиқ шудани онҳо шудааст. Аз

полихетҳо дар вақти гузариш ба шакли зиндагӣ дар обҳои ширин ва замин, синфи камқилчаҳои ҳалқагӣ пайдо шуд, ки онҳо бо бисёр аломатҳои худ ба полихетҳо монанд мебошанд. Дар вақти гузаштан ба шакли зиндагии фаъоли даррандагӣ ва макидани хун аз камқилчаҳои ҳалқагӣ синфи шуллуқҳо ҷудо шуд. Далел он аст, ки намояндаҳои оддии ин синф ба олигохетҳо наздик мебошанд. Дар ҷараёни эволютсия баромадани олигохетҳо ва шуллуқҳо ба обҳои ширин ва хушкӣ инкишофи рост ҳамроҳӣ мекард. Дар олигохетҳо мутобикшавӣ ба шакли зиндагии кобандагӣ инкишоф ёфт. Шуллуқҳо бошанд, ба муфтхӯри берунӣ ва даррандагӣ мутобик шудаанд. Роҳи дуҷоми инкишофи эволютсионии ҳалқақирмон бо нигоҳ доштани сохти беҳалқа ва мутобикшавӣ ба шакли зиндагии беҳаракат ё сустҳаракат дар зерӣ баҳр рафтааст ва ин ба пайдоиши синфи эхиридон ва сипункулидон оварда расонд. Аммо эволютсияи ин синфҳо бевоситаи ҳамдигар рафта, монандии онҳо (бадани ҳалташакли хартумдор) фақат зохиршавии конвергенсия мебошад. Эволютсияи морфозологияи ҳалқақирмон, филогенези онҳоро акс мекунад. Маркази мутобикшавии экологияи ҳалқақирмон, бешубҳа муҳити баҳр мебошад, чунки бисёр гурӯҳҳои ҳалқақирмон дар он ҷо зиндагӣ карда, шаклҳои гуногуни ҳаёти дар он ҷо вомехӯранд. Мутобикшавии аз ҷама оддӣ дар археанелидаҳо мушоҳида шуда, онҳо дар зерӣ об ба воситаи мичгонакҳо ҳаракат мекунанд. Эҳтимол аз ҳама гурӯҳҳои шаклҳои дигари онҳо, ки ҳаракат ба ҳазидан монанд буд, пайдо шуда, аз ҳама шаклҳои ҳазанда эволютсияи мутобикшавӣ бо се роҳ рафтааст. Як гурӯҳи полихетҳо ба шакли зиндагии кобандагӣ (интрабионтҳо) мутобик шудаанд (масалан, реггардак *Arenicola*). Гурӯҳи дигари онҳо ба шакли зиндагии шинокунӣ мутобик шудаанд, ки онҳоро (пелагобиот) меноманд. Гурӯҳи сеюм ба шакли зиндагии беҳаракат майл намуда бентобионтҳо номида шудаанд. Дар намудҳои беҳаракат бадан дар дохили найча буда, дар қисми пеши он ғалсамаҳо нағз таракӣ кардаанд.

Дар вақти ба шакли зиндагии кобандагӣ гузаштани ҳалқақирмон дар обҳои ширин, синфи камқилчаҳои ҳалқагӣ ташкил ёфт, ки онҳо аз намуди зохирӣ ба полихетҳои кобандаи баҳрӣ – реггардакҳо монанд мебошанд. Камқилчаҳо дар шароити нисбатан маҳдуди экологӣ зиндагӣ мекунанд. Самти муҳимтарин дар мутобикшавии онҳо, аз як тараф гузаштан ба шакли зиндагии нишаста (найчашаклон) ва баромадан ба хушкӣ бо ҳосилшавии геобионтҳои кобанда (қирми лойхӯрак) алоқаманд мебошад. Аз камқилчаҳои обҳои ширин эҳтимол шуллуқҳои шинокунандаи дарранда ва муфтхӯри беруна, ки баъзе аз онҳо ҳам ба хушкӣ баромадан (шуллуқҳои хушқигард ва дарахтӣ дар тропикҳо) ба вучуд омадаанд (расми 185).



Расми 185 (аз Шарова).

Эволюсияи морфоэкологии ҳалқақирмон ва гурӯҳҳои ба онҳо наздик: 1- поғонофора, 2- сипункулида, 3- бонелия, 4- олигохета, 5- полихета, 6- архианелида, 7- шуллуки баҳрӣ, 8- манаюнкя (полихета), 9- олигохета, 10 - шулдук, 11- троглохетус (полихетии горҳо), 12- қирми лойхӯрак, 13- шуллуки дарахтӣ.

Типи нармтанҳо ё мулоимтанҳо (MOLLUSCA)

Нармтанҳо гурӯҳи калони олами ҳайвоноти бесутунмӯҳра буда 100-сол пеш аз ин, ба як гурӯҳи мустақили олами ҳайвонот чудо карда шудаанд. Онҳо ҳам ба мисли буғумпоён (бандпоён) аз ҳалқақирмон пайдо шудаанд. Намояндаҳои ин тип асосан, дар обҳои шӯру, ширин нобаробар вомехӯранд. Як микдор аз онҳо дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд.

Mollusca аз калимаи латинӣ гирифта шуда маънояш нарм (мулоим) аст. Бадани аксари ин ҳайвонот ба бандҳо тақсим нашуда, одатан бо гӯшмоҳӣ пӯшида шудааст. Намояндаҳои ин тип аз ҷиҳати шакл хеле гуногунанд, вале як қатор аломатҳои умумӣ низ доранд. Ин нишонаи он аст, ки пайдоиши онҳо аз як решаи умумӣ шурӯъ шуда, эволюцияшон бо роҳҳои махсус рафтааст. Ин аломатҳо чунинанд:

Нармтанҳо ҳайвони таносуби баданашон дутарафа (билатералӣ) буда, фақат дар як гурӯҳашон ин таносуб барҳам хӯрдааст, зеро дар натиҷаи шакли морпечро гирифтани гӯшмоҳӣ аксарияти узвҳои дарунӣ дар як тарафи бадан ҷойгир шудаанд. Ин таносубро ассиметрия меноманд.

Нармтанҳо ҳайвони дуоминаквокидор буда, ковокии дуоми бадан фақат дар давраи ҷанинӣ мушоҳида мешавад. Ин ҳолигоҳ дар марҳилаи болиғӣ барҳам хӯрда, боқимондаи онро дар назди дил, ки онро перикардия ё ҳалтаи назди дил меноманд ва дар назди ғадудҳои ҷинсӣ – ковокии ғадудҳои ҷинсӣ дида мешавад. Ин боқимондаҳо ба метамерҳо ҷудо нашудаанд. Фақат дар синфи моноплакафорҳо ковокии дуоми бадан боқӣ мондааст. Байни аъзои даруни бадан пур аз паренхима (бофтаи пайваस्तкунанда) мебошад. Аз ҳамин сабаб, бадани онҳо нарм аст ва номи нармтанро гирифтаанд.

Бадани ин ҳайвонот аз сар, бадани ба ҳалқаҳо ҷудонашуда ва пой иборат аст. Пойи онҳо аз қисми тағи шикам, дар натиҷаи ғафс шудани девори он пайдо шудааст. Дар намояндаҳои оддии нармбаданон бадан ба ҳалқа ё бугумҳо ҷудо шудааст.

Бадани онҳо бо гӯшмоҳии аз моддаҳои минералӣ ташкилёфта пӯшида шудааст. Гӯшмоҳӣ аз қабати мантия пайдо шуда, аҳамияти муҳофизавӣ дорад ва он дар тарафи пушт ҷойгир аст. Шакли гӯшмоҳӣ яклухт буда, баъзан аз ду тарафи бадан ба монанди палла овезон аст, ва дар баъзе мавридҳо аз якҷанд лавҳа низ иборат аст. Гӯшмоҳӣ аз пайвастагиҳои карбонати калсий ташкил ёфта, аз якҷанд қабат – беруна аз **конхиолин** (периостракум), мобайнӣ аз **оҳак** (остракум) ва дарунӣ низ **оҳак** (гипостракум) иборат аст. Гипостракум дар гӯшмоҳии баъзе нармбаданон аз лавҳачаҳои нафиси оҳақӣ иборат буда, онҳо ба таври амудӣ дар болои гӯшмоҳӣ ҷойгир шуда ҷило доранд. Ҷило дар натиҷаи нобаробар акс шудани рӯшноӣ дар болои лавҳачаҳо ба амал меояд. Гӯшмоҳии калсигии нармтанҳо дар заминаи моддаҳои органикии аз сафеда иборат буда, аз мантия ҳосил мешаванд. Ба гайр аз қабатҳои аз пайвастагиҳои гайриорганикӣ иборат буда, дар гӯшмоҳии нармтанҳо қабате ҳаст, ки он аз моддаи органикии конхиолин ташкил ёфтааст. Дар тарафи пушт, дар зери гӯшмоҳӣ пардае дида мешавад, ки онро пардаи мантия меноманд. Мантия бадани нармро аз гӯшмоҳии саҳт муҳофизат

мекунад. Дар байни мантия ва бадан ҷойи холие ҳаст, ки онро ковокии мантия меноманд. Узвҳои дарунӣ-ғалсама, баъзе узвҳои хисс, сӯроҳии рӯдаи қафо ё маъқад, гурда ва узвҳои ҷинсӣ дар ковокии мантия ҷойгиранд.

Дар гулӯи бештари нармтанҳо узвҳои хӯрокмайкадунӣ мавҷуд аст, ки онро забонча ё турбтарош меноманд.

Низоми гардиши хуни нармтанҳо хуб тараққӣ кардааст. Ҳаракати хун аз дил сар мешавад ва дили ин ҳайвонот аз ду пешдили паҳлугӣ ва як меъдачаи дил иборат аст. Хун як қисми роҳашро берун аз рағҳо ва қисми дигари роҳашро дар ковокии бадан тай мекунад. Узви нафаскашии аксарияти нармтанҳои обӣ як ҷуфт ғалсама буда, онҳоро **ктенидия** меноманд. Дар намояндаҳои хушкигард ба ҷои ғалсама узви махсуси нафаскашӣ – **шуш** пайдо шудааст. Ктенидия дар ковокии мантия дар назди сӯроҳии маъқад ҷойгир шудааст. Пайдоиши ктенидияҳо аз пӯст буда, онҳо шакли парро доранд ва дар дохилашон рағҳои нафиси хунгард мавҷуд аст. Нафасгирии баъзе аз намудҳо бо воситаи болопӯши бадан низ ба амал меояд. Системаи асаб дар намояндаҳои гуногуни ин тип аз ҳамдигар фарқ мекунад. Масалан, дар нармтанҳои оддӣ (безирехон ва зирехдорон) системаи асаб аз ҳалқаи назди гулӯ ва ду ҷуфт ё чор нахи асаб иборат аст, ки як ҷуфти он дар пой (нахи асаби пой) ва ҷуфти дигар барқади паҳлуи бадан ҷойгир буда, онро нахи асаби **плеровисселярӣ** меноманд. Ин ду ҷуфт нахи асаб ба воситаи комиссураҳо (торҳои кӯндаланги асаб), бо ҳамдигар пайваست мешаванд. Дар баъзе ҷойҳои системаи асаб нахҳои асаб васеъ шуда гирехҳои (ганглияҳои) асабро ҳосил мекунанд. Ин шакли системаи асаб хеле оддӣ мебошад. Дар нармтанҳои олии системаи марказии асаб тафриқа шуда, марказонидашавии хучайраҳои асаб ба амал омадааст, яъне нахҳои асаб ба якҷанд гирехҳои асаб тақсим шуда, онҳо бо ҳамдигар бо воситаи торҳои асаб алоқаманд мешаванд. Ингуна системаи асабро «пароканда» меноманд.

Узви ихроҷи нармтанҳо гурда буда, тарафи кифшаклаш аз перикардия (квокии назди дил) сар шуда, сӯроҳии ихроҷ дар ковокии мантия ба берун кушода мешавад, баъзан дар як гурӯҳашон барҳам хӯрдани як гурда мушоҳида мешавад.

Нармтанҳо ҷудочинса ва хунсо мешаванд, бордоршавӣ ҳамчун қоида дутарафа мебошад. Инкишофи нармтанҳо аз бисёр ҷиҳат ба ҳалқақирмон монанд аст. Масалан, тақсимшавии тухм дар давраи ҷаннин ба таври морпеч (спирал) мегузарад. Қирминаи онҳо велигер ё бодбонак ном дошта, ба трохофори ҳалқақирмон монанд аст. Қирминаи онҳо барои он номи бодбонакро (парус) гирифтааст, ки қисми пеши қирмина ба монанди парда васеъ шуда, он ба пар ё велум

шабохат дорад, ва бо мӯякчаҳо пӯшида шуда, вазифаи шиновариро иҷро мекунад.

Фарқи кирминаи нармтанҳо аз кирминаи (трохофори) ҳалқакирмон он аст, ки дар нармтанҳо хеле бармаҳал дар пушт ибтидои гӯшмоҳӣ ва дар шикам пой пайдо мешавад.

Пойи нармтанҳо барои хазидан ё (лагжидан), кофтани замин, шино кардан хизмат мекунад ва вобаста ба иҷрои вазифа шаклаш тағйир ёфтааст. Нармтанҳое низ мавҷуд аст, ки пой надоранд ва тамоми умр беҳаракат дар ягон ҷисми зери об часпида зиндагӣ мекунанд. Нармтанҳо ҳайвоноти қадим буда, боқимондаҳои ёфтшудаи онҳо ба давраи кембрий ва силур мувофиқ меояд. Дар натиҷаи кофтуковҳои палеонтологӣ далелҳои наздик будани нармтанҳо ба ҳалқакирмон ёфт нашудааст, вале тавассути далелҳои ҷаниншиносӣ ва анатомияи қиёсӣ ҳешигарии ин ду типи олами ҳайвонот исбот шудааст. Ба ғайр аз ин, дигар далелҳои аз ҳалқакирмон пайдо шудани нармтанҳо низ вучуд дорад. Масалан, дар нармтанҳои оддӣ бадан аз ҳалқаҳо иборат аст. Нармтанҳо нишондиҳандаи хуби маъданҳои зеризаминӣ мебошанд. Аҳамияти нармтанҳо дар табиат хеле калон аст. Ҳоло бо намояндагони синфҳои гуногуни ин тип мушаххас шинос хоҳем шуд.

Нармтанҳо тақрибан 113 ҳазор намуд дошта, аксарияти онҳоро нармтанҳои шикампой ва дупалла ташкил медиҳанд. Дар байни синфҳои ин тип аз ҷама мукамалтарин нармтанҳои сарпоя ба шумор мераванд. Дар байни нармтанҳо намуди аз ҷама калонашон аз калмарҳо авлоди *Architeuthis* буда, дарозии баданаш 6,6 м ва ҳассосакҳояш 18 м буда, дар байни ҳайвоноти бесутунмӯҳра калонтарин ба шумор меравад. Аз микдори умумии нармтанҳои дунё 206 намудашон дар Тоҷикистон дида мешавад. Ин намудҳоро дар 7 оила ва 34 авлод муттаҳид карда, ба ду синф – нармтанҳои шикампоя ва дупалла ҷудо мекунанд. Аз ҷиҳати муҳити сукунат нармтанҳоро ба 3 гурӯҳ: хушкигард, сокинони обҳои ширин ва сокинони обҳои шӯр ҷудо мекунанд. Дар миёни нармтанҳои хушкигарди Тоҷикистон зараррасонҳои кишоварзӣ, соҳиби мобайнии кирмҳои муфтхӯр (трематодҳо, сестодаҳо, нематодҳо) вомерхӯранд. Зараррасонҳои кишоварзӣ асосан лесакҳо ё балғамшуллуқҳо мебошанд. Бахусус, лесакҳои кавказӣ ба боғот, ползҳо, растаниҳои гармхонаҳо зарари калон мерасонад. Ин намуд баҳор, асосан, ба ниҳолҳои ҷавони қарам, бодиринг, каду, боимҷон, помидор ва дигар зироатҳо зарар мерасонад. Аз рӯи тадқиқотҳо 10 намуди нармбаданони хушкигард каму беш ба зироатҳои мухталифи кишоварзии Тоҷикистон зиён мерасонанд. Аз 206 намуди нармтанҳои Тоҷикистон 6 намудаш бо сабабҳои гуногун камёфт шуда, ба «Китоби Сурх»-и ҷумҳурии ворид

карда шудаанд. Нармтанҳо ба 2 зертип – паҳлуасабдорон (*Amphineura*) ва гӯшмохидорон (*Conchifera*) чудо мешаванд.

Зертипи паҳлуасабдорон (*Amphineura*)

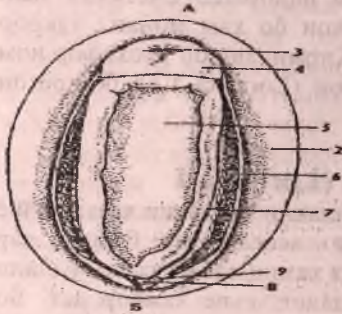
Паҳлуасабдорон нармтанҳои хеле оддӣ буда, дар кутикулашон ҳор мавҷуд аст. Онҳо дар тарафи пушт 8 лавҳачаи ҳалқагии гӯшмоҳӣ доранд, яъне гӯшмоҳиашон яклухт набуда, аз ҳалқаҳо иборат аст. Пой метавонад барҳам хӯрда бошад. Дар сар чашм ва ҳассосак надоранд. Дар бисёр намудҳо узви мувозинат нест. Дар забонча пардаи асосӣ аз байн рафтааст. Қоғ ҳам надоранд. Системаи асаб оддӣ буда, ба зинапоя монанд аст. Узвҳои бо ҳам монанд такрор меёбанд, яъне баданашон метамерӣ аст. Кирминаашон трохофор ном дорад. Ин зертип аз 2 синф – зирехдорон (*Loricata*) ва безирехон (*Aplascophora*) иборат аст.

Синфи зирехдорон (*Loricata*)

Зирехдорон қариб 1000 намуд дошта, шакли зиндагии хазандагӣ ё лағжиданро аз сар мегузаронанд. Онҳо асосан дар баҳрҳо дар қаламрави мадду қазр сукунат доранд. Аз ҳамин сабаб, сохти бадани онҳо ба ҷои сукунаташон мутобиқ шудааст, яъне ҳамвор аст. Бо ҳамин шакли бадан ва тавассути пойҳои кавшмонанд, ба ҷисмҳои зеробӣ саҳт часпида имконият доранд, ки фишори саҳти мадду қазрро бартараф кунанд. Бисёр намояндаҳои ин синф бадани дарозрӯя дошта, тарафи пушташон барҷаста ва бо гӯшмоҳӣ пӯшида шудааст. Гӯшмоҳӣ аз 8 лавҳачае, ки болои ҳам хобидаанд, иборат аст. Мантия дар шакли ҳалқаи чиндор тамоми баданро гурра иҳота мекунад. Хангоми хатар худро ба мисли хорпушт лӯнда мекунад. Дар ковокии мантия ба миқдори зиёд ғалсама доранд.

Намуди зоҳирии зирехдорон. Бадани зирехдорон аз се қисм – сар, пой ва тан иборат аст (расми 186).

Сар дар тарафи шикам ҷойгир буда, узви ҳис надоранд. Таги пояшон хеле васеъ аст. Баданашон аз тарафи пушт бо мантия пӯшида шудааст. Аз мантия лавҳаҳои зирех ҳосил шудаанд. Дар байни мантия ва бадан ковокии мантия ҳосил шуда, шакли ҷӯяки паҳлуиро доранд ва дар кафои бадан якҷоя шудаанд. Дар ҷӯякҳои мантия ғалсама ҷойгир шудааст. Дар асоси ғалсама ҷӯяки барқади ҳуҷайраҳои ҳискунанда мавҷуд буда, вазифаи узви ҳисси химиявиро иҷро мекунад. Дар тарафи пушти зирехдорон узвҳои майдаи ҳиссӣ – **эстетӣ** мавҷуд аст. Ин макандаҳои эпители аз ҳуҷайраҳои ҳискунанда иборатанд ва охири онҳо ба нахҳои асаб пайваст шудаанд. Аз болои эстетҳо, дар лавҳаҳои зирех линзаҳои шаффоқ ҳосил мешаванд.



Расми 186 (аз Шарова).
Хитон *Tonicella marmorea*:
А- аз тарафи пушт, Б- аз тарафи шикам; 1- лавҳаҳои зирех, 2- мантия, 3- даҳон, 4- сар, 5- пой, 6- галсама, 7- ковокии мантия, 8- суроҳии маъқад, 9- осфрадӣ.



Расми 187 (аз Шарова).
Гулуи нармтана бо забонча (радула):
1- забонча, 2- даҳон.

Эстетҳо вазифаи ҳисси рӯшноиро иҷро мекунанд. Узвҳои ҳис дар гӯшмоҳӣ ба шакли чашм ҷойгиранд. Зирехдорон ҷудочинса буда, кирминаашон ба трохофор монанд аст.

Шакли бадани зирехдорон дарозрӯяи тухмшакл буда, каме аз тарафи пушт ва шикам ҳамвор аст. Андозаи баданашон 20–30 см буда, вазни баъзе намудҳо ба якчанд килограмм баробар аст. Тағи шикам, ки вазифаи пойро иҷро мекунанд, мушакҳои он нағз тараққӣ кардаанд. Мушакҳо кашиш хӯрда ҳаракати охиста-охиштаи онҳоро дар болои ҷисм таъмин мекунанд. Узвҳои дарунӣ дар ковокии мантия ҷойгиранд. Тарафи пушт бо гӯшмоҳӣ пӯшида шудааст. Қабати берунии гӯшмоҳӣ иборат аз моддаҳои органикии конхиолин буда, қобилияти чандирӣ дорад. Қабати оҳақӣ гӯшмоҳиро аз таъсири кислота ва ишқорҳо муҳофизат мекунанд.

Системаи ҳазми хӯрок. Дар гулӯи зирехдорон, забонча мавҷуд аст ва он дандончаҳои зиёд дорад (расми 187).

Тарафи озоди забонча дар вақти тарошидани хӯрок доимо хӯрда ва боз аз сари нав барқарор мешавад.

Ҳамин тариқ, забонча ба монанди нохуни инсон ё дандони баъзе ҳояндаҳо ҳамеша дар сабзиш аст. Дар гулӯи ин ҳайвон маҷрои ғадудҳои луоббарор боз мешавад. Маҳсули ин ғадудҳо ба ангиштбҳо таъсир мерасонанд. Баъди гулӯ сурхрӯдаи борик ҷойгир

аст, ки ба рӯдаи мобайн пайваст мешавад. Ба рӯдаи мобайн меъдаи халташакл мансуб буда, ба он маҷрои чигари дуларра ва рӯдаи борик омада мерезад. Дар ақиби рӯдаи мобайн рӯдаи кӯтоҳи қафо ҷойгир шуда он ба воситаи сӯроҳии маъқад дар ковокии мантия кушода мешавад. Ҳазмкунии хӯрок асосан, дар меъда ва чигар ба амал меояд. Дар ҳазмкунии хӯроки онҳо ҳодисаи фагоситоз мушоҳида мешавад. Хӯроки зирехдорон ҳайвоноти якхӯҷайра, обсабзҳо ва ҳатто исфанҷҳо мебошанд.

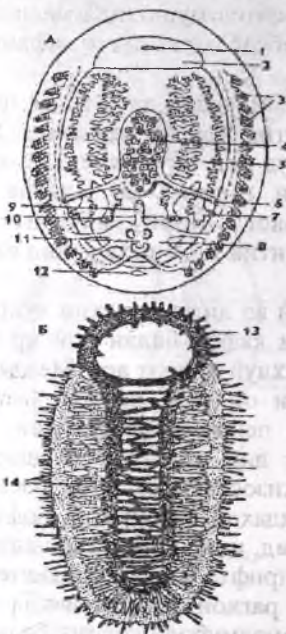
Системаи нафаскашӣ. Дар нармтанҳои зирехдор аз 6 то 88 чуфт ғалсама мавҷуд аст, ки дар ҷӯякҳои мантия ҷойгир шудаанд. Дар ғалсамаҳо тӯри зичи рағҳои хунгард мавҷуд аст, ки ба воситаи онҳо мубодилаи газҳо ба амал меояд. Болои ғалсама ва мантия бо эпителияи мичғонакдор пӯшида шудааст. Қори мичғонакҳои эпителия давр задани обро дар ковокии мантия таъмин мекунад ва ин барои мубодилаи газҳо хеле муҳим аст.

Системаи гардиши хун кушода буда, он аз дил ва рағҳои хунгард иборат аст ва дар болои рӯда, дар қисми қафои бадан ҷойгир аст. Дили онҳо аз як меъдача ва ду пешдили паҳлӯӣ иборат аст. Меъдачаи дил аз қафо сарбаста мебошад. Аз пеши он рағи шараён (аорта) мебарояд. Хун дар вақти кашишхӯрдани пешдили ба воситаи 1-2-чуфт сӯроҳҳои сарпӯшдор ба меъдачаи дил ва аз он ба шараён меравад. Аз рағи шараёнӣ хун ба рағҳои схизосел, лакунҳо ва фосилаи байни узвҳо мерезад. Хун оксиген ва моддаҳои гизоиро ба бофтаҳои кашонида, вазиғаи нақлётро иҷро мекунад, инчунин он гази карбон ва дигар моддаҳои нолозимиро ҷаббида гирифта ба воситаи системаи ихроҷ берун карда мешаванд. Хун бо рағҳои воридкунанда дар ғалсама ҷамъ шуда, дар мӯйрағҳои ғалсама мубодилаи газ ба амал меояд. Ба воситаи рағҳои барорандаи ғалсама хуни бо оксиген бойшуда ба ду варидаи ғалсама, ки дар пешдил кушода мешаванд, мерезанд. Хуни ба дил воридшуда омехта аст, чунки на ҳама маҷрои хун ба воситаи ғалсама мегузарад.

Узви ихроҷ. Нармтанҳои зирехдор ду гурда доранд, ки онҳо аз селомодуктаҳо иборат буда, шакли аломати V-ро доранд. Гурда ба як тараф ба ҳалтаи назди дил ва ба тарафи дигар ба ковокии мантия ба берун кушода мешавад. Найчаҳои гурда шохаҳои бисёри паҳлӯӣ дошта, сарбастанд. Ба воситаи қифҳои гурда моддаҳои нолозими саҳт ва моеъ берун мешаванд. Аммо қисми зиёди моддаҳои моеъи нолозим ба воситаи девори гурда аз лакунҳои атроф ҷаббида гирифта мешаванд.

Системаи асаб. Системаи асаби зирехдорон оддӣ буда, аз ҳалқаи асаби назди гулӯ иборат аст, ки аз он ду чуфт нахи асаб берун меояд, ки яке педалӣ (пой) ва дигар плевровиселарӣ (паҳлуҳо) мебошанд (расми 188).

Риштаҳои асаби пой дар кафои бадан ҷойгиранд. Риштаҳои асаби плевровиселарӣ болотар дар асоси бадан, дар зери ҷўяки мантия хобидаанд, ки аз кафо сарбасти мешаванд. Риштаҳои асаби пой ба ҳам наздик шуда, ба воситаи нахҳои кўндаланг бо ҳам пайваст шудаанд.



Расми 188 (аз Натали).

Соҳти дохилии хитон:

А- системаи гардиши хун, нафаскашӣ, ихроҷ ва ҷинсӣ, **Б-** системаи асаб;

1- даҳон, 2- сар, 3- галсама, 4- гадуди ҷинсӣ, 5- гурда, 6- сўроҳии ҷинсӣ, 7- сўроҳии ихроҷ, 8- дил, 9- шараён, 10- қифи гурда, 11- меъдачаи дил, 12- сўроҳии маъқад, 13- ҳалқаи асаби назди гулӯ, 14- системаи асаби зинашакл.

Риштаҳои асаби плевровиселарӣ дар паҳлуи баданашон ҷойгир буда, ба риштаҳои асаби пой ба воситаи нахҳои кўндаланг пайваст мебошанд. Хамин тариқ, системаи асаби зирехдорон ба зинапои дукўша монанд буда, аз ин ҷиҳат он ба системаи асаби баъзе бисёрқилчаҳо монанд аст.

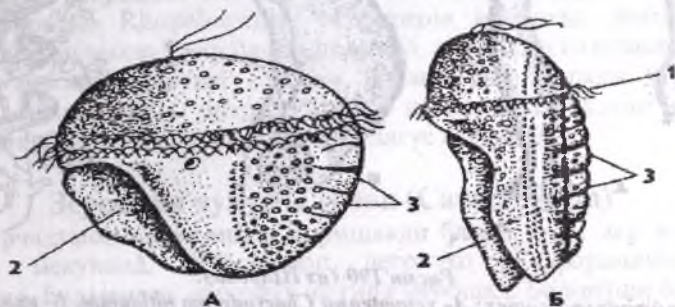
Ҳалқаи назди гулӯ ба майнаи сари нармбаданони оли мувофиқ буда, кори сарро идора мекунад. Риштаҳои асаби пой кори пойҳо, нахи асаби плевровиселарӣ кори бадан, мантия ва галсамаро идора мекунад.

Узвҳои ҳис. Узви ҳисси зирехдорон суст тараққӣ кардааст. Дар ин ҳайвонот фақат ҷўякҳои эпиграхиалӣ дар ковокии мантия, ба монанди узвҳои ҳисси химиявӣ, узвҳои рўшноӣ ва гармҳискуни дар болои бадан мавҷуд аст. Узви мувозинат надоранд.

Системаи ҷинсӣ. Зирехдорон ҷудочинса буда, бордоршавӣ дар об ба амал меояд, узви бордоркунӣ надоранд. Аз тухм кирминае мебарояд, ки ба трохофори ҳалқакирмон монанд аст. Кирмина аввал дар об шино карда, баробари ба балогат расидан ба зери об меравад. Аксарияти намояндаҳои ин синф сустхаракат буда, шабона фаъл мешаванд. Зирехдорон ба ҳисоби миёна 12 сол умр мебинанд. Аҷибаш он аст, ки модина нисбат ба нарина тезтар мемирад. Ҷойи сукунаташон ба зирехдорон имконият додааст, ки душмани кам дошта бошанд. Моҳии камбала онҳоро меҳўрад. Дар баъзе мамлакатҳо пой ва тухми онҳоро

хамчун хӯрок истифода мебаранд. Зирехдорон дар баҳрҳои Шарки Дур, дар баҳрҳои шимолӣ Халиҷи Колск, баҳри Сафед вомехӯранд. Дар баҳри Сиёҳ зирехдорон хеле камшуморанд. Бленвил менависад, ки зирехдоронро одамон дар давраҳои қадим барои амали шудани орзуҳо, дар хӯрок истифода мебуданд.

Инкишофи зирехдорон. Қирминаи трохофор аз тухмҳои бордоршуда инкишоф ёфта, ба трохофори бисёрқилчаҳои ҳалқагӣ монанд аст. Аммо фарқи трохофори зирехдорон аз трохофори ҳалқақирмон дар мавҷуд будани ибтидои пой ва лавҳаҳои зирех мебошад (расми 189).



Расми 189 (аз Шарова).

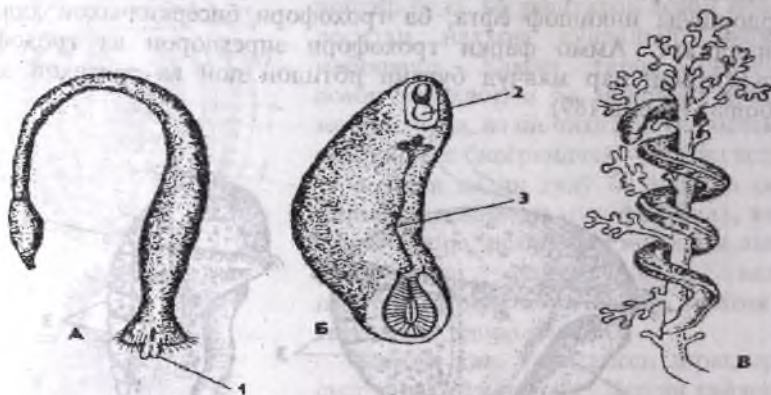
Қирминаи хитон *Ischnochiton magdalensis*: А- трохофори барвақтӣ, Б- трохофори баъдӣ; 1- троха, 2- ибтидои пой, 3- ибтидои гӯшмоҳӣ.

Қирмина ба воситаи мичғонакҳои миёнбанд – троха шино карда, баъд дар зери об нишаста бандҷаи мичғонакҳо (султонро) троха ва чашмчаҳоро гум карда, бо мурури замон ба нармтани хазанда табдил меёбад. Дар қирминаҳои дар зери об нишаста патаки пой ташақкул меёбад. Дар тарафи пушт бошад, ибтидои сипарҳои зирех ба вучуд меоянд.

Ҳамин тарик, нармтанҳои зирехдор як қатор аломатҳои оддӣ монанди системаи асаби зинапояшакл, набудани чашм, ҳассосак, чоғ, мавҷуд будани қирминаи трохофорӣ ва ғайра доранд. Пештар чунин мешумориданд, ки метамерия дар нармтанҳои зирехдор (лавҳаҳои зирех, ғалсама) яқумин мебошанд. Аммо тадқиқотҳои минбаъда нишон доданд, ки метамерияи зирехдорон ҳодисаи дуҷумин буда, фақат ба ҳосилаҳои эктодермалӣ хосанд.

Синфи безирехон (Aplicophora)

Баръакси намояндаҳои синфи зирехдорон намояндаҳои синфи безирехон зирех (гушмоҳӣ) ва пой надоранд. Аз намуди зоҳири онҳо ба қирм монанд буда, баданашон бо кутикулаи хордор пӯшида шудааст (расми 190).



Расми 190 (аз Шарова).

Нармтанҳои безирех: А- хетодерма *Chaetoderma nitidulum*, Б- неомения *Neomenia carinata*, В- мизомения *Mizomenia*; 1- ғалсама, 2- даҳон, 3- ҷўяки шикам.

Ковокии мантияи онҳо дар қафои бадан ҷойгир аст. Ҷои сукунати безирехон лойқа, байни гӯдаи полипҳои гидроидӣ мебошад. Безирехон гидрантҳои полипҳои гидроидиро меҳӯранд. Безирехон ҳайвони баҳрӣ буда, дар чуқуриҳои то 4000 м зиндагӣ мекунанд. Ин синф 150 намуд дошта, онҳо суст ҳаракат мекунанд. Безирехон гурӯҳи махсуси нармбаданони паҳлуасаб мебошанд. Онҳо шакли зиндагии кобандагӣ дошта, ҳайвоноти хурди зерибиро меҳӯранд. Бадани онҳо, зирех ва пой надоранд. Аз пой дар тарафи шикам фақат ҷўяк боқӣ монда, бо эпителияи миҷгонакдор пӯшида шудааст. Дар баъзе намудҳо ҷўяк тамоман вучуд надорад. Хорҳои бадани онҳо вазифаи муҳофизатро иҷро карда, инчунин ба ҳаракати онҳо ёрӣ мерасонанд. Дорой системаи асаби зинашакл буда, инкишофи онҳо бо метаморфоз аст. Қирими ба трохофор монанд аст. Андозаи бадани онҳо то 30 см буда, ба ҷои пой дар баъзе намудҳо ноиваи мўякчадор ташкил ёфтааст, радула ва ғалсама надоранд.

Безирехон ҷудочинса ва хунсо мебошанд. Безирехонро ҳамагӣ 50-сол пеш ҳамчун синфи мустақили олами нармтанҳо кашф кардаанд. Қаблан онҳоро гоҳ ба гурӯҳи хорпӯстон, гоҳ ба қирмҳо дохил

мекарданд. Биологияшон суст омӯхта шуда, ареали хеле васеъ доранд. Ин синф аз ду зерсинф – чўякшикамон (*Solenogastres*) ва чуқурчадумон (*Caudofoveata*) иборат аст.

Зерсинфи чўякшикамон (*Solenogastres*)

Намояндаҳои ин зерсинф ҳайвоноти баҳрӣ буда, дар байни тўдаи гидроидҳо ё кораллҳои полипӣ зиндагӣ мекунанд. Онҳо бадани дарозрӯя ва дар тарафи шикам чўяки дорой эпителияи миҷгонакдор доранд (расми 190; В). Дар тарафи пушт рўйпўши кутикулявии дорой хорҳои оҳақӣ мавҷуд аст. Соленогастрҳо баданро ҳаму рост карда, дар шохаҳои кораллҳо ҳазида ҳаракат мекунанд. Намояндаи хоси кораллобионтҳо *Rhopalomenia*, *Myzomenia* мебошад. Вобаста ба мутобикшавии маҳдуд дар байни полипҳо, дар бисёр намояндаҳои ин зерсинф ковокии мантия, ғалсама, қисман пой барҳам хўрдааст. Воситаи муҳофизавии онҳо рўйпўши кутикулавӣ, халтаи пўстию мушакни хуб тараққикарда, радулаи махсус мебошад.

Зерсинфи чуқурчадумон (*Caudofoveata*)

Чуқурчадумон нармтанҳои кирмшакли баҳрӣ буда, дар зери кум зиндагӣ мекунанд. Хўрокашон детритҳо ё фораминифераҳо мебошанд. Баданашон дарозрӯя ва гирд мебошад. Болопўши бадан аз кутикулаи хордор иборат аст, чўяки шикам пой надорад, лекин баъзан боқимондаи пой дида мешавад, баданашон бо эпителияи миҷгонакдор пўшида шудааст. Вобаста ба шакли зиндагии кобандагӣ мушакҳои қисми пеши баданашон хеле хуб тараққӣ карда, аз дигар қисми бадан фарқ мекунад (расми 190; А, Б). Ғалсама як ҷуфт буда, дар ковокии мантияи қафои бадан ҷойгир шудааст. Аз ҳамин сабаб, қисми қафои баданро берун аз кум нигоҳ медоранд. Намудҳое, ки дар зери кум чуқур медароянд баданашон дароз буда, баъзан қисми думи махсус доранд. (*Masalan*, *Chaetoderma*, *Prochaetoderma*). Радула дар бисёр намудҳояшон барои хўрдани микрофағҳо мутобик шудааст, яъне хўроки онҳо организмҳои майдаи хурд буда, онро аз кум кофта меёбанд. Дандонҳои радулаи онҳо ба монанди мўйчинак, сўзан, кафлез ба сайд таъсир мерасонанд.

Зертипи гўшмоҳидорон (*Conchifera*)

Баръакси паҳлуасабдорон бадани гўшмоҳидорон бо гўшмоҳии оҳақини пурра ё дутабақа пўшида шудааст. Баъзан гўшмоҳӣ барҳам хўрдааст. Болопўши баданашон кутикула надорад. Сарашон нағз намудор аст. Дар сар баръакси нармтанҳои паҳлуасаб, чашм ва ҳассосакҳо мавҷуд аст. Фақат дар синфи нармтанҳои дупалла сар

барҳам хӯрдааст. Забонча пардаи базалӣ дошта, чоғ ҳам мавҷуд аст. Системаи асаб аз гирехҳои пароканда иборат аст. Дар намудҳои оддӣ нахҳои асаб шакли зинаро гирифта, ба системаи асаби паҳлуасабии монанд аст. Узви мувозинат низ дар онҳо мушоҳида мешавад. Қирминашон велигер ё бодбонак буда, ибтидои пойҳо ва ғӯшмоҳӣ ташкил ёфтааст. Бодбонак (веллум) шакли парра дошта дорои мичғонакҳои зиёд аст (расми 191).



Расми 191 (аз Шарова).

Қирминаи нармтанҳои ғӯшмоҳидор: А- трохофор,
Б- бодбонак (велигер).

Ин зертип ба 5 синф – моноплакофорон (*Monoplacophora*), шикампоён (*Gastropoda*), белпоён (*Scaphopoda*) нармтанҳои дупалла (*Bivalvia*) сарпоён (*Cephalopoda*) чудо мешавад.

Синфи моноплакофорон (*Monoplacophora*)

Моноплакофорон нармтанҳои оддии хеле қадима буда, аз давраҳои кембрий, силур ва девон маълуманд. Онҳо аз нигоҳи шакли беруни ба нармбаданони шикампоӣ шабоҳат доранд, аз ҳамин сабаб то соли 1940 моноплакофоронро ба ҳамин синф дохил мекарданд. Пас аз соли 1940 дар натиҷаи омӯзиши дақиқтар онҳо чун синфи мустақили типӣ нармтанҳо чудо қарда шудаанд. То солҳои наздик намояндаҳои ин синфро фақат дар таркиби чинсҳои зеризаминӣ меёфтанд. Аммо соли 1952 зоологҳои даниягӣ як намояндаи онҳоро дар қисми шарқии уқёнуси Ором дар чуқуриҳои қариб 3590 м ёфта ба ӯ номи *Neopilina galatheaе* доданд. Галлатеа аз номи киштӣ гирифта шудааст. Бадани неопилина бо ғӯшмоҳии гирд пӯшида шудааст. Онҳо сари на он қадар қалон, ки аз тан қариб чудо нест ва пой мудаввар доранд.

Сар дорони хассосак буда, чашм надоранд. Гӯшмоҳӣ ба бадан тавассути 8-чуфт мушакҳои аз пой ба пушт омада васл шудааст. Қутри баданашон 3 см буда, бо гӯшмоҳии конусшакл пӯшида шудааст (расми 192). Дар намудҳои азбайнрафтаи моноплакофорон гӯшмоҳӣ на танҳо конусшакл, балки спиралмонанд низ буд. Дар онҳо ковокии дуҷуми бадан вучуд дорад, узвҳои шакли метамерӣ доранд. Як гурӯҳи олимон онро ба метамерияи ҳалқакирмон шабоҳат медиҳанд. Дигар гурӯҳи олимон ақида доранд, ки сохти метамерӣ доштани узвҳои шакли метамерӣ ҳодисаи дуҷумин аст. Моноплакофорон забончаи хуб тараккикарда дошта, хӯрокашон радиоларияҳо (нурдорон) мебошанд. Системаи ҳазми хӯрок, гардиши хун, ихроҷ, асаб ва ҳиссашон ба зирехдорон монанд аст. Моноплакофорон низ ҷудоҷинса буда, бордоршавӣ дар баҳр ба амал меояд. Далелҳои оддӣ будани моноплакофорон, мавҷудияти селом ва сохти метамерӣ доштани баданашон мебошад.



А



Б



Расми 192 (аз Шарова).

Neopilina galathea:

А- гӯшмоҳӣ аз тарафи пушт,

Б- қуллаи гӯшмоҳӣ дар нармтанҳои ҷавон.

Расми 193 (аз Шарова).

Нақшаи сохти *Neopilina*:

1- ҳассосаҳои сар, 2- мушакҳои пой, 3- гурда, 4- сӯроҳии берунии ихроҷ, 5- галсама, 6- меъдачаи дил, 7- сӯроҳии маъқад, 8- найчаи барорандаи галсама, 9- гадудҳои чинсӣ, 10- маҷрои гурда дар селом, 11- танаи асаб, 12- велем.

Кашф кардани намояндаи моноплакофорон барои муайян кардани масъалаи пайдоиши нармтанҳо аз кирмҳои ҳалқашакл нақши муҳим бозид. Зеро то солҳои 50-уми асри гузашта онҳоро ҳамчун ҳайвони азбайнафта ҳисоб мекарданд.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳазми хӯроки неопилина ба дигар нармтанҳо монанд буда аз гулӯ, сурхрӯда, меъда, рӯдаи мобайн ва қафо иборат аст. Дар гулӯ радула доранд. Маҷрои чуфти парраҳои чигар ба меъда рафта мерезад. Дар ковокии он пойҷаи хрустали мавҷуд буда, охири он тадриҷан ҳал шуда, ферментҳои ҳозимаро, ки ба ангиштбоҳо таъсир мекунанд, озод мекунад.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хун кушода буда, як чуфт дил доранд, ки он аз ду меъдача ва чор пешдил иборат аст. Аз меъдачаҳо як шарёни умумӣ баромада хун аз он ба лакунҳо – фосилаи байни узвҳо меравад. Хуни варидӣ дар ғалсамаҳо оксид мешавад. Аз чуфти охири ғалсама хун ба рағҳои паҳлӯӣ ё лакунҳо ворид шуда, аз онҳо ба пешдили қафо меравад. Аз чор чуфт ғалсамаи боқимонда ҳам хун ба рағҳои паҳлӯӣ дохил шуда, аз онҳо ба пешдили пеш меравад. Селом нисбат ба дигар нармтанҳо нағзтар инкишоф ёфта, халтаҳои чуфти назди дилро – перикардия, селомҳои чуфти тарафи пушт ва ковокии ду чуфт ғадудҳои чинсиро дар бар мегирад (расми 193).

Системаи ихроҷ. Дар неопилинаҳо 6-чуфт гурда (селомодуктаҳо) мавҷуд аст. Охири чор чуфт гурдаҳои пеш ба селомии тарафи пушт ва ду чуфт гурдаҳои қафо ба халтаи назди дил кушода мешаванд. Сӯроҳии ихроҷи маҷрои гурдаҳо дар ковокии мантия боз мегардад.

Системаи асаб. Системаи асаб зинашакл ва ба системаи асаби нармтанҳои паҳлуасаб монанд аст (ба расми 188; Б нигаред), аммо ҳар ду чуфти бадани асаб аз қафо сарбаста мебошанд. Дар байни танаҳои асаби пой фақат як комиссура мавҷуд буда, танаҳои асаби педали ва висерали ба воситаи комиссураҳои бисёр бо ҳам алоқаманд шудаанд.

Аъзои ҳис дар онҳо суст тараққӣ кардаанд. Дар қисми сар ҳассосакҳо, узвҳои ҳисси химиявӣ ва дар пой статотсит доранд.

Системаи чинсӣ. Неопилина ҷудочинса буда, ду чуфт тухмдон ё мойдон доранд. Маҷрои ғадудҳои чинсӣ ба гурда алоқа доранд. Ҳуҷайраҳои чинсӣ ба воситаи сӯроҳии ихроҷ ба ковокии мантия мераванд. Бордоршавӣ дар об ба амал меояд. Моноплакофорон як қатор хусусиятҳои оддигӣ, аз ҷумла, системаи асаби зинашакл, дили чуфт, нигоҳдоштани селом дар тарафи пушт, сохти метамерӣ (ғалсамаҳо, селомодуктаҳо, ғадудҳои чинсӣ, мушакҳо), алоқии гурда ба ғадудҳои чинсӣ, хусусияти сохти узвҳои ҳис ва инкишоф доранд. Сохти моноплакофорон аз як решаи умумӣ пайдо шудани нармтанҳои паҳлуасаб ва ғушмоҳидорро нишон медиҳад.

Синфи шикампоён (Gastropoda)

Шикампоён аз чихати шумораи намуд синфи калонтарини типи нармтанҳо буда, зиёда аз 90000 намуд доранд. Намояндаҳои ин синф дар ибтидо асосан дар бахрҳо зиндагӣ мекарданд. Минбаъд дар ҷараёни эволютсия онҳо ба зиндагӣ дар обҳои шӯр, ширин ва хушкӣ мутобиқ шуданд. Шикампоён намудҳои муфтхӯр ҳам доранд. Яке аз аломати характерноки шикампоён доштани гӯшмоҳии спиралмонанд ва нест шудани таносубияти дугарафа (биллатералӣ) мебошад, яъне сохти бадани онҳо ассиметрӣ шудааст. Ин чунин маъно дорад, ки узвҳои ковокии мантия дар тарафи рост барҳам хӯрда, баръакс дар тарафи чап хуб тараққӣ кардааст. Аз ҳамин лиҳоз, рӯдаи онҳо рост набуда шакли қатшударо дорад. Барои ҳамин, сӯроҳии маъқад на дар тарафи қафои бадан, балки дар пеши бадан, дар болои сар ё паҳлуҳои он аз тарафи рост ҷойгир шудааст. Гӯшмоҳии бисёр нармтанҳои шикампой шакли морпеч (спирал) дошта, турбоспирал номида мешавад. Дар бисёр мавридҳо спирал ба монанди равизи ақрабаки соат, яъне ба тарафи рост тоб меҳӯрад. Баъзан дар дигар намудҳояшон спирал баръакси ақрабаки соат ба тарафи чап тоб меҳӯрад. Ба тарафи чап ё рост тобхӯрдани гӯшмоҳиро ба воситаи аз қуллаи он нигоҳ кардан муайян мекунад. Вобаста ба ин нармтанҳои шикампойро ба нармтанҳои гӯшмоҳиашон ба тарафи чап ва рост тобхӯрда ҷудо мекунад. Сар аз бадан ҷудо аст. Шикампоён суст ҳаракат мекунад. Дар болои ҷисм ба воситаи пойи кафшмонанд ба монанди мавҷи об мехазанд. Шикампоён луоб ҷудо карда, роҳи рафташонро каму беш нарм мекунад ва соиши шикам дар ҷисм нисбатан осон мешавад. Мантияи онҳо дар зери гӯшмоҳӣ ҷойгир аст.

Намуди зоҳирӣ ва дохилии шикампоён. Шакли бадани шикампоён гуногун аст, аммо дар бисёр маврид дарозрӯя буда, аз тарафи пушт барҷаста мебошад. Бадани онҳо аз се қисм – сар, пойи кафшмонанд ва тан иборат буда, бо гӯшмоҳӣ фаро гирифта шудааст. Дар сар даҳон, як ду ҷуфт мӯйлаб ва чашм мавҷуд аст. Вазифаи пойро қисми мушаки зери шикам иҷро мекунад, ки ҳамвор аст (расми 194).

Вобаста ба шакли зиндагӣ намуди зоҳирии шикампоён гуногун аст. Масалан, дар нармтанҳои шинокунанда (фонапойҳо, қанотпойҳо) гӯшмоҳӣ барҳам хӯрда, баданашон мулоим ва пой ба узви шиноварӣ табдил ёфтааст. Намудҳои хазанда, аз ҷумла, лучғалсамаҳои зери баҳр, лесакҳои хушкигард ва баъзе намудҳои муфтхӯрашон гӯшмоҳиро гум кардаанд.

Пойи шикампоён вазифаҳои бисёр, аз ҷумла, роҳгардӣ, кофтани замин барои тухмгузорӣ ва ғайраро иҷро мекунад. Гӯшмоҳӣ

спиралмонанд ё конушакл аст. Як намояндаи ин синф шикампо ё тўкумшуллуки тоххўр (*Helix pomatia*) буда, ба зерсинфи нармтанҳои шушдор дохил мешавад. Аломати характерноки ин зерсинф он аст, ки дар онҳо ғалсама нест шуда, ба ҷои он шуш пайдо шудааст. Бадани тўкумшуллуки тоххўр 6–8 см буда, дар тарафи пушт гўшмоҳии спиралӣ дорад. Қутри гўшмоҳӣ то 5 см ва сарашон хуб намудор аст, 2 ҷуфт мўйлаб дошта, онҳо вазифаҳои гуногунро иҷро мекунанд. Як ҷуфти мўйлабашон вазифаи ламс кардан, ҷуфти дигар, ки дар нўги чашм



*Расми 194 (аз Натили).
Тўкумшуллуки тоххўр Helix pomatia: 1, 2- ҳассосакҳо,
3- пой, 4- гўшмоҳӣ,
5- сўроҳии нафаскашӣ.*

ҷойгир шудааст, вазифаи биноиро иҷро мекунанд. Дар қисми пеши баданашон дахон ва дар назди он сўроҳии чинсӣ ҷойгир аст. Сўроҳии нафаскашӣ дар паҳлуи гўшмоҳӣ ҷойгир буда, он ба ковокии мантия пайваст шудааст. Дар назди ин сўроҳӣ, сўроҳии маъқад ва шошадон ҷойгир аст. Дар шароити номусоид тўкумшуллуқ сар ва пояшро ба дохили гўшмоҳӣ кашида, сўроҳии онро бо луоб маҳкам мекунанд. Гўшмоҳиро ғадудҳои оҳакии мантия ҳосил мекунанд.



*Расми 195 (аз Шарова).
Анатомияи тўкумшуллуки тоххўр:
1- ҳассосакҳои лаб, 2- ҳассосакҳои
чашм, 3- гулӯ, 4- ҳалқаи асаби назди
гулӯ, 5- шуш, 6- вариди шуш,
7- сўроҳии шуш, 8- сўроҳии маъқад,
9- сўроҳии ихроҷ, 10- рўдаи рост,
11- шошадон, 12- пешдил, 13- меъдачаи
дил, 14- перикардия, 15- гурда,
16- меъда, 17- қизар, 18- ғадуди хунсоя,
19- маҷрои хунсоя, 20- ғадуди сафед,
21- нутфақабулқунақ, 22- найчаи
нутфақабулқунақ, 23- найчаи
туҳмбар, 24- найчаи нутфабар,
25- ҳалтаи ошиқона, 26- ғадудҳои
панҷашакл, 27- қамҷин, 28- пенис,
29- ғадуди луоббарор.*

Андозаи бадани шикампоеън аз 1–3 мм то 30–60 см мешавад. Намояндаи аз ҳама калонашон *Cassis cornuta*, *Strombus gigas* мебошад. Дар баъзе намудҳои шикампоеън гӯшмоҳӣ барҳам хӯрдааст. Масалан, дар тӯкумшуллуқҳои саҳроӣ, полезӣ гӯшмоҳӣ дида намешавад. Нармтанҳо ҳангоми таҳдиди хатар ё номусоид будани шароит, худро дар дохили гӯшмоҳӣ спиралшакл пинҳон мекунанд.

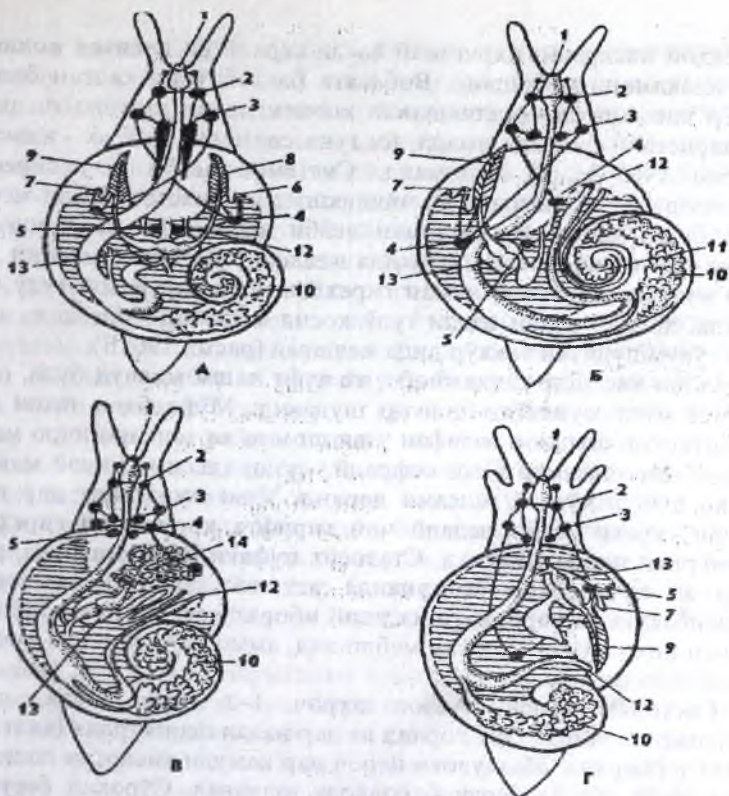
Девори гӯшмоҳӣ аз қабати берун – **периостракум**, қабати чинигии оҳақӣ – **остракум** иборат аст. Дар баъзе нармтанҳои шикампой қабати сеюми гӯшмоҳӣ – **гиостракум** мавҷуд буда, рангаш сурхчатоб ё зарди чилодор мешавад (*Cassis*). Дар зери гӯшмоҳӣ мантия мавҷуд аст. Қисми пеши мантия дар бадан овезон буда, ковокии мантияро ҳосил мекунад, ки дар он ҷо сӯроҳҳои маъқад, ихроҷ ва чинсӣ мавҷуданд. Дар ковокии мантия 1–2 ғалсамаи пармонанд ҷойгир аст. Дар нармтанҳои хушкигард девори ковокии мантия ба шуш табдил ёфтааст. Дар асоси ғалсамаҳо узвҳои ҳисси химиявӣ – **осфрадӣ** дида мешавад. Қафои мантия метавонад найчаи дароз – сифонро ҳосил карда, дар зери гӯшмоҳӣ намоён бошад. Нармтанҳо, ки дар зери рег зиндагӣ мекунанд, тавассути сифон ба муҳити зист алоқаманд мебошанд.

Системаи ҳазми хӯрок. Хӯроки нармтанҳои шикампой растанӣ ё боқимондаи растаниҳо буда, баъзан шакли зиндагии даррандагиро ҳам мегузаронанд. Сохти системаи ҳазми хӯроқашон дар расми 195 нишон дода шудааст. Дар намудҳои дарранда хартум мавҷуд аст, ки он дар сӯроҳии маҳсуси қисми пеши бадан ҷой гирифта, қобилияти тавассути он чапашудан дорад. Дар ин маврид сӯроҳии даҳон дар охири хартум ҷойгир аст. Дар намояндаҳои қатори захрдандон (*Conus*) дандонҳои алоҳидаи радула, ки онҳо шакли сӯзанро доранд аз сӯроҳии даҳон ба берун мебароянд. Нармтан ба бадани сайд захрро ворид карда, баъд онро мехӯрад. Масалан, бо ҳамин восита конус (*Conus*) моҳӣ ва дигар ҳайвонотро сайд мекунад. Шикампоеъони дарранда (*Natica*) гӯшмоҳии нармтанҳои дутабақро парма карда ба он луоби кислотаи сулфатдорро ҷудо мекунанд ва аз таъсири он сайд ҳал мешавад. Аксарияти намуди шикампоеън **детритофаг ва фитофаг** мебошанд. Ба воситаи радула ва ҷоғ, онҳо аз растанӣ ё ягон маводи хӯрокии дигар гизоро харошида мегиранд. Хӯрок аз даҳон ба гулӯ меравад. Ба гулӯ маҷрои 1 ё 2 ҷуфт гадудҳои луоббарор рафта мерезанд. Аз паси гулӯ, сурхрӯда ҷойгир буда, баъзан он васеъ шуда, чигилдонро ҳосил мекунад. Ба сурхрӯда гадудҳои гуногун, аз ҷумла, гадуди луоббарор, гадуди захрбарор ва ғайраҳо алоқа доранд. Қисми мобайни рӯда аз меъда иборат буда, ба он маҷрои чигар мерезад. Чигари шикампоеън фермент ҷудо карда, гизоро ҳазм мекунад, аммо

чигар на фақат вазифаи ҳазм кардан, балки ба монанди рӯдаи мобайн вазифаи чаббиди гирифтани хӯроки ҳазмшударо низ иҷро мекунад. Ба гайр аз ин, дар қисмҳои чигар ҳазмкунии дохили хучайрагӣ ҳам – фагоситоз ба амал меояд. Дар меъдаи шикампоёни растанихӯри дараҷаи паст, баъзан пояҷаи булӯрӣ мавҷуд буда, он ба монанди моноплакофорон ферменти ҳазми хӯрок чудо мекунад. Рӯдаи борики аз қафои меъда чойгиршуда, качукилебиро дар бадан ҳосил карда, ба рӯдаи қафо меравад ва бо сӯрохии маъҷади дар болои сар чойгиршуда, ба охир мерасад.

Системаи нафаскашӣ. Аксарияти шикампоён дар об зиндагӣ карда ба воситаи ғалсама нафас мекашанд. Ғалсама ё ктенидияҳо аз баромадҳои чуфти пармонанди пӯст иборат буда, дар ковокии мантия чойгир шудаанд. Дар баъзе намудҳои оддӣ ду ктенидия, аммо дар аксарияти намудҳои асосӣ аз сабаби барҳам хӯрдани узвҳои тарафи рост фақат як ктенидия мавҷуд аст. Дар баъзе шикампоён 1–2 ктенидия дар қисми пеши бадан чойгир буда, қуллаи онҳо ба тарафи пеш раван аст, ки аз ҳамин сабаб онҳоро пешғалсамадорон меноманд. Дар дигар гурӯҳҳои асосӣ як ктенидия аз тарафи рост дар қафои бадан чойгир буда, ин гурӯҳро қафогалсамадорҳо меноманд. Баъзе шикампоён ктенидияро гум карда, дар онҳо маротиба дуҷум ғалсамаи пӯстии мутобиқшуда ҳосил шудааст. Дар намудҳои хушкгард ва дуҷумини обӣ узви нафаскашӣ ҳаво – **шӯш** ташкил ёфтааст. Шӯш шакли тағйирёфтаи девори ковокии мантия буда, пур аз мӯйрағҳои хунгард аст (ба расми 195 нигаред). Девори капиллярҳо хеле нафис буда ба воситаи онҳо мубодилаи газҳо, ки аз ҳаво бо воситаи сӯрохии нафаскашӣ ба ковокии мантия дохил мешавад, ба амал меояд. Нармтанҳои дуҷумини обӣ ҳам гоҳ-гоҳ ба болои об баромада оксигени ҳаворо нафас мегиранд. Агар онҳо ба зерин равад, сӯрохии нафаскаширо маҳкам мекунанд. Барои бисёр нармтанҳои обӣ нафаскашӣ ба воситаи пӯст аҳамияти калон дорад.

Системаи асаб. Системаи асаби шикампоён ба гурӯҳи системаи асаби пароканда дохил шуда аз 5-чуфт гиреҳҳо ё ганглияҳои асаб – сар (серебралӣ), пой (педалӣ), плевралӣ (пайваस्तкунанда), париеталӣ (девори бадан) ва виссералӣ (узвҳои дохилӣ) иборат аст (расми 196).



Расми 196 (аз Шарова).

Нақшаи сохти нармаҷанҳои шикампойи мухталиф: А, Б- пешгалсамадорон, В- шушдорон, Г- қафогалсамадорон; 1- даҳон, 2- гиреҳи себралӣи асаб, 3- гиреҳи плевралӣи асаб, 4- гиреҳи париеталӣ, 5- гиреҳи виссералӣ, 6, 7 – осфрадӣ, 8,9- ктенидия, 10 – чигар, 11- гадуди ҷинсӣ, 12- сӯроҳии маъқад, 13- перикардия, 14- тӯри рағҳон шуш.

Гиреҳҳои себралӣ дар сар аз болои гулӯ ҷойгир шуда, қори узвҳои ҳис (мӯйлаб ва чашмхоро), гиреҳи педалӣ қори пой, гиреҳи плевралӣ қори мантия, гиреҳи париеталӣ қори ктенидия ва осфрадӣ, гиреҳи виссералӣ вазифаи узвҳои дохилиро идора мекунанд. Комиссураҳо (наҳҳои асаби кӯндаланг) дар байни гиреҳҳои себралӣ, педалӣ ва виссералӣ ҷой гирифтаанд. Коннективҳо (наҳҳои барқад) гиреҳҳои себралӣ ва педалиро пайваस्त карда, ҳалқаи педалиро ҳосил мекунанд. Ба ғайр аз ин, гиреҳи себралӣ бо

гиреҳҳои плевралӣ, париеталӣ ва виссералӣ ба воситаи коннективҳои низ алоқаманд мебошанд. Вобасата ба тобхӯрии ҳалтаи бадан, дар бисёр шикампоён, чилликшавии коннективҳои ганглияҳои плевралӣ ва париеталӣ ба амал омада, ин гуна системаи асабро – **хиастоневрӣ** (расми 196; А, Б) меноманд. Системаи асаби бо коннективҳои чилликшуда эпинеуралӣ ва чилликшударо хиастоневралӣ меноманд. Дар баъзе мавридҳои системаи асаби асимметрӣ бо коннективҳои кӯтоҳ дар тарафи рост мушоҳида мешавад. Дар шикампоёни дараҷаи олии мутамакказшавии ҳамаи гиреҳҳои асаб дар назди гулӯ ба амал омада, ҳалкаи асаби назди гулӯ ҳосил мешавад. Масалан, ин ҳолат дар тӯкумшуллуки тохӯр дида мешавад (расми 196; В).

Аъзои ҳис. Дар шикампоён, як ҷуфт ҷашм мавҷуд буда, онҳо дар асос ё нӯги мӯйлабҳои ҷойгир шудаанд. Мӯйлабҳои пеши сар дар нармтанҳои шушдор вазифаи узви шомма ва зоикаро иҷро мекунанд. Дар асоси галсамаи онҳо осфрадӣ – узви ҳисси химиявӣ мавҷуд аст. Онҳо шакли ҷӯяк ё галсама доранд. Узви мувозинат дар пой, дар назди гиреҳи асаби педалӣ ҷой гирифта кори онро гиреҳи асаби серебрялӣ идора мекунанд. Статосит пуфаки сарбаста буда, дарунаш пур аз ҳуҷайраҳои ҳискунада аст ва дар он статолитҳо, ки таркибашон аз карбонати калтсий иборат аст, шино мекунанд. Узви ламси онҳо мӯйлабҳои сар мебошанд, аммо дар пӯст ҳам ҳуҷайраҳои ламс дида мешавад.

Системаи ихроҷ. Аъзои ихроҷ 1–2 гурда буда, онҳо ба селломодукта шабоҳат доранд ва дар назди перикардия (ҳалтаи назди дил) ҷойгиранд. Маҳсулоти ихроҷ дар намуди кислотаи пешоб пас аз ҳар 14–20 рӯз ба берун бароварда мешавад. Сӯроҳии берунбарори гурда дар паҳлуи сӯроҳии маъқад дар ковокии мантия ҷойгир аст.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хуни шикампоён қушода аст. Дар намудҳои оддӣ дил аз як меъдача ва ду пешдилӣ иборат аст, аммо дар бисёр намудҳои ҳамагон дил духонагӣ буда, аз як меъдача ва як пешдилӣ иборат аст. Мавқеи дил дар бадан ба мавқеи ктенидия ва шуш алоқаманд аст. Масалан, дар шикампоёни пешгалсама ва шушдор пешдил аз пеши дил ва дар қафогалсамадорон пешдил аз қафои дил ҷойгир аст. Аз меъдачаи дил рағи шараён баромада, ба рағи шараёни сар ва шараёни дохилӣ тақсим шуда, минбаъд боз ба рағҳои хурдтар тақсим мешаванд. Аз онҳо хун ба паренхима ва фосилаи байни узвҳои рехтаи оксиген гум шуда, гази карбонро ҷаббида мегирад. Аз узвҳои дохилӣ хун дар рағҳои варидӣ ҷамъ шуда, баъд ба рағҳои дохилкунандаи галсама меравад. Дар системаи мӯйрағҳои галсама хун бо оксиген бой шуда, ба воситаи рағҳои бароранда ба дил бармегардад. Хуни онҳо пигменти гемосианин дошта, ин пигмент дар таркибаш метали мис дорад.

Системаи чинсӣ. Дар байни шикампоён намудҳои чудочинса ва хунсо мавҷуд аст. Ғадуди чинсӣ ҳама вақт тоқ аст ва аз он як маҷро мебарояд. Масалан, дар наринаҳои намудҳои чудочинса моёдон ва нутфагузарон мавҷуд аст. Дар модина бошад, тухмдон ва тухмгузарон дида мешавад. Дар намудҳои хунсо, аз ҷумла, дар тӯқумшуллуки тоқхӯр системаи чинсӣ мураккаб шудааст (ба расми 195 нигаред). Дар ин намуд ғадуди хунсо мавҷуд буда, дар он хучайраҳои нарина ва модина инкишоф меёбанд. Аз ғадуд маҷрои хунсое, ки бо он ғадуди сафеда мерезад берун мешавад. Баъди рехтани ғадуди сафеда маҷрои хунсо васеъ шуда, дар он 2 нова – васеи тухмбар ва борики нутфабар ҳосил мешавад. Баъд маҷрои умумӣ ба ду найчаи мустақил чудо мешавад. Найчаи тухмбар ва нутфабар ба бачадон мераванд. Қафо аз бачадон махбал ҷойгир буда, дар он сӯроҳии чинсии модина ҷойгир аст. Дар найчаи нутфабар ғадуде, ки аз моддаи он қисман сперматофор ҳосил мешавад, рафта мерезад. Баъд найчаи нутфабар ба найчаи васеи тухмпшак, ки узви бордоркунӣ онро убури карда мегузарад, рафта мерасад. Дар вақти бордоршавӣ тӯқумшуллуқҳои тоқхӯр нутфаашонро ба нутфақабулкунаки ҳамдигар мегузаронанд, аммо бордоршавии тухм баъдтар ба амал меояд. Тухм ба бачадон афтида, бо нутфаи бегонаи аз нутфақабулкунак афтида бордор мешавад.

Инкишоф. Аксарияти нармтанҳо ҳайвони обӣ буда, инкишоф бо шаклдигаркунӣ ба амал меояд. Кирминаи онҳо бодбонак ё велигер номида шуда ба трохофор шабоҳат дорад. Дар ҳамаи нармтанҳои хушкигард, аксарияти нармтанҳои обҳои ширин ва дар бисёр нармтанҳои баҳр инкишоф ба тағйири шакл ба амал меояд. Аз тухмҳои бордоршуда нармтанҳои ҷавон ба вучуд меоянд.

Тӯқумшуллуки тоқхӯр дар ноҳияҳои ҷануб дар боғҳои тоқзор вомехӯрад. Ғизои он аз растаниҳо иборат буда, онро бо воситаи радулааш харошида мегирад. Тухми тӯқумшуллуқ шакли нахурдо дошта, бо пояш заминро кофта, онро гӯр мекунад. Аз тухм тӯқумшуллуки майда мебарояд, ки ба волидайнаш монанд аст, фақат узвиҳои чинсӣ надоранд. Агар миқдори тӯқумшуллуқҳои тоқхӯр зиёд бошад, ба хоҷагии тоқпарварӣ, боғҳо зарари калон мерасонад, ҷунки барг ва мӯғҷаи растаниҳоро мехӯранд. Тӯқумшуллуки тоқхӯр зимистонро дар зери хок мегузаронад.

Пайдоиши асимметрия. Дар масъалаи сохти асимметрии доштани бадани нармтанҳои шикампой фарзияҳои бисёре ҳаст, масалан, як қисми олимони бар он ақидаанд, ки саравлоди онҳо нармтанҳои буданд, ки таносуби бадани онҳо дутарафа буд. Эҳтимол як қисми саравлоди нармтанҳои шикампой дар об шино мекард, аммо вақте ки онҳо ба хушкӣ баромаданд, мавҷудияти гӯшмоҳӣ дар пеши бадан, дар

вакти роҳ гаштан халал мерасонид, аз ҳамин сабаб, дар натиҷаи эволютсияи дуру дароз гӯшмоҳӣ 180° ҷойяшро иваз кард. Шакли гӯшмоҳӣ ҳам дар аввал конусмонанд буд, ки ин албатта, номусоид аст, зеро дар мавриди зарурӣ, масалан, номусоидии шаронти муҳити зист, тамоми узвҳои бадан дар он ҷой намегирифтанд. Оҳиста-оҳиста гӯшмоҳӣ шакли турбоспиралро гирифт ва гунҷоиши ин хел гӯшмоҳӣ нисбат ба гӯшмоҳии конусмонанд зиёдтар буд (ба расми 194 нигаред). Ҳамин ҷойивазкунии гӯшмоҳӣ, боиси тағйирёбии ҷойи ҷойгиршавии узвҳои дарунӣ гашт. Гӯшмоҳии спиралшакл, сохти асимметрии дорад. Аз ҳамин сабаб, ғалсамаи тарафи рост, пешдил, гурда барҳам хӯрда, онҳо фақат дар як тарафи бадан ҷап ё рост боқӣ мондаанду халос.

Синфи шикампоеён вобаста ба ҷойгиршавии узви нафаскашӣ, радула, асаб, гардиши хун, ихроҷ ва чинсӣ ба 3 зерсинф ҷудо мешавад:

1. Пешғалсамадорон (*Prosobranchia*). 2. Қафоғалсамадорон (*Opisthobranchia*). 3. Шушдорон (*Pulmonata*).

1. Зерсинфи пешғалсамадорон дар асоси, дар пеши бадан ҷойгиршавии ковокии мантия, мавқеи ҷойгиршавии қуллаи ғалсама ва хиастоневрия ҷудо шудааст. 2. Зерсинфи қафоғалсамадорон дар асоси иваз кардани ҷойи ковокии мантия ба қафои бадан аз тарафи рост, мавқеи ғалсама, ки қуллаи он ба қафо равон аст, ба вучуд омадааст. 3. Зерсинфи шушдорон, нармтанҳои хушкигардеро дар бар мегирад, ки ба воситаи шуш нафас мегиранд.

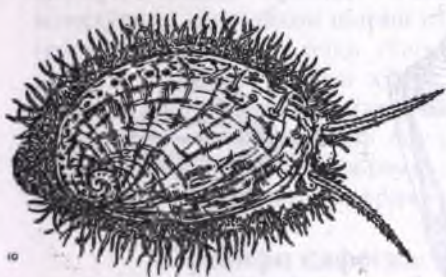
Зерсинфи пешғалсамадорон (*Prosobranchia*)

Аломати характерноки пешғалсамадорон мавқеи ҷойгиршавии маҷмӯи узвҳои ковокии мантия, хиастоневрия ва ҷудочинсагӣ мебошад. Пеш ин зерсинфро ба қатори дупешдилон (*Diotocardia*) ва қатори якпешдилон (*Monotocardia*) ҷудо мекарданд.

Дар замони муосир дар асоси сохти ғалсама ва забонча ин зерсинф ба 3 қатор – гирдғалсамаҳо (*Cyclobranchia*), пӯстғалсамаҳо (*Scutibranchia*) ва қатори шонағалсамаҳо (*Pectinibranchia*) ҷудо мешавад.

Қатори гирдғалсамадорон (*Cyclobranchia*). Гирдғалсамадорон ё лаъличаи баҳрӣ гурӯҳи махсусшудаи шикампоеён мебошанд. Дар онҳо мантия ва ғалсама дар гирди ковокии мантия ҷойгир аст. Гушмоҳиашон дар натиҷаи такмили дуҷуминбора содда шудааст. Дар давраи кирминагӣ гӯшмоҳӣ шакли спиралро дорад, минбаъд он тағйир ёфта ба қаллапӯш монанд мешавад. Онҳо як ҷуфт, ё як ғалсама, дил бо 2 пешдили (пешдилии рост барҳам хӯрдааст), 2 гурда (тарафи рост хурд) ва як гадуи чинсӣ доранд. Гирдғалсамаҳо ҷудочинсаанд. Хиастоневрия барои онҳо хос аст. Радула оддӣ буда,

дандонҳои камшумори гӯшмоҳиашон саҳти минералӣ ва дар сар як чуфт мӯйлаб ва ҷашм доранд. Ин қатор 350 намуд дорад. Намояндаҳои қатор эпибиот буда, дар болои ҷисмҳои саҳти соҳили баҳр сукунат дошта, хӯрокашон обсабзҳо ба шумор меравад. Як намояндаи ин қатор лаъличаи баҳрӣ (*Patella*) буда, дар минтақаи мадду ҷазр зиндагӣ мекунад, он аҳамияти саноатӣ дорад, зеро хӯроки асосии ҳайвонҳои баҳрӣ мебошад. Дар лаъличаи баҳрӣ гаризаи (инстинкти) махсус «хонадоштан» ташкил ёфтааст. Дар вақти мадди баҳр ё баланд шудани об, дар сангҳои соҳил хазида обсабзҳоро меҳӯрад. Дар вақти ҷазр ё қафо рафтани об доимо, боз ба ҳамон ҷойи пештараи худ бар мегардад. Намудҳои *Patella* қариб дар ҳамаи баҳрҳо вомерӯранд.



Расми 197 (аз Шарова)
Нармтани баҳрӣ *Haliotis*

Қатори пӯстгалсамадорон (*Scutibranchia*). Гӯшмоҳин онҳо ба каллапӯш, (*Fissurella*), гӯш (*Haliotis*) ё морпеч (*Pleurotomaria*) монанд аст.

Дар гӯшмоҳии онҳо тарқише мавҷуд аст, ки аз он галсамаи пӯстӣ мебарояд. Дар гӯшмоҳии каллапӯшмонанд ин тарқиш шакли сӯроҳии дарози тухмшаклро дошта, дар қулла ҷой гирифтааст. Дар нармтанҳои гӯшмоҳиашон гӯшмонанд

тарқиш ба якчанд сӯроҳиҳо табдил ёфтааст. Баробари калоншавии нармтан сӯроҳиҳои пеш пайдо шуда, пӯшида мешаванд (расми 197). Дар намудҳои гӯшмоҳиашон турбоспирал, тарқиш дар гӯшмоҳӣ дар гардиши охиринаи спирал ҷойгир шудааст.

Узвҳои ковокии мантя чуфт мебошанд. Масалан, як чуфт галсама, дил бо ду пешдилии якхела, як чуфт гурда, гадуди ҷинсӣ тоқ аст. Онҳо ҳайвони ҷудочинсаанд. Дар радулашон дандонҷаҳои зиёд доранд. Ин қатор 450 намуд дорад. Масалан, гӯшмонандҳои баҳрӣ (*Haliotis*) ва физуреллаҳо (*Fissurella*) тавассути пой ҳамворашон дар харсангҳои зерин об ҷаспида меистанд. Сӯроҳӣ дар гӯшмоҳӣ барои мубодилаи об дар вақти нафаскашӣ хизмат мекунад. Дар баъзе мамлакатҳои Осиё ва Амрикои Шимолӣ гӯшмонандҳои баҳриро (*Haliotis*) (расми 197) дар хӯрок истифода мебаранд. Ба ғайр аз ин, гӯшмоҳин баъзе намудҳои онҳо аз оилаи (*Haliotis*) шакли хеле зебо дорад. Нармтанҳои бо гӯшмоҳии турбоспирал тарқиши дарози борик дошта, дар мобайни гардиши охиринаи гӯшмоҳӣ ҷойгир шудааст. Инҳо дар чуқуриҳои оби минтақаҳои гармӣ укёнуси Ором ва Атлантика

вомехӯранд. Шакли зебои гӯшмоҳӣ ва садафи тиллошакли онҳо, арзиши намояндаҳои ин оиларо дар байни коллекционерҳо хеле баланд бардоштааст. Масалан, барои аквариумҳои баҳрӣ, як сар садафи зиндаро дар Чопон (шаҳри Тоба) то 10 000 доллар харидорӣ мекунанд.

Қатори шонағалсамадорон (тоҷғалсамадорон) (Pectinibranchia). Ғалсамаи онҳо шонашакл ё тоҷмонанд аст.



Расми 198 (аз Догел).

Гӯшмоҳиҳои нармтанҳои пешғалсамадор: А- табақчаи баҳрӣ Patella, Б- баҳрии Naliothis, В- физурелла Fisurella, Г- мурекс Murex, Д- Conus, Е- Viviparus.

Дар байни онҳо намудҳои растанихӯр ва дарранда вомехӯранд. Намояндаҳои ин қатор асосан дар баҳрҳо ба назар мерасанд, вале намудҳои низ доранд, ки дар оби ширин ва хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Гӯшмоҳиашон спиралшакл буда, тарқиш надорад (расми 198; Г, Д, Е).

Дар баъзе оилаҳои ин қатор сарпӯш нест шудааст. Узвҳои ковокии мантия тоқ аст. Масалан, як ғалсама, як гурда, як пешдилӣ доранд. Баъзан ду гурда ё гурдаи рост ба маҷрои чинсӣ (гонодукт) табдил ёфтааст. Радула аз ҷиҳати шакл гуногун буда дандонҳои бисёр, ё ҳамагӣ 3–7 дандон дорад. Ба ин қатор зиёда аз 100 оила дохил мешавад. Аз намудҳои баҳрии нармтанҳои шикампой, аз ҳама калон, ки гӯшмоҳиҳои хеле зебо доранд, Стромбус, Кассис, Мирекс, Гемифусус (Strombus, Cassis, Murex, Hemifusus) ба ҳамин қатор мансубанд. Дар баҳри Сиёҳ рапана (Rapana), ки аз укёноси Ором оварда шудааст

вомехӯрад. Гӯшмоҳии зебои бисёр нармтанҳои ин қаторро барои таёёр кардани аргувонҳои зебу зиннатӣ ва ҳамчун маводи ородиханада истифода мебаранд. Дар баҳрҳои гарм гӯшмоҳии намудҳои сипреяро (*Сургаеа*) аз давраҳои пеш одамон дар Африко, Ҷануб ва Осиёи Ҷануби Шарқӣ ба сифати пул истифода мебаранд. Масалан, номи пули Ветнам «донг» маънои гӯшмоҳиро дорад. Ба намудҳои шикорӣ нармтанҳои карнайшакл (*Vaccinium*) дохил мешавад. Дар баҳрҳои Шарқи Дури Русия аз ин намуд консерв таёр мекунанд. Аз намудҳои баҳрӣ нармтанҳои фонапой (*Heteropoda*) масалан, каринария гурӯҳи махсусро ташкил мекунанд. Дар фонапойён вобаста ба шакли зиндагии планктонӣ гӯшмоҳӣ барҳам хӯрдааст. Пой шаклашро тағйир дода, ба қаноти шиновариин шикам ва дум табдил ёфтааст. Фонапойён асосан дар баҳрҳои гарм вомехӯранд. Дар обҳои ширин намудҳои авлоди *Viviparus* вомехӯранд (расми 198; Е). Дар онҳо гӯшмоҳӣ шакли спиралро дошта сарпӯшдоранд. Ғалсама барҳам хӯрда ба воситаи пӯст нафас мекашанд. Инкишофшон бешаклдигаркунӣ буда, зиндазоӣ мебошанд. Тухм дар ковокии мантия инкишоф ёфта, аз он ҷо тӯкумшуллуқҳои майда берун мебароянд. Баъзе намудҳои ин қатор, масалан, *Parenterohexens* дар хорпӯстон муфтхӯрӣ карда, дарозии он то 1 м мешавад.

Зерсинфи қафоғалсамадорон (*Opisthobranchia*)

Дар зерсинфи қафоғалсамадорон ковокии мантия ба тарафи рост майл карда, қуллаи ғалсама ба қафо майл дорад. Дар баъзе намояндаҳошони ктенидия барҳам хӯрда, ғалсамаи мутобикшуда пайдо шудааст. Дар бисёр намояндаҳо гӯшмоҳӣ нест. Системаи асаб беҳиастоневрӣ мебошад. Қафоғалсамадорон хунсо буда, фақат дар баҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Ин зерсинф 15 қатор дорад. Аз ин 15-қатор фақат 3-қатори он – Пӯшидағалсамадорон (*Tectibranchia*), Лучғалсамадорон (*Nudibranchia*), Қанотпоён (*Pteropoda*) - ро дида мебароем.

Намояндаҳои қатори пӯшидағалсамадорон (*Tectibranchia*) дар зери об мезанд (мелағжанд) гӯшмоҳиашон суст тараққӣ кардааст. Намояндаи ин қатор заргӯши баҳрӣ *Aplysia* мебошад (расми 199; А). Вазни бадани он 400 г буда, дар баҳрҳои гарм зиндагӣ мекунанд. Гӯшмоҳии аплизия тунук буда қариб, ки барҳамхӯрда аст. Зери пойи он кафши хазандаро ҳосил кардааст, дар паҳлуҳои бадан, аз пой чуфти парраҳо боло баромада, гӯшмоҳиро аз боло мепӯшанд. Дар сари аплизия ҳассосақҳо мавҷуд буда, онҳо ба гӯши заргӯш монанд мебошанд. Номи заргӯши баҳрӣ ҳам аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Дар заргӯши баҳрӣ ранги пинҳонкунанда пайдо шуда, дар бисёр маврид дар бадани он доғҳои сафед мавҷуд аст. Заргӯши баҳрӣ

хайвони шикорӣ буда, онро аҳолии мамлакатҳои иқлимашон гарм дар хӯрок истифода мебаранд.

Қатори лучғалсамадорон (Nudibranchia) Дар лучғалсамадорон гӯшмоҳӣ ва ктенидия дида намешавад. Вазифаи ғалсамаҳо баъзе қисматҳои пӯст иҷро мекунад, яъне ғалсамашон узви мутобиқшуда мебошад (расми 199; Б). Дар нармтанҳои лучғалсама *Dendronotus* ғалсама дар тарафи пушт шохронда буда, бадани он ба растанӣ монанд аст. Дар баъзе лучғалсамаҳо дар ковокии ғалсамаҳои пушт, аз дарун баромадҳои чигар мавҷуд аст. Дар онҳо боқимондаҳои ҳазмнашудаи хучайраҳои халандаи полипҳои гидроидӣ, ки онҳоро дар хӯрок истифода мебаранд, ҳам мешаванд. Ин хучайраҳо дар мавриди зарурӣ парронда шуда, нармтанро муҳофизат мекунад.

Қатори қанотпоён (Pteropoda). Намояндаҳои ин қатор шакли зиндагонии планктониро мегузаронанд. Дар онҳо низ гӯшмоҳӣ барҳам хӯрдааст. Пой ба ду баромади паҳлугии қанотмонанд таҷдид ёфтааст. Як намояндаи ин қатор *Clione* (фариштаи баҳрӣ) (расми 199; В) ба шумор меравад.



Расми 199 (аз Догел).

Нармтанҳои қафоғалсамадор: А- *Aplysia depilans*, Б- нармтани лучғалсама *Dendronotus*; 1- ҳассосак, 2- сар, 3- ғалсамаҳои мутобиқшуда, В- *Clione litasina*, Г- бертелина.

Зерсинфи нармтанҳои шушдор (*Pulmonata*)

Дар намояндаҳои ин зерсинф ғалсама барҳам хӯрда ба ҷои он шуш пайдо шудааст, зеро онҳо асосан дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд ё маротибаи дуҷум ба шакли зиндагии обӣ гузаштаанд. Гӯшмоҳии нағз тараққиқардаи онҳо шакли спиралро дорад. Дар нармтанҳои шушдор таносуби дутарафа аз байн рафтааст. Аз ҳамин сабаб, дар онҳо як гурда, як шуш ва як пешдил мавҷуд аст. Дар баъзе аз намояндаи онҳо гӯшмоҳӣ аз байн рафтааст. Масалан, лесакҳо қобилияти дар зери хок даромадан доранд. Ин зерсинф аз ду рӯйқатор иборат аст.

Болоқатори поячашмчаҳо (*Stylommatophora*). Ба ин болоқатор нармтанҳои гуногуни хушкигард – тӯқумшуллуқҳо, лесакҳо дохил мешаванд, ки ҷашми онҳо дар нӯги мӯйлабашон ҷойгир аст (расми 200; А).



Расми 200 (аз Наталл).

Нармтанҳои шушдор *Pulmonata*: А- лесакҳои *Arion*,
Б- тӯқумшуллуқҳои ҳавзӣ *Limnaea stagnalis*.

Тӯқумшуллуқи калони тоқхӯр (*Helix pomatia*) ва намудҳои тропикии авлоди *Achatina*-ро, дар баъзе мамлакатҳо дар гизо истифода мебаранд. Баъзе тӯқумшуллуқҳои саҳроӣ (*Zebrina*, *Fruticicola*) хӯчаини мобайнии макандаи лантсетшакл мебошанд. Баъзе лесакҳои *Deroceras*, *Parmacella* ва ғайраҳо, махсусан лесакҳои *Limax*, дар заминҳои намнок ба зироатҳои кишоварзӣ зарар мерасонанд. Аксарияти нармтанҳои шушдор растанихӯр ё детритофаг буда, дар вайрон кардани боқимондаи растаниҳо дар замин нақши муҳим бозида ба ҷараёни ҳосилшавии хок мусоидат мекунанд.

Болоқатори нишастачашмчаҳо (*Basommatophora*). Ба ин болоқатор тӯқумшуллуқҳои обҳои ширин ва баъзе намудҳои хушкигард дохил мешаванд (расми 200; Б). Ҷашми онҳо дар асоси мӯйлабҳои дуҷум ҷойгир аст. Дар баъзе намояндаҳо, аз ҷумла, лесакҳои гӯшмоҳӣ шакли спиралро дорад ё тамоман барҳам хӯрдааст. Намояндаҳои ин қатор асосан дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Ба ин қатор тӯқумшуллуқҳои

токхӯр, лесакҳо, тӯқумшуллуки ҳавзии майда ва ғайра дохил мешаванд. Баъзе намояндаҳои ин рӯйқатор хӯҷаини мобайнии кирмҳои муфтхӯр ба шумор мераванд. Масалан, тӯқумшуллуки ҳавзии майда (*Limnaea truncatula*) хӯҷаини мобайнии кирми чигармак мебошад. Туқумшуллуқҳои майда ва катушкаҳо ҳайвони дуҷумин обӣ буда, ба воситаи шуш нафас мегиранд.

Шакли зиндагонӣ ва пахншавии нармтанҳои шикампой. Нармтанҳои шикампой озодона зиндагӣ карда, серҳаракат мебошанд. Дар байни намояндаҳои шикампой намуди муфтхӯр хеле кам вомерӯрад. Намудҳои муфтхӯрашон дар бадан ё организми ситораи баҳрӣ, голотурия зиндагӣ мекунанд. Аксарияти нармтанҳои шикампой дар об зиндагӣ мекунанд, тарзи ҳаракати баъзеи онҳо ҳазидан ва аз баъзеи дигар шино кардан аст. Барои нармтанҳои ҳазанда пойи нағз тараққикарда барои ҳаракат кардан мувофиқ аст. Физои онҳо аслан растанӣ мебошад. Намудҳои даррандашон сайди майдари бо хартумашон медоранд. Ба воситаи ғалсама ё шӯш нафас мегиранд. Намудҳои хушкигард фақат дар ҷойҳои нам (рутубатнок) вомерӯранд. Баъзе намудҳо дар обҳои ширин зиндагӣ мекунанд, ки ин ҳодисаи дуҷум маротиба зиндагии обиро ихтиёр кардан аст, зеро саравлоди онҳо дар хушкӣ зиндагӣ мекарданд. Онҳо дар гармии зиёд луоби бисёр ҷудо карда, даҳони гӯшмоҳиро дар ҳолатҳои номувофиқ маҳкам мекунанд ва ба ин восита худро аз шароити номусоид хифз мекунанд.

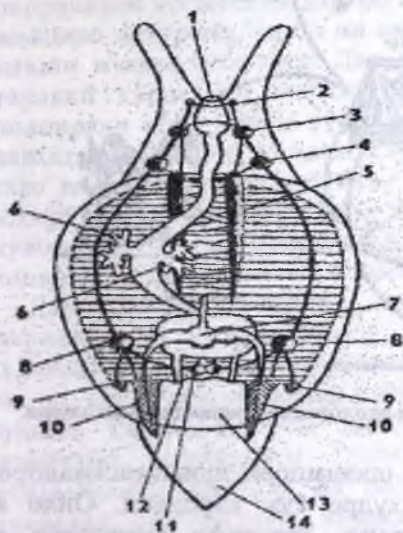
Афзоишашон чинсӣ буда, бордоршавӣ дар дохили модина ба амал меояд. Дар намудҳои баҳрие, ки дар оби шӯр зиндагӣ мекунанд, кирминаи ҳосил кардашонро бодбонак ё велигер меноманд, ки ба трохофор монанд аст. Кирмина дар зери об ба нармтани ҷавон табдил меёбад. Намудҳои хушкигард тухмо яктогӣ дар замин монда, он бо парда пӯшида шудааст. Инкишофи чанин дар дохили пардаи тухм мегузарад. Намуди зиндазоӣ низ доранд. Масалан, вивипариа. Нармтанҳои шикампой ареали хеле васеъ доранд, онҳо дар соҳилҳо, чуқуриҳои баҳрҳои гарм дида мешаванд. Аммо 600 намуди дар дунё маълуми онҳо, хушкигард мебошанд. Ба ғайр аз минтақаҳои хунук дар ҳама ҷо васеъ паҳн шудаанд. Дар баҳрҳои ИДМ 500 намуди ин навъи нармтанҳо вомерӯранд.

Аҳамияти нармтанҳои шикампой. Нармтанҳои шикампойро аз қабилӣ *Patella* (табақчаи баҳрӣ), *Naliotis* (гӯши баҳрӣ), *Aplysia* (заргӯши баҳрӣ) ва ғайраҳоро аҳолии соҳилҳои баҳр чун гизо васеъ истифода мебаранд. Дар дигар мамлакатҳо нармтанҳои хушкигардро низ аз қабилӣ лесакҳо, тӯқумшуллуки токхӯрро дар хӯрок истифода мебаранд. Ба ғайр аз ин, аз гӯшмоҳии онҳо асбобҳои ороишӣ ва зебу зинатӣ тайёр мекунанд. Нармтанҳои хушкигард ба соҳаи кишоварзӣ

хисороти зиёд меоваранд. Аз чумла, тӯқумшуллуки тоххӯр ва лесакҳо ба зироатҳои полезӣ зарар мерасонанд. Баъзе нармтанҳои шикампой, аз чумла, тӯқумшуллуки ҳавзии майда ва тӯқумшуллуқҳои сахроӣ хӯҷаини мобайнии кирмҳои муфтхӯр— макандаҳо ба шумор мераванд. Нармтанҳои шикампой дар биосенотакси муҳимро мебозанд, чунки обсабзҳо ва растанҳои пӯсидаи зерини обро хӯрда худашон низ хӯроки ҳайвонҳои обӣ мегарданд.

Филогения ва мутобиқшавии экологии шикампоеён

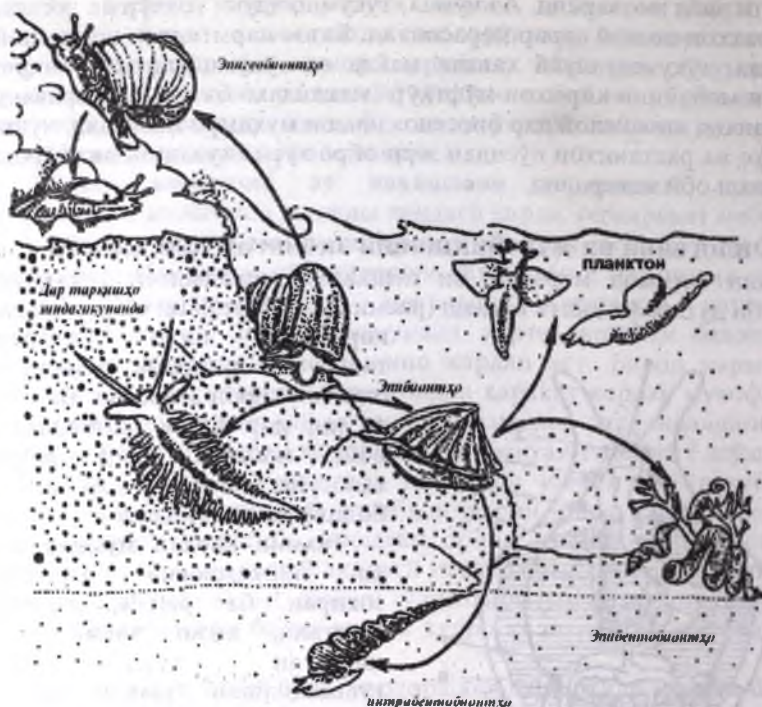
Чунин эҳтимол меравад, ки пешавлоди шикампоеён ҳайвоноти таносуби дутарафадошта буданд (расми 201). Далели ин он аст, ки дар



Расми 201 (аз Шарова).
Саравлоди фарзnavii
пешгузаштаи нармтанҳои
шикампой: 1- даҳон, 2- гирехҳои
буққалии асаб, 3- гирехи
серебралӣи асаб, 4- гирехи
плевралӣи асаб, 5- танаи асаби
пой, 6- қизар, 7- меъдачаи дил,
8- гирехи асаби париеталӣ,
9- осфрадӣ, 10- ктенидия,
11- гирехи асаби висералӣ,
12- сӯроҳии гурда, 13- ковокни
мантия, 14- қисми қифои пой.

кирминаи онҳо (велигер) таносуби дутарафа оҳиста - оҳиста вайрон мешавад. Ба ғайр аз ин, дар баъзе намояндаҳои обӣ, масалан, дар patella таносуби дутарафа дар давраи болиғӣ боқӣ мондааст.

Тахмин кардан мумкин аст, ки шикампоеён нахустин зоҳиран ба patella шабоҳат доштанд, аммо қисми онҳо нисбатан хурд буда гӯшмоҳиашон шакли каллапӯшро дошт. Дар ҷараёни эволютсия дар онҳо афзоиши андозаи қисм, дарозшавии бадан ва ҳосилшавии гӯшмоҳии спиралӣ ба амал омад, ки дар мавриди хатар қисмро ба даруни гилофак мекашиданд. Дар байни нармтанҳои ҳозира аз ҳама оддиашон гирдғалсамадорон (Cyclobranchia) ва пӯстғалсамадорон (Scutibranchia) ба шумор мераванд, чунки онҳо одатан оддӣ мешаванд. Системаи асаби онҳо занҷиршакл мебошад.



Расми 202 (аз Шарова). Мутобиқшавии экологии нармтанҳои шикампой.

Дар зинаи болотари эволютсияи шикампоеъ шонагалсамадорон меистоданд, ки таносуби бадани худро гум кардаанд. Онҳо як галсама, як гурда, як пешдил доранд. Зерсинфи шушдорон ва қафоғалсамадорон бошанд, нисбат ба пешгалсамадорон хеле мукамалтар ташаккул ёфтаанд. Масалан, дар шушдорон пайдо шудани шуш ва дар қафоғалсамадорон нест шудани гӯшмоҳӣ нишонҳои пешравӣ мебошад. Шикампоеъ нисбат ба дигар синфҳои ин гуруҳ дар шароити ниҳоят гуногуни экологӣ зиндагӣ мекунад (расми 202). Онҳо дар зерини об меҳазанд, регро кофта дар он ҷо зиндагӣ мекунад, гуруҳи дигарашон дар байни кораллҳои полипӣ ҳаёт ба сар мебаранд, гуруҳи аз ҷиҳати экологӣ махсусшудаи онҳо, ки қобилияти шинокуниро доранд, нармтанҳои фонапой ва қанотпоеъ мебошанд. Гуруҳи калони нармтанҳои шикампой дар муҳити хушкӣ мутобик шудаанд. Як қисми нармтанҳои шикампоеъи шушдор зиндагӣ дар обҳои ширинро ихтиёр кардаанд, ки ин ҳодисаи аз нав ба муҳити обӣ баргаштан аст.

Синфи нармтанҳои дутабақагӯшмоҳидорон ё дупалла (*Bivalvia*)

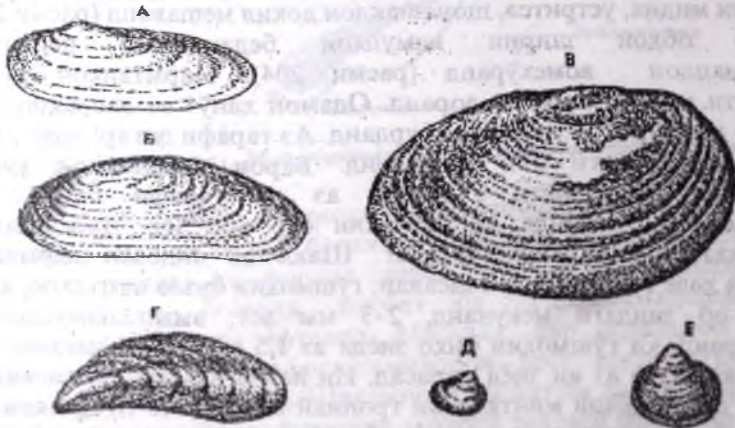
Ба синфи нармтанҳои дупалла маҳз нармтанҳое дохил мешаванд, ки онҳо дар обҳои шӯр ва ширин зиндагӣ карда, намуди дар хушкӣ зиндагикунанда надоранд. Онҳо хеле суст ҳаракат мекунанд. Қисми онҳо аз ду тараф бо гӯшмоҳӣ пӯшида шудааст. Ин синф зиёда аз 20000 ҳазор намуд дорад. Аз ҷиҳати миқдор аз нармтанҳои шикампой хеле камтаранд, вале шумораи онҳо дар массаи биологии ченаки муайяни зери баҳр, нисбат ба нармтанҳои шикампой хеле зиёд аст. Нармтанҳои дупалла ба гуруҳи биофилтраторҳо дохил шуда, заррачаҳои органикии дар об мавҷудбуда ва ҷонварҳои планктонии майдари мекӯранд, ки бо ин амали худ дар тоза кардани таркиби об нақши муҳим мебозанд. Дар бисёр намудҳо лавҳаи ғалсамагӣ хуб тараққӣ карда, он нафақат вазифаи нафаскашӣ, балки вазифаи полоидани обро низ ба субут мерасонад. Номҳои дигари ин синф яъне лавҳағалсамадорон аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Вобаста ба тарз ва муҳити зист дар онҳо қисми сар аз байн рафтааст. Шакли зоҳирӣ ва сохти дарунии онҳо ба чунин муҳити зист ва тарзи зиндагӣ мувофиқ шудааст. Ба ин синф нармтанҳои аҳамияти шикоридошта ба монанди мидия, устрица, шонашаклон дохил мешаванд (расми 203).

Дар обҳои ширин намудҳои бедандонак, перловитса, шармонандон вомехӯранд (расми 204). Нармтанҳои дупалла аҳамияти калони шикорӣ доранд. Одамон ҳанӯз аз давраҳои қадим онҳоро дар хӯрок истифода мекунанд. Аз тарафи дигар, онҳо хӯроки муҳими ҳайвоноти обӣ мебошанд. Барои нармтанҳои дупалла аломатҳои мавҷудияти гӯшмоҳӣ аз ду тарафи бадан, пойи табармонанди кобанда ва набудани сар хос аст. Дар намудҳои беҳаракат пой барҳам хӯрдааст. Шакл ва андозаи нармтанҳои дупалла хеле гуногун аст. Масалан, гӯшмоҳии баъзе намудҳое, ки дар каҷи об зиндагӣ мекунанд, 2–3 мм аст, аммо намудҳое низ вомехӯранд, ки гӯшмоҳии онҳо зиёда аз 1,5 м буда, вазнашон то ба 200 кг ва ҳатто аз ин зиёд мерасад. Ин намуд тридакани гигант ном дошта, дар баҳрҳои минтақаҳои тропикӣ вомехӯрад. Гӯшмоҳии онҳо дар бисёр намудҳо аз ду тарафи бадан таносуби муқаррарӣ дорад. Дар намудҳои дигар гӯшмоҳӣ чунин таносубро гум кардааст. Масалан, дар устрица тарафи чапи гӯшмоҳӣ, ки бадани нармтан дар он мекӯбад, доираи дарозрӯя (эллипсшакл) буда, тамоми қисм дар он ҷой мегирад. Гӯшмоҳии тарафи боло ё тарафи рост ҳамвор буда, гӯшмоҳӣ тарафи поёнро мепӯшонанд ва вазифаи бологӯширо иҷро мекунанд. Гӯшмоҳӣ хусусияти асимметридошта, дар намудҳои азбайнафта боз зиёдтар мушоҳида мешавад (расми 205).



Рисми 203 (аз Натили).

Нармтанҳои дупаллаи баҳрии шикорӣ аз синфи дупаллагиҳо: А- мидия, *Mytilus edulis*, Б- устрица *Ostrea sublamellosa*, В- *Cardium edule*, Г- *Pecten islandicum*.



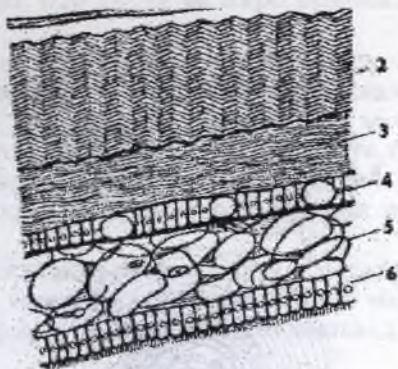
Рисми 204 (аз Натили).

Нармтанҳои дупаллаи обҳои ширин: А- перловитца *Unio pictorum*, Б- садафики оби ширин *Margaritifera margaritifera*, В- бедандонак *Anodonta cygnea*, Г- *Dreissena polymorpha*, Д- *Pisidium amnicum*, Е- *Sphaerium corneum*.

Девори гушмоҳӣ аз се қабат беруна – конхиалин (перностракум), дохилӣ – оҳақӣ (остракум) ва поёний – перламургӣ (гиностракум) иборат аст (расми 206). Гушмоҳӣ аз қабаати мантия ҳосил мешавад.



*Расми 205 (аз Шарова).
Гӯшмоҳии нармтанҳои
дуपालлаи мурдарафта
Hippurites: 1,2- паллаи
гиллофаки асимметрии.*

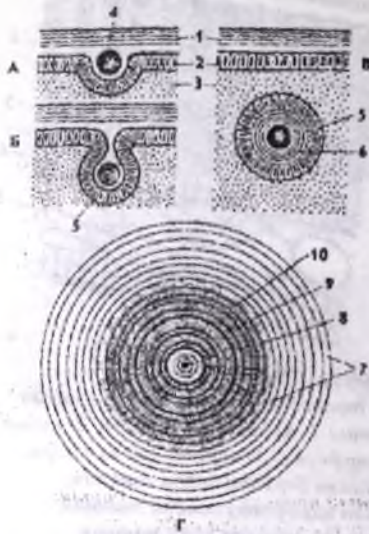


*Расми 206 (аз Шарова).
Бурриши тавассути мантия ва гӯшмоҳии
бедандонак: 1- қабати конхиолин, 2- қабати
чинӣ (фарфорӣ), 3- қабати перломутрӣ,
4- эпителияи берунии болои мантия,
5- бофтаи пайваस्तкунандаи мантия,
6- эпителияи дохилии рӯйи мантия.*

Дар гӯшмоҳӣ рахҳое мавҷуд аст, ки ба воситаи онҳо синну соли нармтан ва тағйирёбии муҳити зисти онҳоро муайян кардан имконпазир аст. Ранги гуногуни қабати конхиолин имкон медиҳад, ки қисм ба назар ноаён бошад.

Дар қуллаи гӯшмоҳӣ ин қабат дар бисёр маврид хӯрда мешавад. Қабати дохилӣ – перламутровӣ аз лавҳачаҳои оҳакии ҳамвор иборат буда, тавассути конхиолин бо ҳам пайваст шудаанд. Ин гуна сохт доштани қабати перламутра шикасти нури рӯшноиро ба вучуд оварда, онҳо чилон зебо медиҳанд. Агар дар байни пардаи мантия ва девори гӯшмоҳӣ, ягон заррачаи бегона афтад, ин заррача бо қабати перламутра ихота шуда марворидро ҳосил мекунад (расми 207).

Қабати перламутра баробари гузаштани синну соли нармтан ва баробари инкишофи гӯшмоҳӣ ғафс мешавад. Ду тарафи гӯшмоҳӣ аз тарафи пушт бо ҳам пайваст шудаанд. Вазифаи пайваст карданро лигамент иҷро мекунад. Лигамент аз қабати шохини гӯшмоҳӣ, ки он ғафс шудааст иборат аст. Ин гувоҳи он аст, ки гӯшмоҳии нармтанҳои дупалла пайдоишаш аз гӯшмоҳии пурра аст. Дар бисёр намудҳо дар паллаҳои гӯшмоҳӣ қулфак мавҷуд аст. Қулфакҳо дандон дошта, дандонҳои як тарафи гӯшмоҳӣ ба ҷои чуқуршудаи тарафи гӯшмоҳии дигар дохил шуда, ба омехташавии онҳо монеъ мешаванд. Дандонҳои қулфак якхела (**таксодонт**) ё гуногун (**гетеродонт**) мебошанд (расми 208).



Расми 207 (аз Шарова).

Нақшаи ҳосилишавии марворид: А, Б, В- зинаҳои пай дар пай ҳосилишавии он, Г- марвориди сайқалдодашуда; 1- қабати перламутра, 2- эпителияи мантия, 3- бофтаи пайвастананда, 4- қисми бегона, 5- халтаи мантия, 6- марворид, 7- қабати перламутра, 8- ҳаста, 9- қабати конхиолин, 10- қабати призматикӣ.



Расми 208 (аз Шарова).

Шакли қулфакҳо дар нармтанҳои дупалла: А- баробардандон, Б- гуноғундандон; 1- дандонҳои асосӣ, 2- дандонҳои иловагӣ.

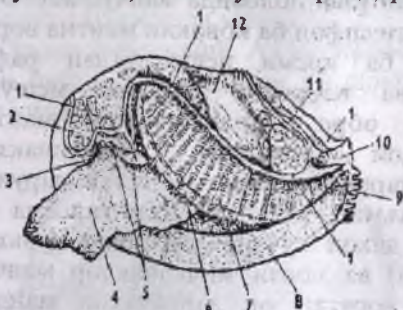
Дар баъзе нармтанҳои дупалла масалан, дар бедандонак (Anodonta) қулфак барҳам хӯрдааст. Паллаҳои гӯшмоҳии нармтани зинда кушода ва пӯшида мешаванд. Ин вазифаро мушакҳои маҳкамкунанда иҷро мекунанд. Мушакҳои маҳкамкунанда аз бандҷаи гафси мушакӣ иборат буда, ду тарафи гӯшмоҳиро бо ҳам пайвастан мекунанд.

Баробари кашидашавии мушакҳо гӯшмоҳӣ маҳкам мешавад ва ҳангоми сустшавии онҳо гӯшмоҳӣ кушода мешавад. Механизми бозкунандаи гӯшмоҳӣ лигамент мебошад. Лигамент дар вақти маҳкам будани гӯшмоҳӣ, дар ҳолати дарози кашишхӯрда ё ба ёзанда (пружин) шабоҳат дорад, зимни сустшавии мушаки маҳкамкунанда, лигамент ба ҳолати аввала баргашта гӯшмоҳиро мекушояд. Дар баъзе нармтанҳо гӯшмоҳӣ барҳам хӯрдааст, масалан, дар нармтани

чўбтарош (Teredo) гўшмоҳӣ фақат 1/20 ҳачми баданро пӯшонида ба олоти пармакунанда монанд аст.

Пойи нармтанҳои дупалла шакли фонаро дошта, он вазифаи кофтани регии зери об ва суст хазиданро иҷро мекунад. Намудҳое, ки ба ягон қисми зери об часпида меистанд, дар пой гадуи махсуси биссусӣ дошта, он риштаи биссусӣ чудо мекунад ва тавассути он ба ягон қисми саҳт мечаспанд, масалан, ин ҳолат дар мидия дида мешавад. Дар намудҳои беҳаракат, аз ҷумла, устритса пой пурра барҳам хӯрдааст.

Мантия ва ковокии он. Мантия шакли пӯстро дошта, аз пушт дар пахлуҳои тана ба тарафи шикам овезон аст. Қабати берунии мантия гаду дошта, аз маҳсули хоричқардаи он гўшмоҳӣ ҳосил мешавад.



Расми 209 (аз Шарова).

Ковокии мантияи бедандонак (Aplousobranchia): 1- хати буридашудани мантия, 2-мушаки маҳкамкунандаи пеи, 3- даҳон, 4- пой, 5- парраҳои даҳон, 6- тарафи чапи нимгалсамаи дохилӣ, 7- тарафи берунии чапи нимгалсама, 8- тарафи рости мантия, 9- сифони обдаро, 10- сифони оббаро, 11- рӯдаи қафо, 12- перикардия.



Расми 210 (аз Шарова).

Нақшаи сохти дохилии нармтани дупалла: 1- даҳон, 2- мушаки маҳкамкунандаи пеи, 3- гиреҳи асаби серебрялю – плевралӣ, 4- меъда, 5- ҷигар, 6- шараёни пеи, 7- сӯроҳии берунии гурда, 8- гурда, 9- дил, 10- перикардия, 11- шараёни қафо, 12- рӯдаи қафо, 13- мушаки маҳкамкунандаи қафо, 14- сӯроҳии маъқад, 15- гиреҳи асаби висералию – париеталӣ, 16- галсама, 17- сӯроҳии гадуи ҷинсӣ, 18- рӯдаи мобайн, 19- гадуи ҷинсӣ, 20- гиреҳи асаби пой.

Сатҳи дарунии мантия бо эпителияи мичғонакдор пӯшида буда, ҳаракати мичғонакҳо чараёни обро дар ковокии мантия таъмин мекунад. Гўшаҳои мантия дар ду тарафи бадан метавонанд озод овезон бошанд. Масалан, дар бедандонак метавонанд бо ҳамдигар часпида, фақат дар қисми пеши бадан сӯроҳӣ барои баромадани пой

ва дар қафо сӯроҳӣ барои сифонҳо боқӣ монда бошад. Дар намудҳои қобанда сифонҳои аз мантия ҳосилшуда, ба монанди найча дароз буда, аз қум берун мебароянд. Тавассути сифони поён об ба ковокии мантия ворид гашта, тавассути сифони боло об аз ковокии мантия мебарояд. Об ба ковокии мантия заррачаҳои хӯроқӣ ва оксигенро ворид мекунад. Ба маҷмӯи аъзои ковокии мантия – пой, ду ғалсама, ду парраи даҳон, сӯроҳии ҳозима, системаи чинсӣ, ихроҷ ва ғайраҳо дохил мешаванд (расми 209).

Системаи ҳозима. Системаи ҳозимаи нармтанҳои дупалла вобаста ба камфаъол будан ва хӯроқхӯрӣ бо роҳи пассивона, яъне полоидан (расми 210) аз дигар нармтанҳо фарқ мекунад.



Расми 211 (аз Шарова).

Соҳти системаи асаби нармтанҳои дупалла:

- 1- гиреҳи серебралӣ,
- 2- гиреҳи плеуралӣ,
- 3- гиреҳи педалӣ,
- 4- гиреҳи виссералӣ - париеталӣ.

Дар онҳо узви полаянда мавҷуд аст. Об, ки тавассути сифон ба ковокии мантия ворид мешавад, ба қисми пеши бадан рафта ғалсама ва парраҳои даҳонро мешӯяд. Харакати обро дар ковокии мантия мичғонакҳои эпителия, мичғонакҳои ғалсама, парраҳои даҳон ва сатҳи дарунии мантия таъмин мекунад. Дар ғалсама ва парраҳои даҳон хучайраҳои зоика (узвҳои мазафаҳмӣ) ва новаи мичғонакдор мавҷуд буда, ба воситаи он заррачаҳои майдаи хӯроқ, аз заррачаҳои моддаҳои минералӣ ҷудо шуда, ба даҳон равон мешаванд. Даҳон дар қисми пеши бадан, дар пеши мушаки маҳкамкунанда ҷойгир аст. Хӯроқ аз даҳон ба сурхрӯда ва аз ин ҷо ба меъда дохил мешавад. Гулӯ, забонча ва ғадуди луоббарор аз сабаби барҳам хӯрдани сар дар нармтанҳои дупалла вучуд надоранд.

Ба меъда маҷрои чигар омада мерезад. Ба ғайр аз ин, дар меъда поячаҳои кристаллие мавҷуд аст, ки онҳо аз худ ферменти ҳозима ҷудо мекунанд. Баъд аз меъда рӯдаи мобайн ҷойгир буда, он ба рӯдаи қафо пайваست мешавад. Дар рӯдаи қафо сӯроҳии маъкад ҷойгир аст, ки он дар

қовокии мантия ба берун кушода мешавад. Боқимондаи хӯроқи ҳазмнашуда аз қовокии мантия тавассути чараёни об бо воситаи сифони хоричқунанда ба берун мебарояд.

Системаи асаб. Системаи асаби нармтанҳои дупалла нисбат ба нармтанҳои шикампой соддатар аст.

Вобаста ба аз байн рафтани қисмати сар гиреҳи серебралӣ (сар) бо гиреҳи плевралӣ (пахлу) васл шуда, гиреҳи дукӯшаи серебралӣю плевралӣ (сар ва пахлуи он) ҳосил шудааст (расми 211).

Дар пой гиреҳи асаби пой мавҷуд буда, онҳо тавассути торҳои асаб ба гиреҳҳои дигари тан алоқа доранд. Дар қисми қафои бадан ҷуфти сеюми гиреҳҳо мавҷуд аст, ки он узвҳои дохилӣ, ғалсама ва осфрадири идора мекунад. Аъзои хис бошанд, суст инкишоф ёфта, дар пой узви мувозинат доранд ва кори онро гиреҳҳои асаби сар идора мекунанд. Дар асоси ғалсамаҳо осфради – узви ҳисси химиявӣ мавҷуд аст. Ҳуҷайраҳои зоиқа дар ғалсама, парраҳои даҳон, гӯшаҳои мантия ва сифонҳо ҷойгиранд. Баъзан дар гӯшаҳои мантия ҷашм ҳосил мешавад. Масалан, ин падида дар тоҷшаклон ё дар сифонҳои дилшакл мушоҳида мешавад.

Аъзои нафаскашӣ. Аъзои нафаскашӣ ктенидия – ғалсама мебошад. Дар байни намояндаҳои ин синф ғалсамаи онҳо аз ҳамдигар фарқ мекунад (расми 212).



Расми 212 (аз Шарова).

Аъзои ғалсама дар нармаанҳои дупалла: А- якуминғалсамадорон *Protobranchia*, Б, В- ғалсамадорон *Autobranchia*, Г- деворғалсамадорон *Septibranchia*; 1- лигамент, 2- паллаҳои зӯшмоҳӣ, 3- тири ктенидия, 4- варақаи берунии ғалсама, 5- варақаи дохилии ғалсама, 6- мантия, 7- пой, 8- ковокии мантия, 9- бадан, 10- нахи берунии ктенидия, 11- нахи дохилӣ, 12- деворҳои ғалсама, 13- сӯроҳӣ дар деворҳо.

Дар дупаллаҳои оддӣ якуминғалсамадорон (*Protobranchia*) як ҷуфт ғалсамаи паршакл мавҷуд аст, дар ғалсамадорон (*Autobranchia*) ғалсама метавонад ришташакл ё лавҳашакл бошад. Ғалсамаҳои ришташакл ба монанди ришта дароз буда, ба қисми поёни ковокии мантия расида ба боло қат мешаванд. Дар ин маврид риштаҳои ҳамсоя тавассути миҷгонакҳои саҳт бо ҳам пайваस्त мешавад ва лавҳа ҳосил мешавад. Ғалсамаи ришташакл ба мидия ва устрица хос аст.

Ғалсамаи лавҳашакл боз мураккабтар аст, дар онҳо пардаҳои кўндаланг, дар байни риштаҳои ҳамсоя ҳосил мешаванд, ки ин ба ҳосилшавии ғалсамаи лавҳамонанд оварда мерасонад. Ҳар як ғалсама аз лавҳаи берунии ва дарунии иборат аст. Қисми берунии ғалсама ба мантия ва дарунии он дар шафати пой ҷойгир аст. Ин ғалсама ба бедандонак ва перловитса хос аст.

Аз намуди зоҳирии гуногунии ғалсамаҳо, эволютсияи тағйирёбии узви нафаскаширо дар нармтанҳои дупалла мушоҳида кардан мумкин аст.

Системаи гардиши хун. Дили нармтанҳои дупалла дар тарафи пушт ҷойгир буда, аз як меъдача ва ду пешдил иборат аст. Аз дохили меъдачаи дил рӯдаи қафо мегузарад (расми 213).

Ин далели он аст, ки дар ҷараёни инкишофи чанин, ибтидои дили ҷуфт дар пахлуҳои рӯда пайдо шуда, баъдтар онҳо аз поён ва болои рӯда бо ҳам пайваст мешаванд. Далели пайдоиши дили ҷуфтро, дар нармтанҳои дупалла мавҷуд будани ду дилча дар нармтани Агса тасдиқ мекунад. Хун дар рағ ва лакунҳо давр мезанад.

Аз меъдачаи дил рағи шараёни пеш ва қафо баромада, онҳо ба рағҳои шараёнии хурдтар тақсим шуда, аз онҳо хун ба лакунҳо мегузарад. Хуни варидӣ аз узвҳои дохилӣ, дар лақуни калони барқади зерӣ дилбуда ҷамъ мешавад. Хун аз лакунҳо ба рағҳои воридкунандаи ғалсама мегузарад. Хуни шараёни дар ғалсама аз оксиген бой шуда, ба воситаи рағҳои бароранда ба дил бармегардад ва қисман бидуни



Расми 213 (аз Шарова)

Бурриши кўндалангии нармтани дупалла:

1- лигамент, 2- меъдачаи

дил, 3- селом, 4- пешдил,

5- мантия, 6- ковокии

мантия, 7- пой, 8- ғалсама,

9- гўшмоҳӣ, 10- гурда,

11- рӯда.

ғалсама аз гурда гузашта, аз моддаҳои нолозим озод мешавад ва ба воситаи рағҳои барорандаи ғалсама ба пешдил меравад.

Узви ихроҷ. Узви ихроҷи дупаллагихо, ба монанди дигар нармтанҳо гурда мебошад. Гурдаи дупаллагихо якҷоя ба девори ғадуӣ -- **узви боянусӣ** номида мешавад. Онҳо шакли аломати V-ро дошта, як тарафашон дар ҳалтаи назди дил (перикардия) ва тарафи дигарашон дар ковокии мантия қушода мешаванд. Вазифаи иловагии узви ихроҷро девори ҳалтаи назди дил иҷро мекунад, ки он ҷуфти ғадуҳои тағйирӣ шаклкарда буда, **аъзон кеберовӣ** номида мешаванд.

Системаи чинсӣ. Нармтанҳои дупалла чудочинсаанд. Моядони чуфт дар қисми пеши бадан ва дар асоси пойҳо ҷой гирифтаст. Дар баъзе намудҳои маҷрои чинсӣ нест, ҳуҷайраҳои чинсӣ аз мойдон ба воситаи кафидани бофтаҳо ба ковокии мантия мебароянд. Аммо мумкин аст, ки маҷрои чинсии чуфти (тухмбар ё нутфабар) мавҷуд бошад ва сӯроҳии чинсӣ дар ковокии мантия кушода шавад. Бордоршавӣ берунист. Ҳуҷайраҳои чинсӣ ба воситаи сифон аз ковокии мантияи нарина ба об баромада, баъд тавассути ҷараёни об, ба ковокии мантияи модина ворид мешавад. Ҳамин тавр бордоршавии тухмҳо ба амал меояд. Чунин тарзи бордоршавӣ ҳамон вақт амалӣ мешавад, ки миқдори дупаллагихо зиёд бошанд.

Инкишофи дупаллагихо. Инкишофи аксарияти дупаллагихо дар сурати тағйири шакл қардан ба амал меояд. Аз тухмҳои бордоршуда кирминаи планктонӣ – **велигер** инкишоф ёфта, вазифаи паҳншавиро иҷро мекунад (расми 214).

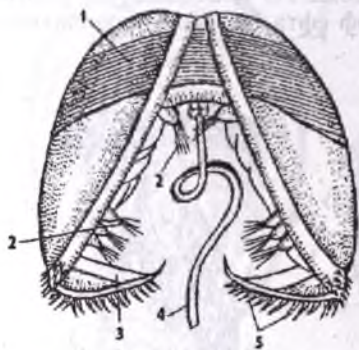


Расми 214 (аз Шарова).

Инкишофи дрейсенҳо *Dreissena polymorpha*: А- трохофор, Б- велигер аз паҳлу, Б'- велигер аз пеи; 1- миҷгонакҳои дарозтар, 2- прототрох, 3- даҳон, 4- миҷгонакҳои султони қафо, 5- пой, 6- оғози галсама, 7- сӯроҳии маъқад, 8- мушаки маҳкамкунанда, 9- гирехи асаби пой, 10- гирехи виссералӣ, 11- оғози дил, 12- рӯдаи мобайн, 13- паллаи зӯймоҳӣ, 14- нахҳои мушак, 15- ҷигар, 16 – бодбонак.

Минбаъд велигер дар зери об нишаста, ба воситаи нахи биссусӣ, ба ягон ҷисм часпида бодбонакро гум мекунад ва ба нармтани болиғ табдил меёбад, яъне инкишоф меёбад ё ба воя мерасад. Дар баъзе дупаллагихои дар обҳои ширин зиндагикунанда, аз ҷумла, бедандонак, перловитса шаклдигаркунӣ бо ҳосилшавии кирминаи маҳсус – **глохидия** мегузарад (расми 215).

Глохидия гӯшмоҳии тунукдевори дупалла дорад, ки дар қафои он дандончаҳо мавҷуд аст. Глохидияҳо тарафҳои гӯшмоҳиро шаракқос занонда, дар об шино мекунад. Гӯшмоҳиро мушаққои пуққуввати кулфак, ба ҳаракат мебароранд. Ба воситаи наҳи биссусӣ, глохидияҳо ба ғалсамаи моҳҳои аз назди онҳо гузаштаи стода часпида тавассути дандонҳои гӯшмоҳӣ ба бадани моҳӣ дохил мешаванд. Инкишофи онҳо дар пӯсти моҳӣ меғузарад. Аз глохидияҳо дупаллагҳои хурд ташаққул ёфта, ба воситаи кафидани варамиҳои пӯсти моҳӣ, ба зери об меафтанд. Муфтхӯри беруни моҳӣ будани кирминаи дупаллагӣ, имконияти паҳншавии онҳоро аз сарғаҳи дарё то резишгоҳ ва барьяқ таъмин мекунад.



Расми 215 (аз Шарова).
Глохидияи бедандонаки
Anodonta celensis: 1- мушаки
маҳкамкунанда, 2- қилҳои
ҳассос, 3- дандони гӯшмоҳӣ,
4- наҳи биссусӣ, 5- дандонҳои
канор дар дандони гӯшмоҳӣ.

Дар баъзе мавридҳо дар дупаллагҳои обҳои ширин, инкишоф ба тағйири шакл ба амал меояд. Масалан, дар *Sphaegium* тухм дар ковокии мантия инкишоф ёфта, аз онҳо дупаллагии хурди ташаққулёфта тавлид меёбад.

Синфи дутабақагӯшмоҳидорон дар асоси системаи ҳозира ба 3 болоқатор ҷудо мешавад: болоқатори якумғалсамадорон (*Protobranchia*), болоқатори ғалсамадорон (*Autobranchia*) ва болоқатори деворғалсамадорон (*Septibranchia*).

Болоқатори якумғалсамадорон (*Protobranchia*). Ба ин болоқатор дупаллагҳои аз ҳама оддӣ дохил шуда, ғалсамаи онҳо ҷуфти пармонанд аст. Кулфаки гӯшмоҳӣ **таксондонтӣ** яъне бисёрдандона, мебошад. Дандонаҳои кулфак аз

ҷиҳати шакл тахминан якхела буда, шумораи онҳо баробари инкишофи гӯшмоҳӣ зиёд мешаванд.

Пойҳо фонамонанд буда, ғадуи биссусӣ надоранд. Дар пойи онҳо узви мувозинати шакли кушод, мавҷуд аст. Гирехҳои паҳлу аз сар ҷудо мебошанд. Намояндаҳои ин болоқатор асосан, дар баҳрҳои хунук вомехӯранд. Аксарияти намудҳои онҳо кумро меҳӯранд. Парраҳои даҳон дар онҳо калон ва баромадҳои дароз дошта, ба воситаи онҳо боқимондаи пӯсидаи растаниҳоро чамъ мекунад. Ба ин болоқатор дупаллагҳои баҳрии хурд, масалан, *Nuculana*, *Goldia*

дохил мешаванд. Намуди муқаррариашон *Nuculana pernula* буда, шумораи фардҳои онҳо баъзан хеле зиёд мешаванд (расми 216).

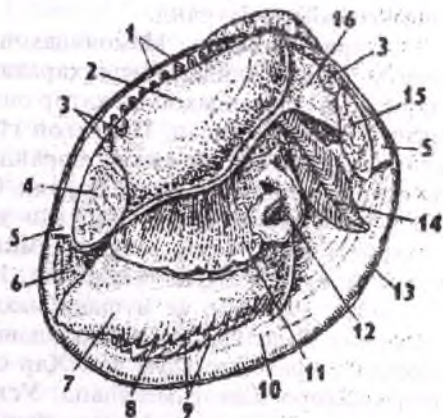
Болоқатори ғалсамадорон (Autobranchia). Аз ҷиҳати шумораи намуд ин болоқатори калонтарини синфи дупаллагӣҳо мебошад. Онҳо ғалсамаи тағйирёфта доранд, ки ба варақчаҳои ғалсамаи нахмонанд шабоҳат дошта, шакли ҳамгашта ё зонӯшакли болобарор ва поёнфарорро ҳосил мекунанд. Нахҳои ҳар як тарафи ғалсама, як нимғалсамаро ҳосил мекунанд. Аз ҳамин сабаб, дар ковокии мантия чор лавҳаи нимғалсама мавҷуд аст. Нахҳои ҳар як нимғалсама метавонанд озод бошанд ва байни ҳамдигар ба воситаи қилҳо пайваست шаванд. Онҳо ғалсамаи нахмонанд мебошанд. Агар нахҳои ғалсама байни ҳамдигар, тавассути қўпрукчаҳои бисёр бо ҳам пайваст шуда бошанд, онҳо ғалсамаи лавҳашакл мебошанд. Дар ин шакли ғалсама, тағйирёбии морфологӣ мушоҳида мешавад. Ғалсамаҳо ба ғайр аз вазиҳои нафаскашӣ, вазиҳои полоиши об ва ҷудо кардани заррачаҳои хӯрокро иҷро мекунанд.

Кулфаҳо аз ҷиҳати шакли гуногун буда, дар баъзе намудҳо барҳам хӯрдааст. Пой фонамонанд аст ва баъзан барҳам хӯрдааст. Аз ҷиҳати тарзи хӯрокхӯрӣ полаянда мебошанд. Ба ин болоқатор 8 қатор ва зиёда аз 100 оилаи дупаллагӣҳои баҳрӣ ва маскунони обҳои ширин дохил мешаванд.

Қатори унионида.

Намояндаҳои ин қатор дар обҳои ширин вохӯрда, аслан шакли зиндагии қобандагӣ доранд (ба расми 204 нигаред).

Гӯшмоҳии гетеродондор кулфақдор ё бекулфак мешавад. Пойи онҳо фонамонанд буда, нахи бисусӣ надоранд. Ғалсама лавҳашакл аст. Қирмина глохидия буда, бе тағйири шакл (рост) калон мешавад. Намояндан характерноки онҳо, ки дар дарёҳо зиндагӣ



Расми 216 (аз Шарова).

Нармтани якулғалсамадор *Nuculana pernula*: 1- баромади мантия, 2- бадан, 3- мушакҳои пой, 4- мушаки маҳкамкунандаи пеш, 5- қисми буридашудаи мантия аз тарафи чап, 6- даҳон, 7- пой, 8- қафи пой, 9- папилҳои пой, 10- мантияи тарафи рост, 11- парраҳои даҳон, 12- баромадҳои парраҳои даҳон, 13- мушакҳои мантия, 14- ктенидияи чап, 15- мушаки маҳкамкунандаи қафо, 16- гадуди луобии мантия.

мекунанд, бедандонак (*Anodonta*), перловитса (*Unio*) мебошад. Дар дарёҳои шимоли Евразия садафакҳо (*Margaritifera*), дар Шарқи Дур кристария (*Cristaria*) вомахӯранд. Дар баъзе мамлакатҳо унионидҳоро дар хӯрок махусан барои хӯроки чорво истифода мебаранд. Дар давраҳои пеш аз ғушмоҳии унионидҳо тугмаҳои курта тайёр мекарданд. Оилаи аҳамияти амалӣ-иктисодӣ доштаи ин қатор садафаки обҳои ширин (*Margaritiferidae*) буда, онҳо қобилияти ҳосил кардани марворид доранд. Ханӯз аз давраҳои қадим дар Русия аз намудҳои ин оила марворид тайёр мекарданд. Аз сабаби бераҳмона нест кардани ин намуд барои ҳифзи он ҳоло ба Китоби Сурх дохил карда шудааст. Ҳамагӣ 20 авлоди садафакҳо маълум буда, онҳо дар Евразия ва Амрикои шимолӣ вомахӯранд. Ба оилаи унионидҳо намудҳои шикории перловитса ва бедандонак дохил шуда, онҳо садафи зебо ҳосил карда метавонанд. Дар Чин, Чопон ва дигар мамлакатҳо, аз ғушмоҳии баъзе намудҳои ин оила анҷомҳои зебу зиннатӣ тайёр мекунанд.

Қатори мутилида. Намояндаҳои ин қатор дар баҳрҳо сукунат дошта, шакли зиндагии сустҳаракат ё беҳаракати ро мегузаронанд. Дар байни намояндаҳои ин қатор оилаи арок (*Argidae*) аз ҳама камтар махус шуда мебошад. Паллаҳои ғушмоҳии арсидҳо таносубӣ буда, кулфаки дандондори якхела доранд. Пой тараққикарда буда, барои доштан макандаҳои махус доранд. Онҳо асосан ҳаракат намекунанд. Ба гурӯҳи оилаҳои махусшудаи ин қатор устритса ва мидияҳои беҳаракат мансубанд. Онҳо аҳамияти калони шикорӣ дошта, дар хӯрок истифода бурда мешаванд. Ғушмоҳии устритсаҳо асимметрии мебошад. Дар онҳо як мушаки маҳкамкунанда мавҷуд буда, кулфак надоранд. Ғалсамаи ришташакл дошта аз пой маҳруманд. Дар дунё 50 намуди устритса маълум аст. Ҳар сол дар ҷаҳон даҳҳо ҳазор тонна устритсаҳоро шикор мекунанд. Устритсаҳоро дар фермаҳои махус парвариш менамоянд. Мидия ғушмоҳии дупаллаи симмерӣ дошта, дорои садафи сабзи бунафша аст. Пойи мидия майда буда, ғадуди биссусӣ доранд. Мидия дар ҷисмҳои зерини об тавассути нахҳои биссусӣ часпида зиндагӣ мекунад. Мушаки пайваस्तкунандаи пеш аз мушаки ҷафо хурдтар мебошад. Ғалсамаи риштамонанд аст. Ҳар сол дар ҷаҳон 250 ҳазор тонн мидия шикор карда мешавад.

Мидия ва устритса биофилтрҳои муҳим ба шумор рафта, дар тоза кардани об нақши муҳимро мебозанд. Ба ин қатор сангтарош аз оилаи финикҳои баҳрӣ (*Lithophagidae*) дохил мешавад, ки он ба мидия наздикӣ дорад. Онҳо ба воситаи маҳлули кислотагии (турши) аз ғадудҳои мантия ҳосилшуда дар оҳаксангҳо роҳ мекобанд ва дар даруни деворҳои он тавассути нахҳои биссусӣ мечаспанд вале сифонҳояшон дар берун қарор доранд. Аз ҳама маълум литофаги

бахри Миёназамин (*Lithophaga lithophaga*) мебошад. Сангтарошон нишондихандаи хуби тағйирёбии сатҳи бахрҳо дар мӯҳлати тӯлонӣ мебошанд. Зерқатори махсуси садафакҳои бахрӣ *Pteriina* мебошад. Марвориди бехтаринро пинктадиҳо (*Pinctada*) ва птерия (*Pteria*) ҳосил мекунанд. Гӯшмоҳии онҳо ҳаҷман калон буда, садафи ғафс ва қулфакҳои рост доранд. Ин дупаллагҳои бехаракат дар зерӣ об ба воситаи нахҳои биссусӣ ба предметҳои дигар часпида меистанд.

Қатори пектинида. Ин қатор якчанд оиларо дар бар гирифта, оилаи аз ҳама маъмули онҳо шонадорони бахрӣ (*Pectinidae*) ба шумор меравад. Онҳо аз ҷумла, нармтанҳои калон буда, паллаҳои гилофакшон асимметрӣ ва қулфакшон рост аст. Дар канори беруни гӯшмоҳӣ қабурғаҳои радиалӣ мавҷуд аст. Пой барҳам хӯрдааст. Фақат як мушаки маҳкамкунанда доранд. Шонадорони бахрӣ, тавассути кашиш хӯрдани мушаки маҳкамкунанда ва ҳаракати парраҳои гӯшмоҳӣ дар масофаи дур шино карда метавонанд. Зимни ҳаракати парраҳои гӯшмоҳӣ об аз гӯшмоҳӣ ба берун тела дода шуда, шонадорак мисли сақо ҳаракат мекунад. Намудҳои шикорин ин қатор, аз ҷумла, *Patinopecten yessoensis* - ро дар Шарқи Дур чун гизо истифода мебаранд.

Қатори лисинида. Намояндаҳои ин қатор дар обҳои шӯр ва ширин зиндагӣ мекунанд. Ба ин қатор қариб 30 оила мансуб буда, аз ҳама зиёд оилаҳои *Pisidiidae* ва *Euperidae* васеътар паҳн шудаанд. Онҳо дупаллагҳои хурд буда, инкишофшон рост аст. Тухми онҳо дар ғалсамаҳои дарунӣ инкишоф меёбад.

Қатори венерида. Аз ҷумлаи қатори калонтарини дупаллагҳои буда, қариб 40 оиларо дар бар мегирад. Дупаллагҳои аз ҳама калон - оилаи тридакан (*Tridacnidae*) ба ҳамин қатор мансубанд. Дар байни онҳо намуди аз ҳама калони *Tridacna gigas* буда, дар уқёнуси Ҳинд ва Ором зиндагӣ мекунад. Тридаканаҳо ба тарафи пушт хоб рафта паллаҳои гӯшмоҳӣ ба боло кушодаанд. Як мушаки маҳкамкунанда доранд. Дар тарафи ғафси мантияи тридакан обсабзҳои симбиозӣ - зооксантелҳо зиндагӣ карда, қисман онҳоро ҳазм мекунанд. Оилаҳои *Cardiidae* ва *Veneridae* гурӯҳи калони дупаллагҳои обҳои гарм мебошанд. Гӯшмоҳӣ *Cardiidae* аз намуди зоҳирӣ шакли дилро дорад. Қулфак дар он нағз тараққӣ кардааст. Пойи дароз дорад бо ёрии гӯшмоҳӣ дар зерӣ кум медароянд ва ҳатто аз хатари душман мечаҳанд. Ин намудҳоро дар хӯрок истифода мебаранд. Намуди калони онҳо объекти шикорӣ мебошад. Дар обҳои ширин ва шӯр намояндаҳои оилаи дрейссен (*Dreissenidae*) вомехӯранд. Гӯшмоҳии дрейссен аз намуди зоҳирӣ ба мидия монанд буда, ба воситаи нахи биссусӣ ба ҷисмҳои зерӣ об мечаспанд. Намуди аз ҳама паҳншудаашон *Dreissena polymorpha* буда, дар дарёҳо ва мавзҳои



Расми 217
(аз Шарова).
Кирми киштӣ
Teredo navalis.

обашон шириншудаи баҳри Сиёҳ ва Каспий зиндагӣ мекунанд. Баъзан онҳо зарар нис мерасонанд, зеро агар миқдоран зиёд бошанд, кубурҳои обгузарро маҳкам мекунанд.

Дар байни венеридҳо онлаҳои сангтарош – фолад (*Pholadidae*) ва ҷубтарош (*Teredinidae*) аз ҷиҳати экологӣ хеле майл карда мебошанд. Онҳо дар гӯшмоҳии худ олоти пармакунанда ва сифони дароз доранд. Фоладҳо нармтанҳои калон буда, дарозии баданашон 12 см аст. Онҳо ба оҳаксанг ва ҳатто бетон осеб мерасонанд. Ҷубтарошон бадани кирмишакл доранд аз ҳамин сабаб онҳоро «кирми киштӣ» меноманд.

Дар қисми пеши бадани онҳо гӯшмоҳии хурд ва дар қафои бадан сифони дароз доранд. Дар баҳрҳои Русия 5 намуди ҷубтарошон маълум аст. Дар баҳри Сиёҳ намуди паҳншудаашон *Teredo navalis* воমেҳӯрад (расми 217).

Болокатори septibranchia. Намудҳои ин қатор асосан дар чуқуриҳои обҳои баҳр зиндагӣ мекунанд. Як намуди махсуси онҳо (*Cuspidaria*) мебошад. Дар онҳо вазифаи ғалсамаро шакли ба девор тағйирёфтаи қисмҳои ковокии мантя иҷро мекунанд. Қафои гӯшмоҳии онҳо дароз буда, сифонҳо берун мебароянд. Қулфак барҳам хӯрдааст. Пой фонашакл буда, ҷӯйяк дорад. Аксарияти намудҳои ин қатор дарранда мебошанд.

Аҳамияти амалии нармтанҳои дупалла

Ҳанӯз аз давраҳои қадим одамоне, ки дар соҳили баҳру дарёҳо зиндагонӣ мекарданд, нармтанҳои дупалларо ба ҳайси хӯроки худ ва хӯроки ҳайвоноти хонагӣ истифода мебарданд ва аз ғилофаки онҳо анҷомҳои ороишӣ омода месохтанд. Далели ин он аст, ки бостоншиносон боқимондаи нармтанҳоро дар ҷойҳои истикоматии одамоне қадим пайдо кардаанд. Баробари зиёдшавии аҳоли дар қураи Замин ва технологияи тараққикарда, истеҳсоли нармтанҳои дупалла дар миқёси ҷаҳон сол аз сол зиёд шуд. Масалан, дар соли 1962 истеҳсоли нармтанҳои дупалла зиёда аз 17 млн. сентнерро ташкил медод, ки ин 50% бесутунмӯҳраҳои баҳрии истеҳсолшавандаро ташкил медод, аммо баъдтар шикори онҳо суст шуд. Сабаби ин тараққиёти марикултураи нармтанҳои дупалла

мебошад. **Марикулатура** бо роҳи сунъӣ парвариш кардани ҳайвоноти баҳрӣ буда, таърихи ҳазорсола дорад. Махсусан муваффақиятҳои калон дар соҳаи парвариши мидия ва устритса дар ИМА, Ҷопон, Фаронса, Испания, Италия ба даст дароварда шуд. Дар Русия ин гуна хоҷагиҳо дар соҳилҳои баҳри Сиёҳ, Сафед, Баренс ва баҳри Ҷопон ба роҳ монда шуд. Дар парваришгоҳҳои афзоишкунонандаи устритса модинаи нармтани болиғро, дар ҳавзҳои сунъии баҳрии на чандон калон ҷой мекунонанд ва бо ёрии ҳарорати баланд тухмҳои онҳоро метезонанд. Тухмҳои бордоршударо ба зарфҳои калон гузаронида кирминаи устритса инкишоф меёбад. Кирмҳоро ба воситаи элак ба гурӯҳҳо ҷудо карда, намудҳои калонро дар ҳавзҳои ҳарораташ 20°C нигоҳ медоранд ва ба таври доимӣ барои хӯроки кирминаҳо обсабзҳои яқучайро истифода мекунанд. Кирминаҳоеро, ки барои нишастан дар зерӣ об тайёр шудаанд, ба ҳавзҳои обаш тозаи гӯшмоҳии устритсадошта, ё куттиҳои махсус, ки ташаккулиҳои устритсаҳои ҷавон дар он ҷо ба амал меоянд, мегузаронанд. Солҳои охир дар заводҳои устритса, мидия ва дигар намудҳои нармтанҳои дупалларо парваришкунанда аз технологияи нисбатан оддитар истифода бурда мешавад. Масалан, дар ҷойи муайяни бо деворҳои ихотакардаи баҳр, коллекторҳоро (банд, ҷорӯб ва дигар чизҳоро) овезон карда, ба онҳо кирминаи нармтанҳо мечаспананд ва дар муддати 2-3 сол то андозаи лозимӣ калон мешаванд. Шонадорони баҳриро одатан аз коллекторҳои гирифта, дар тӯрҳои алоҳида дар баҳр меғунтонанд ва то охир калон мекунанд. Аммо дар ин гуна фермаҳои селексияи нармтанҳоро, ба монанди парваришгоҳҳои намуди аввала гузаронидан мумкин нест.

Дар Русия солҳои охир мидияро парвариш карда, аз он консерваҳои тайёр мекунанд. Партовҳои боқимондаи онҳоро ба ҳайси хӯроки чорво ва гӯшмоҳиашонро ба сифати пору истифода мебаранд. Шикори нармтанҳои барои гирифтани садаф ва марворид ҳоло ҳам вучуд дорад, аммо дар бадали 100 соли охир ин кор хеле кам шудааст, чунки манбаи табиӣ онҳо коста шуда, хавфи нест шудани ин намудҳо ба миён омад. Начандон пештар, дар дарёҳои шимолии Русия донии марворидро аз намуди *Margaritifera margaritifera* тайёр мекарданд. Садафи гӯшмоҳиро барои тайёр кардани тугма ва дигар ашёи ороишӣ истифода мебаранд. Шумораи садафҳои баҳрӣ *perla, pinctada* ҳам хеле кам шуд. Соҳаи марикулатураи садафҳои баҳрӣ (*pinctada*) махсусан, дар Ҷопон нағз ба роҳ монда шудааст. Истеҳсоли марворид бо роҳи сунъӣ дар масшаби саноатӣ аввалин бор соли 1907 дар Ҷопон дар нимҷазираи Сима оғоз шуда буд. Дар ибтидо барои гирифтани марворид садафҳоро дар баҳри қушод шикор мекарданд, ки бо ин роҳ истеҳсоли он хеле мушкил буд. Танҳо дар

нимаи солҳои 50-уми асри XX имконияти бо роҳи сунӣ парвариш кардани онҳо ба роҳ монда шуд, ки ин боиси зиёд истеҳсол кардани марворид дар Ҷопон шуд. Масалан, дар солҳои 80-уми асри XX ҳар сол дар Ҷопон 90000 марворид тайёр карда мешуд.

Як гурӯҳ хоҷагиҳо садафро то сесолағӣ парвариш карда, онро ба хоҷагиҳои садафпарварӣ медиҳанд. Дар ин хоҷагиҳо бо роҳи ҷарроҳӣ ба гӯшмоҳии садафакҳо – тугмача мегузaronанд. Аз паи тугмача боз зарраи ҷисми нармтани дигарро ворид мекунанд ва ин тақони ҷудо кардани садаф, дар ҳамин қисми мантия мебошад. Ин усул дар асоси воқуниши физиологии садафак, барои маҳдуд кардани ҷисми бегонаи зинда, бо роҳи пӯшонидани он ба воситаи садаф ба амал меояд, яъне ин воқуниши организм ба ҷисми бегона мебошад. Нармтани ҷароҳишударо дар тӯрхалтаҳо ҷой карда, дар бандҳои ҷӯбин овезон мекунанд. Чуқури ҷойкунонидани нармтанҳо дар оби баҳр, вобаста ба шароити фаслҳои сол ба танзим дароварда мешавад. Баъд аз 1-2 сол «ҳосил» бардошта мешавад. Марворидҳоро аз садафак ҷудо карда, минбаъд онҳоро аз рӯи андоза ва ранг ба гурӯҳҳо ҷудо мекунанд ва аз онҳо анҷомҳои гуногуни ороишӣ тайёр мекунанд.

Нақши нармтанҳои дупалла дар тоза кардани муҳити обӣ ва ҳосилшавии ҷинсҳои кӯҳӣ

Дар замони ҳозира аҳамияти нармтанҳои дупалла чун биофилтрҳои обӣ хеле зиёд аст, чунки онҳо обанборҳоро аз партовҳои органикӣ тоза мекунанд. Маълум шудааст, ки нармтанҳо металлҳои вазнинро ҷаббида гирифта, дар бадани худ ҷамъ мекунанд ва обро аз партовҳои химиявӣ тоза мекунанд. Дупаллагихо дар як соат ба ҳисоби миёна 1л. обро меполоянд. Дар дарёҳо бедандонак ва перловитса миқдори зиёди обро тоза мекунанд. Агар онҳо дар дарё ба миқдори миёна ҷамъ шуда бошанд, оби аз шаҳраки калон ё шаҳри на чандон калон ҷорӣ шударо, дар масофаи 10 км поён ба тарафи резингоҳ, пурра тоза мекунанд. Аз ҳамин сабаб, дар замони ҳозира масъалаи шикор накардани онҳо ба миён меояд, чунки нақши онҳо дар тоза кардани об калон аст. Бо роҳи сунӣ парвариш кардани нармтанҳои шикории баҳрӣ ҳам, барои тоза кардани оби баҳр хеле муҳим аст. Маълум карда шудааст, ки дар баҳрҳое, ки нармтанҳо парвариш меёбанд, маҳсулнокии укёнус зиёд мешавад, аз ҷумла, миқдори моҳиён, нармтанҳо ва дигар бесутунмӯҳраҳои дар байни онҳо афзоишкунанда меафзояд.

Нақши нармтанҳои дупалла дар ҳосилшавии ҷинсҳои кӯҳӣ ҳам муҳим аст. Нармтанҳои мурда дар зери баҳру укёнус ҷамъ шуда, ҷинсҳои калони оҳаксангро ҳосил мекунанд. Боқимондаҳои нармтанҳои дупалларо, ки аз давраи кембрий шаҳодат медиҳанд, ёфта

истодаанд. Дар ҳамаи давраҳои геологӣ, нармтанҳои дупалла аз ҷиҳати шумора, дар байни дигар бесугунмӯҳраҳои баҳрӣ ҳукмрон будаанд. Ғайр аз ин, боқимондаҳои нармтанҳои дупалларо, барои муайян кардаи синну соли қабатҳои замин истифода мебаранд. Аз ғушмоҳии ин нармтанҳо ҷинсҳои кӯҳии монанди мармар, оҳаксанг ва ғ. пайдо шудаанд.

Нармтанҳои дупаллаи зараррасон. Нармтанҳои дупалла аз қабилҳои чӯбтарош, кирми киштӣ зараровар мебошанд. Чунки онҳо дар қисматҳои ҷӯбии иншоотҳои зеробӣ, киштиҳо роҳ кофта, онҳоро вайрон мекунанд. Дар мубориза ба муқобили чӯбтарош ҷӯбҳои иншоотҳои обиро, бо моддаҳои махсуси химиявӣ коркард менамоянд. Ба иншоотҳои сангӣ, дар баҳрҳо сангтарош зарар мерасонад. Нармтани хурди дупалла дрейссена полиморфа, дар дарёҳо ва обҳои баҳрии оби шириндошта (Сиёҳ ва Каспий) воমেҳӯрад. Ин нармтан ба воситаи нахи биссусӣ ба ҷисмҳои саҳти зери об часпида зиндагӣ мекунанд ва бо ҳамин роҳ шуморааш зиёд мешавад. Дар бисёр маврид, дар қубурҳои обгузар ва дигар иншоотҳои гидротехникӣ маҳкам шуда, ҳаракати обро мушкил ва ифлос мекунанд.

Филогения ва мутобиқшавии экологии нармтанҳои дупалла

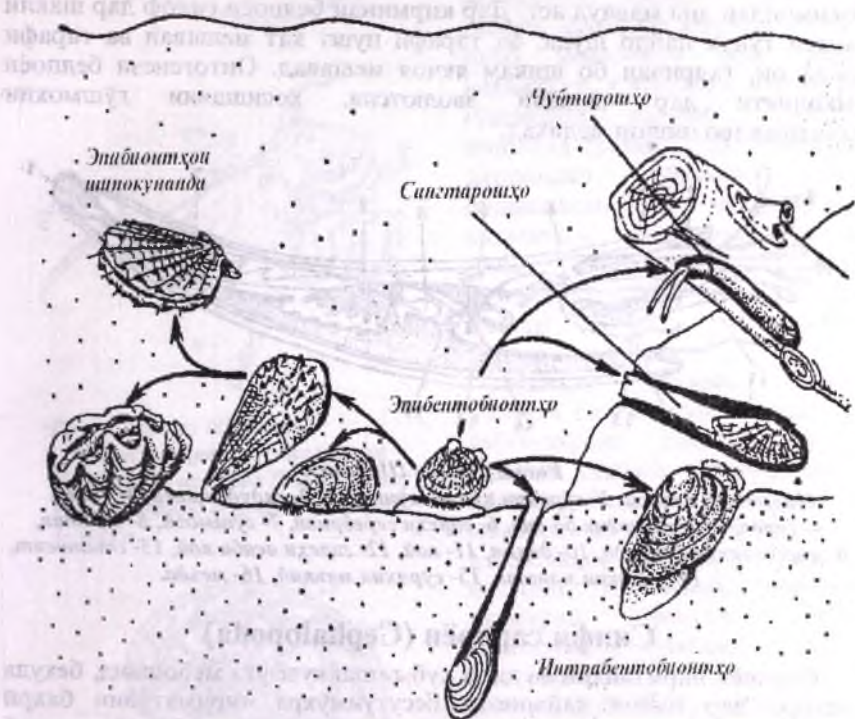
Дар байни нармтанҳои дупаллаи замони ҳозира, аз ҳама оддитарин нармтанҳои якумингалсамадор мебошанд. Дар онҳо аломатҳои оддигӣ – системаи асаби гиреҳмонанди бо гиреҳи серебралӣ ва плевралӣ якҷоянашуда, барҳам хӯрдани патаки ҳамвор дар пойи фонамонанд, ктенидияи пармонанди ҳақиқӣ ва ибтидои дили чуфт мушоҳида мешавад. Аз нармтанҳои якумингалсамадорони қадима, ғалсамадорон пайдо шудаанд. Ғалсамаи онҳо шакли тағйирёфтаи ктенидия буда, риштамонанд ё лавҳамонанд мебошад. Дар ибтидо дар пойи онҳо гадуи биссусӣ мавҷуд аст, гарчанде дар бисёр намудҳояшон, гадуи биссусӣ фақат дар давраи кирминагӣ дида мешавад. Дар бисёр намудҳои беҳаракати онҳо пой барҳам хӯрдааст. Мутобиқшавии экологии ғалсамадорон ба муҳити зист бо роҳи нишастан, ё шакли зиндагии кобанда рафта, ғалсама ҳам тағйир ёфтааст ва он вазифаи нафаскашӣ, полоидан ва ҳатто вазифаи ҷинсиро иҷро мекунанд (инкишофи наслҳои қавон дар ғалсама ба амал меояд). Болоқатори аз ҳама зиёд тағйирёфта нармтанҳои деворгалсамадор (Septibranchia) буда, дар онҳо ғалсама барҳам хӯрдааст, вазифаи нафаскаширо ковокҳои болоғалсама иҷро мекунанд.

Дутарафағушмоҳидорон эҳтимол аз саравлоди нармтанҳои ғушмоҳии пурра дошта, ибтидо гирифтаанд. Аз зиндагӣ дар сангҳо ба ҷисмҳои нисбатан мулоим гузаштани ин шаклҳо, зарурияти

мухофизати баданро аз пахлуҳо ба вучуд овард. Гӯшмоҳӣ аз нимаши қат шуда, баъд ба дупалла ҷудо шуда, тавассути лигамент бо ҳам алоқаманд шудаанд. Дар ҳамин давра мушаки маҳкамкунандаи қисми пеш ҳосил шуд. Дупаллагихоӣ аввалин, аз дупаллагихоӣ ҳозира бояд бо мавҷуд будани сар, қисми пешӣ рӯда ва сохти гӯшмоҳӣ фарқ мекарданд. Гузаштан ба шаклҳои ҳозира, ба барҳам хӯрдани сар, ҳосилшавии мушаки маҳкамкунандаи қафо, парраҳои даҳон алоқаманд аст.

Баъдтар дар онҳо кулфак пайдо шуд. Гузаштан аз якумингалсамадорон ба галсамадорон ба мутобикшавӣ ба шакли зиндагии беҳаракат ва бо ҳосилшавии узви дорандаи биссусӣ алоқаманд аст. Палпаи лабиалӣ ба узви галсамаи полаянда иваз шуд. Вобаста ба ин сифонҳо пайдо шуданд ва мураккабшавии меъда (поячаи кристаллӣ) ба амал омад. Галсамадорон узви ҳаракатдиҳандаи обро пурзӯр карданд ва ин ба ҳосил шудани деворгалсамадорон оварда расонд. Онҳо хӯрокро бо роҳи полойдан ба даст дароварда, шакли зиндагии даррандагиро гирифтаанд, ки ин сабаби мукамалшавии узви ҳозима шуд. Аз часпидан тавассути нахи биссусӣ ба ягон ҷисм, ба шакли зиндагии ҳаракатнок гузаштанд. Мутобикшавии экологии синф дар расми 218 нишон дода шудааст. Гурӯҳи марказии дупаллагӣиен шаклҳои зерибӯй ва сӯст кобанди (*Miscilana*) буда, мутобикшавии онҳо бо ду роҳ рафтааст: аз полаяндаҳои беҳаракат (*мидия*, *устритса*) ба шаклҳои кобанди сифони дароз дошта, ба монанди *ҷўбтарош* ва *сангтарош*. Ин ду намуд шаклҳои махсусшуда мебошанд. Махсусан, шаклҳои беҳаракати дупаллагӣиен хеле гуногун мебошанд. Як гурӯҳи онҳо тарафи шикам ба поён дар хоки зерӣ об ба воситаи нахи биссусӣ часпида зиндагӣ мекунад (*мидия*). Дар гурӯҳи дигар қуллаи теzi гӯшмоҳӣ ба тарафи поён дар хоки нарми зерӣ баҳр нишаста гӯшмоҳӣ аз тарафи шикам ба боло рост меиствад (*пинна*). Тридаканҳои вазнин бошад, бо пушт хоб рафта, гӯшмоҳӣ кушода аст. Аксарияти дупаллагӣиен беҳаракат ё ба тарафи рост – (*Pecten*) ё ба тарафи чап – *устритса* (*Ostrea*) меҳобад. Ҳамин тариқ, дар ҷараёни эволютсия дупаллагӣиен тамоми имкониятҳои часпиданро дар хоки зерӣ об ва нигоҳ доштани вазъи баданро дар он истифода бурдаанд. Дар байни дупаллаҳо шаклҳои вомехӯранд, ки онҳо аз зиндагии беҳаракат ба шинокунӣ гузаштаанд. Масалан, пектени баҳрӣ, ки бо як пахлуи гилофаш дар зерӣ баҳр меҳобад, метавонад гӯшмоҳиашро ба ҳаракат дароварда, шино кунад. Инчунин дупаллаҳои комменсиалӣ, бо дигар ҳайвон яқҷоя зиндагӣ мекардагӣ низ маълум аст. Дар ҷараёни эволютсия нармтанҳои дупалла, шакли гизоёбии худро иваз кардаанд. Дар ибтидо дупаллагӣиен чамъкунанда – детритофаг буда, зарраҳои хӯрокиро ба

воситан гӯшаҳои даҳон чамъ мекарданд. Аксарияти дупаллагӣни замони ҳозира, тавассути ғалсамаи нахмонанд ё лавҳашакл, бо роҳи полоидани об ва гирифтани гизо мутобиқ шудаанд.

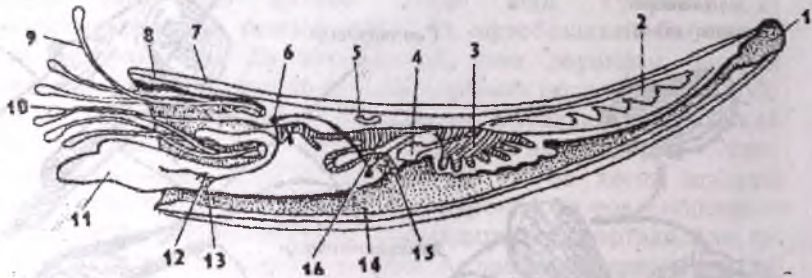


Расми 218 (аз Шарова).
Мутобиқшавии экологии нармтанҳои дупалла.

Синфи белпоён (Scaphopoda)

Белпоён нармтанҳои баҳрии кобанда мебошанд. Сар ва гӯшмоҳии онҳо яклухт аст. Вобаста ба шакли зиндагии кобандагӣ дар онҳо мутобиқшавиҳои ба дупаллагӣ монанд ҳосил шудааст: пойи кобанда доранд, лекин фақат на шонашакл, балки белшакл аст, дар қисми қафои гӯшмоҳӣ сӯроҳӣ мавҷуд аст ва ба воситаи он об дар ковокии мантия ҳаракат мекунад. Белпоён гурӯҳи махсуси нармтанҳо буда, барои кофтани хоки зерин баҳр мутобиқ шудаанд. Гӯшмоҳии онҳо шакли найчаи хамшударо дошта, ба тарафи қафо борик мешавад ва ба дандони ашк монанд аст. Тарафи васеи гӯшмоҳӣ дар ҳок ғӯтида,

тарафи борики он берун аз хок аст. Хӯроки белпоён организмҳои майдаи дар рег зиндагикунанда буда, онҳоро ба воситаи ҳассосакҳои риштамонанди сар, дошта мегиранд (расми 219). Ғалсама надоранд боқимондаи дил мавҷуд аст. Дар кирминаи белпоён гилоф дар шакли лавҳаи тунук пайдо шуда, ба тарафи пушт қат мешавад ва тарафи озоди он, тадриҷан бо шикам якҷоя мешавад. Онтогенези белпоён имконияти дар ҷараёни эволютсия, ҳосишавии гӯшмоҳии найчашаклро нишон медиҳад.



Расми 219 (аз Шарова).

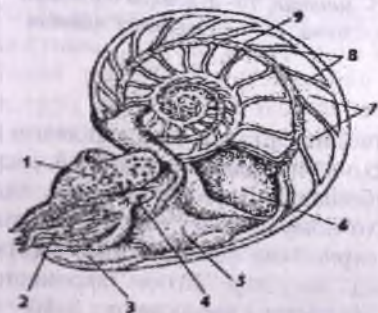
Нармтани белпоӣ: 1- сӯроҳии куллаи гӯшмоҳӣ, 2- гадуи чинси, 3- ҷигар, 4- гурда, 5- перикардия бо дил, 6- ғиреҳи серебрялӣ, 7- гӯшмоҳӣ, 8- мантия, 9- ҳассосакҳои доранда, 10- даҳон, 11- пой, 12- ғиреҳи асаби пой, 13- статосит, 14- ковокии мантия, 15- сӯроҳии маъқад, 16- меъда.

Синфи сарпоён (Cephalopoda)

Сарпоён нармтанҳои аз ҳама хуб ташаккулёфта мебошанд, бехуда онҳоро дар байни ҳайвоноти бесутунмӯҳра «приматҳои» баҳрӣ наменоманд. Дар ҳақиқат ҳам, онҳо ба муҳити зисти баҳрӣ хеле хуб мутобиқ шуда, рафтори мураккаб доранд. Сарпоён асосан ҳайвоноти даррандаи баҳрӣ буда, дар қабатҳои ғафси об ҷолокона шино мекунанд. Ба сарпоён калмарҳо, осминоғҳо, қаракатитса, наutilusҳо ва ғайра дохил мешаванд (расми 220; Б). Қисми онҳо аз сар ва тан иборат аст. Пойҳо ба ҳассосак табдил ёфта, дар атрофи даҳон ҷойгир шудаанд ва дар тарафи шикам, қифи махсуси ҳаракатдиҳанда доранд (расми 220; А). Номии синфи сарпоён низ, аз ҷаҳин хусусият гирифта шудааст. Ибтот қарда шудааст, ки қисми ҳассосаки сарпоён, аз ҳисоби изофа ё баромадҳои сар ҳосил шудаанд. Сарпоёни замони ҳозира гӯшмоҳӣ надоранд ё боқимондаи он вучуд дорад, яъне эволютсияи онҳо бо роҳи барҳам хӯрдани гӯшмоҳӣ рафтааст. Фақат дар авлоди наutilus (Nautilus) гӯшмоҳии спиралшакли тобхӯрда мавҷуд буда, ба ҳонаҷаҳо ҷудо шудааст (расми 221).



Расми 220 (аз Шарова).
Нармтани сарпоӣ: А- наутилус
Nautilus, Б- осминоғ *Benthoctopus*;
1- ҳассосакҳо, 2- қиф, 3- сарпӯш,
4- чаши.



Расми 221 (аз Шарова).
Наутилус Nautilus pompilius
бо ғӯшмоҳии арракардашуда:
1- каллапуши сар, 2- ҳассосакҳо,
3- қиф, 4- чаши, 5- мантия,
6- халтаи дарунӣ, 7- хоначаҳо,
8- деворҳои байни хоначаҳои
гиллофак, 9- сифон.

Ба сарпоёни замони ҳозира 650 намуд мансуб буда, намудҳои мурдарафташон қариб 11 ҳазор мебошанд. Синфи сарпоён аз давраи кембрий маълуманд, яъне онҳо ҳайвоноти хеле қадима мебошанд. Сарпоёни мурдарафта ғӯшмоҳии дарунӣ ё берунӣ доштанд (расми 222). Вобаста ба даррандаи фаъоли баҳрӣ буданашон, баъди онҳо як қатор аломатҳои пешрафта хос аст. Аммо баъзе аломатҳои оддигӣ ҳам нигоҳ дошта шудааст, ки ин далели ҳайвони хеле қадима будани онҳо мебошад.

Намуди зоҳирӣ. Сарпоён вобаста ба гуногун будани тарзи ҳаётгузаронӣ, соҳти зоҳирӣ ва андозаи бадани гуногун доранд. Андозаи бадани онҳо дар баъзе калмарҳо аз якчанд см то 18 м (бо ҳассосакҳо) мебошад. Сарпоёни нектонӣ, аз чумла, аксарияти калмарҳо шакли бадани дарозрӯяи тӯбшакл доранд. Намудҳои бентосӣ шакли бадани халтамонанд (бисёр осминоғҳо) ва шаклҳои нектобентосҳо ҳамвор ё пачак (каракатитса) мебошанд.

Намудҳои планктонӣ аз чиҳати андоза хурд буда, бадани мулоим доранд. Шакли бадани сарпоёни планктонӣ борик ё ба медуза монанд буда, баъзан курашакл низ мешаванд. Сарпоёни бентопелагӣ ғӯшмоҳӣ дошта, он ба ҳучрачаҳо чун шудааст. Бадани онҳо чӣ хеле дар боло қайд карда шуд, аз сар ва тан иборат аст.



Расми 222 (аз Шарова).

Нақшаи сохти гӯшмоҳии нармтанҳои сарпӯи мурдарафа дар бурриши барқад: А- *Sepia*, Б- *Belosepia*, В- *Belemnites*, Г- *Spirulirostra*, Д- *Spirula*, Е- *Ostracoteuthis*, Ж- *Ommastrephes*, З- *Loligopsis*, (В, Г, Е- мурдарафтагӯҳо): 1- проостракум, 2- гӯшаи найчаи сифони пушт, 3- гӯшаи найчаи сифони шикам, 4- маҷмуи хоначаҳо – фрагмокон, 5- рострум, 6- ковокии сифон.



Расми 223 (аз Шарова).

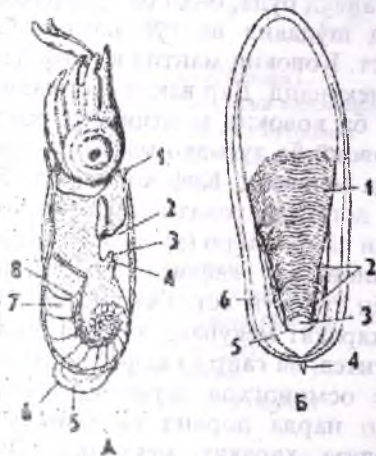
Ковокии мантияи каракатитса *Sepia*: 1- ҳассосакҳои кӯтоҳ, 2- ҳассосакҳои доранда, 3- даҳон, 4- сӯроҳии қиф, 5- қиф, 6- чуқурчаи тағоякии тугма, 7- сӯроҳии маъқад, 8- пистонакҳои чигар, 9- пистонакҳои чинсӣ, 10- галсама, 11- қаноти шиноварӣ, 12- хати бурриши мантия, 13- мантия, 14- дунгиҳои тағоякии тугмача, 15- гиреҳи асаби мантия.

Дар онҳо пой ба ҳассосак ва қиф табдил ёфтааст. Дар сар даҳон ва чашмҳои калон мавҷуд аст. Ҳассосакҳо аз изофаҳои сар ва пой ҳосил шуда, онҳо узви дорандаи гизо мебошанд. Дар нармтанҳои оддӣ масалан, наutilus миқдори ҳассосакҳо номуайян аст (қариб 90) онҳо силиқ ва кирмшакл мебошанд. Дар сарпӯҳои олии ҳассосакҳо дароз буда, мушакҳои пурқувват доранд ва дар сатҳи дарунашон макандаҳои калон мавҷуд аст. Миқдори ҳассосакҳо 8–10 то мебошанд. Дар сарпӯи 10 ҳассосакдошта, ду ҳассосакаш доранда ва дароз мебошанд. Дар охири ҳассосакҳои узвҳои маканда доранд. Боқимонда 8-ҳассосак кӯтоҳтаранд (қалмар, каракатитса). Осминогҳои дар зери баҳр сукунат дошта, дарозии 8 ҳассосак якхела мебошад. Ҳассосакҳои барои осминог на фақат узви доранда, балки барои ҳаракат дар зери об низ хизмат мекунанд. Дар осминогҳои нарина як ҳассосак шаклашро тағйир дода, ба гектокотил табдил ёфтааст, ки он ҳучайраҳои чинсиро ба ковокии мантияи модина

мебарад. Қиф дар сарпоён ҳамчун ҳосилаи пой буда, барои усули ҳаракати тўбшакл хизмат мекунад. Ба воситаи қиф об аз ковокии мантия бо фишори зиёд ба берун тела дода мешавад ва бадани тўбшакл ба тарафи муқобил ҳаракат мекунад. Қифи наутилус дар тарафи шикам васл нашудааст ва найчаи тобхӯрдаи қафаки пойи нармтанҳои хазандаро ба хотир меорад. Исботи он, ки ҳассосак ва қулақҳои сарпоён изофаҳои пой мебошанд, идора кардани онҳо аз ганглияҳои пой аст ва ибтидои чанинии ин узвҳо, дар тарафи шиками чанин ба амал меояд.

Мантия дар тарафи шикам гӯё халта – ковокии мантияро ҳосил карда, ба воситаи рафи кӯндаланг ба берун кушода мешавад (ба расми 223 нигаред). Аз ин раф қиф мебарояд. Дар сатҳи даруни мантия, баромадҳои тағоякӣ – тугма мавҷуд буда, онҳо ба чуқуриҳои тағоякии бадани нармтан зич ворид шудаанд ва гӯё мантия ба воситаи тугмаҳо ба бадан ҷафс шудааст. Ковокии мантия ва қиф дар мачмӯъ, ҳаракати тўбшаклро таъмин мекунанд. Дар вақти сустшавии мушакҳои мантия об ба воситаи раф ба ковокии мантия медарояд, дар вақти кашишхӯрдани мушакҳо, ковокӣ ба тугмаҳо маҳкам шуда, об ба воситаи қиф ба берун тела дода мешавад. Қиф қобилияти ба рост, чап ва ҳатто ба қафо кат шудан дошта, ҳаракати сарпоёнро ба самтҳои гуногун осон мекунад. Вазифаи чамбаракро (рулро), ба таври иловагӣ ҳассосакҳо ва қаноти шиновариҳои қафои бадан иҷро мекунанд. Шакли ҳаракат дар сарпоён гуногун аст. Осминогҳо дар бисёр маврид, ба воситаи ҳассосакҳо ҳаракат мекунанд ва гоҳо шино мекунанд. Дар вақти ҳаракати қаракатитса, ба ғайр аз қиф узви гирди бадан низ иштирок мекунад. Баъзе осминогҳои зеробӣ, шакли чатрро дошта, дар байни ҳассосакҳо парда доранд ва тавассути кашишхӯриҳои онҳо ба монанди медуза ҳаракат мекунанд. Дар нармтанҳои замони ҳозира гӯшмоҳӣ нест ё ба рудимент табдил ёфтааст. Намудҳои қадимаи мурдарафта гӯшмоҳии нағз тараққи карда доштанд. Фақат дар як авлоди замони ҳозира – наутилус чунин гӯшмоҳии тараққиқарда дида мешавад. Гӯшмоҳӣ дар наутилус ба гӯшмоҳии намудҳои мурдарафта монанд аст ва аз намуди зоҳирӣ аз гӯшмоҳии дигар нармтанҳо фарқ мекунад ва на танҳо мутобикшавии муҳофизавӣ, балки узви гидростатикӣ мебошад. Дар наутилус гӯшмоҳии спиралшакл, ба воситаи деворҳо ба хоначаҳо ҷудо шудааст. Бадани наутилус фақат дар ҳучраи охири ҷой гирифта ба воситаи сӯроҳӣ ба берун кушода мешавад. Хоначаҳои боқимонда бо газ ва моеъ пур шуда, ба шинокунии нармтан ёрӣ мерасонанд. Ба воситаи сӯроҳӣ, ба деворҳои байни ҳучраҳои гӯшмоҳӣ сифони изофаи қафои бадан мегузарад. Ҳучайраҳои сифон қобилияти газхориҷкунӣ доранд. Дар вақти ба болои об баромадан аз онҳо газ ҷудо шуда,

моёи гӯшмохиرو аз хоначаҳо танг мекунанд, дар вақти ба зери об рафтан, хоначаҳои гӯшмоҳӣ аз моё пур мешаванд. Ҳаракатдихандаи наутилус қиф буда, гӯшмоҳӣ ҷисми онро дар ҳолати мувозинат нигоҳ медорад. Гӯшмоҳии наутилусҳои мурдарафта ба гӯшмоҳии наутилусҳои ҳозира монанд мебошанд. Дар сарпоёни пурра аз байн рафта – аммонитҳо гӯшмоҳии спиралшакли берунии ҳучрадор мавҷуд буд. Аммо дар онҳо деворҳои байни ҳучраҳо, мавҷшакл буда, ҳолати мустаҳкамии гӯшмоҳиро зиёд мекард. Маҳз барои ҳамин, аммонитҳо андозаи хеле калон, то 2 м қутур доштанд. Боқимондаи аммонитҳо дар қабатҳои замини минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон ёфт шуданд. Дар дигар гурӯҳи сарпоёни мурдарафта – белемнитҳо (*Belemnoidea*)



Расми 224 (аз Натали ва Догел).

Боқимондаи гӯшмоҳӣ дар сарпоёи: А- спорула *Spirula*; 1- қиф, 2- ковоқи мантия, 3- сӯроҳии маъқад, 4- сӯроҳии ихроҷ, 5- узви рӯшноибарор, 6- қаноти шиноварӣ, 7- гӯшмоҳӣ, 8- сифон; Б- гӯшмоҳии *Seria*: 1- деворчаҳо, 2- гӯшаи паҳлу, 3- чуқурчаи сифонӣ, 4- рострум, 5- боқимондаи сифон, 6- қисми кафои проостракум.

гӯшмоҳӣ дарунӣ буда, бо пӯст пушида буд. Белемнитҳо аз намуди зоҳирӣ, калмарҳои бегӯшмоҳиро ба хотир меоранд. Аммо дар тани онҳо гӯшмоҳии конусшакл мавҷуд буда, ба ҳучрачаҳо ҷудо шудааст. Қуллаи гӯшмоҳӣ тез буда, рострум ном дорад. Роструми белемнитҳо дар таксонҳои давраи бӯр вохӯрда, онҳоро «чиллики шайгон ё дев» меноманд.

Дар баъзе сарпоҳои бегӯшмоҳии замони ҳозира боқимондаи гӯшмоҳии дарунӣ мавҷуд аст. Масалан, дар каракатитса аз тарафи пушт дар зери пӯст лавҳаи оҳақӣ нигоҳ дошта шудааст, ки он дар бурриш сохти гӯшмоҳиро дорад (расми 224; Б). Фақат дар спорулаҳо (*Spirula*) дар зери пӯст гӯшмоҳии тобхӯрдаи спиралӣ мавҷуд аст (расми 224; А).

Дар калмарҳо бошад дар зери пӯст аз гилофак танҳо лавҳаи шохин боқӣ мондааст. Дар модинаи сарпоёни ҳозира аргонавтҳо (*Argonauta*) хоначаи наслрасон инкишоф ёфта, аз

қиҳати шакл гӯшмоҳии спиралиро ба хотир меорад, ки ин танҳо монандии зоҳирист. Хоначаи наслрасон аз эпителияи ҳассосақҳо ҳосил шуда хеле тунук аст ва барои муҳофизати тухмҳои

инкишофёфта хизмат мекунад.

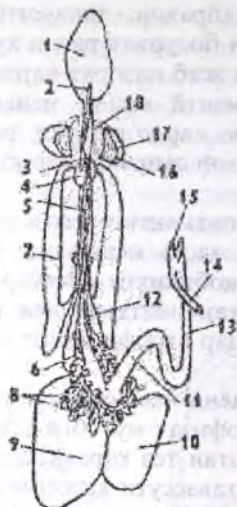
Болопӯши бадан. Пуст аз эпителияи якқабата ва қабати бофтаи васлкунанда иборат аст. Дар پوست ҳуҷайраҳои пигментӣ – **хроматофорҳо** мавҷуд аст. Сарпоён қобилияти босуръат ранги худро иваз кардан доранд. Ин механизмро системаи асаб назорат карда, аз ҳисоби тағйирёбии шакли ҳуҷайраҳои пигментӣ амалӣ мешавад. Масалан, агар каракатитса аз болои рег шино карда гузарад, ранги равшанро ҳосил мекунад. Агар дар болои хокҳои сангин шино кунад, ранги он сиёҳ мешавад.

Дар ин маврид дар پوستи он, ҳуҷайраҳои пигментии ранги торик ва равшандошта, бо навбат гоҳ танг ва гоҳ васеъ мешаванд. Агар асаби биноии нармтан бурида шавад, онҳо қобилияти ивазкардани ранги худро гум мекунанд. Аз ҳисоби бофтаи васлкунандаи پوست, тағоякҳо дар тугмаҳо, дар асоси ҳассосакҳо, дар атрофи майна ҳосил мешаванд.

Мутобикшавӣ барои муҳофизат. Дар ҷараёни эволютсия сарпоён гӯшмоҳиро гум карда, ба шакли дигари муҳофизат мутобик шуданд. Масалан, онҳо худро аз даррандаҳо, ба воситаи тез ҳаракат кардан начот медиҳанд. Ба ғайр аз ин, онҳо худро тавассути ҳассосакҳо ва «нӯл» чун чоғи тағйирёфта муҳофизат мекунанд. Калмарҳои калон ва осминоғҳо ба ҳайвоноти баҳрӣ, масалан, кашалот ба ҷанг медароянд. Дар шаклҳои хурд ва суст ҳаракаткунанда, ранги пинҳонкунанда ва қобилияти тез рангро дигар кардан мавҷуд аст. Дар охир дар баъзе сарпоён, масалан, каракатитса ҳалтаи рангҳосилкунӣ мавҷуд буда, маҷрои он дар рӯдаи қафо кушода мешавад. Дар мавриди хатар, аз худ моеъи рангин ҷудо карда обро тира месозад ва то нест шудани тирагӣ, нармтан метавонад худро аз даррандаҳо ҳалос намояд. Пигменти гадуҷӯи рангини каракатитса, барои тайёр кардани тушҳои баландсифат истифода мешавад.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳозимаи сарпоён барои ҳазми гизои гуштӣ мутобик шудааст (расми 225).

Хӯроки онҳо асосан моҳӣ, краб ва нармтанҳои дупалла мебошанд. Онҳо сайдро ба воситаи ҳассосакҳо дошта бо чоғ бугӣ карда, захр зада мекушанд. Сарпоён гарчанде андозаи баданашон калон бошад ҳам, фақат хӯроки моеъро хӯрда метавонанд, чунки дар онҳо сурхрӯда хеле борик буда, аз дохили майнаи дар капсулаи тағоякӣ буда, мегузарад. Дар сарпоён мутобикшавӣ барои совидани хӯрок мавҷуд аст. Сайдро ба воситаи чоғи саҳти шохмонанд, ки ба нӯли тӯтӣ монанд аст, мехоянд. Дар гулӯ ба воситаи радула гизо соида шуда, бо луоб тар мешавад. Ба гулӯ маҷрои 1–2 ҷуфт гадуи луоббарор рехта, онҳо фермент ҷудо мекунанд, сафеда ва полисахаридҳоро таҷзия мекунанд.



Расми 225 (аз Шарова).

Системаи ҳазми хӯроки каракатитса *Seria officinalis*: 1- гулӯ, 2- маҷрои умулии луоби даҳон, 3- маҷрои луобӣ, 4- гадуи луобии қафо, 5- сурхрӯда, 6- шараёни сар, 7- чигар, 8- гадуи зерӣ меъда, 9- меъда, 10- халтаи сарбастаи меъда, 11- рӯдаи борик, 12- маҷрои чигар, 13- рӯдаи рост, 14- маҷрои халтаи ранз, 15- сӯрохии маъқад, 16- капсулаи тигоякии сар (буридашуда), 17- статосит, 18- ҳалқаи асаб (буридашуда).



Расми 226 (аз Шарова).

Системаи асаби сарпоён:
1- майна, 2- гиреҳи оптикӣ,
3- гиреҳи асаби мантия,
4- гиреҳи асаби рӯда,
5- торҳои асаб дар ҳассосаҳҳо.

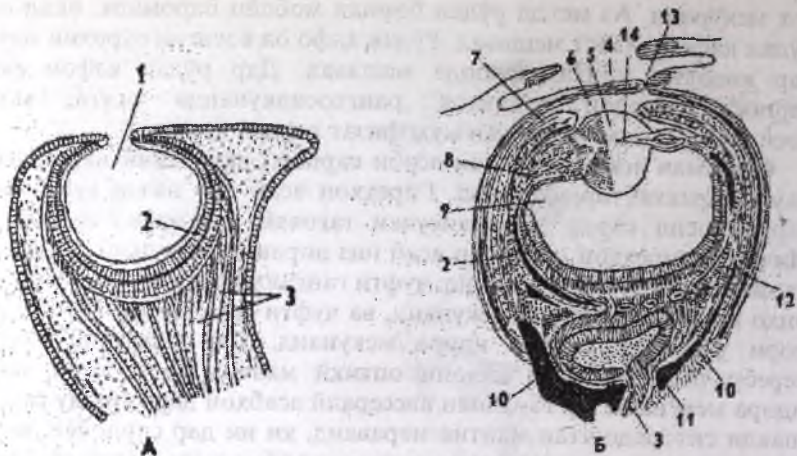
Чуфти дуҷуми қафои гадуи луоббарор захр чудо мекунад. Хӯроки моеъ аз гулӯ, ба воситаи сурхрӯдаи борик ба меъдаи энтодермалӣ ворид мешавад ва ба он ҷо маҷрои чуфти гадуи чигар, ки ферментҳои хозимаи гуногун ҳосил мекунанд, омада мерезанд. Дар маҷрои чигар гадуҳои иловагии хурд мавҷуд буда, дар маҷмӯъ онҳо гадуи зерӣ меъда ном доранд. Ферментҳои ин гадуҳо ба полисахаридҳо таъсир мерасонанд, аммо аз ҷиҳати вазифа, аз гадуи зерӣ меъдаи ширхӯрҳо фарқ мекунанд. Меъдаи сарпоён изофаҳои сарбастаи халташакл дошта, ҳаҷми онро зиёд мекунанд ва ин имконият медиҳад, ки онҳо хӯроки зиёдро чаббида гиранд. Сарпоён ба монанди дигар ҳайвонҳои дарранда, пурхӯранд вале гизоро гоҳ-

гоҳ мехӯранд. Аз меъда рӯдаи борики мобайн баромада, баъд он ба рӯдаи қафо пайваст мешавад. Рӯдаи қафо ба воситаи сӯрохии маъқад, дар ковокии мантия кушода мешавад. Дар рӯдаи қафои аксари сарпоён, маҷрои ғадудҳои рангхосилкунанда рехта, моддаи хосилкардаи онҳо аҳамияти муҳофизат кардан дорад.

Системаи асаб. Системаи асаби сарпоён дар байни нармтанҳо аз ҳама мураккабтар мебошад. Гиреҳҳои асаб дар назди гулӯ майнаи сарро ҳосил карда, дар капсулаи тағоякӣ ҷойгиранд (расми 226). Инчунин гиреҳҳои иловагии асаб низ доранд. Ба таркиби майна пеш аз ҳама инҳо дохил мешаванд: ҷуфти ганглияҳои калони серебралӣ, ки онҳо кори сарро идора мекунанд, ва ҷуфти ганглияҳои виссералӣ, ки кори узвҳои дохилро идора мекунанд. Дар паҳлуҳои ганглияи серебралӣ ганглияҳои калони оптикӣ мавҷуд буда, кори чашмро идора мекунанд. Аз ганглияи виссералӣ асабҳои дароз ба ду ганглияи шакли ситорадоштаи мантия мераванд, ки ин дар сарпойён, вобаста ба вазифаи мантия дар усули ҳаракати тӯбмонанд инкишоф ёфтааст. Ба таркиби майнаи сари сарпоён, ба ғайр аз ганглияи серебралӣ, ганглияҳои виссералии педалӣ дохил мешаванд, ки онҳо ба ганглияҳои ҷуфти ҳассосакҳо (брахиалӣ) ва қиф (инфудибулярӣ) ҷудо шудаанд. Системаи асаби оддӣ зинашакл, фақат дар наутилус боқӣ мондааст, ки аз нахҳои асаб иборат аст ва ҳалқаи назди гулӯро ҳосил мекунад. Ганглия ва нимдоираи педалӣ надорад. Нахҳои асаб бо хучайраҳо пӯшида шудаанд. Ин шакли системаи асаб далели хеле қадима будани пайдоиши сарпойҳо аз нармтанҳои гӯшмоҳидори оддӣ мебошад.

Узвҳои ҳис. Узвҳои ҳисси онҳо нағз тараққӣ кардаанд, махсусан чашмҳо, ки муҳити атроф ва сайдҳоро хеле хуб мебинанд. Дар наутилус чашм сохти сода дошта, ба чуқурчаи чашм монанд аст (расми 227; А). Дар дигар сарпоён чашм мураккаб буда, сохти чашми ширхӯронро дорад. Ин мисоли хуби монандкунӣ (**конвергентӣ**) дар байни ҳайвоноти бесутунмӯҳра ва сутунмӯҳрадор мебошад (расми 227; Б).

Аз боло гӯзаи чашм бо қарнияти чашм пӯшида шудааст, ки дар он сӯроҳӣ ба хоначаи пеши чашм мавҷуд аст. Алоқаи ковокии пеши чашм ба мухити беруна, чашми сарпоёнро аз таъсири фишори баланд дар чуқуриҳои калон нигоҳ медорад. Пуфаки инабия гавҳараки чашмро ҳосил мекунад. Рӯшноӣ ба воситаи гавҳараки чашм ба булӯраки шармонанд меафтад, ки онро ҳисси эпителиалии пардаи болон пуфаки чашм ҳосил кардааст.



Расми 227 (аз Шарова).

Чашии сарпоён: А- *Nautilus*, Б- *Seria*; 1- ковокии чуқурчаи чашм, 2- тўрча, 3- асабҳои биной, 4- қарнияти чашм, 5- булӯрак, 6- хоначаи пеши чашм, 7- инабия, 8- мушаки миҷгонакҳо, 9- қисми шишагӣ, 10- баромадҳои тағоякии гилофаки чашм, 11- гиреҳи асаби оптикӣ, 12- склера, 13- сӯроҳии хоначаҳои чашм, 14 - қисми эпители.

Мутобиқшавии чашм барои дидан, дар сарпойҳо нисбат ба ширхӯрҳо фарқ мекунад, яъне на аз ҳисоби тағйирёбии қачии булӯраки чашм, балки аз ҳисоби наздикшавӣ ё дуршавӣ аз шабакияти чашм ба амал меояд (ба монанди ҷӯр қардани олоти аксбардорӣ). Дар булӯраки чашм мушакҳои махсуси миҷгоншакл аст, ки онро ба ҳаракат мебароранд. Ковокии чашм аз қисми шишамонанд пур буда, вазифаи шикасти рӯшноиро иҷро мекунад. Дар қаъри чашм хучайраҳои ретиналӣ ва пигментӣ ҳоб рафтаанд. Онҳо шабакияти (сетчаткаи) чашм мебошанд. Аз онҳо асаби биноии кӯтоҳ ба ганглияи оптикӣ меравад. Чашм яқҷоя бо ганглияҳои оптикӣ, бо капсулаи тағоякӣ ихота шудаанд. Кутри чашми сарпоён нисбат ба дигар ҳайвонот калон аст, масалан, чашми каракатитса, фақат даҳ маротиба аз дарозии бадан хурд аст. Кутри чашми осминоғҳои азим то 40 см, калмарҳои обҳои чуқур қариб 30 см мебошад. Дар бадани сарпоёни обҳои чуқур, узвҳои рӯшноибарор мавҷуд буда, ба чашм монанд мебошанд.

Азҳои мувозинат. Статоситҳо узви мувозинат буда дар капсулаи тағоякии майна ҷой гирифтаанд. Узви шомма сӯроҳҳои зери чашм мебошанд. Узвҳои мазафаҳмӣ дар қисми дохилии ҳассосақҳо ҷойгиранд. Масалан, осминоғҳо ба воситаи ҳассосақҳои онҳо сайди

хӯрданибобро аз нохӯрданибоб фарқ мекунанд. Дар пӯсти сарпоён хучайраҳои бисёри ламс ва биной мавҷуд аст. Дар ҷустани хӯрок, онҳо аз маҷмӯи узвҳои биной, ламс, зоика истифода мебаранд.

Аъзои нафаскашӣ. Узви нафаскашии сарпоён ктенидия мебошад. Дар аксарияти сарпоёни ҳозира ду ктенидия мавҷуд аст, фақат дар наутилус онҳо чорто мебошанд. Ктенидияҳо дар ковокии мантия, аз паҳлуҳои бадан ҷойгир шудаанд.

Ҷараёни об дар ковокии мантия мубодилаи газҳоро таъмин карда, кашиш хӯрдани мушакҳои мантия ва қиф ба ин мусоидат мекунанд. Ба воситаи қиф об аз ковокии мантия берун мебарояд. Бо усули ҳаракати тӯшакл, ҳаракати об дар ковокии мантия тез ва суръати нафаскашӣ баланд мешавад.



*Расми 228 (аз Шарова).
Системаи гардиши хуни
нармаи сарпой: 1- дил,
2- шараён, 3, 4 – вариҷҳо,
5- рағҳои ғалсама, 6- ғалсамаи
дил, 7, 8 – системаи дарвозаи
гурда, 9- вариҷҳои ғалсама.*

шараёни сар ба шараёнҳои хурди шохронда ҷудо шуда сар ва ҳассосакҳоро бо хун таъмин мекунанд. Аз шараёнҳои дарунӣ, рағҳо ба узвҳои дарунӣ мераванд. Хун аз сар ва узвҳои дохилӣ, дар ковокии вариҷ ҷамъ мешавад, ки он барқади бадан дар қисми поёни бадан ҷойгир аст. Холиғии вариҷ ба ду (дар наутилус ба чор) рағҳои воридкунандаи ғалсама тақсим шуда, васеъгии – ғалсамаи дилро ҳосил мекунанд, ки он гардиши хунро дар ғалсама таъмин мекунад. Рағҳои воридкунандаи ғалсама ба гурда зич часпида, қачиҳои сарбасти хурдро дар бофтаи гурда ҳосил мекунанд, ки он озодшавии

Системаи гардиши хун.

Системаи гардиши хуни сарпоён қариб пӯшидааст (расми 228):

Бо сабаби серҳаракат будан, дар онҳо селом ва системаи гардиши хун нағз тараққӣ карда, хусусияти паренхиматозӣ суст намоён аст. Баръакс дигар нармтанҳо, сарпоён аз **гипокения** – сустҳаракатии хун танқисӣ намекашанд. Суръати ҳаракати хунро дар онҳо кори дили нағз тараққӣ карда таъмин мекунад.

Дили онҳо аз як меъдача ва ду (ё чор) пешдил (дар наутилус) иборат аст, инчунин қисмҳои набзи рағҳо ҳаракати хунро таъмин мекунанд. Дил ба ковокии калони перикардия иҷота шудааст, ки он вазифаи селомро иҷро мекунад. Аз меъдачаи дил шараёни сар баромада, ба пеш ва қафои бадан меравад. Рағи

хуни варидиро аз маҳсулотҳои нолозим таъмин мекунад. Дар мӯйрағҳои ғалсама оксидшавии хун ба амал меояд ва баъд он ба рағҳои барорандаи ғалсама дохил шуда, ба пешдиль мерезад. Қисман хун аз мӯйрағҳои варид ва шараён ба лакунҳои хурд меравад. Аз ҳамин сабаб, системаи гардиши хуни сарпоён қариб пӯшида аст. Хуни сарпоён пигменти нафаскашии гемосианин дошта, дар таркиби он мис мавҷуд аст. Аз ҳамин сабаб, дар вақти оксидшавӣ ранги хуни онҳо кабуд мешавад.

Аъзои ихроч. Узви ихрочи онҳо аз ду ё чор гурда (дар наутилус) иборат аст. Қисми пеши гурда дар ковокии назди дил (перикардия) ва қисми қафояш дар ковокии мантия кушода мешавад. Моддаҳои нолозим аз варидҳои ғалсама ва аз ковокии перикардия ба гурда ворид мешаванд. Вазифаи иловагии ихрочро ғадудҳои перикардиалӣ, ки аз девори перикардия ҳосил шудаанд, иҷро мекунанд.

Системаи ҷинсӣ, афзоиш ва инкишоф. Сарпоён ҳайвони чудочинса мебошанд. Дар баъзе намудҳои онҳо, масалан дар аргонавт (*Argonauta*) диморфизми ҷинсӣ нағз намоён аст. Модинаи аргонавт аз нарина калонтар аст (расми 229).

Дар давраи афзоиш, дар атрофи бадан ба воситаи ғадудҳои махсуси ҳассосакҳо, хоначаи тухмрасони тунуки пардамонад ҳосил мекунанд, ки барои инкишофи тухмҳо зарур буда, ба гӯшмоҳии спиралӣ монанд аст. Наринаи аргонавт якҷанд маротиба аз модина хурд аст ва он ҳассосаки ҷинсии дарози махсус дошта дар давраи афзоиш пур аз ҳуҷайраҳои ҷинсӣ аст. Ғадудҳои ҷинсӣ ва маҷрои ҷинсӣ тоқанд, истисно аз наутилус, ки дар он маҷрои ҷинсӣ чуфт буда, аз ғадуди тоқ мебарояд.



Расми 229 (аз Догел).

Нармтани *Argonauta*: А- модина, Б- нарина; 1- қиф, 2- ҷишм, 3- гӯшмоҳӣ, 4- гектокотил, 5- қиф, 6- ҷишм.

Дар нарина найчаи нутфабар ба халтаи сперматофор васл шуда, дар он нутфаҳо дар лифофаҳои махсус – **сперматофорҳо** мечаспанд. Дар каракатитса сперматофор шакли дона ё шамшерро дошта, ковокии он бо нутфа пур аст, сӯроҳӣ бо сарпӯши мураккаб маҳкам аст. Дар давраи афзоиш, наринаи каракатитса ба воситаи ҳассосаки чинсӣ, ки охираш ба чумча монанд аст, сперматофорро ба ковокии мантияи модина мегузаронад. Дар он ҷо сарпӯш варам карда мекафад. Нутфаҳо ба ковокии мантия дохил шуда, бордоршавӣ ба амал меояд. Дар давраи афзоиши наринаи аргонавт, ҳассосаки чинсии он худ аз худ канда шуда, ба тарафи модина меравад ва мустқилона ба ковокии мантияи он ворид мешавад. Сперматофорҳо аз ковокии ҳассосаки чинсӣ баромада кушода мешаванд ва нутфаҳо тухмҳоро бордор мекунанд. Зоологи асри XIX Ж. Кюве дар ковокии мантияи модинаи аргонавт, ҳассосаки чинсии макандадорро дида, онро ҳамчун намуди нави муфтхӯр қабул кард ва ба кирмҳои паҳн дохил кард ва онро гектокотилус (*Hectocotylus*) номид. Номи гектокотил ба ҳассосаки чинсии сарпӯйҳо то ҳоло нигоҳ дошта шудааст. Дар модинаи сарпоён ғадудҳои махсусе мавҷуд аст, ки ба найчаи тухмбар афтида, дар атрофи тухм парда ҳосил мекунанд. Бордоршавӣ дар сарпоён берунӣ - дарунӣ буда, на дар роҳҳои чинсии модина, балки дар ковокии мантияи он ба амал меояд. Сарпоён тухмро одатан дар зери об мемонанд. Дар баъзе намудҳо ғамхорӣ барои насл дида мешавад. Масалан, модинаи аргонавт тухмашро дар ҳоначаи тухмрасон нигоҳ медорад. Осминоғҳо тухмашонро муҳофизат мекунанд, онҳо тухмро дар ғорҳо ё зери харсангҳо мемонанд. Инкишофи сарпоён бетағйири шакл мегузарад. Аз тухми онҳо сарпоёни хурди ба волидайнҳо пурра монанд мебароянд.

Синфи сарпоёни ҳозираро ба ду зерсинф ҷудо мекунанд: зерсинфи Наутилидҳо (*Nautiloidea*) ва зерсинфи Колеоидҳо (*Coleoidea*). Ба зерсинфҳои мурдарафта – Аммонитҳо (*Ammonoidea*), Бактритҳо (*Bacritoidea*) ва Белемнитҳо (*Belemnoidea*) дохил мешаванд.

Зерсинфи наутилидҳо (*Nautiloidea*). Наутилуҳои замони ҳозира ҳамагӣ як қатор дошта, ба ин қатор як авлод наутилус мансуб аст ва ҳамагӣ якчанд намуд доранд. Ареали паҳншавии авлоди наутилус маҳдуд буда, дар ҷойҳои гарми уқёнуси Ҳинд ва Ором сукунат доранд. Наутилусҳои мурдарафта зиёда аз 2500 намудро ташкил медиҳанд. Онҳо аз давраҳои кембрий то ин ҷониб маълуманд. Барои наутилусҳо якчанд хусусияти оддигӣ хос аст: гӯшмоҳии бисёрхоначаи берунӣ, қифи васлнашуда, ҳассосакҳои бисёри бемаканда, зоҳиршавии метамерия (ҷор ктенидия, ҷор гурда, ҷор пешдилӣ). Монандии наутилидҳо ба нармтанҳои дараҷаи пасти гӯшмоҳидор, дар сохти системаи асаб зоҳир мешавад, ки он аз наҳҳои беганглияи

чудогона иборат аст, инчунин сохти селомодуктаҳо (узви ихроҷ) низ ба нармтанҳои дараҷаи пасти ғушмохидор монанд мебошад. Наутилус ба сарпоёни бенто-пелағӣ дохил мешаванд, онҳо дар қабатҳои ғафси об шино карда, ҳаракати тўбмонанд мекунанд. Ғушмоҳии бисёрхонача барои шинокардан ва ба зери об рафтан мувофиқ аст. Наутилусҳоро барои марҷони зебои ғушмоҳиашон, аз давраҳои қадим боз шикор мекарданд. Аз ғушмоҳии онҳо ашӯи заргарӣ тайёр мекунанд.

Зерсинфи колеоидҳо (Coleoidea). Coleoidea аз калимаи лотинӣ гирифта шуда маънояш «сахт» мебошад. Бадани онҳо сахт буда, ғушмоҳӣ надоранд. Колеоидҳо гуруҳи пешрафтаи сарпоёни ҳозира буда, се қаторро дар бар мегиранд ва қариб 650 намуд доранд. Хусусияти умумии зерсинф набудани ғушмоҳии инкишофёфта, қифи ба бадан васлшуда, ҳассосакҳои макандадор мебошад. Баръакси наутилисҳо дар онҳо фақат ду ктенидия, ду гурда ва ду пешдил мавҷуд аст, системаи асаб ва узвҳои хисси нағз тараққикарда доранд. Ин зерсинф якчанд қатор дорад.

Қатори каракатитса (Sepiida). Намояндаҳои паҳншудаи ин қатор каракатитса (Sepia) ва спорула (Spirula) буда, ғушмоҳии дарунии рудиментӣ доранд. Дар онҳо 10 ҳассосак мавҷуд аст, ки дутои онҳо ҳосияти часпандағӣ доранд. Намояндаҳои ин қатор некто-бентосӣ буда, дар зери об зиндағӣ мекунанд ва қобилияти нағзи шинокунӣ низ доранд.

Қатори калмарҳо (Teuthida). Ба ин қатор калмарҳои бисёри шикорӣ дохил мешаванд, масалан, Todarodes, Loligo ва ғайраҳо.



Расми 230 (аз Догел).
Калмар *Loligo*.



Расми 231 (аз Шарова).
Осминоғ (нарина) *Sepioidae*:
1- ҳассосакҳо, 2- қиф, 3- гектокопил,
4- халтача, 5- тори охириин.

Дар калмарҳо баъзан боқимондаи гӯшмоҳӣ, дар шакли лавҳаи шохин дар зери пӯст аз тарафи пушт нигоҳ дошта шудааст. Дар инҳо низ 10 ҳассосак мавҷуд аст. Калмарҳо асосан ҳайвоноти нектонӣ буда, дар қабатҳои ғафси об ғаёлона шино мекунад. Бадани онҳо шакли гӯбро дорад (расми 230).

Қатори ҳаштпоён (Octopoda). Ҳаштпоён гурӯҳи аз ҷиҳати эволюсионӣ пешрафта буда, дар он нишонаҳои гӯшмоҳӣ боқӣ намондааст. Ҳашт ҳассосак дошта, диморфизми ҷинсиашон намоён аст. Дар наринаҳо ҳассосаки ҷинсӣ – **гектокотил** инкишоф ёфтааст. Ба ҳаштпоён осминоғҳои гуногун дохил мешаванд (расми 231). Аксарияти онҳо дар зери об сукунат доранд, аммо дар байни онҳо намудҳои нектонӣ ва ҳатто планктонӣ вомерӯанд. Ба ин қатор намуи аргонавт дохил шуда модинаи он хоначаи тухмрасон ҳосил мекунад.

Аҳамияти амалии сарпоён. Сарпоён ҳайвоноти шикорӣ ба шумор мераванд. Гӯшти каракатитса, калмар ва осминогро дар ҳӯрок истифода мебаранд. Дар замони ҳозира ҳар сол аз ин намудҳо як миллиону шашсад ҳазор тонн консерв тайёр карда мешавад. Ғайр аз ин, аз каракатитса ва баъзе осминоғҳо моеъи рангин гирифта, аз он туш ва рангҳои аълосифати табиӣ тайёр мекунанд.

Палеонтология ва филогенияи сарпоён. Гурӯҳи аз ҳама қадимаи сарпоён наутилидҳо буда, боқимондаи онҳоро аз қабати замини давраи кембрий пайдо кардаанд. Нутилидҳои оддӣ гӯшмоҳии конусшакли на чандон калон дошта, ҳамагӣ дорои якчанд хонача ва сифони васеъ мебошанд. Тахмин карда мешавад, ки сарпоён аз нармтанҳои гӯшмоҳидори хазандаи қадима, ки гӯшмоҳии содаи конусшакл дошта патаки пойи ҳамворашон ба моноплакофорони мурдарафта монанд буданд, пайдо шудаанд. Эҳтимол ароморфози муҳим дар пайдоиши сарпоён, пайдоиши деворҳои аввалин ва хонача дар гӯшмоҳӣ мебошад, ки ин барои онҳо олотии гидростатикӣ маҳсуб буда, имконияти шино кардани онҳоро таъмин кард. Эҳтимол ташаккули қиф ва ҳассосак баробар ба амал омадааст. Гӯшмоҳии наутилидҳои қадима, аз ҷиҳати шакл, аз чумла, гӯшмоҳии конусшакл ва ҳамвори спиралмонанд бо миқдори хоначаҳо гуногун буд. Дар байни онҳо намудҳои азимҷусса то 4–5 м (*Endoceras*) мавҷуд буда, дар зери об зиндагӣ мекарданд. Наутилидҳо дар чараёни эволюсия, якчанд давраи инкишофи нашъунамо ва таназзулро аз саргузарониданд ва то замони ҳозира фақат як авлоди онҳо *Nautilus* боқӣ мондааст. Дар давраи девон, баробари наутилидҳо гурӯҳи маҳсуси сарпоён – бактридҳо (*Baculitoidae*) зиндагӣ карда аз ҷиҳати андоза хурдтар буданд ва нисбат ба наутилидҳо камтар мутобиқшуда буданд. Тахмин карда мешавад, ки ҳар дуи ин гурӯҳ, аз як саравлоди

умумии то ҳол номаълум пайдо шудаанд. Бактритҳо аз чихати эволютсионӣ гурӯҳи ояндадор шуданд. Аз онҳо ду шоҳаи сарпоён – аммонитҳо ва белемнитҳо пайдо шудаанд.

Зерсинфи аммонитҳо дар давраи девон пайдо шуда, дар охири давраи бӯр аз байн рафтанд. Дар давраи гул-гулшукуфӣ аммонитҳо ба наутилидҳо рақобат карда, шумораи онҳо дар ин давра хеле кам шуд. Гӯшмоҳии аммонитҳо нисбат ба наутилидҳо мукамалтар ва сабуку устувортар буд. Деворҳои байни хонаҷаҳо дар гӯшмоҳии аммонитҳо на суфта, балки мавҷшакл буд. Хати деворҳо дар гӯшмоҳӣ, аррашакл буда, мустаҳкамии гӯшмоҳиро зиёд мекард. Гӯшмоҳии аммонитҳо мисли спирал тобдор буд. Дар бисёр маврид тобҳои спирали гӯшмоҳии аммонитҳо, дар як ҳамворӣ ҷой гирифта буд, гоҳ – гоҳ гӯшмоҳӣ шакли турбоспиралро дошт (расми 232; А).

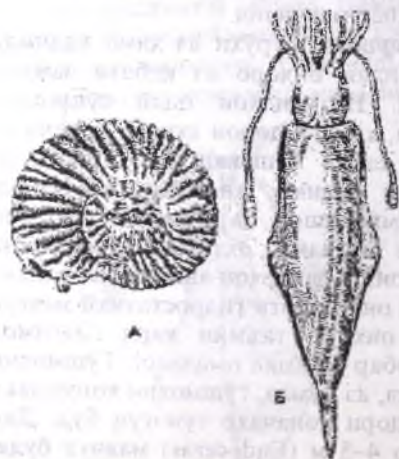
Аз рӯи иззи аммонитҳои мурдарафта, тахмин кардан мумкин аст, ки онҳо 10 ҳассосак, 2 ктенидия, ҷоғи нӯлмонанд, халтаи рангӣ доштанд. Ин шаҳодати он аст, ки эҳтимол аммонитҳо олигомеризатсияи узвҳои метамериро аз сар гузарондад. Дар асоси далелҳои палеонтологӣ аммонитҳо нисбат ба наутилидҳо аз чихати экологӣ гуногунтар буда, дар байни онҳо шаклҳои нектонӣ, бентосӣ ва планктонӣ мавҷуд будааст. Аксарияти аммонитҳо андозаи на он қадар калон доштанд, аммо намудҳои низ маълум буд, ки хеле азимҷусса буда, кутри гӯшмоҳии онҳо то 2 м мерасид.

Аммонитҳо гурӯҳи аз ҳама бисёри ҳайвонҳои баҳрӣ дар эраи мезозой буданд. Боқимондаи гӯшмоҳии онҳоро дар геология, барои таҳлили сину соли қабатҳои замин истифода мебаранд. Шоҳаи дигари эволютсияи сарпоён зерсинфи белемнитҳо буда, пайдоиши онҳоро аз бактритҳо тахмин мекунанд. Белемнитҳо дар давраи триас пайдо шуда, дар

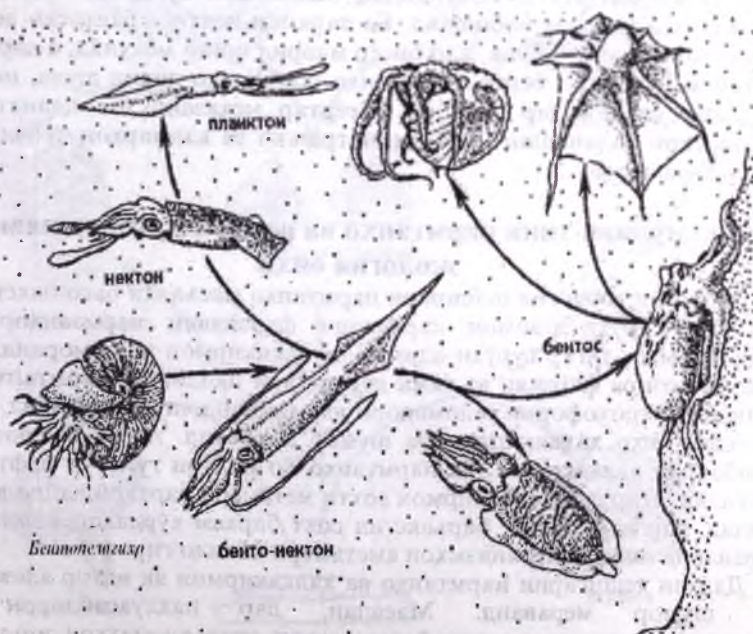
давраи бӯр нашъунамо ёфтанд ва дар аввали эраи кайнозой аз байн рафтаанд. Аз рӯи намуди зоҳирӣ белемнитҳо ба зерсинфи колеондҳои ҳозира наздик буданд ҷисман калмарҳои ҳозираро ба хотир меоранд

Расми 232 (аз Шарова).

Сарпоёни мурдарафта: А- аммонит,
Б- белемнит.



(расми 232; Б). Белемнитҳо аз калмарҳо бо ғушмоҳии вазнини худ фарқ мекарданд. Ғушмоҳии белемнитҳо конусшакл, бисёрҳоналор буда, бо пӯст пӯшида шуда буд. Дар таксонҳои геологӣ, боқимондаи ғушмоҳӣ ва махсусан охири роструми чилликшакли онҳо маҳфуз мондааст ва онҳоро «чиллики шайтон ё дев» меноманд. Белемнитҳо баъзан хеле калон буданд, дарозии онҳо то ба якчанд метр мерасид. Мурда рафтани аммонитҳо ва белемнитҳо эҳтимол ба пурзӯршавии рақобати онҳо бо моҳиёни устухондор алоқаманд аст. Дар кайнозой ба арсаи ҳаёт гурӯҳи нави сарпӯйҳо, зерсинфи колеонидҳо қадам гузошта, ки ғушмоҳӣ надоштанд, ҳаракати тӯбшакл мекарданд, системаи асаб ва узвҳои ҳисси нағз тараққикарда доштанд. Маҳз онҳо «приматҳои» баҳрӣ шуда, ба даррандаҳо ва моҳиҳо бо муваффақият мубориза мебуданд. Ин гурӯҳи сарпӯён ҳанӯз дар давраи бӯр пайдо шуда буданд, аммо гул-гулшукуфӣи онҳо дар эраи кайнозой ба амал омад. Ҳамаи асосҳо вучуд доранд, то тахмин кунам, ки решаи пайдоиши колеонидҳо ва белемнитҳо умумӣ аст.



Расми 233 (аз Шарова). Мутобиқшавии экологии сарпӯён.

Мутобикшавии экологии сарпоён. Мутобикшавии экологии сарпоён дар расми 233 нишон дода шудааст.

Аз шаклҳои оддии ғушмохидори бентопелагӣ, ки тавассути узви гидростатикӣ қобилияти ба болои об шино карда баромадан доштанд, эволютсияи онҳо ба якчанд самти экологӣ рафтааст.

Самти аз ҳама қадимаи экологии онҳо ба радиатсияи наутилид ва аммонитҳо алоқаманд аст, ки онҳо дар чуқуриҳои гуногун шино карда, шакли ғушмоҳии мутобикшудаи сарпойҳои бентопелагиро ҳосил карданд.

Аз шаклҳои бенто – пелагӣ гузариш ба шаклҳои бенто – нектонӣ (белемнитҳо) мушоҳида мешавад. Дар онҳо ғушмоҳӣ дарунӣ шуда, фаъолияти шинокунии он суст мешавад. Ба ҷойи ин дар онҳо, узви асосии ҳаракат – қиф ҳосил мешавад. Баъдтар аз онҳо шаклҳои бегушмоҳӣ пайдо шудааст. Ба шароити гуногуни экологӣ мутобикшуда, намудҳои некто – бентосӣ, нектонӣ, бентосӣ ва планктонӣ ба майдон омаданд. Намояндаи асосии нектонҳо калмарҳо мебошанд, аммо намудҳои тез шинокунандаи баданашон тӯбшакл – осминог, каракатитса маълум мебошанд. Ба таркиби некто – бентосҳо асосан каракатитса мансуб буда, дар бисёр маврид шино мекунад, ё дар зери об хоб меравад. Ба бенто – нектонҳо осминогҳо дохил шуда, нисбат ба шино қардан дар зери об бисёртар меҳазанд. Ба планктонҳо осминогҳои баданашон мулоими чатршакл ва калмарҳои чӯбчашакл дохил мешаванд.

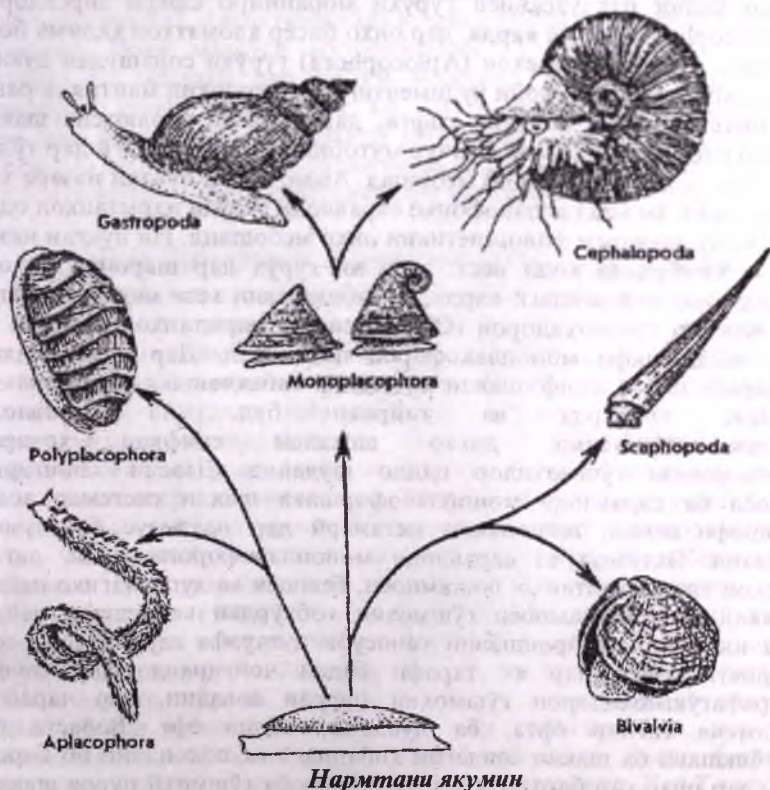
Филогенияи типҳои нармтанҳо ва роҳҳои мутобикшавии экологии онҳо

Дар илми зоология пайдоиши нармтанҳо масъалаи басо баҳсталаб аст. Як гурӯҳи олимони саравлоди фарзиявии нармтанҳоро аз ҳалқакирмҳо, дигар гурӯҳи олимони аз паҳнкирмон мешуморанд. Дар замони ҳозира фарзияи аз ҳама дурусттари пайдоиши нармтанҳо, аз ҳайвоноти трохофории селомадори якуминпайдошуда мебошад, яъне ибтидои онҳо ҳалқакирмҳо ба шумор мераванд. Аммо эволютсияи минбаъдаи ҳалқакирмҳо ва нармтанҳо бо роҳҳои гуногун рафтааст. Масалан, агар дар ҳалқакирмон соҳти метамерӣ бартарӣ пайдо карда бошад, дар нармтанҳо, баръакс ин сохт бархам хӯрдааст, ё эҳтимол саравлоди онҳо аз организмҳои аметамерӣ ибтидо гирифтааст.

Далели хешигарии нармтанҳо ва ҳалқакирмон як қатор аломатҳо ба шумор мераванд. Масалан, дар паҳлуасабдорон ва моноплакафорон дар соҳти баъзе узвҳои онҳо аломатҳои метамерӣ мавҷуд аст ва инчунин системаи асаби зинашакл доранд.

Пайдоиши метамерия дар паҳлуасабӣён дуоимин (зиреҳи лавҳашакл, чуфти бисёри ктенидиҳо) буда, фақат структураи

эктодермалиро дар бар мегиранд. Дар моноплакофорони сохти метамеридошта на фақат ктенидия, балки гурда ва гадуҳои чинсӣ мавҷуданд. Селом аз ҳама зиёд дар моноплакофорон инкишоф ёфта, қисмҳои чуфти перикардия ва ковокии пушт ва инчунин ду чуфт гадуи чинсиро дар бар мегирад. Инчунин дар давраи инкишофи ҷанин низ, нармтанҳо ба ҳалқакирмон монанд буда, тақсимшавиашон спиралӣ аст ва баъзе узвҳои ҷанин ибтидои метамерӣ доранд. Барои нармтанҳои оддӣ қирминаи трохофорӣ хос буда, ба трохофори полихетҳо монанд аст. Намуди зоҳирии гурӯҳи фарзиявии нармтанҳои аввлинро, дар асоси аломатҳои плезиоморфии (қадимаи) нармтанҳои замони ҳозира тахмин мекунанд. Чунин мешуморанд, ки нармтанҳои аввалин ҳайвоноти таносуби баданашон билатералӣ аст.



Расми 234 (аз Шарова). Эволюсияи ғушмоҳии нармтанҳо.

Онҳо бадани на он қадар баланд ва пойи ҳамвори мушакӣ доштанд, сарашон сушт намоён буд ва ғӯшмоҳиашон низ сушт тараққӣ карда буд. Эҳтимол аст, ки саравлоди нармтанҳо иззи метамерӣ надоштанд. Аз нуқтаи назари бисёр олимон пайдоиши метамерия, дар паҳлуасабиеён ва моноплакофорон ҳодисаи дуоимин аст. Аммо ин даъво аз камбудихо ҳолӣ нест, чунки метамерияи моноплакофорон ҳосилаҳои селомро дар бар гирифта, инро метавонем, ҳамчун ҳодисаи якумин ҳисоб кунем. Аз тарафи дигар, дар асоси далелҳои мавҷуда тахмин меравад, ки пайдоиши нармтанҳо ва дигар ҳайвоноти трохоторӣ аз як решаи умумӣ мебошад. Аз нармтанҳои оддӣ дар ҷараёни эволютсия ду гурӯҳ: паҳлуасабиеён (*Amphineura*) бо зиреҳи муҳофизавӣ ва ғӯшмоҳидорон ҳосил шудааст (расми 234).

Дар байни паҳлуасабиеён гурӯҳи мобайниро синфи зирехдорон (*Polyplacophora*) ишғол карда, дар онҳо бисёр аломатҳои қадима боқӣ мондааст. Синфи безирехон (*Aplocophora*) гурӯҳи содашудаи дуоими паҳлуасабдорон буда, пойи рудиментшуда ва ковокии мантия доранд. Дар онҳо ғӯшмоҳӣ аз байн рафта, дар ҷараёни эволютсия шакли кирмро гирифтаанд, ки ин ҳамчун мутобиқшавӣ ба зиндагӣ дар тӯдаи коралҳои полипӣ ва зери об мебошад. Аммо дигар нуқтаи назар ҳам вучуд дорад, ки маҳз аплакофорҳо саравлоди гурӯҳи нармтанҳои оддӣ буда, асоси шаҷараи филогенетикии онҳо мебошанд. Ин нуқтаи назар ҳам аз камбудихо ҳолӣ нест, зеро ин гурӯҳ дар шароити ниҳоят маҳдуди экологӣ зиндагӣ карда, мутобиқшавии хеле маҳдуд доранд. Дар зертипи ғӯшмоҳидорон (*Conchifera*) ба нармтанҳои аввалин аз ҳама зиёд, синфи моноплакофорон наздиканд. Дар намояндаҳои мурдарафтаи ин синф шакли ғӯшмоҳӣ табакчашакл, конусшакли куллааш тобхӯрда ва ғайраҳо буд. Аз саравлоди моноплакоформонанд, дигар шохаҳои синфҳои ҳозираи нармбаданони ғӯшмоҳидор пайдо шудаанд. Далели хешигарии сарпоён ба саравлоди моноплакофоршакл шакли системаи асаб, инкишофи селом, нишонаҳои метамерӣ дар наутилус ба шумор мераванд. Эҳтимол аз саравлоди моноплакофорони оддӣ, дигар синфҳои типӣ нармтанҳо: шикампоён, белпоён ва дупаллагихо пайдо шудаанд. Дар шикампоён ғӯшмоҳии тобхӯрдаи конусшакл пайдо шуда ин сабаби вайроншавии таносуби дутарафа гардидааст, зеро аксарияти узвҳо дар як тарафи бадан ҷойгиранд. Дар синфи дутарафағӯшмоҳидорон ғӯшмоҳии пурраи аввалин, дар ҷараёни эволютсия тағйир ёфта, ба дупалла табдил ёфт. Вобаста ба мутобиқшавӣ ба шакли зиндагии кобандагӣ ва полоидани об барои гизо, дар онҳо сар барҳам хӯрд. Дар белпоён ғӯшмоҳӣ пурра шакли найчаро гирифт. Имконияти дар ҷараёни эволютсия ҳосил шудани ғӯшмоҳии дутарафаро аз пурра, дар мисоли нармтани шикампой –

бертелина (*Bertelinia*) дидан мумкин аст (ба расми 199; Г нигаред). Дар раванди онтогенез дар ин нармтан, аввал гилофаки пурраи ба каллапӯш монанд пайдо мешавад, аммо баъд он ба ду табақа чудо шуда, ҳар кадоми онҳо аз якдигар новобаста инкишоф меёбанд. Дар чараёни эволюсия нармтанҳо ба шароитҳои гуногуни экологӣ мутобиқ шуда, аз ҳисоби онҳо ашхоси мухталифи ҳаётӣ ба вучуд омаданд (ба расмҳои 202, 218, 233, 234 нигаред). Шаклҳои ҳаётини аввалини нармтанҳо обӣ буда, онҳо дар зери об меҳазиданд. Ба нармтанҳои сустхазандан зирех ё гушмохидор *Polyplacophora*, *Monoplacophora* ва *Gastropoda* дохил мешаванд. Аз шаклҳои хазанда якчанд гурӯҳҳои махсусшудаи экологӣ пайдо шуд: Масалан, шаклҳои озоди зиндагии нектонӣ дошта (аксарияти сарпӯйҳо), кобанда (аксарияти дупаллагӣён, белпоён), нишаста (қисман дупаллагӣён ва каме шикампоён), планктонӣ (баъзе шикампоён ва сарпоён) аз ҳамин қабиланд. Роҳи махсуси мутобиқшавӣ аз хазидан дар зери об, гузариш ба зиндагӣ дар хушкӣ мебошад, аз ҷумла, нармтанҳои шушдор аз синфи шикампоён, ки баъзе намуди алоҳидан онҳо, аз сари нав ба зиндагӣ ба муҳити обӣ баргаштанд. Ҳамин тавсифи мухтасари эволюсияи экологӣ онҳо нишон медиҳад, ки нармтанҳо дар биосеносҳои гуногуни муҳити обӣ ва хушкӣ умр ба сар мебаранд.

Типи бандпоён ё бугумпоён (*Arthropoda*)

Ба ин тип ҳайвоноти баданашон аз бандҳо (сегментҳо) иборат буда ва болопӯши хитинии саҳтдошта дохил мешаванд. Типи бугумпоён аз тамоми дигар ҳайвоноти бесутунмӯҳра, аз ҷиҳати гуногуншаклӣ ва мутобиқшавӣ ба шароитҳои гуногуни зиндагӣ фарқ мекунад. Дар байни онҳо намудҳои шинокунанда, хазанда, даванда, кобанда, парвозкунанда, камҳаракат ва беҳаракат воমেҳӯранд. Шумораи намудҳои ин тип ҳоло зиёда аз 1,5 млн буда, аз миқдори умумии намудҳои дигар ҳайвонот, растаниҳо ва микроаргонизмҳо дар якҷоягӣ хело зиёд мебошанд. Махсусан, намудҳои ҳашарот хеле зиёд буда, 90% - и бугумпоёнро ташкил медиҳанд. Мутобиқшавӣ ба шароити гуногуни экологӣ, аз ҷумла ба ҳама намуди хӯрок, ташкилҳои кутикулаи хитинии саҳт сабаби гуногуншаклӣ ва зиёд шудани миқдори намуди ҳашарот шудааст. Дар кураи замин ҷое нест, ки намоянҳои ин тип дида нашавад. Баъзе намудҳои ҳашарот ҳатто дар обҳои ниҳоят шӯр ва ҷашмаҳои ниҳоят гарм зиндагӣ мекунад. Қисми зиёди намоянҳои ин тип дар қабатҳои хок, дар танаи растаниҳо ва бофтаҳои онҳо зиндагӣ мекунад. Бисёр бугумпоён муфтхӯри доимӣ ё муваққатӣ, экто ё эндопаразитанд. Дар Тоҷикистон зиёда аз 15 ҳазор намуди бугумпоён маълум аст.

Бугумпоён ба воситаи пойҳои бугумдор (банддор) ҳаракат

мекунанд, номи тип ҳам аз ҳамин аломат гирифта шудааст. Таркиби хӯроки бугумпоён гуногун аст, як қисмашон обро полоида организмҳои майдаи планктониро истифода мебаранд, баъзеи дигар заминро кофта зарраҳои моддаҳои минералиро аз рӯдашон мегузаронанд, то ки моддаҳои органикии дар он ҷо мавҷударо истеъмол кунанд. Баъзе бугумпоён ҳатто шох ва мумро мехӯранд. Аммо хӯроки аксарияти ҳашароти хушкигард, ки ба ҳамин тип дохил мешаванд, растанӣ мебошад. Бугумпоён бо бисёр аломатҳои ба типҳои ҳалқакирмон ва махсусан, ба полихетҳо наздиканд. Аз ҳамин сабаб, зоологи машхури асри гузашта Жорж Кюве типҳои ҳалқакирмонро ба бугумпоён ҳамроҳ карда, онҳоро як, яъне типҳои ҳайвоноти бугумпой (артикулата) ном гузошт. Дар бугумпоёни оддӣ сиситемаи асаб ба монанди системаи асаби полихетҳо ортогоналі аст.

Микдори зиёди намояндаҳои синфҳои гуногуни бугумпоён дарранда ва муфтхӯр мебошанд. Барои бугумпоёни хушкигард манбаи асосии хӯрок бофтаи растаниҳои оліи мебошад. Аломати характерноки бугумпоён ин аст, ки баданашон бо кутикулаи чафс ва мустаҳкам пӯшида шуда, дар бисёр маврид зиреҳи сахтро ҳосил мекунанд. Кутикуларо дар бугумпоён ҳуҷайраҳои қабати беруна, ҳосил мекунад, ки онро гиподерма меноманд. Таркиби химиявии кутикула мураккаб аст, дар он ба ғайр аз хитин, моддаҳои дигари мураккаб, махсусан сафедаҳои даббоғӣ, вохӯранд. Хитин полисахариди мураккаб буда, дар молекулаҳои он атоми нитроген дида мешавад. Хитин қобиляти хуби чандирӣ дошта, мустаҳкам аст ва ба таъсири химиявӣ тобовар аст. Баъзан дар кутикула микдори зиёди карбонати калсий дида мешавад. Шумораи бугумпоён дар табиат бениҳоят зиёд аст. Масалан, дар қабати хоки пур аз моддаҳои пӯсида, дар 1 м^2 то 1 млн фардҳои канаҳои майдаи хок ва пойдумҳо вохӯранд. Дар қабати ғафси об низ, асоси планктонҳои бугумпоёни хурд ташкил медиҳанд. Махсусан харчангҳои белпой, ки шумораи онҳо дар 1 м^3 -и қабатҳои болои об то 30 ҳазор фард мерасад, зиёд вохӯранд. Дар зери баҳр бошад, крабҳо зиёд ҷамъ мешаванд. Ғайр аз ин, шумораи фардҳои ҳашароти парвозкунанда аз қабилҳои малаҳи саҳроӣ, мағасҳо, хомӯшаҳо ва ғайра ба садҳо миллион мерасад. Аҳамияти биологии бугумпоён дар экосистемаҳои табиӣ хеле қалон аст. Масалан, онҳо ҷузъи таркибии экосистемаҳои оби ва хушкӣ буда, дар гардиши биологии моддаҳо дар табиат нақши муҳим мебозанд. Бисёр бугумпоёни оби дар тоза кардани об аз ифлосҳои органикӣ ҳиссагузоранд. Бугумпоёни хок дар ҷараёни ҳосилшавии хок фаъолон иштирок мекунанд. Дар байни онҳо намудҳои шикорӣ ва аҳамияти хоҷагидошта зиёд вохӯранд, дар байни бугумпоён намудҳои зараррасони хоҷагии кишоварзӣ, ҷангал

ва инчунин муфтхур ва паҳнкунандан бемориҳои хавфноки инсон ва ҳайвон низ мавҷуд аст.

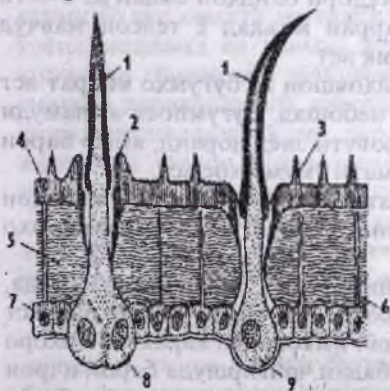
Тавсифи морфологическӣ бугумпоён. Бугумпоён ҳайвони таносуби билатералӣ, селомадор буда, ба монанди ҳалқакирмон ва нармтанҳо ба гурӯҳи ҳайвоноти трохофорӣ дохил мешаванд. Нишонаи ҳайвони трохофорӣ дар бугумпоён, мавҷудияти сохти метамерӣ, махсусан, дар давраи инкишофи ҷанин мебошад. Гарчанде бугумпоён аз ҷиҳати ташаккулебӣ ба ҳалқакирмон наздик бошанд ҳам, дар ҷараёни эволютсия як қатор хусусиятҳои пешрафта (прогрессивӣ) пайдо намудаанд, ки ин боиси мутобиқ шудан ба шароитҳои гуногуни экологӣ ва баромадани онҳо ба хушкӣ ва муҳити ҳавоӣ шуд. Аломатҳои пешрафтаи бугумпоён инҳо мебошанд:

Хусусияти махсуси бугумпоён кутикулаи хитинӣ мебошад, ки он аз якҷанд қабат (расми 235): беруна – экзокутикула, даруна – эндокутикула ва дар бугумпоёни хушкгард қабати иловагӣ – эпикутикула иборат аст.

Экзокутикула структураи кундаланги нахшақл ва эндокутикула структураи поячашақл дошта, найчаҳои сӯроҳдор онро бурида мегузаранд. Эпикутикула бошад, аз пайвастагиҳои липидӣ иборат буда, бухоршавии оби организмро нигоҳ медорад.

Дар болопуши хитинӣ қисмҳои чафшуда – склерит ва пардаҳои

нарми нафис, ки дар байни сегментҳои ҷой гирифта, ҳаракати баданро таъмин мекунанд фарқ карда мешавад. Кутикулаи хитинӣ гайр аз вазифаи муҳофизавӣ боз вазифаи скелети дарунӣ ва беруниро адо мекунанд. Ба ҷойҳои қатшудани кутикулаи хитинӣ, аз дарун мушаққо мечаспанд. Скелети берунии бугумпоён аз ҷиҳати мустақамӣ нисбат ба скелети сутунмӯҳрадорон, ки он дарунӣ мебошад, бартарӣ дорад. Аз ҷиҳати мустақамӣ скелети бугумпоён ба кубурҳои оҳанӣ ва пойҳои оҳанию бетонӣ баробар аст. Калоншавии андозаи бадани бугумпоён, аз сабаби кашиш нахӯрдани кутикулаи хитинӣ бофосила буда, ба давраи пӯстпартоӣ рост меояд. Дар



Расми 235 (аз Бей - Биенко).

Сохти кутикулаи ҳашарот:

- 1- қилҳо, 2- эпикутикула,
- 3- хор, 4- экзокутикула,
- 5- эндокутикула, 6- найчаи гузаронанда, 7- гиподерма,
- 8- ҳастаи ҳуҷайраҳои ресепторӣ,
- 9- ҳуҷайраи ресепторӣ.

давраи пўстпартоӣ кутикулаи кӯҳна аз бадан ҷудо шуда партофта мешавад. Кутикулаи нави нафис, ки дар зери кутикулаи кӯҳна ҳосил мешавад, якҷанд муддат нарм буда ба инкишофи ҳайвонот то давраи саҳт шуданаш монеъ намешавад.

Ба бандҳо тақсимшавии бадани бугумпоён **гетерономӣ** (ҳархела) мебошад. Гурӯҳи сегментҳо дар қисмҳои бадан ҷудо шуда, аз ҷиҳати морфологӣ ва вазифа аз ҳамдигар фарқ мекунанд, онҳоро тағма меноманд. Масалан, бадани бугумпоён аз се қисм (**ё** тағма) – сар, акрон, ҷор сегмент иборат аст.

Аз рӯи тадқиқотҳои ҳозира акрон низ ҳосилаи мураккаб буда, аз парраҳои васлшудаи пеши даҳон пайдо шудааст ва ба простомиуми ҳалқақирмон мувофиқ буда, аз ду ҳалқа иборат аст. Дар сар узвҳои асосии ҳис, чашмҳо, муйлаб ва узвҳои доштани хӯрок ҷойгиранд. Сегментҳои сари бугумпоён якҷоя шудаанд, ки ин **ходисаро сепализатсия** меноманд.

Сина, асосан вазифаи ҳаракатро иҷро карда, дар он пойҳо ва дар ҳашарот болҳо низ ҷойгиранд. Қисми охири баданро шикам номида дар он ҷо аъзои дарунӣ ҷойгиранд. Дар доираи тип тағйирёбии сохти сегментатсияи гомономӣ дар трилобитҳои мурдарафта, то гетерономӣ дар аксарияти намудҳо мушоҳида мешавад. Таркиби бугумҳои сина ва шикам тағйирёбанда мебошанд. Микдори бандҳои бадан аз 3–5 то даҳҳо мерасад. Дар охири шикам парраи маъкад **ё** телсон мавҷуд буда, ба пигидияи ҳалқақирмон мувофиқ аст.

Бадани бугумпоён аз бандҳо ва пойҳоишон аз бугумҳо иборат аст ва ин яке аз аломати пешрафтаи онҳо мебошад. Бугумпоён аз намуди зоҳирӣ ва андозаи тан аз ҳамдигар тафовути зиёд доранд, аммо барои хамаи намоёндаҳои ин тип якҷанд аломати умумӣ ҳос аст:

Бандҳои бадан гетерономӣ аст, яъне сохти онҳо дар қисмҳои бадан гуногун мебошанд. Бо гуногунии сегментҳо аз ҳалқақирмонҳо фарқ мекунанд.

Пойҳои бугумпоён шакли тағйирёфтаи пароподияҳо буда, баръакси пароподияҳо аз бугумҳо иборатанд ва ба бадан пайваست шудаанд. Аз бугумҳо иборат будани пой, имконияти ҳаракати онҳоро таъмин мекунанд. Пойҳои дар қисмҳои бадан ҷойгиршуда барои иҷрои вазифаҳои гуногун мувофиқ шудаанд. Дар қисми шиками бисёр бугумпоён пой нест шудааст **ё** ба таври рудименти боқӣ мондааст.

Бадани онҳо бо кутикулаи хитинӣ пӯшида шудааст. Ҳар як сегменти бадан бо 4 склерит пӯшида шудааст. Агар склерити лавҳа аз тарафи пушт бошад, онро **тергит**, аз тарафи шикам **стернит** ва аз паҳлуҳои бадан бошад, онро **плеврит** меноманд. Аз сабаби он, ки бадани бугумпоён бо склерити берунии беҳаракат ва саҳт пӯшида шудааст, инкишофи онҳо ба давраи тўлақпартоӣ алоқаманд аст.

Мушакҳои бугумпоён аз бандҷаҳои алоҳидаи мушакӣ иборат буда, ба системаи мушакҳо ҷудо мешаванд ва вазифаҳои гуногунро иҷро мекунанд. Дар сар аз ҳама беҳтар мушакҳои ҳоянда, дар сина бошад, мушакҳои ҳаракаткунӣ таракқӣ кардаанд. Бандҷаи алоҳидаи мушакҳои барқад ва дорсоventралӣ ҳаракати сегментҳои баданро таъмин мекунанд, ки ин фарқи бугумпоён аз кирмҳо мебошад. Дар онҳо ҳалтаи пусти мушакӣ мавҷуд буда, ҳаракатшон ба воситаи кашишхӯрдани тамоми мушакҳои бадан ба амал меояд. Бофтаи мушакии бугумпоён, баръакси бофтаи мушакии кирмҳо суфта буда, ба бофтаи мушакии ҳайвоноти сутунмӯҳрадор шабоҳат дорад. Ин монандӣ (конвергенсия) дар сохти мушаки бугумпоён ва ҳайвоноти сутунмӯҳрадор мебошад. Аммо қувваи нисбии мушаки бугумпоён дар бисёр маврид, якчанд маротиба аз қувваи мушаки ширхӯрон зиёд мебошад. Масалан, ҳашарот вази аз ҳудаш 14–25 маротиба зиёдро кашида бурда метавонад. Мушакҳои бугумпоён ҳеле тез кашиш меҳӯранд, махсусан мушакҳои ҳашарот зимни паридан.

Ковокии бадан. Ковокии бадани бугумпоён миксосел буда, пайдоишаш омехтааст, чунки аз ҳисоби якҷояшавии селом бо ковокии якуми бадан ҳосил шудааст. Дар давраи чанинӣ, дар ковокии бадани бугумпоён селомии сегментдор мавҷуд аст. Аммо баъдтар девори ҳалтаҳои селом вайрон шуда, ковокии селом ба боқимондаи ковокии якуми бадан омехта мешавад. Ҳамин тариқ, ковокии омехтаи бадан ҳосил мешавад ва узвҳои дарунӣ дар он ҷой гирифтаанд. Моеъи ковокиро гемолимфа меноманд. Миксосел тавассути диафрагма ба синусҳои перикардиялӣ, виссералӣ ва периневралӣ ҷудо шудааст. Дар синуси перикардиялӣ дил, дар периневралӣ занҷири асаби шпикам, дар виссералӣ узвҳои боқимондаи дарун ҷой гирифтаанд. Боқимондаи селом дар гадудҳои чинсӣ ва гурда нигоҳ дошта шудааст.

Системаи ҳазми хӯроки бугумпоён аз се қисм – пешӣ рӯда, мобайнӣ ва қафо иборат аст. Қисми пешӣ рӯда аз сурхрӯда ва меъдаи кавшкунанда иборат аст. Қисми пеш ва қафои рӯда аз эктодерма пайдо шуда, дарунашон бо кутикула пӯшида шудааст. Дар мобайни рӯда ҳазмкунӣ ва ҷаббида гирифтаи хӯрок сурат мегирад. Дар системаи ҳазми хӯроки бугумпоён гадудҳои луобхосилкунӣ мавҷуд буда, дар ҳазми хӯрок иштирок мекунанд. Ғайр аз ин, вазифаи гадуди ҳозимаро ҷигар низ иҷро мекунанд.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хуни бугумпоён кушода буда, суст таракқӣ кардааст. Гемолимфа қисман дар рағҳо ва инчунин дар синусҳои миксосел, яъне фосилаи байни узвҳо ҳаракат мекунанд. Дар бугумпоён дили найчашакли бисёрхонагӣ мавҷуд буда, он шакли тағйирёфтаи системаи гардиши хуни тарафи пушт мебошад. Хун ба ҳонаҷаҳои дил ба воситаи сӯроҳҳои ҷуфти пахлӯҳои он, ки бо

клапанҳо маҳкам шудаанд, ворид мешавад ва ба воситаи шараён ба синусҳои миксосел тела дода мешавад.

Гемолимфа моеъи табиаташ духела мебошад. Вай қисман ба хуни ҳақиқие монанд аст, ки дар системаи гардиши хуни ҳалқақирмон дида мешавад ва қисман ба моеъи селом монанд аст. Вазифаи гемолимфа ба вазифаи хун монанд аст.

Системаи асаб. Системаи асаби бугумпоён ба системаи асаби ҳалқақирмон монанд буда, аз як чуфт гирехҳои майнаи сар, конективҳои назди гулӯ ва занҷири асаби шикам иборат аст. Аммо аз ҷиҳати иҷрои вазифа нисбат ба ҳалқақирмон пешрафта мебошад.

Майнаи сар аз се қисм: пеш (протосеребрум), миёна (дейтосеребрум) ва қафо (тритосеребрум) иборат аст. Дар бугумпоён майна ва ҳуҷайраҳои нейросекреторӣ нағз тараққӣ карда, танзими нейроҳуморалии организмро таъмин мекунанд. Дар доираи тип тамоюли якҷояшавии ганглияҳои занҷири асаби шикам (олигомеризатсия) мушоҳида мешавад. Рафтори бугумпоён хеле мураккаб буда, дар фазо ба воситаи узвҳои ҳис роҳашонро меёбанд. Дар онҳо чашмҳои мураккаб – **фасетокӣ** ё содда, узви ламс, шунавоӣ, мувозинат, узвҳои ҳисси химиявӣ хеле хуб тараққӣ кардаанд.

Узви нафаскашӣ. Узви нафаскашии бугумпоён гуногун аст. Дар баъзе мавридҳо аз як қисми пой ё аз тамоми он узви нафаскашӣ – галасма пайдо шудааст. Узви нафаскашии намудҳои хушкигард шуш буда, он шакли тағйирёфтаи пой мебошад. Дар бугумпоёни олий бошад, узви маҳсуси нафаскашӣ – **трахея** пайдо шудааст. Намудҳои хурдашон ба воситаи тамоми бадан нафас мекашанд.

Узви ихроҷ. Узви ихроҷи бугумпоён шакли тағйирёфтаи селомодуктаҳо ё гадудҳои коксалӣ буда, онҳо фақат ба типҳои бугумпоён хосанд. Барои намудҳои хушкигард узви маҳсуси ихроҷ – **найчаҳои малпиғӣ** хос аст, ки оби организмро сарфа мекунанд.

Афзоиши бугумпоён. Онҳо асосан бо роҳи ҷинсӣ афзоиш карда ҳамчун қоида чӯдоҷинсаанд. Намудҳои хунсо низ вомехӯранд. Барои баъзе намудҳои афзоиш бо роҳи паргенезис хос аст. Дар онҳо деморфизми ҷинсӣ нағз намоён аст. Инкишофи бугумпоён дар бисёр маврид бо шаклдигаркунӣ ба амал меояд. Баъзан инкишофашон рост буда, кирмина ҳосил намешавад. Типҳои бугумпоён дар асоси узви нафаскашӣ, сохти даҳон ва бадан ба чор зертип: трилобиташаклон (*Trilobitomorpha*), галсаманафаскашон (*Branchiata*), хелисерадорон (*Chelicerata*) ва трахеянафаскашон (*Tracheata*) ҷудо мешавад.

Зертипи трилобиташаклон (*Trilobitomorpha*)

Трилобиташаклон гурӯҳи оддӣ мурдарафтаи бугумпоёни баҳрӣ мебошанд. Боқимондаҳои онҳоро дар қабатҳои замин, ки мансуб ба

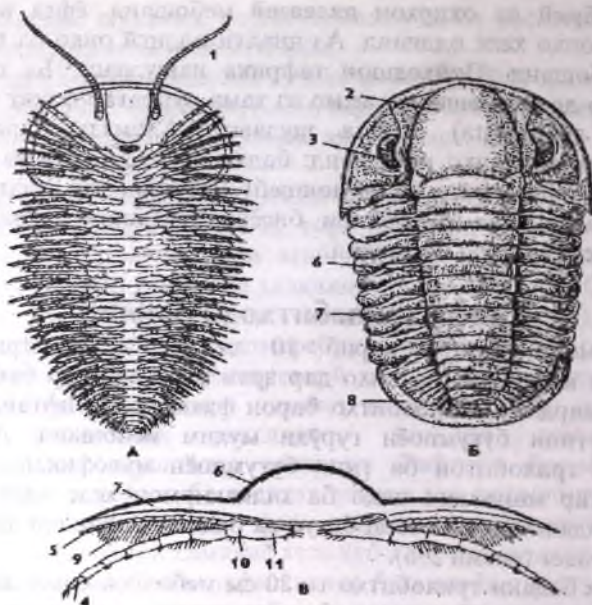
давран кембрий ва охирхон палеозой мебошанд, ёфта истодаанд. Аломатҳои онҳо хеле оддӣанд. Аз ҷиҳати оддигӣ онҳо ба полихетҳо монанд мебошанд. Пойҳояшон тафрика нашудааст. Ба ин зертип якчанд синф дохил мешавад, аммо аз ҳама пурратар фақат як синф – трилобитҳо (*Trilobita*) омӯхта шудааст. Аломати характерноки трилобитшаклон инҳо мебошанд: бадан ба қисми сар ва тан ҷудо шуда бугумҳояшон якхела (гомономӣ) мебошад, як ҷуфт мӯйлаби якшоха – антеннула ва пойҳои бисёрвазифадошта доранд ва ба воситаи галсама нафас мекашанд.

Синфи трилобитҳо (*Trilobita*)

Дар замони ҳозира қариб 10 ҳазор намуди трилобитҳои мурдарафта маълум буда, онҳо дар эран палеозой дар баҳру уқёнус зиндагӣ мекарданд. Трилобитҳо барои фаҳмида гирифтани таърихи пайдоиши типҳои бугумпоён гурӯҳи муҳим мебошанд. Аз ҷиҳати морфологӣ трилобитон ба типҳои бугумпоён мувофиқанд, аммо аз тарафи дигар монандии онҳо ба ҳалқақирмон хеле зиёд ба назар мерасад. Бадани онҳо аз сари бутун ва бадани аз бандҳо иборат буда, ташкил ёфтааст (расми 236).

Дарозии бадани трилобитҳо то 20 см мебошад. Онҳо дар зерии об зиндагӣ мекарданд. Сари трилобитҳо аз акрон ва чор сегмент иборат буда, васлшуда аст, аммо дар баъзе намуди онҳо, дар сатҳи болои сар сарҳади сегментҳои васлшуда намоён аст. Дар акрон мӯйлаби якшоха ҷойгир аст, ки онро антеннула меноманд. Антеннула узви ламс мебошад. Дар сегментҳои боқимондаи сар чор ҷуфт пой ҷойгир буда, онҳо ба пойҳои бадан монанд мебошанд. Ҳар як ҷуфти пойи трилобитҳо аз бугуми базалӣ – протоподит бо сатҳи кафшакунанда ва аз қисми дарун иборат буда, аз қуллаи онҳо барҷастагии бугумдори пой ва бугумдори галсама мебарояд (расми 236).

Пойҳои трилобитҳо бисёрвазифа (мултифункционалӣ) мебошанд, яъне якчанд вазифа: ҳаракат, нафаскашӣ ва кафша карданро иҷро мекунанд. Трилобитҳо тавассути пойҳо меҳазиданд, шино мекарданд ва заррчаҳои хӯрокро дошта мегирифтанд. Хӯрокро тавассути протоподити пой, ки сатҳи кафшакунанда дорад, майда карда, онро ба воситаи ҷӯяки барқади шикам, ки дар байни пойҳо ва даҳон ҷойгир буд, раво мекарданд. Бадани трилобитҳо аз сегментҳои бисёри гомономӣ иборат аст. Дар бисёр трилобитҳо сегментҳои қафои бадан ва парраи маъкад (телсон) якҷоя шуда сипари дум – пигидияро ҳосил мекунанд. Дар фарқи сари трилобитҳо ду ҷашми мураккаб ва як ҷашми сода мавҷуд аст.



Расми 236 (Шарова).

Сохти трилобитҳо: А- нақшаи сохти трилобити оддӣ аз тарафи шикам, Б- трилобит бо сипари думии инкишофёфта, В- нақшаи бурриши қундалангии бадани трилобит; 1- антеннула, 2- сипари сар, 3- чашиҳои мураккаб, 4- пой, 5- эпиподит, 6- рахис, 7- плевраҳо, 8- сипари дум, 9- лавҳаҳои галсама, 10- бугуми асосии пой, 11- баромади кавшакунанда.

Болопӯши хитинии трилобитон намакҳои калтсий ва силитсийро ҷаббида хеле саҳт будааст. Ин сипари хело саҳт, вазифаи муҳофизатро иҷро мекардаст. Аз тарафи пушти трилобитон ду ҷӯяки барҷаста ё дунгӣ (рахис) гузашта баданро ба марказ ва ду паҳлу – плевра ҷудо мекунад (расми 236). Дар зиреҳи боқимондаи трилобитҳо, ин се рах ё тасмаи барқади бадан нағз намоён буда, аз рӯи ҳамин аломат ба онҳо номи (трилобитҳо – сепарра) дода шудааст. Рахис гӯё пушти бадан ва узвҳои даруниро дар бар мегирад. Плевраҳо паҳлуи баданро дар бар гирифта, ба сарпӯши махсуси галсама табдил ёфтаанд ва дар зерини онҳо пой бо шохаҳои галсама ҷойгир шудаанд.

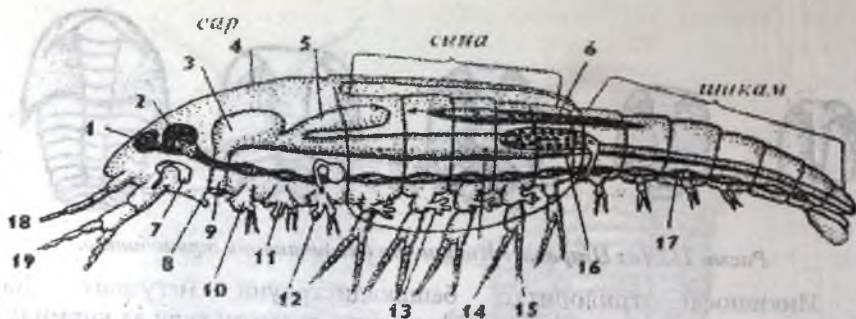


Расми 237 (аз Шарова). Инкишофи баъдиҷанинии трилобитҳо.

Инкишофи трилобитҳо бешаклдигаркунӣ мегузашт. Дар боқимондаи аз қабатҳои замин ёфтаи онҳо тухмҳои хурд ва кирмина – протаспис ёфт шудаанд. Бадани онҳо аз акрон, чор сегмент ва парраи маъқад – телсон иборат буд. Аз ҷиҳати сегментҳои бадан протаспис ба метатрохофори полихетҳо монанд буд. Дар давраи инкишоф, трилобитҳо пай дар пай пӯст мепартофтанд ва баъди ҳар як пӯстпартоӣ шумораи сегментҳои бадани онҳо зиёд мешуд (расми 237). Нуқтаи ташкилбӣи сегментҳои трилобитон, ба монанди кирминаи ҳалқақирмон пеш аз парраи маъқад ҷойгир буд. Трилобитҳо бешубҳа гуруҳи оддитарини бугумпоён мебошад. Барои онҳо аломатҳои зерини оддигӣ хос аст: сегментатсияи гомономии бадан, изи сегментҳо дар сар, мавҷуд будани антенула – бармаҳои акрон ва пойҳои яхела бо шохаҳои галсама ва гайра. Ин хусусиятҳо шаҳодати наздик будани трилобитҳо ба бугумпоёни якумин ва саравлоди онҳо – ҳалқақирмони қадим мебошад. Дар баробари ин, дар трилобитҳо мутобиқшавӣ ба шакли зиндагии зериобӣ мушоҳида мешавад. Зиреҳи саҳт, бадани ҳамвор, чашмҳои мураккаб дар рӯи бадан, ҷойгиршавии даҳон ва пой дар тарафи шикам ва гайра – мутобиқшавӣ ба оҳиста ҳазидан ё лағжидан дар зери об мебошанд. Хӯроки трилобитҳо эҳтимол планктонҳо ва организмҳои хурди зериобӣ буданд. Ҳосилшавии пигидияи бандҳояш якҷояшуда ҳам мутобиқшавӣ барои муҳофизат мебошад. Дар мавриди хатар онҳо баданашонро тоб дода ба ҳалқа монанд мешуданд, дар ин маврид сар ва пигидия бо ҳам пайваст шуда, шиками мулоимро муҳофизат мекарданд. Кирминаи трилобитҳо шакли зиндагии планктониро аз сар гузаронида воситаи паҳншавии онҳо буд. Дар геология ва стратиграфия трилобитҳоро ҳамчун шаклҳои нишондиҳанда истифода мебаранд.

Зертипи галсаманафаскашон (Branchiata)

Ба ин зертип асосан ҳайвоноте дохил мешаванд, ки саравлоди онҳо ва намуди ҳозираи онҳо шакли зиндагии обиро аз сар гузаронида, тавассути галсама нафас мегиранд.



Расми 238 (аз Шарова).

Соҳти бадани харчангшаклон: 1,2 – майна, 3- меъда, 4- сар, 5- қизар, 6- дил, 7- гурда, 8- лаб, 9- даҳон, 10- чоги боло, 11, 12- чоғҳои поён, 13- эпиподит, 14, 15 – экзоподит ва эндоподит, 16- гадуди чинсӣ, 17 - занҷири асаби шикам, 18- мӯйлабҳои хурд, 19- мӯйлабҳои калон.

Бадани онҳо аз қисмҳои сар, сина ва шикам ташкил ёфтааст (расми 238). Қисми сар аз акрон ва чор сегмент иборат аст. Дар сар ду ҷуфт мӯйлаб: антеннулаҳо – изофа ё баромади акрон ва антеннаҳо – шакли тағйирёфтаи пойҳои пеши сегментҳои сар ва инчунин се ҷуфт чоғ мавҷуд аст. Сегментҳои қисми сина ва шикам аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Пойҳои галсамадорон ба гайр аз ҷуфти якуми антенна, душоха мебошанд. Ин зертип фақат аз як синф – харчангшаклон (Crustacea) иборат аст.

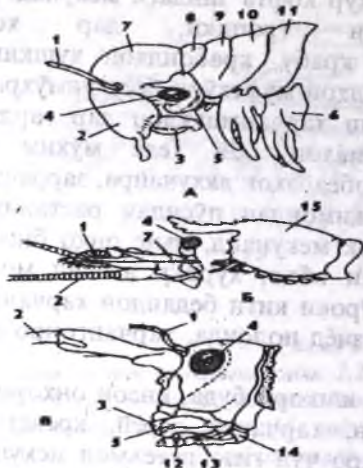
Синфи харчангшаклон (Crustacea)

Харчангшаклон дар баҳрҳо ва обҳои ширин зиндагӣ карда, массаи асосии планктон ва баъзан қисми муҳими бентосро ташкил медиҳанд. Дар замони ҳозира ба ин синф 40 ҳазор намуд дохил мешавад. Онҳо дар Тоҷикистон низ васеъ паҳн шудаанд. Дар рӯдҳо, кӯлҳо ва дигар обанборҳои Тоҷикистон зиёда аз 50 намууди харчангшаклон вомехӯрад. Дар обанборҳо ба миқдори зиёд кайки обӣ, паҳлушинокунандаҳо, ҳаракҳои обӣ ва ғайра зиндагӣ карда, онҳо ҳуҷраҳои муҳими ҳайвоноти обӣ ва пеш аз ҳама моҳиҳо мебошанд. Харчангшаклон қариб дар ҳама обҳо: баҳр ва укёнус то чуқуриҳои хеле зиёд, дарёҳо, ҳавзҳо, ботлоқҳои хушкиданстода, обҳои зеризаминӣ зиндагӣ мекунанд. Харчангшаклон дар об фаъолона шино мекунанд ё меҳазанд. Аммо дар байни онҳо намудҳои беҳаракат, мисли *Balanus* (жёлудҳои баҳрӣ) ва *Lepas* (мурғбича) вомехӯранд. Ҷойи сукунати баъзе харчангшаклон хушкӣ, масалан,

харак хатто дар биёбонҳо лонаи чуқур кофта зиндагӣ мекунад. Дар ноҳияҳои сернами минтақаҳои тропикӣ, дар хокҳо пахлушинокунандаҳо ва намудҳои крабу, крабондҳои хушкигард вомехӯранд. Дар байни крабҳо намудҳои муфтхӯри бесугунмӯҳраҳои обӣ ва моҳиҳо кам нестанд. Нақши харчангшаклон дар гардиши биологии моддаҳо дар экосистемаҳои обӣ хеле муҳим аст. Харчангшаклони планктонӣ асосан обсабзҳои якхӯҷайра, заррачаҳои органикии дар об мавҷудбуда, боқимондаи пӯсидаи растаниҳоро хӯрда, дар тоза кардани об иштирок мекунанд, яъне онҳо биофилтрҳои муҳим мебошанд. Дар ҳамаи обҳо, хӯроки асосии моҳиён харчангшаклон мебошанд. Ҳатто хӯроки кити бедандон харчангони майда буда, онҳо обро ба миқдори зиёд полоида, харчангонро фуру мебаранд.

Харчангшаклон объекти муҳими шикорӣ буда, инсон онҳоро дар хӯрок истифода мебарад. Масалан, харчанги дарёӣ, криветкаҳо, крабҳо, омарҳо, лангустҳо ва гайраро чун гизо истеъмол мекунанд. Дар корхонаҳои моҳипарварӣ харчангони майдаро ба сифати хӯроки моҳибачаҳо парвариш мекунанд. Харчангшаклон аз дигар бугумпоён бо мавҷудияти ду чуфт муйлаб, ки яке баромади акрон буда, онро антеннула ва дигаре шакли тағйирёфтаи пой аст ва онро антенна меноманд, бо пой оддии душоха, ки дар ҷараёни эволютсия онҳо мукамал шуда, як шоха мешаванд, бо нафаскашӣ тавассути галсама, ки баромадҳои махсуси пой – эпиподит фарқ мекунанд. Баъзе харчангшаклон дар баробари ғайри зарар низ меоваранд. Масалан, иншоотҳои ҷубии дар об бударо вайрон мекунанд, тӯрҳои моҳидориро медаронанд.

Соҳти зоҳирӣ ва дохилии харчангшаклон. Сегментҳои харчангшаклон нисбат ба дигар бугумпоён нагзтар намоён аст. Андоза ва шакли бадани харчангшаклон гуногун аст. Дар байни онҳо намудҳои хурди планктонӣ аз якчанд мм, харчангҳои калони бентосӣ то 80 см вомехӯранд. Масалан, краби японӣ бо пойҳои кушодааш аз 1,5 то 2 м андоза дорад. Бадани харчангшаклон ҳам ба монанди дигар бугумпоён бо зиреҳи хитинӣ пӯшида шудааст. Хитин дар намудҳои муфтхӯр ва беҳаракат дида намешавад ӯ сусти таракқӣ кардааст. Дар намудҳои оддиашон сегментҳои сина ва шикам қариб гомонӣ мебошанд. Дар сегментҳои бадан як чуфти пойи душоха мавҷуд аст (расми 239). Пойи харчангшаклон аз қисми базалӣ – протоподит иборат буда, аз он ду шоха мебарояд: берунӣ – экзоподит ва дарунӣ – эндоподит. Протоподит аз ду бугум – коксоподит ва базиподит иборат аст.



Расми 240 (аз Шарова).

Сохти сари харчангшаклон: А- галсамапой *Eubranchipus vernalis* (протосефалон чудогона), Б- криветка *Spirontocaris polaris* (протосефалон чудошуда), В- паҳлушинокун *Orchestoidea californica* (сари мураккаб); 1- антеннула, 2- антенна, 3- лаби боло, 4- чашми мураккаб, 5- мандибула, 6- пойҳои сина, 7- протосефалон, 8- сегменти дуҷуми сар, 9- сегменти сеюм ва чоруми якҷояшудаи сар, 10 - 11 - сегментҳои якум ва дуҷуми сина, 12-13- максиллаҳо, 14- пойчоғ, 15- чоғсина.



Расми 239 (аз Шарова).

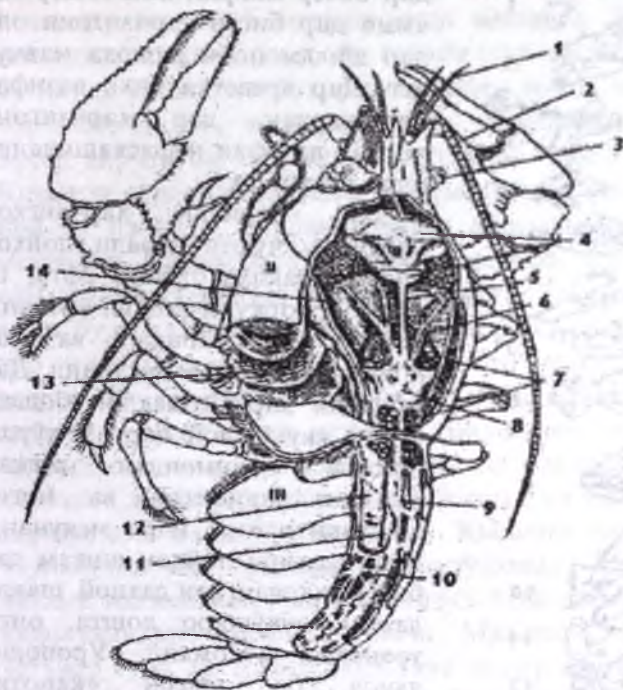
Нақшаи сохти пойи харчангшаклон:

- 1- протоподит,
- 2- эндоподит,
- 3- экзоподит,
- 4- эпиподитҳо.

Дар коксоподит одатан шоҳаҳои галсама – эпиподит мавҷуд аст. Ба базиподит бошад экзоподит ва эндоподит пайваст мешавад.

Экзоподит баъзан барҳам хӯрда, пойҳо якшоҳа мешаванд. Пойҳои харчангшаклон вазифаи ҳаракат, нафаскашӣ, иштирок дар вақти доштани хӯрокро иҷро мекунанд. Аммо дар бисёр харчангшаклон тафрикашавии пойҳо мушоҳида мешавад. Сари онҳо аз ду қисми бо ҳам васлшуда: протосефалон ва гнатосефалон иборат аст (расми 240). Протосефалон дар натиҷаи якҷояшавии акрон ва як сегменти сар ҳосил шуда, дар он ду ҷуфт антенна мавҷуд аст, гнатосефалон бошад, дар натиҷаи якҷояшавии се сегменти чоғ ҳосил шудааст. Дар бисёр харчангони олия аз ҷумла, дар харчанги дарёи гнатосефалон бо сегментҳои сина васл шуда, боиси ҳосилшавии чоғсина (гнатоторакс) мешавад, ки он бо зирехи пушт – карапакс пушида шудааст.

Дар ин маврид бадан ба қисмҳои сар – протосефалон (акрон ва як сегмент), чоғсина – гнатоторакс (се сегменти сар ва ҳашт сегменти сина) ва шикам (шаш сегмент ва телсон) чудо мешавад (расми 241).



Расми 241.
(аз Нитали).
Харчанги дарёии чокдодашуда (модина) *Potamobius astacus*: I - сар, II - чоғсина, III - шикам; 1- антеннула, 2- антенна, 3- ҷашм, 4- меъда, 5, 6- шараён, 7- тухмдон, 8- дил, 9- шараёни шикам, 10- занҷири асаби шикам, 11- рӯдаи қафо, 12- мушақҳо, 13- ғалсама, 14- ҷизар.

Дар дигар харчангон тамоми қисмҳои сар ба як ё якчанд сегментҳои сина васл шуда, сарсиноро ҳосил мекунанд, баъд аз сарсина шикам меояд. Қисмҳои сина ва шиками харчангшаклон аз миқдори гуногуни сегментҳо иборатанд (аз 5–8 то 50). Сина асосан, вазифаи ҳаракатро иҷро мекунанд.

Дар баъзе харчангҳо, масалан, дар ғалсамапоён, пойҳои сина вазифаҳои гуногунро, аз ҷумла, шино кардан, нафас кашидан, полоидани хӯрокро иҷро мекунанд. Дар дигар харчангшаклон тақсимоти вазифа дар байни пойҳо ба амал омадааст, масалан, дар харчанги дарёӣ аз ҳашт ҷуфт пойҳои сина, се ҷуфти пеш, пойҳои душоха буда, гизоро меполоянд ва медоранд. Се ҷуфт пойҳои минбаъда якшоха буда, вазифаи роҳ гаштан ва вазифаи доштани хӯрокро иҷро мекунанд, чунки охири як ҷуфт пой, ки онро педипалпа меноманд, шакли амбӯрро дорад. Аз тарафи дигар, дар асоси пойҳои сина ғалсама мавҷуд буда, вазифаи иловагии нафаскаширо иҷро мекунанд (расми 242).



Қисми шикам аз якчанд сегмент ва телсон иборат буда, дар бисёр маврид пой надоранд, аммо дар бисёр харчангони оли дар шикам пойи душоха мавҷуд аст. Дар креветка онҳо вазифаи шинокардан, дар харчангони чоғпой вазифаи нафаскашиданро иҷро мекунанд.

Дар наринаи харчангҳои дарёӣ ду ҷуфти аввали пойҳои шикам шаклан тағйир ёфта, ба узви бордоркуни табдил ёфтаанд, пойҳои боқимонда вазифаи шинокуниро иҷро мекунанд. Дар модинаи харчангшаклон бошад, ҷуфти якуми пой барҳам хӯрда, пойҳои боқимондан шикам вазифаи шиноварӣ ва нигоҳ доштани наслро иҷро мекунанд. Ҷуфти охири пойҳои шикам дар бисёр харчангҳои даҳпой, шакли лавҳаи дукӯшаро дошта, онро уropодия меноманд. Уropодия якҷоя бо телсон «қаноти» шиновариро ҳосил мекунанд. Харчанг мушакҳои шикам ва қанотро ҳаму рост карда, қафояш ба пеш шино мекунад, ё дар зерин об ба воситаи панҷ пой ба самтҳои гуногун ҳаракат мекунанд. Дар харчангоне, ки дар шикамашон пой доранд, дар охири бадан изофа ё баромадни телсонӣ бугумдор (чангол) мавҷуд аст. Фақат дар харчанги небалия дар як вақт ҳам пойҳои шикам ва ҳам чангол мавҷуд аст. Дар крабҳо бошад, қисми шикам барҳам хӯрдааст.

Расми 242 (аз Натали).
 Пойи харчанги дарёӣ (нарина):
 1-антенула, 2-антенна,
 3-мандибула; 4-максиллаи якум,
 5-максиллаи дуюм,
 6-8-пойчоғ, 9-13-пойҳои
 роҳгардӣ, 14-19 - пойҳои шикам.

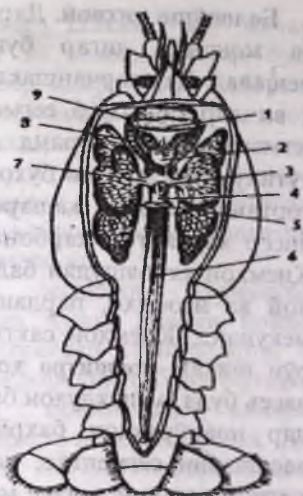
Болопӯши хитинӣ. Дар чараёни эволютсия дар харчангшаклон ҳам ба монанди дигар бугумпоён камшавии сегментҳо мушоҳида мешавад. Дар харчангшаклони дараҷаи олий дар сар 4 сегмент, дар сина 8 ва дар шикам 6 сегмент дида мешавад. Яъне, онҳо ҳамагӣ 18 сегменти доимӣ доранд. Аз сабаби дар об зиндагӣ карданишон дар кутикула қабате, ки бухоршавии обро нигоҳ медоранд, (ба монанди тортанакшаклон, ҳашарот) дида намешавад. Болопӯши хитинии бисёр харчангон карбонати калтсийро ҷаббида хеле сахт шудааст. Қисмҳои якҷояшудаи бадан ё сегментҳо ва инчунин байни бугумҳои пой ва изофаҳо, пардаи мулоим дошта, ҳаракати онҳоро таъмин мекунанд. Қисмҳои сахтшудаи сегментҳо, дар пушт **тергит** ва дар рӯи шикам **стернитро** ҳосил мекунанд. Тергитҳо дар бисёр маврид васеъ буда, аз паҳлуҳои бадан овезон мебошанд, масалан, чунин ҳолат дар **нонхӯракҳои баҳрӣ** ва **харакҳо** дида мешавад. Дар вақти васлшавии сегментҳо, дар қисмҳои бадан аз тарафи пушт зирехи хитинии умумӣ ҳосил мешавад. Болопӯши хитинии сар, дар баъзе мавридҳо **карапаксро** ҳосил карда, на фақат сар, балки синаро (дар харчанги дарёӣ ва харчанги сипардор) ё ки тамоми баданро (дафния, харчангҳои майда) мепӯшонад. Қисмҳои паҳлугии карапакс дар харчангҳои олий ғалсамаҳоро мепӯшонад. Дар таркиби кутикулаи хитинӣ пигментҳои гуногун мавҷуд буда, онҳо дар харчангҳо ранги хифзкунандаро ҳосил мекунанд. Махсусан, пигментҳои сурх хеле устувор буда, ҳатто дар формалин ва дар вақти ҷӯшонидани харчанг боқӣ мемонанд. Аз ҳамин сабаб, болопӯши харчангшаклон, крабҳои пухта ва бирёнкарда сурх мебошанд. Пигментҳо дар пӯсти харчангшаклон – **гиподерма** ҳам вучуд доранд. Дар онҳо ҳуҷайраҳои **хроматофор** бо пигментҳои гуногун мавҷуд аст. Баъзе харчангшаклон рангашонро тағйир дода метавонанд ва ин ба тақсимшавии заррачаҳои пигмент дар хроматофорҳо вобаста мебошад. Агар пигментҳо дар ҳуҷайраҳо баробар тақсим шаванд, маҳз ҳамин ранг дар болопӯш намоён мешавад ва баръакс агар пигмент дар байни ҳуҷайраҳо ҷамъ шавад, ин ранг гум мешавад. Системаи асабу ҳуморалӣ чараёни тағйирёбии тақсимшавии пигментҳоро дар хроматофорҳои гуногун, ба танзим медарорад.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳазми хӯроки харчангшаклон аз рӯдаи пеш, мобайн ва қафо иборат аст (расми 243).

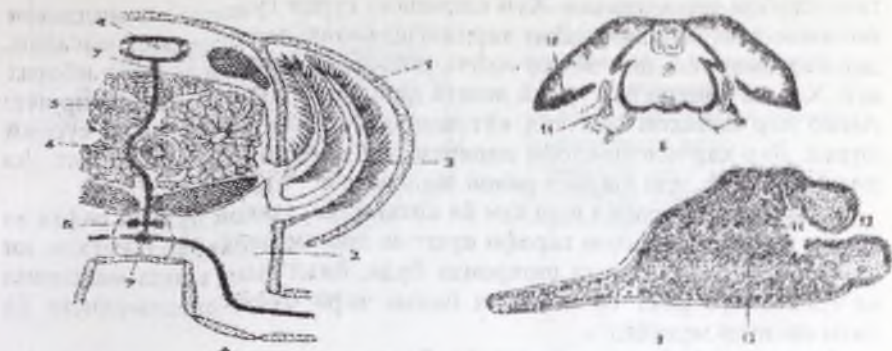
Рӯдаи пеш аз қабаи ектодерма пайдо шудааст ва бо кутикулаи хитинӣ пушида буда, сурхрӯда ва меъдаи кафшакунандаро дар бар мегирад. Меъда баъзан ба қисми кафшакунанда ва пилорикӣ (полоянда) чудо мешавад.

Дар меъдаи кафшакунанда харчанги дарёӣ дандонҳои хитинии карбонати калтсий ҷаббида ва инчунин ноаи махсус мавҷуд аст. Дар вақти кашиш хӯрдани мушаққои девори меъда, ба монади осиеби «сованда» хӯрок майда мешавад. Дар қисми пилорикии меъда бошад, гизо лоида мешавад. Рӯдаи мобайн аз энтодерма пайдо шуда, ба он маҷрои ҷуфти ҷигар мерезад. Ҷигар на фақат вазифай гадуи хозима, балки вазифай ҷаббида гирифтани хӯроки ҳазмшударо низ иҷро мекунад. Ферментҳои ҷигар ба ҷарбҳо, сафедаҳо ва ангиштбҳо таъсир мерасонанд. Дар ҷигар ҳазмкунии хӯрок ба монанди ковокии рӯда ба амал омада, ҳатто қисман ҳазмкунии дохилии хучайрагӣ ба амал меояд. Дар баъзе харчангон дар инкишофи рӯдаи мобайн ва ҷигар корелятсияи баръакс дида мешавад. Масалан, дар дафния ҷигар хурд, вале рӯдаи мобайн дароз аст, дар харчанги дарёӣ ҷигар нағз тараққӣ кардааст, аммо рӯдаи мобайн намуди изофа ё баромади сарбаста дошта, хӯрок асосан дар найчаҳои ҷигар ҳазм ва ҷаббида мешавад. Рӯдаи қафо рост буда, бо кутикула пушида шудааст. Дар давраи пӯстпартоӣ дар харчангҳо на фақат болопуши хитинии берунӣ, балки болопуши хитинии қисми пеш ва қафои рӯда партофта мешаванд. Харчангшаклон дар ин давра то саҳт шудани болопуши хитинии нав хӯрок намехӯранд.

Узви нафаскашӣ. Дар бисёр харчангшаклон узви нафаскашӣ галсамаи пӯстӣ буда, шакли пар ё лавҳаро доранд.



Расми 243 (аз Шарова). Системаи ҳозимаи харчанги дарёӣ: 1- меъда, 2- қисми пилорикии меъда, 3- баромади сарбастаи рӯдаи мобайн, 4- рӯдаи мобайн, 5- сарҳад бо рӯдаи қафо, 6- рӯдаи қафо, 7- маҷрои ҷигар, 8,9 - шонаҳо дар девори меъда.



Расми 244 (аз Шарова).

Узви нафаскашӣ дар харчангшаклон: А- харчанги дарёӣ, Б- краби палмадузд *Burgus latro*, В- харак; 1- карапакс, 2- миксосел, 3- галсама, 4- дил, 5- гадуди чинсӣ, 6- рӯда, 7- раги гардиши хун, 8- занҷири асаб, 9- шараёни зери асаб, 10- эпителия исфанҷшакл, 11- боқимондаи галсама, 12- трахеяи қалбикӣ, 13- сӯроҳи нафас, 14- хоначаи нафаскашӣ.

Одатан галсамаҳо дар асоси пойҳои сина ҷойгиранд, фақат дар харчанги ҷогпой (харчанг – гаҳвораҷунбон) ва баробарпоён (харакҳои обӣ) пойҳои шикам пурра ба галсама табдил ёфтаанд. Дар харчангҳои олій (харчангҳо, крабҳо) галсама на танҳо дар пойҳо, балки дар девори бадан ва дар ковокии зери карапакс низ ҳосил мешаванд (расми 244).

Бисёр харчангшаклони хурди кутикулаи тунукдошта, галсама надоранд ва ба воситаи тамоми бадан нафас мекашанд. Дар харчангони хушкигард узви махсуси нафаскашӣ мавҷуд аст. Масалан, дар пойҳои шиками харак ҷойҳои чуқури шохронда – псевдотрахея ташаккул ёфта, дар он ҷо мубодилаи газҳо ба амал меояд.

Дар зери қисмҳои паҳлугии зиреҳи крабҳои хушкигард, муддати дароз намӣ нигоҳ дошта шуда, онҳо оксигени дар об ҳалшударо ба воситаи пардаҳои тунуки ковокии галсама нафас мегиранд. Барои нафасгирии харчангшаклони хушкигард намнокии зиёди ҳаво зарур аст, ҳатто харакҳои биёбон, ки дар рег то чуқурии 1 м лона мекобанд, дар шароити 90% намнокии ҳаво зиндагӣ мекунанд.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хуни харчангшаклон, ҳамчун дигар бугумпоён кушодааст (расми 245). Хун (гемолимфа) дар рағҳо ва лакунҳои миксосел ҳаракат мекунад. Дили онҳо найчашакл буда, дар болон рӯда ҷойгир аст. Дили харчангшаклон дар раги махсуси перикардиялии миксосел ҷойгир аст. Аз шараён гемолимфа дар ҷойҳои холигии байни узвҳои рехта, оксигенро ба бофтаҳо дода, бо

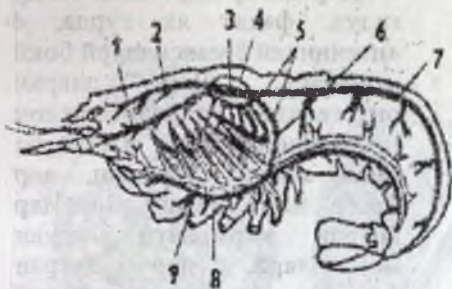
гази карбон сер мешавад. Хун қисман аз гурда гузашта, аз моддаҳои нолозим тоза мешавад. Дар харчангшаклони дараҷаи паст масалан, дар ғалсамапоён дил шакли найча дошта, аз хонаҷаҳои зиёд иборат аст. Ҳар як хонаҷа ду сӯроҳӣ дошта дил дар тарафи пушт ҷойгир аст. Аммо дар кайҳҳои обӣ дил кӯтоҳ шуда, шакли халта ва як сӯроҳӣ дорад. Дар харчангшаклони дараҷаи олӣ ҳам, дил халташакл аст. Аз дил ба қафо ва пеш шараён раво шудааст.

Ба воситаи шараёни пеш хун ба антеннаҳо, узвҳои даҳонӣ рафта аз ҳамин шараён найчаҳои тарафи пушт ва шикам мебароянд. Рағҳое, ки аз дил мебароянд, аввал шохронда буда, баъд онҳо қанда мешаванд ва гемолимфа рост ба ковокии бадан ҷорӣ буда, оҳиста-оҳиста ба ҷисм оксиген медиҳад.

Аз ковокии бадан гемолимфа ба воситаи рағҳои варидии нағз тараққикарда, ба ғалсама рафта, аз оксиген бой мешавад ва аз ин ҷо ба воситаи найчаҳои махсуси ғалсамаю дил ба перикардия ҷорӣ мешавад. Гемолимфаи бисёр харчангшаклон беранг аст, аммо як қисмашон гемоглобин доранд. Хуни крабҳо пигменти нафаскашӣ – гемосианин дошта, аз ҳамин сабаб сабзҷатоб аст. Хун таъминкунандаи ҳаво буда, инчунин дар таркибаш мис дорад. Вазъи дил дар харчангшаклон вобаста ба ҷойгиршавии узви нафаскашӣ мебошад. Масалан, дар харчангҳое, ки ғалсама дар сина аст, дил дар қисми сина ҷойгир аст (дар бисёр намудҳо), дар харчангҳое, ки узви нафаскашӣ дар шикам аст (ҳаракҳо, ҳаракҳои обӣ) дил дар шикам, дар харчангҳое, ки ғалсама дар қисми сина ва шикам ҷойгир аст (даҳонпоён) дилашон дароз буда, дар қисми сина ва шикам ҷой гирифтааст (расми 246).

Дили харчангшаклон дар халтаи махсуси миксосел, ки онро перикардия меноманд, ҷой гирифтааст. Дар харчангшаклони майда системаи гардиши хун дар бисёр маврид барҳам хӯрдааст.

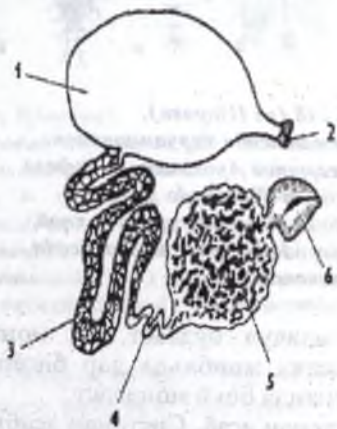
Системаи ихроҷ. Узви ихроҷи харчангшаклон ду ҷуфт гурда буда, шакли тағйирёфтаи метанефридия мебошанд. Гурдаи онҳо дар қисми сар ҷойгир аст. Ҷуфти якуми гурда гадуи антеналӣ, ҷуфти дуюмо гадуи максиллярӣ меноманд. Сохти ҳардуи гурдаҳо тахминан якхела аст. Ҳар як узв аз халтачан қафо иборат буда, аз онҳо найчаи печдор баромада, ба берун кушода мешавад. Баъзан пеш аз найчаи печдор, ҷойи васеъшуда мавҷуд аст, ки онро пуфаки шошадон меноманд (расми 247). Як ҷуфти он дар асоси антенна боз мешавад, ки онро гадуи антенниалӣ ва дигараш дар асоси максилла ба берун кушода шуда, онро гадуи максиллярӣ меноманд. Сӯроҳии дарунии найчаи ихроҷ ба селом кушода шуда, ба қифи ҳалқақирмон монанд аст. Дар як вақт ҳарду гурда, аз харчангҳои олӣ фақат дар харчанги *Nebalia* ва дар харчангҷаҳои гилофактори баҳрӣ дида мешавад.



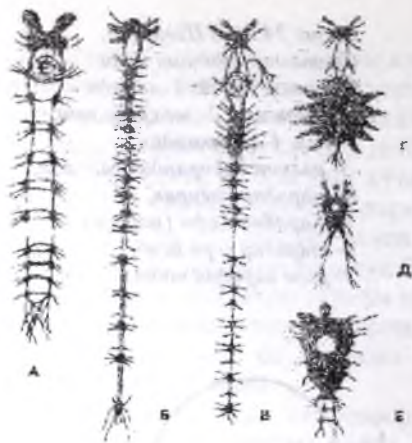
Расми 245 (аз Шарова).
Системаи гардиши хуни
харчанги дарёӣ: 1- вариди
антенниалӣ, 2- шоҳраги пеш,
3- дил, 4- перикардия,
5- рағҳои барорандаи галсама,
6- шараёни поёнрав,
7- шараёни қафо (шикам),
8- шараёни зери асаб,
9- раги варидии шикам.



Расми 246 (аз Шарова).
Вазъи дил дар харчангшаклон:
А- паҳлушинокун, Б- краб.



Расми 247 (аз Шарова).
Гурдаи антенниалии харчанги
дарёӣ: 1- пуфаки шошадон,
2- сӯроҳии ихроҷ, 3- найчаи
сафед, 4- найчаи шафоф,
5- найчаи сабз,
6- халтаи селом.



Расми 248 (аз Шарова).

Системаи асаби харчангшаклон:

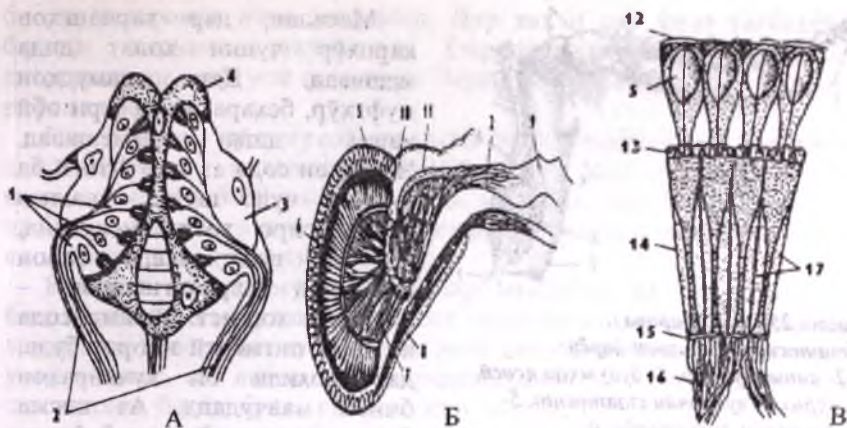
А- галсамапоӣ *Anostraca*, Б- зуфазӣ *Euphasia*, В- *Decapoda* харчанги даҳпоӣ, Г- *Decapoda* краби даҳпоӣ, Д- *Coropoda* белпоён, Е- *Ostracoda* харчангчаишаклон.

гурда мавҷуд будааст, ба монанди *Nebalia*, аммо дар ҷараёни эволютсияи минбаъда дар бисёр харчангон фақат як ҷуфт гурдаи амалкунанда боқӣ мондааст.

Системаи асаб. Системаи асаби харчангшаклон ба системаи асаби халқакирмон ва бугумпоён монанд буда, аз як ҷуфт майнаи сар, коннективҳои назди гулӯ ва занҷири асаби шикам иборат аст (расми 248; Б, В).

Харчангҳои дараҷаи паст (галсамапоён) системаи асаби зинашаклдоранд (расми 248; А). Баръакси халқакирмон дар ҷараёни эволютсия, дар бугумпоён майли якҷояшавии гирехҳои сегментҳои гуногун (олигомеризатсия) мушоҳида мешавад (расми 248; Г, Д, Е).

Масалан, дар занҷири асаби харчанги дарёӣ, фақат 12 гирехи асаб дида мешавад: якто дар зери гулӯ, панҷто дар сина, шашто дар шикам. Дар сиклоп ва крабҳо ҳамаи гирехҳои занҷири асаби шикам, дар як гирех пайваст мешаванд. Майнаи сари харчангҳо аз ҷуфти прототсеребриум (пеши майна) бо қисми занбӯругшакл ва дейтотсеребриум (мобайни майна) иборат аст. Қисми пеши он кори акрон ва чашмҳо, қисми дейтотсеребриум кори антеннулаҳоро идора мекунанд.



Расми 249 (аз Шарова).

Чашми харчангшаклон: А- чашми содаи науплиусӣ, Б- чашми мураккаби галсамапой, В- як қисми чашми мураккаб бо оматидҳо; 1- ҳуҷайраҳои ретиналӣ, 2- асаби биной, 3- булӯрак, 4- ҳуҷайраҳои пигментӣ, 5- конуси булӯрак, 6- қабати ҳуҷайраҳои ретиналӣ ва пигментӣ, 7- торҳои асаб, 8- мушаки поячаи чашм, 9- майна, 10, 11 – маҷмӯи ҳуҷайраҳои асаб, 12- кутикулаи хитинӣ, 13- қисми дисталии ҳуҷайраи ретиналӣ, 14- ҳуҷайраҳои ретиналӣ, 15- пардаи базалӣ, 16- нахи асаб, 17- пардаи пигментӣ дар байни оматидҳо.

Дар баъзе харчангҳо қисми сеюми (кафои майна), тритотсеребриум ташкил ёфта, қори антеннаҳо ро идора мекунад. Дар дигар намудҳо бошад, асабҳо ба антеннаҳо аз ҳалқаи назди гулӯ пайваст мешаванд.

Дар таркиби ганглияи харчангшаклон боз ҳуҷайраҳои нейросекреторӣ мавҷуд буда, ҳормон ҷудо мекунад ва ба гемолимфа омехта, ба ҷараёни мубодила дар организм, аз ҷумла, дар пӯстпартоӣ ва инкишоф таъсир мерасонанд. Дар баъзе намудҳои харчангҳо, ҳормонҳои ҳуҷайраҳои нейросекреторӣ дар асабҳои биной ҷой мегиранд ва ба гадуи махсус омехта шуда, аз он ҷо ба гемолимфа ҳамроҳ мешаванд. Таъсири онҳо суюқшавии пигментҳоро дар хроматофорҳои пӯст ба вучуд меорад, ки ин боиси тағйирёбии ранги харчангҳо мешавад.

Узвҳои ҳис. Узвҳои ҳисси харчангшаклон нағз тараққӣ кардаанд. Дар онҳо чашми сода ё мураккаб (фасетокӣ) мавҷуд аст. Дар баъзе харчангшаклон, масалан, дар сиклоп фақат чашми сода, ё фақат чашми мураккаб (аксарияти харчангҳои олии) дида мешавад. Баъзан ҳамзамон мумкин аст ҳам чашми сода ва ҳам чашми мураккаб мавҷуд бошад.



Расми 250 (аз Шарова).

Статосити харчанги дарёй:

- 1,2- антенулаҳо, 3- бугумҳои асосӣ,
4- сӯрохи чуқурчаи статосит, 5-
мӯйякчаҳои ҳискунанда, 6-
заррачаҳои рег,
7- асаб.

бо кутикулаи шаффоф пӯшида шуда, линза – булӯракро ҳосил мекунад. Рӯшноӣ ба воситаи булӯрак аз ҳучайраҳои биной гузашта, ба маркази босираи онҳо меафтад, ин гуна чашмхоро чашми табдилёбанда ё инвертированӣ меноманд.

Чашмҳои фасетокӣ аз микдори зиёди чашмчаҳои сода – омматидҳо иборатанд. Ҳар як омматид бо чоми конусшакл монанд буда, бо ҳучайраҳои пигментӣ аз ҳамдигар ҷудо шудаанд (расми 249; Б). Дар болои омматид қарнияти чашми шашкирашакл мавҷуд аст ва онро ҳучайраҳои қорнеагенӣ ҷудо мекунанд. Қисми рӯшноӣ аксуннии омматидхоро, ҳучайраҳои конуси булӯрак ташкил медиҳанд. Қисми рӯшноӣ ҳискунии омматидҳо ҳучайраҳои ретиналӣ мебошанд. Дар ҷои бархӯрди ҳучайраҳои ретиналӣ – раблом ҳосил шуда, дар он ҷо нури рӯшноӣ ҷамъ мешавад. Аз ҳучайраҳои ретиналӣ нахҳои асаб мебароянд, ки аз онҳо асаби босира ҳосил мешавад. Вобаста ба он ки омматидҳо аз ҳамдигар ба воситаи ҳучайраҳои пигментӣ маҳдуд шудаанд, ҳар як омматид қисми на он қадар қалони ҷойи аксшавандаро қабул мекунад. Аз маҷмӯи қисмҳои алоҳидаи қисми аксшаванда, ки омматидҳои алоҳида онро қабул мекунанд, қисми пурра ҳосил мешавад ва ин усули биноиро усули мозаичӣ (нуктагӣ) меноманд. Дар баъзе харчангшаклон узви мувозинат – статосит мавҷуд аст. Масалан, дар харчанги дарёй ин узв дар асоси антеннулаҳо ҷойгир аст (расми 250).

Статосит чуқури қатшудаи болопӯши бадан буда, аз дарун кутикулаи тунуки мӯйякчаҳои ҳискунанда дорад. Вазифаи статолитро заррачаҳои рег, ки ба воситаи сӯрохиҳои беруни статосит

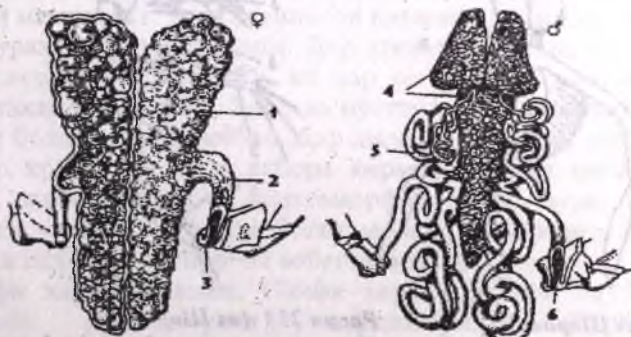
Масалан, дар харчангҳои карпхӯр чунин ҳолат дида мешавад. Дар намудҳои муфтхӯр, беҳаракат ва зерини обӣ чашм дида намешавад. Чашмҳои сода аз 2 то 4-тогӣ ба гуруҳҳо ҷудо шуда – чашми науплиусиро ҳосил мекунанд, ки ин гуна чашм барои қирминаи харчангшаклон – науплиус ҳосил аст. Чашми сода аз чоми пигментӣ иборат буда, дар дохили он ҳучайраҳои биной мавҷуданд. Аз қисми беруни онҳо нури асаб берун шуда, ба асаби босира якҷоя мешавад (расми 249; А). Чашм

ба он медароянд иҷро мекунад. Дар вақти дар фазо тағйирёбии бадани харчанг статолитҳо (заррачаҳои рег) муйякчаҳои хискунандаи гуногуни сатоситро барангехта мавҷҳои асаб ба майна рафта мерасанд.

Дар давраи пӯстпартоӣ статосит иваз мешавад ва дар ҳамин давра харчанг мувозинати ҳаракатро дар фазо гум мекунад. Дар харчанги дарёӣ 3000 оматид дида мешавад. Баъзе криветкаҳо ва крабҳо вобаста ба ранги муҳити зист ранги баданро тағйир медиҳанд, ки ин аҳамияти муҳофизатӣ дорад.

Вазифаи ламсро муйякчаҳои дар муйлабҳо ва дигар қисмҳои баданбуда иҷро мекунад. Дар беҳи сабзиши ин муйякчаҳо дар зери эпителияи гиподерма ҳуҷайраҳои асаб дида мешавад. Ҳамин тарик, узвҳои ламс ва шома дар харчангшаклон муйякчаҳои ламс ва сенсиллҳои бисёр буда, онҳо асосан дар антеннаҳо, пойҳо ва узви душоҳаи қафои бадан ҷойгир шудаанд.

Системаи ҷинсӣ. Аксарияти харчангон ҷудочинсаанд. Аммо намудҳои хунсо, махсусан, дар шаклҳои беҳаракаташон вомехӯранд. Дар онҳо диморфизми ҷинсӣ нағз тараққӣ кардааст. Масалан, дар наринаҳо антеннаҳо ё антеннулаҳо ба узвҳои қапандаи модина табдил ёфтаанд. Пойҳои дар назди сӯроҳии ҷинсӣ ҷойгир буда, ба узви таносул табдил ёфтаанд. Масалан, пойҳои 1-2-уми шиками харчанги дарёӣ ҳамин вазифаро иҷро мекунад. Баъзан андозаи нарина аз модина хело хурд аст, аз ҷумла харчангҳои муйлабпӯйи беҳаракат ва муфтхӯр чунин аломат доранд. Модинаи баъзе харчангҳоро ба воситаи халтаҳои тухмии дар шикам ҷойгиршуда ба осонӣ фарк мекунад. Дар харчангҳои олий халтаҳои тухмӣ дида намешаванд. Гадулҳои ҷинсӣ чуфт мебошанд (расми 251).

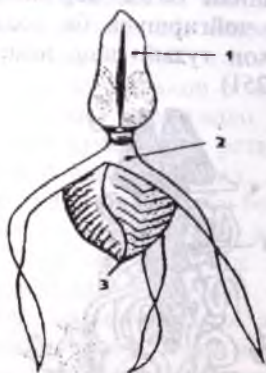


Расми 251 (аз Натали).

Системаи ҷинсии модина ва наринаи харчанги дарёӣ: 1- тухмдон, 2- найчаи тухмбар, 3- сӯроҳии ҷинсии модина, 4- наслдон (моядон), 5- найчаи нутфабар, 6- сӯроҳии ҷинсии нарина.

Маҷрои чинсӣ ва сӯрохиҳо низ чуфтанд. Баъзан дар модинаҳо тухмқабулкунакҳо мавҷуд буда, нутфаи нарина дар вақти бордоркунӣ ба он чо меафтад. Бордоршавии тухм баъдтар ба амал меояд, ҳамон вақте, ки модина ба тухммонӣ сар кард, нутфаҳоро аз сӯрохии тухмқабулкунак ба тухмҳо мепошад. Дар наринаҳои баъзе намудҳо пуфакҳои нутфа мавҷуд буда, онҳо моддаи ширешкунандаи нутфаро дар сперматофорҳо ҷудо мекунанд. Дар вақти бордор кардан наринаҳо сперматофорҳоро ба бадани модина ё мечаспонанд, ё онҳоро ба сӯрохии чинсии модина раво мекунанд. Дар харчанги дарёи сӯрохии чинсии модина дар сегменти шашуми сина, дар асоси чуфти сеюми пойҳои гашт ҷойгир шудааст. Сӯрохии чинсии нарина бошад, дар сегменти ҳаштуми сина дар асоси чуфти панҷуми пойҳои гашт ҷойгиранд.

Дар харчангҳои нарина чуфти якум ва дуҷуми пойҳои шикам ба узви бордоркунӣ табдил ёфтаанд. Дар давраи афзоиш, онҳо бо нутфаи аз сӯрохии чинсии нарина ҷоришаванда пур мешаванд. Дар вақти бордоркунӣ нарина ба воситаи найчаи бордоркунӣ нутфаро ба сӯрохии чинсии модина раво мекунад. Шакл ва андозаи нутфаи харчангҳо хело гуногун аст. Масалан, дар баъзе харчангҳои майда нутфа 10 маротиба аз андозаи харчанг дарозтар буда, то 6 мм аст. Дар харчанги галлатей ва харчангони олий нутфа ба асбоби соатҳои реғӣ монанд буда, мобайнаш борик аст ва се баромади дарози шакли сепоя дорад (расми 252).



Расми 252 (аз Шарова).
Нутфаи харчанги даҳной *Galathea*: 1- қисми
2- гарди ба се баромад, 3-
қисми сар.



Расми 253 (аз Шарова).
Кирминаи зоеаи краби *Маја*: 1- чағми
дум, мураккаб, 2- антениула, 3- антена,
4,5- пойҷог, 6- ибтидои пойҳои сина,
7- шикам, 8- чуфти охири пойҳои шикам.

Дар вақти бордор кардан ин гуна нутфа тавассути баромадҳо ба тухм мечаспад. Қисми думии он намиро ҷаббида варама карда мекафад ва ҳамон вақт қисми сар бо ядро ба тухм ворид мешавад. Бисёр харчангшаклон ғамхорӣ барои насл зоҳир мекунад. Онҳо тухмро дар худ гирифта мегарданд.

Афзоиш. Инкишофи ҷанинии харчангҳо ба ҳалқакирмон монанд аст. Аз ҷумла тақсимаҷавиашон нобаробари муайян буда, мезодерма бо роҳи телобластӣ ташкил меёбад. Инкишофи баъди ҷанинии одатан бо шаклдигаркунӣ мегузарад. Дар бисёр харчангшаклон аз тухм кирминаи планктонӣ – науплиус мебарояд. Ин кирмина ба харчангшаклон хос аст. Бадани науплиус аз акрон, ду сегмент ва парраи маъқад иборат буда, антеннулаи якшоха ва ду чуфт пойи душоҳаи шинокунӣ дорад. Онҳо ба антенна ва мандибулаи харчангҳои болиғ монанд мебошанд.

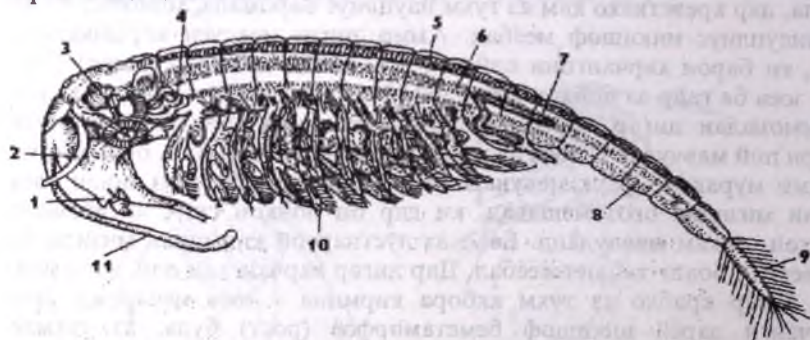
Дар қисми сар ҷашми токи науплиус ҷойгир аст. Дар науплиус рӯда, гурдаи антенниалӣ, ганглияи сар мавҷуд аст. Дар нуктаи инкишоф, ки пеш аз бари маъқад ҷойгир аст, сегментҳои нав ташаккул меёбанд. Фазаи минбаъдаи инкишофро метанауплиус номида, дар он сегментҳои сар бо пой ва сегментҳои пеши сина бо ҷогной мавҷуданд. Кирмина якчанд маротиба пӯст партофта, дар онҳо доимо тафриқашавии сегментҳо, пойҳо, узвҳои дарунии ба ҳайвони болиғ хосбуда мушоҳида мешавад. Дар харчангҳои олій, аз ҷумла, дар криветкахо ҳам аз тухм науплиус баромада, минбаъд то ба метанауплиус инкишоф меёбад. Аммо зинаи махсуси кирминагӣ – зоеа, ки барои харчангони олій хос аст, пайдо мешавад (расми 253). Дар зоеа ба ғайр аз пойҳои инкишофёфтаи сар ва пеши сина, ибтидои бокимонадаи дигар пойҳои сина, ташаккулёбии шикам бо чуфти охири пой мавҷуд аст. Зоеа аз зинаҳои кирминагии дигар, бо доштани ҷашми мураккаб фарқ мекунад. Дар криветкахо баъд аз зинаи зоеа зинаи мизидия оғоз мешавад, ки дар он пойҳои сина ва ибтидои пойҳои шикам мавҷуданд. Баъд аз пӯстпартоӣ кирминаи мизидӣ ба криветкаи болиғ табдил меёбад. Дар дигар харчангҳои олій, аз ҷумла, дар бисёр крабҳо аз тухм якбора кирмина – зоеа мебарояд. Дар харчанги дарёи инкишоф беметаморфоз (рост) буда, аз тухмҳо харчангони ҷавони ба фарди болиғ монанд мебароянд. Инкишофи минбаъдаи онҳо бо пӯстпартоӣ вобаста мебошад.

Таснифи харчангшаклон. Синфи харчангшаклон ба 5 зерсинф: ғалсамапоён (Branchiopoda), сефалокаридҳо (Cephalocarida), максиллоподаҳо (Maxillopoda), харчангҳои ғилофакдор (Ostracoda) ва харчангшаклҳои олій (Malacostraca) тақсим мешавад.

Зерсинфи харчангшаклони ғалсамапой (Branchiopoda)

Онҳо харчангшаклҳои аз ҳама оддӣ буда, сегментҳои бадан гомонӣ мебошанд ва доимӣ нестанд. Сар бо сегментҳои бадан намечаспад, пойҳои сина вазиғаҳои гуногунро иҷро намуда, баргмонанд мебошанд ва асосан барои роҳрафтани нафаскашӣ ва равонкардани гизо ба даҳон хизмат мекунанд. Дар қисми шикам пойҳо нест шуда он бо узви душоха тамом мешавад. Дар ғалсамапоён чашми мураккаб ва як чашми тоқи науплиусӣ мавҷуд аст. Гурдаи онҳо максиллярӣ аст. Инкишоф бо шаклдигаркунӣ гузашта, кирминан науплиусӣ ва метанауплиусӣ ҳосил мекунанд. Баъзан инкишоф рост аст. Ин зерсинф ба 2 қатор ғалсамапоён ва баргпоён ҷудо мешавад.

Қатори ғалсамапоён ё безирехон (Anostraca). Бадани онҳо дароз буда, сегментатсияшон қариб гомонӣ мебошад, сипари сар — карапакс надоранд (расми 254). Пойҳои баргмонанди бисёрвазифаи (мултифункционалӣ) синашон барои ҳаракат, нафаскашӣ ва доштани ҳӯрокро хизмат мекунанд. Аз ҷиҳати сохти сар, онҳо ҳатто аз трилобитҳо оддитар мебошанд. Сари онҳо баръакси трилобитҳо якҷоя набуда, аз прототсефалон иборат аст, ки дар он антеннулаҳо, антеннаҳо, чашми фасетокӣ, як чашми науплиусӣ ва се сегментҳои озоди сар бо ҷог мавҷуд аст. Онҳо чашми науплиусӣ ва фасетокӣ доранд. Дар сина 11–19 сегмент дошта, дар онҳо якҷуфтӣ пойҳои баргмонанд дида мешавад.



Расми 254 (Шарова).

Наринаи ғалсамапой *Branchipus stagnalis*: 1- антенна, 2- антеннула, 3- баромади рӯда, 4- ғадуди ҷоги поён, 5- дил, 6- рӯда, 7- мойдон (наслдон), 8- шикам, 9- душоха, 10- пойҳои сина, 11- баромади сар.

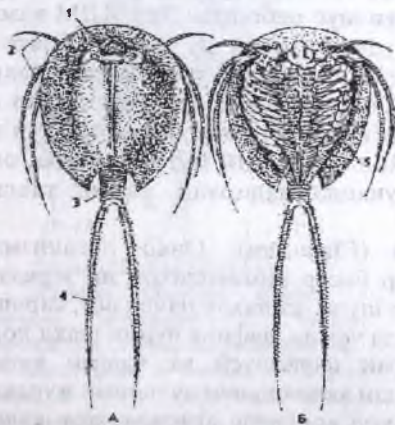
Сегментҳои шиками барик ҳамагӣ 8-то буда, пой надоранд. Дар ду сегменти пеши шиками фарди нарина, узвҳои бордоркунӣ мавҷуданд. Дар модинаҳо, найчаҳои тухмӣ дар ҳамин сегментҳо ҷой гирифтаанд. Дар сохти дарунии онҳо ҳам як қатор аломатҳои оддигӣ,

аз чумла, дили найчамонанди сӯрохиҳои бисёрдошта, системаи асаби зинашакл дида мешавад. Галсамапоён дар обҳои ҳавзҳои муваққатию хушкшудаистода, дар обҳои шӯр, дар обҳои хуноки арктикӣ зиндагӣ мекунад. Андозаи баданашон 2 см буда, 180 намуд доранд. Онҳо ба воситаи пойҳои сина обсабзҳои якхучайра, заррачаҳои моддаҳои органикиро полоида, чун гизо истифода мебаранд ва ба ин васила дар тоза қардани об ҳисса мегузоранд. Инкишофашон бо шаклдигаркунӣ ба амал омада, кирминаи науплиус ҳосил мекунад. Баъзан дар пастхамиҳо пас аз об шудани барф вомехӯранд. Намояндаҳои ин қатор Branchipus ва Pristoccephalus буда, дар обҳои ширин зиндагӣ мекунад. Дар обҳои шӯриашон кам, аз чумла, лиманҳои Баҳри Сиёҳ ва шӯриашон зиёди монанди Қара-Богаз-Голи Баҳри Каспий харчанги артёма салина вомехӯрад. Аз давраҳои қадим артёмаро барои моҳиёни аквариум парвариш мекарданд. Дар замони ҳозира усулҳои парвариши артёмаро қор қарда баромада, онҳоро дар заводҳои моҳипарварӣ ба сифати хӯроки тосмоҳӣ истифода мебаранд.

Қатори харчангҳои баргпой (Phyllopoda). Аз ҷиҳати дараҷаи ташаккулёбии онҳо ба қатори боло монанд мебошанд. Фарқашон дар он аст, ки сар бо сина васлшуда буда, бо карапакс пӯшида шудааст.

Карапакс ба гилофаки дутарафа монанд аст ва қариб ҳамаи баданро мепӯшонад. Синаи харчангони оддӣ аз сегментҳои бисёр иборат буда, онҳо дар худ пойи душоха надоранд, аммо дар намудҳои нисбатан хуб ташаккулёфта миқдори сегментҳо кам шудааст. Пойҳои баргмонанд дар як вақт вазифаи шиноварӣ, нафаскашӣ ва равон қардани хӯрокро ба тарафи даҳон иҷро мекунад. Шикам майли редуктсияшавӣ дошта, чашми мураккаб ва науплиусӣ доранд. Ин қатор ба яқчанд зерқатор ҷудо мешавад.

1. Зерқатори сипардорон (Notostraca). Карапакси сипардорон ҳамвори боммонанд буда, як қисми шикамро наметӯшад (расми 255). Сина аз 40 сегмент иборат буда, дар 10 сегменти



Расми 255 (аз Шарова).
Харчанги сипардор Triops cancriformis: А- аз тарафи пушт, Б- аз тарафи шикам; 1- чашм, 2- баромадҳои риштамонанди ҷуфти якуми пойҳои сина, 3- шикам, 4- баромади душоха, 5- пойҳои сина.

сина як чуфти пой доранд.

Чуфти якум ва дуоми пойҳо аз дигар пойҳо фарқ мекунанд. Дар онҳо баромадҳои дарози рипшамонанд мавҷуд буда, вазифаи узви ҳиссро иҷро карда, кори антеннаҳои бархамхӯрдаро иваз мекунанд.

Дигар сегментҳои сина ҳар кадомашон аз 4 то 6 чуфт пой доранд. Ин ҳодисаи аҷиб дар дигар бугумпоён дида намешавад. Шумораи умумии пойҳои сина ба 70 чуфт мерасад. Дар қисми шикам пой дида намешавад, дар охири шикам як чуфт узви душоха, ки ба қил монанд аст, дида мешавад ва он вазифаи узви ҳиссро иҷро мекунад. Сипардорон боқимондаи растаниҳои зери обӣ ва ҳайвоноти хурдро мехӯранд. Хӯрокро баромадҳои кафшакунандаи пойҳо гирифта, ба воситаи ноаи шикам, ки дар байни пойҳо ҷойгир аст, ба даҳон равона мекунанд. Сипардорон бо роҳи партеногенез афзоиш карда, дар кӯлмакҳои обашон ширини нисбатан гарм дида мешаванд. Баъзан онҳо пас аз борони саҳт ногаҳон пайдо мешавад. Аз ҳамин сабаб пеш одамон ҳисоб мекарданд, ки онҳо бо ҳамроҳии оби борон меафтанд. Тухми онҳо ҳам ба монанди галсамапоён ба гармӣ ва хушкӣ тобовар буда, ба воситаи шамол паҳн мешаванд. Инкишофашон бо шаклдигаркунӣ ба амал омада, хеле тез мегузарад (қариб ду ҳафта). Кирминашон **науплиус ва метанауплиус** мебошад. Дар ИДМ ҳамагӣ 9 намуди ин зерқатор маълум буда, онҳо ба ду авлод: *Triops* ва *Lepidurus* мансубанд. Боқимондаҳои онҳоро аз тақшониҳои давраи триас ёфта истодаанд. Аҷиб он аст, ки намуди *Triops cancriformes* дар давоми 200 млн сол тағйир наёфтааст. Дар ин бора ақидае мавҷуд аст, ки сипардорон ба зиндагӣ дар обҳои муваққатӣ мутобик шуда, онҳо душман ва ҷонварҳои рақобаткунанда надоранд, ва ин таъсири интихоби табииро суст мекунад.

Зерқатори шохчамӯйлабдорон (Cladocera). Онҳо организмҳои майдаи планктонӣ мебошанд. Дар бисёр намояндаҳои ин зерқатор, бадан бо ғилофи дугарафа ғушида шуда, аз паҳлу пачақ аст, сарашон ба монанди нӯл ба пеш раво аст, аз ҷумла, дафния чунин шакл дорад (расми 256). Дар сарашон чашми науплиусӣ ва чашми калони мурқаб мавҷуд буда, он дар натиҷаи якҷояшавии ду чашми мурқаб ҳосил шудааст. Антеннулашон хурд аст, вале антеннашон калони шохронда буда, вазифаи ҳаракатро иҷро мекунад (расми 256). Дар натиҷаи афшондани антеннаҳо ҳаракати ҷаҳишмонанди шохчамӯйлабон ба амал меояд, аз ҳамин сабаб онҳоро баъзан кайқҳои обӣ меноманд. Қисми сина аз 4–6 сегмент иборат буда, як чуфти пой доранд. Яъне сегментҳои сина кам буда, дар онҳо қилҳои пармонанди бисёр мавҷуд аст ва онҳо вазифаи соф кардани об ва гирифтани зарраҳои ғизоро иҷро мекунанд. Ғалсамаҳо дар пойҳо ҷойгир шудаанд, аммо онҳо асосан ба воситаи тамоми бадан нафас

мекашанд. Шикам ба бугумҳо чудо нашудааст. Дар зери карапакси синаи онҳо хоначаи тухмрасон мавҷуд аст, ки дар он ҷо тухм мемонанд. Ин зеркатор зиёда аз 400 намуд дошта, дар обҳои шӯр ва ширин зиндагӣ мекунанд. Ҷи хеле қайд карда шуд, авлоди паҳншудаи онҳо *Daphnia*, *Bosmina*, *Synuga* ва ғайра мебошанд. Андозаи кайки обӣ ё дафния 1–3 мм, буда, аз қисми сарсина ва шикам иборат аст. Авлоди кайки обӣ қариб 26 намудро дар бар мегиранд. Дар ИДМ 14, аз ҷумла, дар Тоҷикистон 7 намуди дафния ёфт шудаанд. Дар обанборҳои гуногуни Тоҷикистон бештар намудҳои дафния пулекс, дафния магна, дафния лонгиспина ва ғайра воমেҳӯрад. Физои кайки

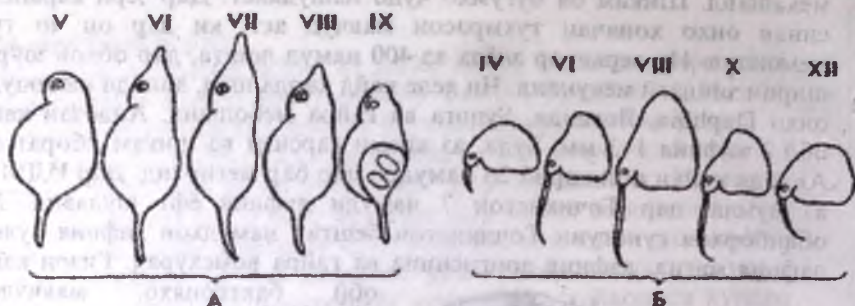
обӣ бактерияҳо, мавҷудоти содатарин, зарраҳои хурдтарини детрит (моддаҳои мурда ё қисман минералшудаи органикӣ) растаниҳо ва монанди ин мебошанд. Зимистонро кайкони обӣ дар ҳолати тухми бордоршуда гузаронида, баҳор аз онҳо модинаҳои бо роҳи партеногенез афзоишкунанда пайдо мешаванд. Аз насли охирини онҳо дар тирамоҳ нарина пайдо мешавад, ки онҳо тухмро бордор карда, боз баҳор аз онҳо модинаи партеногенетикӣ пайдо мешавад. Дар шароити обаш мусоид, якчанд насли партеногении дафния пайдо мешавад.

Тухмҳои бордорнашударо модина дар хоначаҳои тухмрасон мемонад, аз онҳо харчангони майда баромада мустақилона зиндагӣ мекунанд. Тухмҳои бордоршуда бошанд, бо пардаи дуқабата пӯшида мешаванд ва онҳоро эфиппиум меноманд.



Расми 256 (аз Шарова).

Дафния *Daphnia pulex*: 1- чашми мураккаб, 2- чашми науплиусӣ, 3- майна, 4- гӯшаи сар, 5- антеннула, 6- антенна, 7- ҷоги боло, 8- рӯда, 9- баромади ҷигар, 10- гадуди ҷоги поён, 11- дил, 12- тухмдон, 13- хоначаи наслрасон, 14- баромадҳои пушт, 15- сӯзани қафои зиреҳи бадан, 16- қилҳо, 17- шикам, 18- пойҳои сина, 19- ҷуфти якуми пойҳои сина.



Расми 257 (аз Натани).

Сикломорфоз дар шохчамӯйлабҳо: А- *Daphnia cucuminata*, Б- *Bosmina coregoni*. Рақамҳои рими моҳхоро ифода мекунанд.

Дар эфилпиум 1 – 2 тухм мавҷуд аст. Онҳо дар ҳамин ҳолат зимистонро аз сар мегузаронанд. Ҳамин тариқ, дар даври инкишофи дафния, ҳодисаи гетерогония, яъне ивазшавии афзоиш бо роҳи партеногенез, ба насли бо роҳи ҷинсӣ афзоишкунанда мушоҳида мешавад.

Дар ҷараёни инкишофи дафния боз як ҳодисаи аҷоиб мушоҳида мешавад. Намояндаҳои ин зеркатор дар фаслҳои гуногуни сол зиндагӣ карда, дар онҳо тағйирёбиҳои фаслӣсолии шаклҳои насл (сикломорфоз) ба назар мерасад (расми 257). Масалан, дар сар қапқоки дароз пайдо мешавад. Аз тарафи дигар, насли модинаи баҳор ва тирамоҳ нисбат ба насли тобигона майдатар мебошанд. Намояндаҳои ин қатор аҳамияти калони хочагӣ доранд. Онҳо ҳуҷраи муҳими на фақат бесутунмуҳраҳои калони обӣ, балки ҳуҷраи моҳибачаҳо ва моҳиёни калон мебошанд. Аз ҳамин сабаб, онҳоро дар назди заводҳои моҳипарварӣ ба таври сунъӣ парвариш мекунанд.

Зерсинфи сефалокаридаҳо (Cephalocarida)

Ин зерсинфи на он қадар калон буда, аз ҷиҳати дараҷаи ташаккулёбии хеле оддианд ва онҳоро дар соли 1957 олимони амрикоӣ Сандерсон муайян кардааст. Онҳо харчангони майда (то 3 мм) буда, дар лойиқаи баҳр зиндагӣ мекунанд. Аз ҷиҳати баъзе аломатҳои онҳо дар онҳо як қатор аломатҳои мобайнӣ ба дигар зерсинфҳо дида мешавад. Масалан, сар васл шудагӣ аст, аммо бо сегментҳои сина якҷоя нашудааст (расми 258). Аз ҷиҳати сохти сар онҳо зинаи мобайнӣ дар байни ғалсамапоён ва белпоён ишғол мекунанд. Дар сар ду ҷуфт антенна, ҷуфт ва ду ҷуфт пой мавҷуд буда, ба пойҳои сина монанданд. Қисми сина сегментҳои гомонӣ ва пойҳои

гуногунвазифа дорад, бо ин аломат ба галсамапоён наздиканд.

Аммо пойҳои сефалокарида эхтимол ба пойҳои аввалини харчангшаклон наздиктар мебошанд: дар онҳо экзоподити бугумдор ва эндоподит нағз намоеён буда, шоҳахон галсама хурд мебошанд. Фақат дар ду сегментҳои чинсии қафои сина, пой барҳам хӯрдааст.

Чихати дигари оддигии онҳо ин аст, ки антеннаҳо аз қафои даҳон (ба монанди кирмина) чойгир шудаанд ва ду пойи қафои сар ба пойҳои сина монанд мебошанд.

Дар харчангҳои боқимонда, ду чуфти қафои пойҳои сар тағйир ёфта, ба чоги поён – максилла табиал ёфтаанд. Пойҳои пеши сина то ҳоло ба пойчоғ чудо нашудаанд. Дар синаи сефалокаридаҳо 10 сегмент, дар шикам 9 сегмент ва телсон бо шохин мавҷуд аст. Ҳамин тариқ, дар сефалокаридаҳо аломатҳои бисёри саравлодашон боқӣ мондааст. Ин зерсинф

ҳамагӣ 4 намуд дорад. Дар ИДМ дида намешаванд. Онҳо асосан дар соҳилҳои ҷазираҳои Ҷопон, Амрикои Шимолӣ ёфт шудаанд.



Расми 258 (аз Шарова)
Харчанги сефалокарида
Hutchinsoniella.

Зерсинфи максиллоподаҳо (Maxillopoda)

Максиллоподаҳо аз дигар зерсинфҳо бо аломатҳои зерин фарқ мекунад: сар бо сегментҳои пеши сина васл шуда, сарсинаро ҳосил мекунад. Қисми сина одатан аз 6 баъзан аз 5–4 сегмент иборат буда, пойҳои сина фақат барои шиноварӣ хизмат мекунад. Галсама надоранд. Дар сар ду чуфт антенна мавҷуд буда, чуфти якумаш хеле хуб тараққӣ кардааст. Мандибулаашон калон аст. Чуфти якуми пойчоғ вазифаи максилларо иҷро мекунад. Ду чуфти дигари пойчоғ ва пойҳои сина вазифаи шинокуниро доранд. Телсон баромади душоха дорад. Дар намудҳои беҳаракат ва муфтхӯр сохти зоҳирӣ саҳт тағйир ёфтааст. Намояндаҳои ин зерсинф шакли ҳаёти муфтхӯрона ва озодона доранд. Пойҳои атрофи даҳон нағз тараққӣ карда, онҳо барои половидани об ва доштани хӯрок хизмат мекунад. Дар шикамашон пой дида намешавад. Ин зерсинф ба якчанд катор – белпоён (Copepoda), мӯйлабпоён (Cirripedia), карпхӯрон (Brachiura) тақсим шудааст.

Катори белпоён (Copepoda). Барои белпоён аломатҳои сарсинаи дар натиҷаи васлшавии сар бо як сегменти сина ҳосилшуда, синаи аз 5

сегмент ва шикамӣ аз 4 сегмент ва телсон иборатбуда характерноканд (расми 259).



Расми 259 (аз Шарова).

Нақшаи сохти белпоён: 1- сарсина, 2- антена, 3- мандибула, 4- антеннула, 5- максила, 6- пойчоғ, 7- пойҳои сина, 8- ҷойи ғайвастшавӣ, 9- душоха.

Сарсина ва сегментҳои сина қисми **просом** ва сегментҳои шикам **уросомро** ҳосил мекунанд. Аз ин катор 1800 намууди онҳо маълум аст.

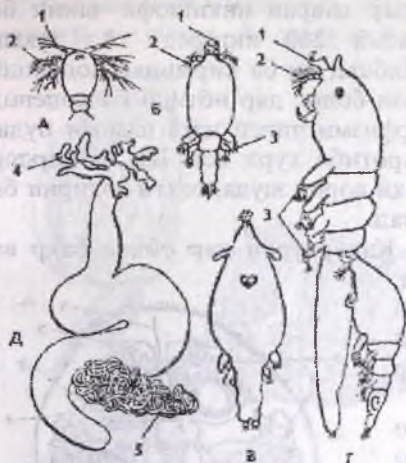
Онҳо организмҳои хурди планктонӣ мебошанд. Антеннулаҳои онҳо баъзан аз бадан дарозтар буда, барои шино кардан хизмат мекунанд. Дар сар даҳон, чашми науплиусӣ ва баромадҳои сар ҷойгиранд. Дар қисми шикам пой нест, вай бо парраи маъқад ва душоҳаи қилдор ба охир мерасад (расми 259). Онҳо ба воситаи тамоми бадан нафас мекашанд. Системаи гардиши

хун инкишоф наёфтааст. Афзоиш ҷинсӣ буда, диморфизми ҷинсӣ дар бисёр намуудо намоён аст. Дар наринаҳо антеннула ва ҷуфти панҷӯми пой тағйир ёфта, ба пойи доранда барои доштани модина дар вақти бордоркунӣ табдил ёфтааст.

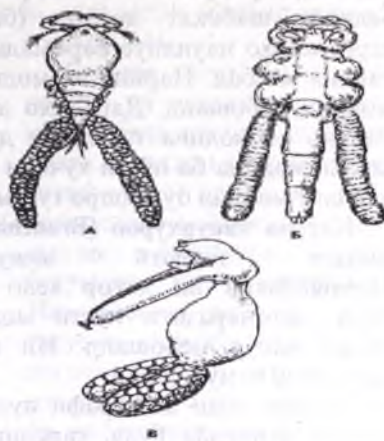
Тухмҳои бордоршуда ба воситаи модлаи махсус дар як ва аксар маврид дар ду ҳалтаҳои паҳлуи шикам часпонда мешаванд. Инкишофашон бо тағйири шакли зоҳирӣ амалӣ мешавад (расми 260).

Аз тухм қирмина баромада, онро **науплиус** меноманд ва баъди ду маротиба пӯст партофтан ба метанауплиус табдил меёбад. Ба ғайр аз ин, дар онҳо як қирминаи иловагии **копеподӣ** мавҷуд буда, баъди 6 маротиба пӯст партофтан ба харчангчаи болиғ табдил меёбад. Аз ҷиҳати экологӣ белпоён хеле гуногун мебошанд. Онҳо дар чуқуриҳои гуногуни баҳр, обҳои ширин ва баъзе намудҳои доранд дар моҳиён ва дигар ҳайвоноти обӣ тарзи ҳаёти муфтхӯрона доранд ва худ низ хӯроки муҳими моҳиён ба шумор мераванд.

Дар обҳои ширин сиклоп зиндагӣ карда, ин ҳамчун хӯчаини мобайнии қирмҳои муфтхӯр, аз ҷумла, тасмақирми паҳн ва ришта мебошад. Дар байни сиклопҳо полояндаҳо, шаклҳои растанихӯр ва дарранда мавҷуд буда, организмҳои майдаро меҳӯранд.



Расми 260 (аз Шарова).
Инкишофи харчанги муфтхӯр
Lernaecocera: А- метанефрус,
Б- кирминаи колеподӣ,
Г- нарина ва модинаи чуфтшуда,
Д- модинаи болиғ; 1- антеннула,
2- антенна, 3- пойҳои сина,
4- узви қаланда,
5- риштаи тухмӣ.



Расми 261 (аз Шарова).
Белпоёни муфтхӯр *Sorepoda* аз
моҳиёни обҳои ширин: А- *Ergasilus*
peregrinus, *Lamproglena compacta*,
В- *Achteres*.

Тухми сиклопҳо ба шароити номусоид хеле устувор буда, қобиляти зистанро дар муддати якчанд сол, дар лойикаи хушк гум намекунанд. Сиклоп хӯроки муҳими моҳиён ба шумор меравад.

Дар планктонҳои баҳрӣ харчангҳои каланус (*Calanus*) бисёр вомехӯранд. Онҳо обро полоида, обсабзҳои якхучайра ва дигар организмҳои майдари мехӯранд. Бисёр моҳиён ва китҳои мӯйлабдор хӯроқашон аз ҳисоби каланусҳо аст.

Дар байни белпоён муфтхӯрҳои беруна, аз ҷумла, ғалсамаи моҳиён, нармагонҳо, харчангҳои оӣ ва дигар ҳайвоноти обӣ хеле зиёд мавҷуд аст. Вобаста ба тарзи ҳаёти муфтхӯрӣ намуди зоҳирии онҳо саҳт тағйир ёфтааст (расми 261). Баъзе намудҳои харчангҳои муфтхӯрӣ беруна ҳанӯз соҳти зоҳирии колеподиро нигоҳ доштанд, масалан, *Ergasilus* аз ҳамин қабил аст. Дигарҳояшон (*Achteres*) сегментҳояшонро гум карда, фақат чуфти ҳалтаҳои тухмӣ дар модина намоён аст.

Маҳсусан, намуди зоҳирии харчанги муфтхӯрӣ авлоди *Lernaecocera*

сахт тағйир ёфтааст. Онҳо фақат дар давраи инкишофи чанин ба белпоён шабоҳат доранд (ба расми 260 нигаред). Аз тухми лerneocerxo науплиус баромада, минбаъд он ба кирминаи копеподӣ табдил меёбад. Нарина ва модинаҳои болиғ дар ибтидо ба копепод монанд мебошанд. Дар онҳо диморфизми ҷинсӣ нағз намоён буда, нарина аз модина тахминан ду маротиба хурд аст. Баъди бордор шудан модина ба пӯсти хӯчаин – моҳӣ ворид шуда, сохти зохирии ба харчанг монанд будаашро гум мекунад.

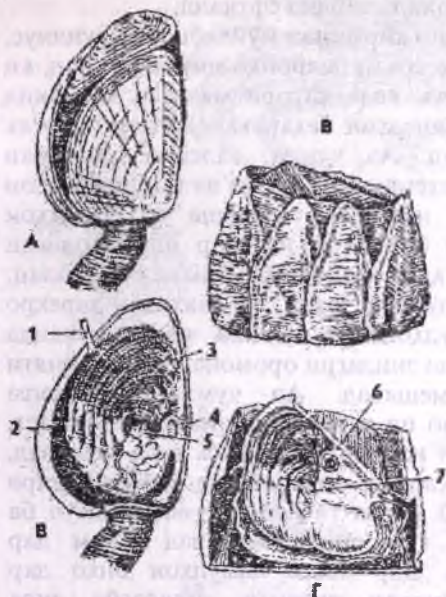
Қатори капурхӯрон (*Branchiura*). Капурхӯрон дар обҳои баҳр ва ширин зиндагӣ мекунад. Намояндаҳои ин қатор хело хурд буда, эктопаразити пӯсти моҳиёни навъи капур мебошанд. Ин қатор ҳамагӣ 60 намуд дорад.

Бадани онҳо аз тарафи пушт бо шикам фишурда буда, сарсинаи бо карапакс пӯшида дорад, инчунин ба бадан чор сегменти озоди сина ва шиками сегментхояш барҳамхӯрдаи дохилшуда, паҳлуи васеъ дорад. Дар карапакси сарсина ду чашми мураккаб мавҷуд буда, дар байни онҳо се чашми сода дида мешавад. Аз ҷиҳати «бисёрчашмӣ» шабушки капурро *Argulus* номидаанд, ки ин аз номи ривоятҳои Юнони қадим аждаҳои Аргуса гирифта шудааст. Онҳо озодона шино карда метавонанд, аз ҳамин сабаб муваққатан хӯчаинро партофта метавонанд. Пойҳои қисми пеш ба муфтхӯрӣ табдил ёфтаанд: ду ҷуфт антена шакли чангакчаро дошта, барои часпидан дар бадани хӯчаин хизмат мекунад. Мандибула хартуми тезро ҳосил карда хун мемакад. Максиллаҳои якум ба маканда табдил ёфтаанд. Максиллаҳои дуум якшоха буда, барои часпидан дар бадани хӯчаин хизмат мекунад. Дар сегментҳои сина чор ҷуфт пойҳои душоҳи шинокунӣ мавҷуд аст. Намояндаи ин қатор шабушки капур (*Argulus foliaceus*) (расми 262) буда, дар бадани моҳии капур, дигар моҳиёни обҳои ширин ва ҳатто қурбоққа муфтхӯрӣ мекунад ва ба онҳо зарари калон мерасонад. Инкишоф бо метаморфоз мегузарад.



Расми 262 (аз Шарова).
Наринаи шабушки капур *Argulus foliaceus*: 1- пеш, 2- антеннула, 3- максилла, 4- маканда, 5- пойҳои сина, 6- наслдон, 7- қизар, 8- максилла, 9- антена, дар назди он чашм.

Қатори мўйлабпоён (Cirripedia). Мўйлабпоён гурӯҳи махсуси харчангшаклони баҳрӣ буда, дар обҳои шӯр ба ягон субстрат часпида зиндагӣ мекунад. Аз намуди зоҳирӣ ба харчангон монанд нестанд (расми 263).



Расми 263 (аз Шарова).

Харчангҳои мўйлабпоӣ: А, Б - *Lepas* (мурғобичаҳои баҳрӣ), В, Г - *Balanus* (жёлудҳои баҳрӣ); 1- тенис, 2- шикам, 3- пойҳои сина, 4- мушакҳои рӯда, 5- конуси даҳон, 6- мушак, 7- даҳон.

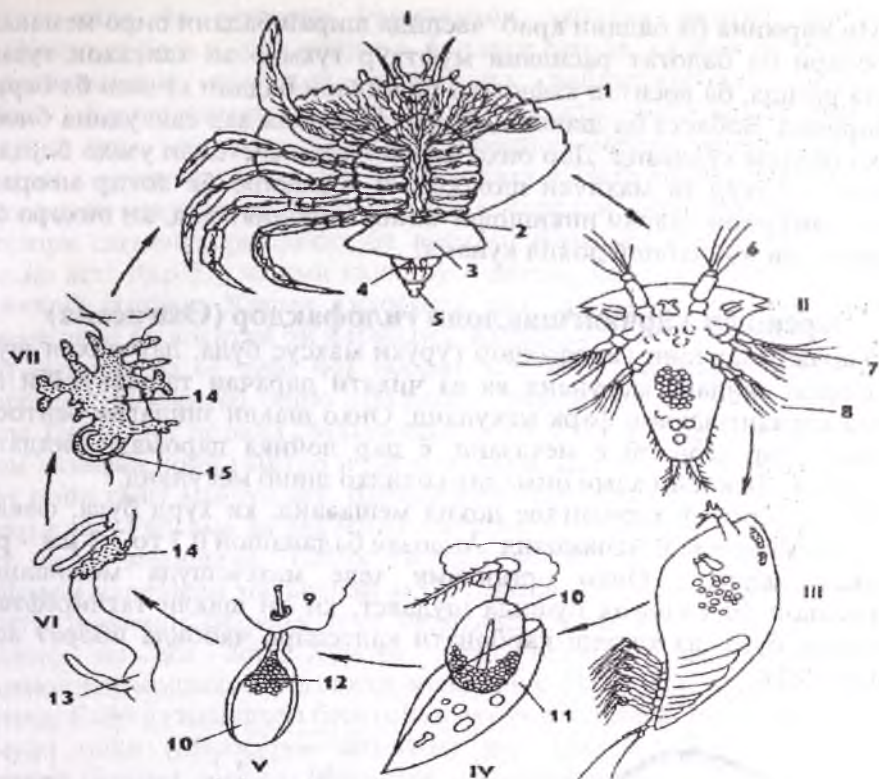
Бадани онҳо бо зирехи оҳакии аз лавҳаҳои алоҳида иборат буда пӯшида шудааст. Баъзе лавҳаҳои ғалсама ба ду тараф ҷудо шуда, аз рафи ҳосилшуда пойҳои сина дар шакли мўйлабҳои борики бугумдори бисёр мебароянд. Номе қатор ҳам аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Ба воситаи пойҳои сина эбро меполюянд, ҳаракати пойҳо ба нафаскашӣ ҳам мусоидат мекунад, чунки ҷараёни оби ҳосилшуда, болопӯши тунуки бадани харчангро, ки дар зери зирех аст, мешӯяд. Солҳои тӯлонӣ мўйлабпоёнро ба нармтанҳо дохил мекарданд, ин нуқтаи назарро ҳатто олимони машҳури асри XIX Ж. Кюве ва Ж. Б. Ламарк тарафдорӣ мекарданд. Аммо дар миёнаи асри XIX ин гурӯҳ бештар тадқиқ карда шуд. Дар асоси омӯзиши марҳилаи кирминаи онҳо ҷойи онҳоро дар

системаи олами ҳайвонот муайян кардаанд. Ба мўйлабпоён Ч. Дарвин тавачҷӯҳи зиёд зоҳир карда буд. Ӯ дар бораи мўйлабпоёни ҳозира ва азбайнрафта асарҳои калони илмӣ эҷод кард. Зоологҳо ва эволюционистҳои машҳур Э. Геккел ва Ф. Мюллер онтогенези мўйлабпоёнро барои тасвироти қонуни биогенетикӣ истифода бурданд. Хусусияти онтогенези мўйлабпоён махсус мебошад. Аз тухм ҳос науплиус мебарояд. Науплиус ба кирминаи махсуси дигар – сипрус табдил меёбад, сипрус ба ғилофаки дутарафа ихота шудааст, аз ин ҷиҳат, вай харчанги ғилофакдори авлоди *Sურpis* – ро ба хотир меорад. Кирмина аввало шино карда, баъд тадричан ба зери об меравад ва ба

воситан антеннулаҳо ба ягон маводи саҳт мечаспад. Антеннулаҳо ва тамоми узвҳои пеши сари кирмина, ба узви доранда – патак ё пой табдил ёфтаанд. Қисми қафои кирмина бо пахлуҳои зиреҳ пӯшида шудааст. Пойҳои сина ба узви полаянда табдил ёфтаанд.

Ҳамин тарик, марҳилаи гузариши кирминаи мӯйлабпоён науплиус, ба сиприс ва аломатҳои монанд ба соҳти белпоӣҳо имконият дод, ки онҳоро ба зерсинфи максиллопода, вале қатори махсуси мустақил чудо кунанд. Вобаста ба шакли зиндагии беҳаракатона дар онҳо як қатор аломатҳо таназзул ёфтанд. Аз ҷумла, ғалсама, системаи гардиши хун, ихроҷ надоранд. Системаи асаб фақат аз ганлиаи болои гулӯ иборат буда, узви биноӣ надоранд, антенна ва чашмҳои мураккаб барҳам хӯрдаанд. Дар баробари ин, дар онҳо ҳодисаи конвергентсия бо нармтанҳои дупалла мушоҳида мешавад. Масалан, бадани онҳо бо мантияи махсус пӯшида шуда, он лавҳаҳои зирехро ҳосил мекунад. Дар баъзе намудҳои мушаки маҳкамкунанда мавҷуд аст. Мутобиқшавӣ ба шакли зиндагии оромона, дар хусусияти афзоишашон ҳам мушоҳида мешавад. Аз ҷумла, аксарияти мӯйлабпоён хунсо мебошанд, аммо ин хунсогӣ ҳодисаи дуюмин аст. Дар ҳар як фард системаи чинсии нарина ва модина дида мешавад, бордоршавиашон дутарафа аст. Харчангҳои нишаста, ҷамоаи зичро ҳосил карда, дар вақти ҷуфтшавӣ нутфа тавассути узви таносул ба ковокии мантияи фарди дигар гузаронида мешавад. Тухм дар ковокии мантияи пухта мерасад. Дар баъзе намудҳои онҳо дар баробари фардҳои хунсо наринаҳои паканаи «иловагӣ» дида мешавад. Онҳо аз фардҳои хунсо хурд буда, скелет ва пой надоранд ва дар ковокии мантияи онҳо зиндагӣ мекунанд. Тахмин карда мешавад, ки хунсоии мӯйлабпоён ҳодисаи дуюмин буда, дар онҳо пеш диморфизми чинӣ мавҷуд будааст, нарина хурд буда, минбаъд модинаҳо ба фардҳои хунсо табдил ёфтаанд. Ин хусусият бордоршавии дутарафаро дар намудҳои беҳаракат таъмин мекард. Мӯйлабпоён, асосан, дар баҳрҳо воমেҳӯранд. Мисоли мӯйлабпоёни озод зиндагикунанда *Lepas* (мурғобичаи баҳрӣ) *Balanus* (жёлудҳои баҳрӣ) мебошанд. Онҳо дар зери киштиҳо часпида, ба ҳаракати онҳо ҳалал мерасонанд. Мубориза ба муқобили онҳо хело душвор аст. Дар байни онҳо намудҳои муфтхӯр ҳам дида мешаванд.

Баъзе намудҳои ин қатор, аз ҷумла, **коронула** дар пӯсти наҳанг, китҳо ҷой гирифта, иҷоранишин мешаванд ва ин қадами аввалин барои муфтхӯрӣ мебошад. Гурӯҳи махсусшудаи ин зерқатор, муфтхӯрҳои крабҳо ва харчангҳо – *Sacculina* мебошад (расми 264).



Расми 264 (аз Шарова).

Инкишофи харчанги мўйлабпӯи муфтхӯр *Sacculina*: I- саккулинаи болиғ, II- науплиус, III- кирминаи сипрусӣ, IV – кирминаи ба мўйякчаҳои краб часпида, V – дохилишавии муфтхӯр ба ковокии бадани краб, VI – саккулина дар болои рӯда, VII – ҳосилшавии мантия ва ковокии мантия дар саккулина; 1- баромадҳои решамонанди саккулина, 2- пояча, 3- бадани саккулина, 4- сӯроҳии ковокии мантия, 5- шиками краб, 6- антеннула, 7- антенна, 8- мандибула, 9- қисми рӯйпӯи краб, 10- кирмина – кентрогон, 11- зиреҳи партофтаи кирминаи сипрусӣ, 12- маҷмӯи ҳучайраҳо, 13- рӯдаи краб, 14- саккулинаи сафарши дохилӣ, 15- ибтидои ковокии мантия.

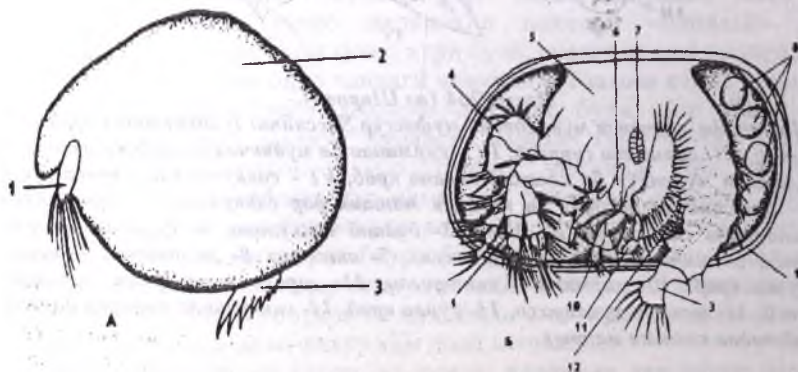
Дар краби бо саккулина сироятёфта, дар тарафи поёни шикамаш ба воситаи кафидани пардаи байни сегментҳои бадани он муфтхӯри модинаи халтамонанде, ки пур аз тухм аст, намоён мешавад. Нарина дар саккулинаҳо муайян нашудааст. Аз тухми саккулина дар об науплиусҳо баромада, баъд ба кирминаи сипрусӣ, ки ба мўйлабпоён хос аст, табдил меёбанд.

Ин кирмина ба бадани краб часпида шираи бадани онро мемакад. Баробари ба балогат расидани муфтхӯр тухмҳо ва халтаҳои тухмӣ пухта расида, ба воситаи кафидани болопуши бадани хӯчаин ба берун мебароянд. Вобаста ба шакли ҳаёти муфтхӯрона дар саккулина бисёр узвҳо барҳам хӯрдаанд. Дар онҳо қариб ҳамаи системаи узвҳо барҳам хӯрда, муфтхӯр як маҳлуки шохрондаи бешаклро ба хотир меорад. Фақат омӯзиши давраи инкишофи чанин имконият дод, ки онҳоро ба харчангони мӯйлабпой дохил кунанд.

Зерсинфи харчангшаклони гилофакдор (*Ostracoda*)

Харчангшаклони гилофакдор гурӯҳи махсус буда, дар обҳои шӯр ва ширин зиндагӣ мекунанд ва аз ҷиҳати дараҷаи ташаккулёбӣ аз дигар харчангшаклон фарқ мекунанд. Онҳо шакли зиндагии бентосӣ дошта, дар зери об ё меҳазанд, ё дар лойиқа даромада зиндагӣ мекунанд. Як қисми ками онҳо дар сохилҳо шино мекунанд.

Ба ин зерсинф харчангҳое дохил мешаванд, ки хурд буда, фақат дар зери микроскоп менамоянд. Андозаи баданашон 0,3 то 7,3 мм – ро ташкил медиҳад. Онҳо организми хеле махсусшуда мебошанд: баданашон бо гилофак пушида шудааст, ки он шакли тағйирёфтаи карапакс буда, аз хитини карбонати калтсийро ҷаббида иборат аст (расми 265).



Расми 265 (аз Шарова).

Харчангшакли гилофакдор аз зерсинфи *Ostracoda*: А- намуди берунӣ, Б- ҳамон бо дур кардани паллаи карапакс; 1- антенна, 2- карапакс, 3- фурка, 4- антеннула, 5- ҷойи часпидани карапакс, 6- мандибула, 7- мушакҳо, 8- тухм, 9- карапакс, 10- максиллаи I, 11- максиллаи II, 12- ҷуфти якуми пойҳои сина.

Дар онҳо ба монанди нармтанҳои дупалла мантия, ки он ғилофакро аз бадан ҷудо мекунад, бандаки ёзанда, кулфак ва мушаки маҳкамкунандаи паллаҳои ғилофакро пайваस्तкунанда ташкил ёфтааст. Конвергентсияи онҳо ба нармтанҳо, вобаста ба шакли зиндагии онҳо мебошад. Аз сабаби инкишоф ёфтани ғилофак, сохти зоҳирии харчангшаклони ғилофакдор саҳт тағйир ёфтааст. Масалан, миқдори сегментҳояшон хеле кам шуда сарҳади онҳо номаълум аст. Миқдори сегментҳоро фақат ба воситаи шумораи пойҳо фаҳмидан мумкин аст. Дар сар чашми науплиусӣ дошта, баъзан як ҷуфт чашми мураккаб доранд. Қисми ғилофаки пеш аз чашм, шафоф буда, харчангчаҳо ба воситаи он мебинанд. Қисми сар аз панҷ ҷуфт пой, ду ҷуфт антенна ва се ҷуфт ҷоғ иборат аст. Вазифаи шино кардан ва ҳазиданро антеннаҳо иҷро мекунанд. Мандибулаҳо нағз тараққӣ карда буда, қил доранд. Максиллаи якум узви доранда, максиллаи дуюм вазифаи пойи гаштро иҷро мекунанд. Дар қисми сина фақат ду ҷуфт пойи гашт мавҷуд аст. Шикам суст тараққикарда буда, охираш душоха аст. Ғалсама ва системаи гардиши хун надоранд. Ба воситаи пӯст нафас мекашанд. Тавассути пӯст нафас кашиданро ҳаракати изофаҳои паршакли максиллаи якум таъмин мекунад, чунки обро ба воситаи ковокии ғилофак тала мединанд. Зиёда аз 2000 намуди ин зерсинф маълум аст. Хӯроки онҳо обсабзҳо ва заррачаҳои боқимондаи моддаҳои органикӣ мебошанд. Намудҳои дарранда ҳам доранд. Ғайр аз намудҳои бентосӣ, намуди планктонӣ низ доранд. Як намуди онҳо (*Mesocyrus terrestris*) дар хокҳои нами ҷангалҳои тропикӣ сукунат доранд. Намудҳои ҳам маълуманд, ки дар ғалсамаи харчангҳои даҳпой зиндагии муфтхӯрона мекунанд.

Остракодҳо бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунанд, дар баъзе намуди онҳо партеногенез дида мешавад. Хусусияти хоси остракодҳо он аст, ки андозаи нутфаашон аз харчангчаи болиғ дарозтар аст. Нутфаҳои калон дар найчаҳои чинсии печутобдори наринаҳо ҷой мегиранд. Инкишоф бо метаморфоз аст. Аз тухм науплиус барои маҷмааи ғилофаки дупаллаи тунук дорад. Инкишоф бо пӯстпартоӣ вобаста аст. Аммо остракодҳои болиғ баръакс дигар харчангшаклон пӯст намепаптоянд. Дар фаунаи ИДМ авлоди *Surgis* (расми 265) ва *Heterosurgis* вохӯрда, онҳо дар обанборҳои майда, кӯлмакҳо сукунат доранд. Остракодҳо аз давраҳои кембрий маълум буда, ба монанди фораминифераҳо нишондиҳандаи канданиҳои фойданок мебошанд. Ғилофаки остракодҳо дар ҳосилшавии чинсҳои кӯҳӣ иштирок мекунанд. Онҳо дар қабатҳои замин, ки аз давраи силур ва бӯр шаҳодат мединанд, пайдо карда шудаанд.

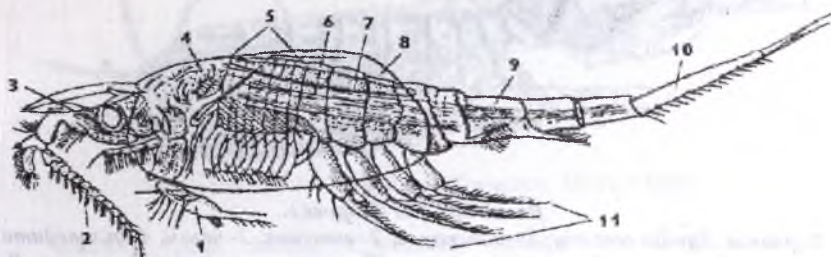
Зерсинфи харчангҳои олі (Malacostraca)

Харчангҳои олі аз дигар зерсинфҳои харчангшиаклон бо як қатор хусусиятҳо фарқ мекунанд. Баръакси дигар харчангҳо миқдори сегментҳо дар онҳо доимӣ мебошад. Дар сар 4, дар сина 8 ва дар шикам 6 сегмент доранд. Сар метавонад васлшуда набошад ва аз протосефалон ва гнатосефалон иборат буда, қисми қафои сар бо сегментҳои сина пайваст шуда, чоғсина – гнатотораксро ҳосил мекунад. Дар дигар маврид ҳамаи сегментҳои сар бо ҳам ва сегментҳои сина пайваст шуда, сарсинаро ҳосил мекунанд. Баъзан сегментҳои шикам ва телсон якҷоя шудаанд. Дар харчангҳои олі, баръакси дигар зерсинфҳои пойҳои шикам мавҷуд аст. Дар телсон узви шохӣ (фурка) дида намешавад ба истиснои небалия. Узви ихроҷ дар фардҳои болиғ гадуи (гурдаи) антенниалӣ ва дар кирминаҳо гадуи максиллярӣ мебошад. Фақат дар авлоди небалия, дар давраи болиғӣ ду чуфт гурда дида мешавад. Узви нафаскашӣ ва системаи гардиши хун нағз тараққӣ кардааст. Инкишоф бо метаморфоз аст. Фақат дар баъзе намудҳои инкишоф рост аст. Сӯроҳии чинсии модина дар сегменти 6-ум ва аз нарина дар сегменти 8-уми сина ҷой гирифтаанд. Кирминаи онҳоро **зоа** меноманд. Номии зерсинфи харчангҳои олі дар замони ҳозира на он қадар мувофиқ шуморида мешавад. Чунки дар онҳо дар баробари аломатҳои пешрафта як қатор аломатҳои қадима боқӣ мондааст. Аз ҷумла, мавҷудияти пойҳои шикам ва ду чуфт гурда дар баъзе намоянҳои онҳо, далели онанд, ки эволютсияи ин зерсинф эҳтимол нисбат ба дигар зерсинфҳо бо роҳҳои мустақил рафтааст. Аз тарафи дигар, номи синф ба инкишофи хеле хуби системаи асаб, узвҳои ҳис ва рафтори мураккаби баъзе намудҳои мувофиқ аст. Ба ин зерсинф асосан харчангони калон дохил шуда, онҳо дар баҳрҳо, обҳои ширин ва баъзе намудҳои ин ба зиндагӣ дар хушкӣ мутобик шудаанд. Ба ин зерсинф 23 000 намуд мансуб аст. Ин зерсинф ба якҷанд қатор ҷудо мешавад.

Қатори тунукзирехон (Leptostraca). Онҳо харчангҳои оддии майда буда, ҳамагӣ 14 намуд доранд. Тунукзирехон харчангони баҳрӣ буда, дар қабатҳои поёни об шино мекунанд. Ин қатор танҳо як намуди планктонӣ доранд. Дараҷаи ташаккулёбиашон хеле оддӣ аст. Як намояндаи ин қатор небалия буда, андозаи бадани он 6–11 мм мебошад (расми 266).

Дар тунукзирехон сарсина ва қисман шикам, бо зирехи тунук – карапакс пӯшида шудааст, ки он бо рострум пайваст буда, чашм ва асоси антеннаҳоро мепӯшонад. Антеннула ва антеннаҳо дароз буда, се чуфт чоғ доранд. Ба чуфти якуми максилла баромади дарози

камчинак васл шуда, ковокии карапаксро тоза мекунад, 8 чуфт пойи сина сохти якхела дошта, баргмонанд мебошанд ва ба пойҳои сарсинаи сипардорон монанданд. Онҳо вазифаи шино кардан, нафас гирифтани, полоидани обро иҷро мекунанд.



Расми 266 (аз Шарова).

Харчангчаи небалия *Nebalia geoffroyi*: 1-антенна, 2-антенула, 3-чапм, 4-мушакҳои пеш, 5-сина, 6-наслдон, 7-дил, 8-карапакс, 9-шикам, 10-телсон, 11-пойҳои сина.

Сегментҳои шикам баръакси дигар харчангони олии 7-то мебошанд. Чор чуфти пойи пеши шикам дароз ва душоха мебошанд ва вазифаи шинокардани иҷро мекунанд. Ду чуфти дигари пойҳо рудимент шудаанд. Дар сегменти ҳафтуми шикам пой нест. Дар телсон узви душоха доранд. Небалия аҳамияти калони филогенетикӣ дорад, чунки аз ҷиҳати бисёр хусусиятҳои зинаи мобайнӣ дар байни харчангони олии ва дигар зерсинфҳои харчангшаклон мебошад. Ба ғайр аз ин аломатҳо, мавҷуд будани ду чуфт гурда, пойҳои шикам, узви душоха, нишонаи оддигии онҳо дар байни бисёр харчангон буда, ин шаҳодати он аст, ки эволюсияи харчангҳои олии аз саравлоди ҳамаи харчангшаклон бо роҳи мустақил рафтааст.

Қатори чоғпоён (Stomatopoda). Чоғпоён ё харчанг-ғаҳвора-чунбонакон дар баҳрҳои гарм сукунат дошта, шакли зиндагии даррандагиро мегузаронанд. Онҳо хусусияти махсус доранд.

Андозаи онҳо то 34 см буда, баданашон аз қисмҳои протосефалон, чоғсина – ки он аз васлшавии се сегменти чоғ ва чор сегменти сина ҳосил шудааст, инчунин синаи аз чор сегменти озод ва шиками калони сегментдор иборат аст. Чуфти якуми пойҳои сина вазифаи ҳиссунӣ, чуфти дуюм панҷуми пойҳои сина вазифаи доштани ҳӯрок ва се чуфти охир вазифаи гаштро иҷро мекунанд.



Расми 267 (аз Шарова).

Харчанги *Squilla oratoria*: 1- антеннула, 2- антенна, 3- чашм, 4- экзоподити антеннаҳо, 5- протоцефалон, 6- карапакс, 7- сегментҳои сина, 8- шикам, 9- телсон, 10- ҷуфти охири пойҳои шикам, 11- пойҳои шикам.

Дар ҷуфти 1 – 5 пойҳои сина ғалсама ҷойгир аст. Махсусан, сохти пойҳои дорандаи харчанг-гаҳворачунбонак хело аҷоиб мебошад. Дар онҳо бугуми охирин теzi дандондор буда, ба теғ монанд аст ва дар ҷӯяки барқади бугуми пеш аз охир ҷойгир буда, ба корди тез монанд мебошад. Ҷуфти якуми пойи доранда аз ҳама калон буда, тавассути онҳо сайдро дошта мегиранд ва ба воситаи пойҳои дорандаи дигар онро дошта мегиранд. Аз ҷиҳати сохти пойи доранда ҷоғпоён ба ҳашароти гаҳворачунбонак монанд буда, аз рӯи хамин хусусият ба онҳо номи харчанги гаҳворачунбонак дода шудааст (расми 267). Қисми шикам аз қисми пеши бадан дарозтар аст, 5 ҷуфт пойи пеши шикам душоха, баргмонанд ва қилҳои пармонанд доранд, ки вазифаи шино кардан ва нафас гирифтаниро иҷро мекунад. Ду ҷуфти пойи пеши нарина ба узви бордоркунӣ табдил ёфтаанд. Ҷуфти охири пойи шикам – уроподияҳо ҳамвор шудаанд ва яқҷоя бо телсон қаноти шиноварино ҳосил мекунад. Харчангони гаҳворачунбонак лона кофта сайди худро дар он ҷо мепоянд. Инкишоф бо метаморфоз буда, кирмина зоеа мебошад. Харчангҳои гаҳворачунбонак дар хӯрок истифода бурда мешаванд. Аз ин қатор 170 намудашон маълум аст. Як намояндаи ин қатор *Squilla oratoria* буда, дар баҳри Миёназамин, уқёнуси Ҳинд ва Ором волеҳурданд.

Қатори мизидияҳо (*Mysidacea*). Мизидияҳо асосан харчангҳои баҳрӣ буда, шакли зиндагии планктониро мегузаронанд. Дар байни онҳо намудҳои дар обҳои ширин ва обанборҳои хуноки шимол зиндагӣ мекардагӣ ҳам маълум аст. Дар онҳо якҷанд аломати оддигӣ дида мешавад (расми 268).



Расми 268 (аз Шарова). Харчангу *Mysis relicta*.

Чогсина дар онҳо, баръакси дигар харчангони олий аз гнатосефалон ва се сегменти озод иборат аст. Карапакси чоғсина дар сегментҳои кафои сина овезон аст. Панҷ чуфт пойи охири сина вазифаи шинокуниро адо карда, сохти оддии ду шоха доранд. Дар марҳилаи кирминагӣ мизидия пойи душоҳаи сина доранд ва ин далели оддигии онҳо мебошад. Онҳо ғалсама надоранд, ба воситаи тамоми бадан нафас мегиранд. Хӯрокашон детритҳо буда, онҳоро ба воситаи қилҳои чоғи поён аз об половида мегиранд. Як намояндаи ин қатор мизис реликта (*Mysis relicta*) мебошад (расми 268).

Онҳо аҳамияти калони ҳоҷагӣ дошта, хӯроки муҳими моҳиён мебошанд, аз ҳамин сабаб онҳоро аз кӯли Байкал оварда, дар обанбори Қайроқум ба сифати хӯроки моҳиён мутобиқ кунонидаанд.

Қатори баробарпоён (*Isopoda*).

Ин қатор қариб 4500 намуд дорад. Намояндаҳои ин қатор дар баҳрҳо, обҳои ширин, хушкӣ, яъне дар шароитҳои гуногуни экологӣ зиндагӣ мекунанд. Дар байни онҳо намудҳои муфтхӯри моҳӣ ва харчангшаклон низ дида мешаванд. Вобаста ба ҳаёти муфтхӯрона сохти онҳо қуллан тағйир ёфтааст. Бадани онҳо аз тарафи пушт ба шикам фишурда буда, то 5 см андоза доранд (расми 269).

Сари онҳо мураккаб буда, аз сегментҳои сар, ки бо 1–2 сегменти сина якҷоя шудааст, иборат аст. Дар сар чашми мураккаби



Расми 269 (аз Догел).
Харчангҳои баробарпой:
А- харақ *Porcellio*,
Б- харақи обӣ *Asellus aquaticus*.

нишаста доранд. Карапакс надоранд. Қисми сина дароз буда, аз 6–7 сегменти озод иборат аст.

Пойҳои сина якшоха буда, сохташон якхела аст ва аз ҳамин хусусият ба онҳо номи «баробарпоён» дода шудааст. Қисми шикам кӯтоҳ аст. Сегментҳои шикам баъзан каме якҷояшудагӣ мебошанд. Пойҳои шикам душоха, баргмонанд буда, вазифаи нафаскаширо иҷро мекунанд. Онҳо ба монанди варақҳои китоб болои ҳам хоб рафта, бо сарпӯши махсуси ғалсама пӯшида шудаанд. Ҳамин тарик, узви ғалсамаи онҳо дар байни ду ҳамвории хитинонидашуда тарафи поёни шикам ва сарпӯши ғалсама ҷойгир шудааст. Ин гуна сохти ғалсама имконияти дар хушкӣ зиндагӣ кардани онҳоро муайян мекунанд. Дар ҳаракат, ки ба зиндагӣ дар хушкӣ мутобиқ шудааст, як қатор мутобиқшавиҳои иловагӣ дида мешавад. Дар гурӯҳҳои оддӣ ҳаракат, нафаскашӣ ба воситаи ғалсама нигоҳ дошта шудааст. Ин намудҳо дар ҷойҳои нам зиндагӣ мекунанд ва дар онҳо мутобиқшавӣ ба доимӣ намнок будани ғалсама дида мешавад. Дар дигар ҳаракатҳо дар пойҳои пеши шикам узви аз ҳаво нафасгирӣ мавҷуд буда, онҳоро трахеяи қалбақӣ меноманд ва ба трахеяи ҳашарот монанд мебошанд. Дар пойҳои нафасгирии ҳаракат сӯроҳии нафаскашӣ мавҷуд буда, он ба чуқурӣ ва болопӯшӣ шохрондаи қатшуда меравад. Ба воситаи девори трахеяҳои қалбақӣ, оксиген ба хун ворид шуда, дар пойҳои нафаскашӣ давр мезанад. Барои ҳаракат рафтори мутобиқшавӣ ба зиндагӣ дар хушкӣ хос аст. Масалан, онҳо ба воситаи тарафи шикам ба ягон мавод ҷафс мечаспанд. Дар ин маврид сипарҳои васеъи пушт – **тергитҳо** аз пахлуҳо овезон буда, дар зерин шикам фазои сарбастаи пур аз намиро ҳосил мекунанд. Дар биёбонҳо ҳаракатҳои баданашон лӯндашуда вомехӯранд. Дар вақти хушкӣ онҳо ба зерин ҳок даромада, ба воситаи тарафи шикам тобхӯрда шакли ҳалқаро мегиранд. Дигар ҳаракатҳои биёбон лонаи чуқури амудӣ кофта, тарафи пушт ба боло мешинанд ва гӯё сарпӯше, ки дар зерин он фазои намнок мавҷуд аст, ҳосил мекунанд. Дар байни ҳаракатҳои намудҳои муқаррарӣ аз авлоди *Porcellio* ва *Oniscus* васеъ паҳн шудаанд. Намуди аз ҳама паҳншудаи баробарпоёни обҳои ширин ҳаракати обӣ (*Asellus aquaticus*) мебошад. Дар баҳрҳои намояндаи калонашон нонхӯрақҳои баҳрӣ, батиномус (*Bathynomus*) буда, дар чуқуриҳои баҳр зиндагӣ мекунанд. Андозаи бадани батиномус то 27 см мерасад. Инкишофи баробарпоён бо тағйири шакл мегузарад. Модина тухмҳоро дар хоначаи тухмрасони дар тарафи поёни сина буда, нигоҳ медоранд. Аз тухмҳои кирмина баромада онҳоро **манкӣ** меноманд ва ба фардҳои болиғ монанданд, вале пойи онҳо пурра ташаккул наёфтаанд. Хӯроки харчанҳои баробарпой боқимондаи растаниҳо, детритҳо буда, чун сапрофаг дар биосенозҳои аҳамияти калон доранд. Баъзе ҳаракатҳои зарар доранд,

чунки иншоотҳои чӯбинро вайрон мекунанд. Ба хоҷагиҳои мохидорӣ бошад, баробарпоёни муфтхӯри нектонӣ зарар мерасонанд.

Қатори гуногунпоён (Amphipoda). Қатори харчанҳои гуногунпой ё паҳлушинокунон, аз ҷиҳати шумораи намуд ва гуногуншаклии экологӣ ба баробарпоён монанд буда, дар замони ҳозира 4500 намудашон маълум аст. Паҳлушинокунонҳо ба тарафи паҳлу ҳаракат мекунанд ва номашон аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Аксарияти онҳо дар баҳрҳо ва миқдори камашон дар обҳои ширин зиндагӣ мекунанд. Онҳо дар обҳои ширини водии Олой то баландии 3000 м аз сатҳи баҳр ёфт шудаанд. Намудҳои хос хушкигард, дар ин қатор вучуд надоранд, аммо намудҳои амфибионтӣ, ки дар сарҳади мадду қазр ва хокҳои ботлоқшудаи минтақаҳои тропикӣ зиндагӣ мекунанд, вомехӯранд. Намудҳои муфтхӯр ҳам доранд. Аз ҷиҳати дараҷаи ташаккулёбиашон ба баробарпойҳо монанданд. Масалан, сегментҳои сари онҳо якҷояшуда мураккаб аст, ба ғайр аз сегментҳои сар як ё ду сегменти синаро дар бар мегирад (расми 270). Дар сар ҷашми фасетокии нишаста доранд. Қисми сина аз сегментҳо иборат буда, карапакс надоранд. Пойҳои сина якшохаанд. Аз тарафи дигар паҳлушинокунонҳо аз баробарпоён фарқи калон доранд. Масалан, бадани онҳо аз паҳлуҳо пачақшуда мебошад. Инчунин пойҳои бадан ҳам аз ҷиҳати сохт ва вазифа фарқ мекунанд. Пойҳои синаи паҳлушинокунонҳо аз ҷиҳати сохт гуногунанд, номи дигари ин қатор аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Ду ҷуфти пойи аввал доранда буда, дар охирашон амбӯр доранд ва барои доштани хӯрок мутобик шудаанд.



Расми 270 (аз Шарова). Паҳлушинокун *Gammarus lacustris*.

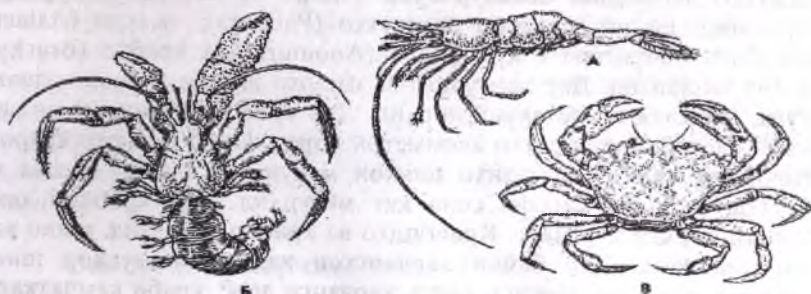
Ду ҷуфти пойи минбаъда нохун дошта, онҳо ба қафо раван шудаанд. Се ҷуфт пойи охир дарозтар буда, нохуни онҳо ба пеш раван аст. Ҳамин панҷ ҷуфт пойи нохундори сина барои ҳазидан ва лағжидан мутобик шудаанд. Баръакси баробарпоён ҳафт ҷуфт пойи паҳлушинокунонҳо ғалсама доранд (истисно аз ҷуфти якуми пой, ки ба қисми сар мансуб аст). Вобаста ба ҷойгиршавии ғалсама дар қисми сина, дили паҳлушинокунонҳо дар сина ҷойгир шудааст. Дар

баробарпоён галсама ва дил дар қисми шикам ҷойгир шуда буд. Шиками паҳлушинокунҳо аз қисми сина кӯтоҳтар буда, аз шаш сегмент ва телсон иборат аст. Се ҷуфт пойи пеши шикам душоха, бисёрбугума ва қилдор буда, барои шино кардан хизмат мекунад. Се ҷуфт пойи боқимондаи шикам ба қафо равон буда, яқоя бо телсон вазифаи ҷаҳиданро иҷро мекунанд. Аз ҷиҳати вазифа гуногун будани пойҳо, паҳлушинокунҳо имконият доранд, ки шино кунанд, ҳазанд, ҷаҳанд ва худро дар куми зери об гӯр кунанд. Эҳтимол ҳамин мукамалшавии ҳаракат дар паҳлушинокунҳо, боиси дар шароитҳои гуногуни экологӣ васеъ паҳн шудани онҳо мебошад.

Афзониши онҳо ҷинсӣ буда, диморфизми ҷинсӣ нағз намоён аст. Тухуро модинаҳо дар хонаҷаи тухурасон, ки дар қисми сина аз тарафи поён ҷойгир аст, гирифта мегарданд. Инкишофи онҳо рост аст. Аксарияти паҳлушинокунҳо дар зери об зиндагӣ карда боқимондаҳои моддаҳои органикиро меҳӯранд. Намудҳои баъзе оилаҳояшон шакли зиндагонии планктониро мегузаронанд. Дар байни паҳлушинокунҳо шабушки кит (*Squamidae*) намуди муфтхӯр мебошад. Онҳо ба миқдори зиёд дар пӯсти китҳо зиндагӣ карда, онро захмдор мекунанд. Шабушки кит шино намекунад, онҳо аз як кит ба кити дигар ҳазида мегузаранд. Дар баҳрҳо намудҳои авлоди *Gammarus* зиёд вохӯрда, дар зонаи мадду ҷазр зиндагӣ мекунанд. Гуногуншаклии паҳлушинокунҳо дар обҳои ширин кам ба назар мерасад. Истисно аз паҳлушинокунҳои кӯли Байкал, ки 240 намуди эндемикиро дар бар мегиранд. Аҳамияти амалии паҳлушинокунандаҳо хеле калон аст, чунки онҳо хӯроки муҳими моҳиҳо мебошанд. Аз ҳамин сабаб, дар баъзе мамлакатҳо онҳоро бо роҳи сунӣ парвариш карда, ба сифати хӯроки моҳӣ истифода мебаранд. Паҳлушинокунандаҳо зарар ҳам доранд, чунки онҳо «хӯҷанин» баъзе организмҳои муфтхӯр буда, ҳамчун хӯроки паррандаҳои обӣ ба онҳо мегузаранд.

Қатори харчангҳои даҳпо (*Decapoda*). Ин қатор хеле калон буда, гурӯҳи аз ҳама хуб ташаккулёфтаи харчангон мебошанд. Ба харчангҳои даҳпо – харчанги дарёӣ, креветка, краб, омар, лангуст ва ғайраҳо дохил мешаванд. Аксарияти онҳо дар обҳои баҳр ва як қисми дигарашон дар обҳои ширин зиндагӣ мекунанд. Баъзе намудҳояшон дар мамлакатҳои тропикӣ, дар ҷойҳои сернами хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Ин қатор 8500 намуд дорад. Сегментҳои сина ва сар зич пайваст буда, сарсинаро ташкил мекунанд ва он бо зирех пӯшида шудааст. Қирминаи харчангҳои даҳпойро низ зоеа меноманд. Аз ҷиҳати морфологӣ онҳо чунин хусусият доранд: баданшон аз протосефалон, сарсинаи сегментҳояш яқояшуда ва шиками сегментдор иборат аст. Дар протосефалон ду ҷуфт антенна ва як ҷуфт

чапми фасетокӣ мавҷуд аст. Дар сарсина се чуфт чоғ, се чуфт пойи душоҳаи пойчоғ ва панҷ чуфт пойи гашти якшоҳа мавҷуд аст. Охири пойи чуфти якум ба анбӯр монанд буда онро пединалпа меноманд.



Расми 271 (аз Шарова).

Харчангҳои даҳпой: А- креветка, Б- харчанги оворазард, В- краб.

Пойҳои боқимондаи дигар нохун доранд. Ғалсама дар пойҳои сина ва инчунин дар асоси пойҳои бадан чойгир шудааст. Карапакс аз пахлуҳо қат шуда болопӯши ғалсамаро ҳосил мекунад. Дар шикам пойҳои душоҳа доранд, ки вазифаи шинокуниро иҷро мекунанд. Чуфти охири пойҳои шикам – уроподия ҳамвор буда, яқоя бо телсон қаноти думро ҳосил мекунанд. Дар баъзе харчангони даҳпо шикам каму беш бархам хӯрдааст, аз чумла, дар краб ва крабидҳо. Инкишоф бо метаморфоз ё рост буда, марҳилаи кирминагӣ ҳосил намешавад.

Ин қатор ба ду зерқатор: зерқатори харчангҳои шинокунанда (*Natantia*) ва зерқатори харчангҳои хазанда (*Reptantia*) тақсим мешавад (расми 271).

Зерқатори харчангҳои шинокунанда (*Natantia*). Ин гурӯҳи аз хама намуди оддии харчангҳои даҳпой мебошанд ва шакли зиндагии шинокунӣ доранд. Намояндаҳои ин зерқатор креветкаҳои гуногун (*Pandalus*, *Grangon*) ва гайраҳо буда, асосан дар баҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Бадан аз пахлуҳо тунукшуда ва шикам дароз буда, пойҳои шинокунанда дорад. Пойҳои сина борик, беамбӯр буда, вазифаи ҳаракат, нафасгирӣ ва доштани сайдро иҷро мекунанд. Барои шинокунӣ қаноти қафои бадан, ки аз уроподия ва телсон иборат аст, аҳамияти калон дорад. Креветкаҳо аҳамияти калони шикорӣ доранд. Инсон аз онҳо маҳсулотҳои хӯрокӣ гайёр мекунанд. Ба гайр аз ин, онҳо хӯроки муҳими ҳайвонҳои обӣ, аз чумла, моҳиён мебошанд.

Зерқатори харчангони хазанда (*Reptantia*). Инҳо харчангҳои хеле пешрафта мебошанд. Ачибаш он аст, ки дар онҳо пойҳои шикам суфт

инкишоф ёфта, вазифаи шинокуниро иҷро намекунад. Дар баъзе намудҳо шикам қариб барҳам хӯрдааст. Дар доираи ин зерқатор майли мутобиқшавӣ ба ҳазидан мушоҳида мешавад. Аксарияти намудҳо даррандаи ҳамаҳӯр буда, сайдро ба воситаи амбӯр дошта мегиранд. Ба ин зерқатор лангустҳо (*Palinura*), омарҳо (*Astacura*), харчанги оворагард ё крабондҳо (*Anomura*) ва крабҳо (*Brachyura*) дохил мешаванд. Дар лангустҳо ва омарҳо шикам дарози мушакдор буда, қобилияти шинокунӣ доранд. Дар крабондҳо шикам инкишоф наёфтааст ва бадан сохти асимметрии дорад. Онҳо шиками худро дар гилофаки холии нармтанҳо пинҳон мекунанд, ё агар шикам хурд бошад, онро ба тарафи сина қат мекунанд. Дар крабҳои ҳақиқӣ шикам барҳам хӯрдааст. Крабондҳо ва крабҳо меҳазанд, шино карда наметавонанд. Дар байни харчангҳои ҳазанда намудҳои шикорӣ зиёданд, аз ҷумла лангуст, омар, харчанги дарё, краби камчаткагӣ ва ғайра (расми 272).

Дар байни крабҳо намудҳои хушқигард ва сокини обҳои ширин вомехӯранд. Масалан, дар ҷануби шарқии Осиё крабҳо дар заминҳои шикорӣ, дар теппаҳои назди дарёҳо ва ҷангалҳои тропикӣ вомехӯранд.

Дар онҳо ғалсамаи суст инкишофёфта нигоҳ дошта шудааст, аммо онҳо доимо намоқ мебошанд, аз ҳамин сабаб, нафасгирии онҳо ба монанди ҳайвоноти обӣ мебошад. Дар крабонди харчанги роҳзан (*Birgus latro*), ки дар ҷазираҳои уқёнуси Ором вомехӯранд, ғалсама дида намешавад. Аммо девори ковоқиҳои ғалсама дар зери карапакс нафис буда, бо хун таъмин мебошад, онҳо оксигени ҳаворо нафас мегиранд. Крабҳои



Расми 272 (аз Догел).
Краби Камчаткагӣ *Paralithodes camtschatica*.

роҳзан аз баҳр дуртар зиндагӣ карда метавонанд, онҳо рӯзона дар лонаи кофташон пинҳон мешаванд. Аммо инкишофашон ба баҳр вобаста аст. Тухмро дар об мекунанд. Аз тухм кирминаи планктонӣ баромада, баъдтар ба зери об мераванд ва аввал ба харчангҳои оворагарди хурд табдил ёфта, шикамашон дар гилофаки холии пинҳон аст. Шаклҳои болиғ баҳрро тарк карда, дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Шикорӣ харчангҳои даҳпой дар тамоми дунё васеъ паҳн шуда, аз онҳо ҳар сол 700 ҳазор тон консерв тайёр мекунанд. Аз ҳама зиёд

онҳоро дар Чин, ИМА, Чопон, Ҳиндустон шикор мекунанд. Дар Русия краби камчаткагӣ, крeвeткa ва дар обҳои ширин харчанги дарёиро шикор мекунанд. Дар Тоҷикистон харчангони майда хӯроки муҳими ҳайвоноти обӣ, махсусан мохибачаҳо мебошанд. Аз ҳамин сабаб, дар хочагиҳои мохипарварӣ кайки обиро бо роҳи сунъӣ афзоиш кунонида ҳамчун хӯроки муҳими мохибачаҳо истифода мебаранд. Бисёр харчангҳо зарраҳои моддаҳои органикии дар об бударо фуру бурда, обро тоза мекунанд, яъне онҳо биофилтрҳо мебошанд. Дар бадани баъзе харчангшаклон кирмҳои муфтхӯр афзоиш мекунанд. Масалан, сиклоп «хӯҷаини» мобайнии кирми тасмашакли паҳн аст.

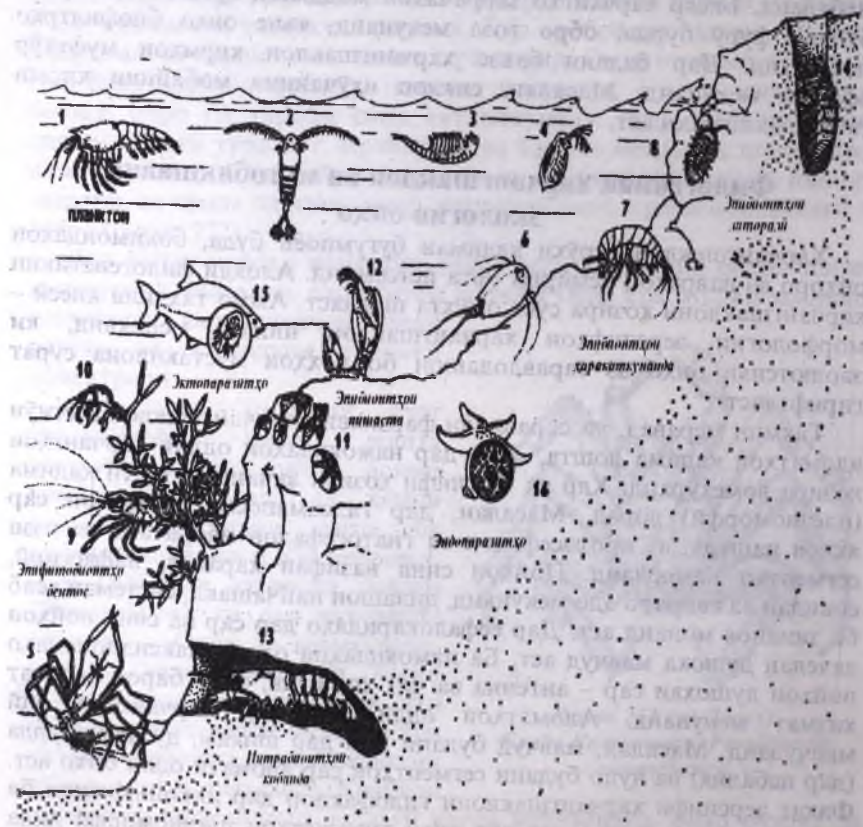
Филогенияи харчангшаклон ва мутобиқшавии экологии онҳо

Харчангшаклон гурӯҳи қадимаи бугумпоён буда, боқимондаҳои онҳоро аз давраҳои кембрий ёфта истодаанд. Алоқаи филогенетикии харчангшаклони ҳозира суғомӯхта шудааст. Аммо таҳлили қисӣ – морфологии зерсинфҳои харчангшаклон нишон медиҳанд, ки эволютсияи онҳо аз саравлодашон бо роҳҳои мустакилона сурат гирифтааст.

Тахмин меравад, ки саравлоди фарзиявии харчангшаклон маҷмӯи аломатҳои қадимаи дошта, онҳо дар намояндаҳои оддии харчангҳои ҳозира волеҳӯранд. Ҳар як зерсинфи ҳозира якҷанд аломати қадима (плезиоморфӣ) дорад. Масалан, дар галсамапоён сегментҳои сар якҷоя нашуда, аз протосефалон ва гнатосефалон иборатанд ва иззи сегментҳо намоёнанд. Пойҳои сина вазиғаи ҳаракат, нағасиғри, соғидан ва ғайғаро адо мекунанд, дилашон найчашакл, системаи асаб ба зинапоя монанд аст. Дар сеғалокаридаҳо дар сар ва сина пойҳои якхелаи душоҳа мавҷуд аст. Ба намояндаҳои оддии максиллоподаҳо пойҳои душоҳаи сар – антенна ва чоғ хос буда, онҳо барои ҳаракат хизмат мекунанд. Аломатҳои оддӣ низ дар харчангҳои олдӣ мавҷуданд. Масалан, мавҷуд будани пой дар шикам, ду чуфт гурда (дар небалия) ва чудо будани сегментҳои сар аломати одии онҳо аст. Фақат зерсинфи харчангшаклони ғилоғакдор дар инкишоғашон ба дараҷе майл кардаанд, ки дар онҳо хусусиятҳои плезиоморфӣ дида намешавад.

Ҳамин тариқ, дар марҳилаи ҳозираи омӯзиши муносибатҳои филогенетикии харчангшаклон, чунии хулоса баровардан мумкин аст, ки эволютсияи ҳамаи зерсинфҳои галсамадорон аз саравлодашон бо роҳҳои гуногун рағтааст. Дар ҳамин асос, баъзе олимони соҳан систематика, харчангшаклонро синфҳои бо ҳам хеш медонанд. Дар натиҷаи эволютсия, дар байни харчангшаклон якҷанд шаклҳои ҳаёти

пайдо шуда, онҳо мавзёҳои гуногуни экологиро ишғол кардаанд (расми 273). Шаклҳои аввалини ҳаётии онҳо бешӯбха намудҳои хурди пелаго – бентосӣ буда, шакли зиндагонии шинокунӣ доштанд. Аз ин шаклҳо мутобикшавӣ ба якҷанд самт – планктонӣ, нектонӣ ва бентосӣ рафтааст. Як қисми дигарашон ба муфтхӯрӣ, қисми дигар ба зиндагӣ дар хушкӣ мутобик шудаанд.

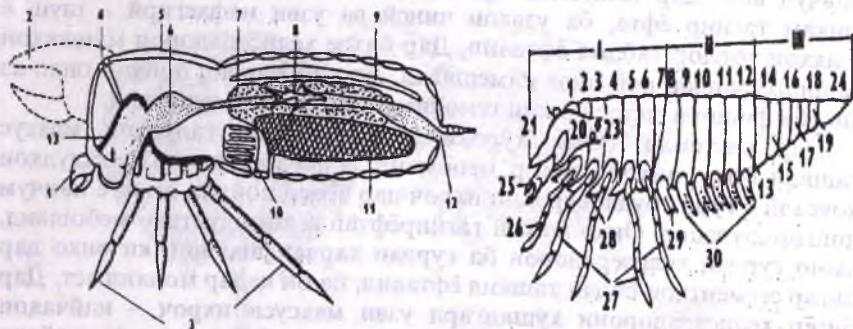


Расми 273 (аз Шарова).

Мутобикшавии экологии харчангшаклон: 1- креветка, 2- циклоп, 3- галсамапой, 4- дафния, 5- краб, 6- сипардор, 7- паҳлушинокун, 8- харчангҳои баробарпой, 9- креветка, 10- харчанги баробарпой, 11- - *Balanus* (желедҳои баҳрӣ), 12- *Lepas* (мурғобичаҳои баҳрӣ), 13 - харчанги даҳноӣ, 14- ҳаракӣ кобанда, 15- шабушки камур, 16- саккулина.

Зертипи хелисерадорон (нешчанголдорон) (Chelicerata)

Баръакси трилобитҳо ва харчангшаклон намояндагони ин зертип асосан дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд ва қариб 63 ҳазор намуд доранд. Сохти ташкилӣ ба бадани хелисерадорон дар расми 274 нишон дода шудааст. Ба хелисерадорон асосан тортанакшаклон мансубанд. Хелисерадорони хушкигард ибтидоӣ худро аз шаклҳои обие, ки мурда рафта мебошанд гирифтаанд. Дар замони ҳозира аз хелисерадорони обӣ фақат якчанд намуди шамшердумон – «бойгарихои зинда» боқӣ мондаанд.



Расми 274 (аз Шарова).

Нақшаи сохти хелисерадорон:

- 1- хелисера, 2- педипалпа, 3- пойҳои гашт, 4- чашм, 5- карапакс, 6- рӯда, 7- гадуди ҳозима, 8- найчаҳои малпиғӣ, 9- дил, 10- шуш, 11- гадуди чинсӣ, 12- сӯроҳии маъқад, 13- гадуди захрбарор.

Расми 275 (аз Шарова).

Нақшаи тақсимишавии бадани хелисерадорон:

- I- просома (сарсина), II- мезосома (пешӣ шикам), III- метасома (қафои шикам), 1- 19- сегментҳои бадан, 20- акрон, 21- телсон, 22- эпистом, 23- чашм, 24- чинсӣ, 25- хелисера, 28- эндитҳо, 29- пойҳои гашт, 30- галсамаҳои пой.

Хелисерадорон шохаи махсуси бугумпоён буда, аз ҷиҳати морфологӣ аз дигар зертипҳо фарқ мекунанд. Барои онҳо хусусиятҳои зерин хос аст: бадани хелисерадорон аз сарсина ва шикам иборат аст. Сарсина дар натиҷаи якҷояшавии 7 сегменти сар ва сина ҳосил шудааст. Дар бисёр намудҳои онҳо шикам ба ду қисм – пеш ва қафо ҷудо шуда, аз 12 сегмент ва телсон иборат аст (расми 275). Дар сарсина 6 ҷуфт пой: хелисера, педипалпа ва чор ҷуфт пойи гашт мавҷуд буда, онҳо якшоха мебошанд. Дар намудҳои обӣ, дар пойҳои шикам барҷастагии галсама мавҷуд аст. Аломати муҳими хелисерадорон, баръакси дигар бугумпоён барҳам хӯрдани мӯйлабҳо мебошанд. Ҷуфти якуми пойҳои сарсина ба хелисера – узви доранда

ва хӯрокмайдакунӣ табдил ёфтааст.

Номи зертип ҳам аз ҳамина гирифта шудааст. Чуфти дуҷуми пойи сарсинаро педипалпа номида, он вазифаи дошта гирифтани туъмаро иҷро мекунад. Боқимонда чор чуфт пой дар сегментҳои 3–6-и сина ҷойгир буда, вазифаи ҳаракатро иҷро мекунанд. Сегменти 7-уми сарсина пой надорад, истисно аз баъзе хелисерадорони обӣ – шамшердумон, ки дар сегменти 7-уми сарсина боқимондаи пой нигоҳ дошта шудааст. Дар қисми шиками бисёр хелисерадорон пой нест. Дар шаклҳои обӣ, дар шаш сегменти пеши шикам пойҳои ғалсамадор мавҷуд аст. Дар намудҳои хушкигард бошад, боқимондаи пойҳои шикам тағйир ёфта, ба узвиҳои чинсӣ ва узви нафасгирӣ – шуш ё озаҳои тордор табдил ёфтаанд. Дар баъзе хелисерадорон мушакҳои кашишхӯрандаи пой дида намешавад. Дар ин маврид пойҳои онҳо аз ҳисоби фишори гидравликии гемолимфа ҳаму рост мешаванд.

Дар системаи ҳазми хӯроки хелисерадорон ғадудҳои махсус ташкил ёфта, онҳоро чигар меноманд. Узви ихроҷи онҳо ғадудҳои коксалӣ ё гурда буда, сӯроҳии ихроҷ дар асоси пойҳои сеюм ё панҷум ҷойгир шудаанд. Онҳо шакли тағйирёфтаи селомодуктаҳо мебошанд, аммо гурдаи хелисерадорон ба гурдаи харчангшаклон, ки онҳо дар дигар сегментҳои бадан ташкил ёфтаанд, на он қадар монанд аст. Дар бисёр хелисерадорони хушкигард узви махсуси ихроҷ – найчаҳои маллигӣ ташкил ёфта, дар сарҳади рӯдаи мобайн ва қафо ҷойгир шудаанд, ки барои сарфа кардани оби организм, махсусан, дар муҳити камобӣ хеле муҳим мебошанд.

Узви нафаскашии хелисерадорони обӣ ғалсама буда, дар сегментҳои шикам ҷойгиранд. Дар хелисерадорони хушкигард узви нафаскашӣ шуш ё трахея мебошад. Намудҳои хурдашон ба воситаи пӯст нафас мегиранд.

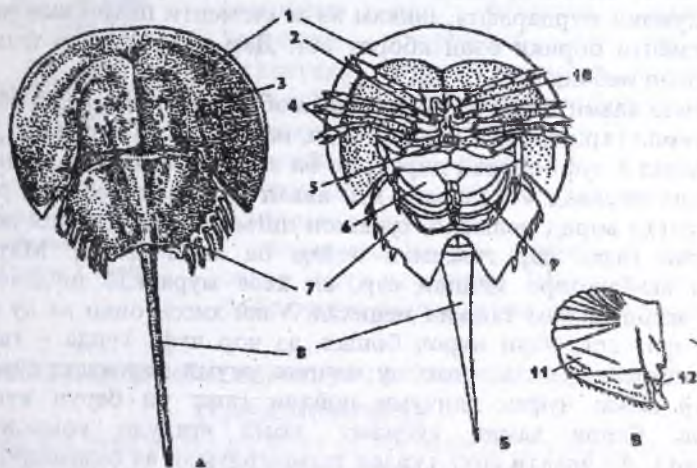
Узви ҳис дар хелисерадорон суст тараққӣ кардааст. Чашмҳои онҳо дар бисёр маврид содаанд. Вазифаи узви шома ва ламсро сенсилҳо иҷро мекунанд.

Майнаи сар аз протосеребрум ва тритосеребрум иборат аст. Дейтосеребрум, ки кори антеннаҳо дар дигар бугумпоён идора мекунад, дар хелисерадорон нест. Бордоршавӣ дар намудҳои обӣ берунӣ аст. Дар намудҳои хушкигард бордоршавӣ берунӣ – дарунӣ (ба воситаи сперматофор) ё дарунӣ мебошад.

Инкишоф чун қоида ба тағйири шакл гузашта, пӯст мепартоянд. Баъзан шакли оддии метаморфоз мушоҳида мешавад. Ин зертип се синф: шамшердумон (*Xiphosura*), харчанггаждумони мурдарафта (*Giganostraca*) ва тортанакшаклон (*Arachnida*) дорад. Дар солҳои охир синфи тортанакшаклони баҳриро (*Pantopoda*) низ ба хелисерадорон дохил карданд.

Синфи шамшердумон (Xiphosura)

Ин синфи на он қадар калон буда, дар арафаи аз байн рафтан қарор дошта, дар об зиндагӣ мекунад, онҳо дар эраи палеозой ва мезозой васеъ паҳн шуда буданд. Дар замони ҳозира фақат 5 намуди онҳо маълум буда, андозаи баданашон 50–90 см мебошад. Онҳоро хелисерадорони баҳрӣ ҳам гуфтан мумкин аст. Баданашон ҳамвор мебошад ва он аз сарсина ва шикам иборат аст. Сарсина бо сипари калон пӯшида шуда, дар он ду ҷуфт чашми мураккаб ва як ҷуфт чашми сода дар миёна мавҷуд аст (расми 276).



Расми 276 (аз Шарова).

Соҳти шамшердумон: А- намуд аз тарафи пушт, Б- намуд аз тарафи шикам, В- галсамаи пой; 1- сипари сарсина, 2- даҳон, 3- чашми мураккаб, 4- пойҳои гашт, 5- хилария, 6- сарпӯши галсама, 7- қисми шикам, 8- баромади шамшермонанд, 9- пойҳои галсамадор, 10- хелисера, 11- баромади галсама, 12- пойи бугумдор.

Аз тарафи шикам, аз пеши даҳон хелисера ва дар атрофи он 5 ҷуфт пойи гашт мавҷуд аст, ҷуфти якуми пойи роҳгардӣ ба педипалпа монанд аст. Дар асоси ҳамин пойҳо баромадҳои кавшакунанда доранд, барои ҳамин, онҳо на фақат вазифаи роҳгардӣ, балки вазифаи доштан ва майда кардани хӯрокро ҳам иҷро мекунанд. Пойҳои сарсиноро ганглияи занҷири асаби шикам идора мекунад. Дар охири шикам барҷастагии шамшермонанд доранд. Аз намуди зоҳирӣ онҳо ба трилобитҳо ва сипардорон монанданд. Сабаби ин он аст, ки онҳо шакли зиндагонии якхеларо мегузаронанд, яъне дар зери об кумро

кофта зиндагӣ мекунад. Ба воситаи қисми пешӣ зирех қумро кофта аз он ҷо қирмҳои гуногун, нармтанҳо ва ғайраҳоро гирифта, дар ҳӯрок истифода мебаранд.

Қисми қафои бадан, ки дар он ҷо шамшер мавҷуд аст, дар вақти кофтан вазиғаи таҷяғхро иҷро мекунад. Шикам дар шамшердумони ҳозира васеъ буда, аз шаш сегменти ҷафшуда ва изоғаи шамшермонанд иборат аст. Дар шикам шаш ҷуфт пойӣ баргмонанд мавҷуд аст. Ҷуфти якуми пойҳо, сарпӯши ғалсамаро ҳосил карда, панҷ ҷуфт пойӣ боқимондаи ғалсамадорро мепошонанд. Изоғаи шамшер аз се сегменти шикам ва телсон ҳосил шудааст. Дар баъзе шамшердумони мурдарафта, шикам аз се сегменти паҳни якҷояшуда ва 11 сегменти борики озод иборат аст. Дар онҳо изоғаи шамшер фақат телсон мебошад.

Системаи ҳазми ҳӯрок аз рӯдаи пеш, мобайн ва рӯдаи қафо иборат аст. Системаи гардиши хун кушода буда, нағз тараққӣ кардааст. Дили найҷамонанд 8 ҷуфт сӯроҳӣ дорад, ки ба воситаи онҳо хун аз дил ба перикардия меравад. Аз шараён хун аввал ба ковокии бадан рехта, баъд ба рағҳо ворид мешавад, хунашон пигменти гемосианин дорад. Мубодилаи газҳо дар ғалсамаи пойҳо ба амал меояд. Маркази системаи асабашонро майнаи сар, ки хеле мураккаб шудааст ва занҷири асаби шикам ташкил медиҳад. Узви ҳисси онҳо аз ду ҷуфт чашм иборат аст. Узви ихроҷ бошад, аз чор ҷуфт гурда – ғадуди коксали иборат буда, аз онҳо ду маҷрои умумӣ баромада сӯроҳии онҳо дар асоси ҷуфти панҷуми пойҳои ғашт ба берун кушода мешаванд, барои ҳамин хусусият, номи «ғадуди коксали»-ро гирифтаанд. Аз ҷиҳати сохт гурдаи шамшердумон аз селомодуктаҳо пайдо шудааст.

Системаи асаби шамшердумон (майнаи сар) ба қисмҳо ҷудо нашуда, кори чашмҳоро идора мекунад. Аз майна як ҷуфт асаби тараққӣ наёфтаи антенна мебарояд. Коннективҳои ғафшудаи назди гулӯ охирҳои асабро ба хелисера ва пойҳои сарсина ва ҳатто ба сарпӯши ғалсама равон мекунад. Занҷири асаби шикам аз 6 ҷуфт ганғлия иборат буда ганғлияи охир хеле мураккаб шуда, аз якҷанд ҷуфт ганғлияи якҷояшуда иборат аст. Ганғлияҳои занҷири асаби шикам кори асаби пойҳои шикамро идора мекунад. Ба ғайр аз ин, аз паҳлу наҳҳои асаби мавҷуд буда, асабҳои ба пойҳои шикам мерафтаро пайваст мекунад. Узвҳои ҳис дар шамшердумон суст тараққӣ карда, як ҷуфт чашми мураккаби қалбақӣ доранд, ки аз маҷмӯи чашмчаҳои сода иборатанд ва ба воситаи «булӯрак»-и умумии кутикулаи шаффоф пӯшида шудаанд. Инчунин як ҷуфт чашми сода ҳам доранд. Шамшердумон ҷудочинса буда, ғадудҳои ҷинсиашон ҷуфтанд. Сӯроҳии ҷинсӣ дар сегменти якуми шикам

ҷойгир шудааст. Шамшердумон тухмҳои аз зарда бойро дар соҳили баҳр гӯр карда, мадду ҷазри об онҳоро доимо бо намӣ таъмин мекунад. Аз тухм кирмина мебарояд, ки ба трилобит монанд аст (расми 277). Инкишоф ба тағйири шакл мегузарад, зеро дар насли ҷавон фақат изофаи шамшермонанд дида намешавад.



Расми 277 (аз Шарова).
Кирминаи
«трилобита»-шакли
шамшердумон *Limulus*.

Инкишофи баъди чанинӣ бо пӯстпартой ба амал меояд. Онҳо ҳатто дар давраи болиғӣ ҳам пӯст мепартоянд.

Ареали шамшердумони ҳозира хеле пароканда аст. Масалан, намуди *Xiphosura polyphemus* дар уқёнуси Атлантика дар соҳилҳои Амрикои марказӣ, се намуди дигари шамшердумон дар соҳилҳои ҷанубу шарқии Осиё ва як намудашон дар ҷазираҳои Филиппин воমেҳуранд. Дар соҳил то чуқурии 4 – 10 м зиндагӣ мекунанд.

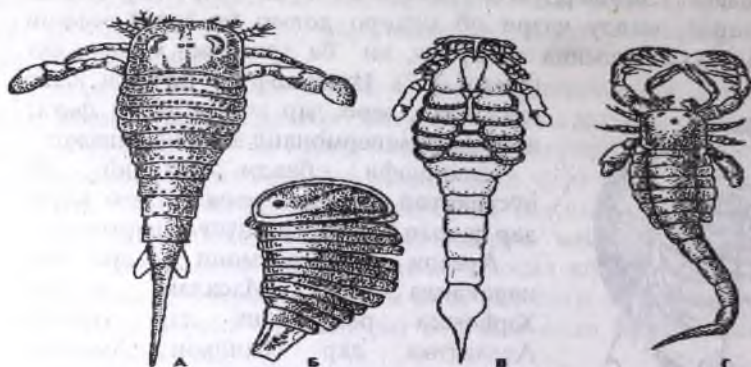
Бокимондаҳои ин синфро аз давраи силур ёфта истодаанд. Шамшердумонро бойгарӣҳои зиндаи табиӣ ҳам меноманд.

Синфи сипардорони азимҷусса ё харчангкаждумон (*Gigantostroaca*)

Ин синф дар дунё нобуд шудааст ва 200 намуди мурдарафтаи онҳо аз эраи палеозой маълуманд. Баъзе намудҳои онҳо азимҷусса буда, дарозии онҳо то ба 2 м мерасид.

Аз намуди зоҳирӣ ва сохти сегментҳои онҳо ба харчанг ва ҷадум монанд буданд. Номии синф ҳам аз ҳамин хусусият гирифта шудааст (расми 278).

Бадани онҳо аз сарсина ва шиками 12 сегментдошта иборат аст. Хелисерашон ба анбӯр монанд аст. Дар охири шикам узви сӯзанмонанд доранд. Намояндаи характерноки ин синф – *Eurypterus* буда, онҳоро аз тағшониҳои давраи силур, кебмрий ёфта истодаанд. Ҳатто бокимондаи кирминаи онҳо ёфт шудааст, ки ба волидайнашон монанд буданд, фақат миқдори сегментҳо пурра ташкил наёфта телсони кӯтоҳ дошганд. Дар раванди инкишоф миқдори сегментҳо зиёд шуда, изофаи шамшермонанд ташкил меёфт. Аз хелисерадорони замони ҳозира, аз ҷиҳати сегментҳои бадан ба харчангшаклони мурдарафта, ҷадумон хеле наздик мебошанд. Дар бокимондаҳои мурдарафтаи онҳо, шаклҳои мобайнӣ дар байни ин гуруҳҳо ёфт шудаанд.



Расми 278 (аз Шарова).

Харчангкаждумон *Gigantostraca*: А- *Eurypterus fischeri*, Б- *Strabops thacheri*, В- *Slimonia acuminata*, Г- *Mixopterus kiaeri*.

Синфи тортанакшаклон (*Arachnida*)

Номи лотинии тортанакшаклон (*Arachnida*) аз номи қаҳрамони афсонавии Юнони Қадим – дастони хунарманд Арахни, ки Афинаро ба тортанак ташбеҳ додаст, гирифта шудааст. Тортанакшаклон хелисерадорони хушкигард буда, сарсинаи калон доранд. Дар сарсина хелисерадорони анбӯрмонанд, педипалпаҳои дароз ва чор ҷуфт пойи гашт доранд. Дар шикам пой надоранд. Ба воситаи шуш ё трахея нафас мекашанд. Ба ғайр аз ғадуди коксали дар онҳо найчаҳои малпиғӣ ҳам ташкил ёфтааст. Ин синф қариб 63 ҳазор намуд дошта, аз ҷумла дар Тоҷикистон зиёда аз 700 намуди тортанакшаклон (қатори каждумон, фалангон, тортанакшаклон, канаҳо ва ғайраҳо) воমেҳӯранд. Тортанакшаклон дар байни буғумпоён аввалин ҷонвароне мебошанд, ки тахминан 400 млн. сол пеш аз об ба хушкӣ баромада, ба шароитҳои гуногуни муҳити зист мутобиқ шудаанд. Барои тортанакшаклон чунин хусусиятҳо хос аст: ҷуфти якуми пойи сарсина ба узви майда кардани хӯрок табдил ёфтааст ва онро хелисера (анбӯр) меноманд. Ҷуфти дуюми пой, ки онро педипалпа меноманд вазифаи доштан ва қапидани сайдро иҷро мекунад. Тортанакшаклон асосан дар замин ва растаниҳо зиндагӣ мекунанд. Дар байни онҳо намудҳои дуюмин обӣ, муфтхӯри ҳайвонот ва растаӣ вомеҳӯранд. Барои бисёр тортанакшаклон мавҷудияти ғадудҳои торбарор хос буда, онҳо тор мебароранд. Тор дар ҳаёти онҳо нақши муҳим мебозад: доштани хӯрок, муҳофизат аз душман, паҳн шудан ва ғайраҳо.

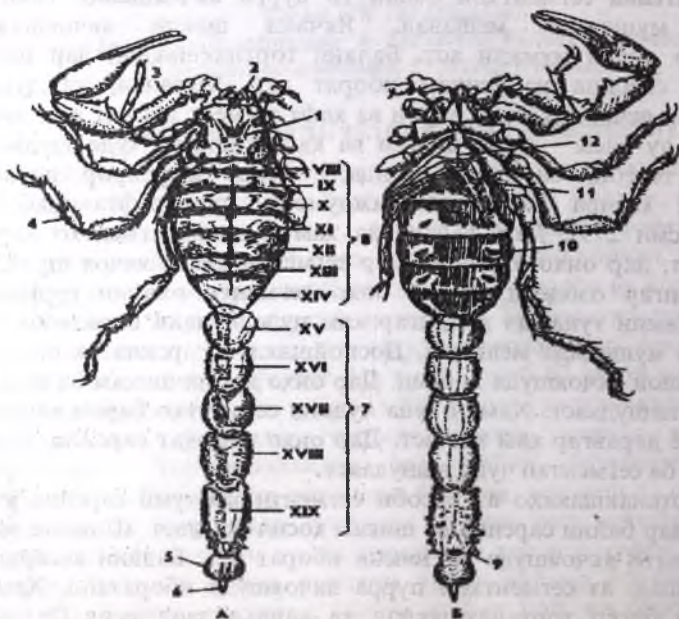
Соҳти зоҳирии тортанакшаклҳо. Тортанакшаклҳо аз ҷиҳати соҳти зоҳирӣ, андозаи бадан, сегментатсия, соҳти пойҳо хеле гуногунанд. Аз хелисерадорони якумин – обӣ бо мутобиқшавиашон ба хушкӣ фарқ мекунанд. Дар онҳо болопуши хитинӣ тунук буда, ин вазни бадани онҳоро сабук мекунад, ки ин барои ҳайвони хушкигард хеле муҳим аст. Ба ғайр аз ин, дар таркиби кутикулаи хитинии онҳо қабати маҳсуси берунӣ – **эпикутикула** пайдо шуда, бадани онҳоро аз хушкшавӣ муҳофизат мекунад. Дар тортанакшаклон пойҳои ғалсамадор дар шикам барҳам хӯрда ба ҷои он узви аз ҳаво нафасгирӣ – **шус ё трахея** пайдо шудааст. Боқимондаи пойҳои шикам вазифаи узви чинсӣ, нафасгириро иҷро мекунанд ё ба ғадуи торбарор табдил ёфтаанд. Пойҳои гашти тортанакшаклони хушкигард, нисбат ба пойҳои гашти тортанакшаклони обӣ дарозтар буда, барои дар муҳити хушкӣ гаштан мутобиқ шудаанд. Дар доираи синфи тортанакшаклон **олигомеризатсияи** сегментҳои бадан то пурра якҷояшавии тамоми сегментҳо мушоҳида мешавад. Якчанд шакли якҷояшавии сегментҳоро дидан мумкин аст. Бадани тортанакшаклон дар бисёр маврид аз сарсина ва шикам иборат аст. Масалан, каждамон сарсинашон якҷоя шуда, аз акрон ва ҳафт сегмент иборат аст, аммо шикам ба ду қисм – **пеши шикам** ва **қафои шикам** чудо шудааст. Бадан ба телсон, ба охир расида, неши захрбарор доранд. Каждамони ҳозира ба харчангкаждамони мурдарафта шабоҳат доранд (расми 279). Дар фаланг аз ҳам ҷудои сегментҳо қариб намоён нест, дар онҳо акрон ва чор сегменти аввал якҷоя шуда, се сегменти дигар озоданд, ки аз онҳо сегменти охирин рудимент шудааст. Ҳамин гуна, аз ҳамдигар кам чудо будани сегментҳо дар канаҳо ҳам мушоҳида мешавад. Доспойшаклон сарсина ва шиками сегментҳояшон якҷояшуда доранд. Дар онҳо қисми шикам ба пеш ва қафо чудо нашудааст. Ҳамин гуна ҷудои сегментҳо барои канаҳои бедадарав ё даравгар ҳам хос аст. Дар онҳо нафақат сарсина, балки шикам ҳам ба сегментҳо чудо нашудааст.

Дар тортанакшаклҳо аз ҳисоби сегменти ҳафтуми сарсина узви гузаранда дар байни сарсина ва шикам ҳосил шудааст. Шиками онҳо аз 11 сегменти якҷояшуда ва телсон иборат аст. Бадани аксарияти канаҳо бошад, аз сегментҳои пурра якҷояшуда иборатанд. Ҳамин тариқ, дар бисёр тортанакшаклон ва канаҳо эволтсия бо роҳи якҷояшавии сегментҳо сурат гирифтааст.

Пойҳои тортанакшаклон аз ҷиҳати шакл ва вазифа гуногунанд. Аз ҷумла, ду пойи сарсинаи тортанакшаклон барои доштан ва майда кардани хӯрок хизмат мекунанд ва онҳоро хелисера ва педипалпа меноманд. Аз ҷиҳати вазифа хелисера вазифаи ҷоги харчангшаклонро иҷро мекунад. Масалан, хелисераҳо дар каждамон ва фаланг

анбӯрмонанд, ё дар тортанакшаклон нохунмонанд, дар канаҳо ханҷаршакл мешаванд.

Хелисераҳо одатан дар пеши даҳон ҷойгир шуда, ба анбӯри кӯтоҳ монанд мебошанд. Педипалпаҳо бошанд, аз якҷанд бугум иборат буда, дар доштани хӯрок иштирок мекунанд, онҳо махсусан, дар каждумон ва каждумони қалбақӣ нағз тараққӣ кардаанд. Педипалпаҳои фаланг камчинакмонанд буда, вазифаи ҳисро иҷро мекунанд. Дар тортанакшаклон педипалпашон ба ҳассосаҳои даҳонии ҳашарот шабоҳат доранд. Дар ин узвҳо сенсилҳои ламс, бӯйиш ҷойгир шудаанд. Дар наринаи бисёр тортанакшаклон дар педипалпа узвҳои бордоркунӣ ҷойгир шудааст. Дар баъзе канаҳо педипалпа якҷоя бо хелисераҳо вазифаи узви даҳонии халандою макандаро иҷро мекунанд.



Расми 279 (аз Шарова).

Каждум *Vitellus eurus*: А- намуд аз тарафи пушт, Б- намуд аз тарафи шикам; VIII – XIX- сегментҳои шикам, 1- сарсина, 2- хелисера, 3- педипалпа, 4- пой, 5- телсон, 6- сӯзани захрбарор, 7- қафои шикам, 8- пеши шикам, 9- сӯроҳии маъқад, 10- сӯроҳии шум (стигма), 11- узви шонашакл, 12- сарпӯиши ҷинсӣ.

луоббарори гулӯ шираи ҳазмкунанда мечаконанд. Бо таъсири шира бофтаҳои саҳти сайд ҳазм шуда ба моддаи моеъ табдил меёбанд. Тортанак онро тавассути гулӯи мушакии пуркувваташ мемакад ва пӯстлоқаш боқӣ мемонад, яъне хӯрокҳазмкунии тортанакшаклон берун аз рӯда ба амал меояд.

Дар бисёр тортанакшаклон дар рӯдаи мобайн ҳалтаҳои паҳлугӣ ҳосил шуда, гунҷоиши рӯдаро зиёд мекунад. Мисол, дар тортанакшаклон аз рӯдаи мобайн 5 чуфт ҳалтаҳои сарбастаи паҳлугӣ берун меоянд. Ба рӯдаи мобайн инчунин найчаҳои ғадуди ҳазми хӯрок – чигар кушода мешавад, ки он моддаи ферментмонанд ҷудо карда, хӯрокро ҳазм мекунад. Чигар на фақат хӯрокро ҳазм мекунад, балки бевосита хӯрокро бо роҳи фаготситоз ҳазм карда ва дар чаббида гирифтани он ҳам иштирок мекунад. Дар сарҳади рӯдаи қафо ва мобайн найчаҳои малпигӣ ҷойгир шуда, онҳо оби зиёдатии дар моддаҳои нолозимӣ бударо аз сари нав ба организм бармегардонанд. Тортанакшаклон муддати дароз гурусна истода метавонанд, чунки онҳо дар ковокии баданашон моддаи ҷарбӣ дошта, дар мавриди зарури онро истифода мекунанд. Аксар дарранда мебошанд, намудҳои муфтхӯр ва растанихӯр ҳам доранд.

Системаи ихроҷи тортанакшаклон найчаҳои малпигӣ ва ғадудҳои коксалӣ мебошанд. Баръакси трахеянафаскашон узви ихроҷи онҳо аз экодерма пайдо шудаанд. Дар сарсина 1–2 чуфт ғадуди коксалӣ мавҷуд буда, онҳо ба селомодуктаҳо шабоҳат доранд. Сӯроҳии ихроҷ дар асоси коксӣ –чуфти сеюм ё панҷуми пойҳо ҷойгир шудаанд. Кокс ё белча ин бугуми асосии пойи бугумпоён мебошад. Ҷойгиршавии ғадуди ихроҷ дар назди кокси пойҳои ғашт, сабаби ба онҳо додани номи ғадуди коксалӣ шудааст. Дар давраи инкишофи ҷанин ғадудҳои коксалӣ дар ҳамаи тортанакшаклон мавҷуд аст, аммо дар ҳайвоноти болиғ дар бисёр маврид онҳо инкишоф наёфтаанд. Найчаҳои малпигӣ узви махсуси ихроҷ буда, онҳо барои бугумпоёни хушкігард хосанд. Дар тортанакшаклон онҳо аз энтодерма пайдо шуда, дар сарҳади рӯдаи мобайн ва рӯдаи қафо ба берун кушода мешаванд. Махсули ихроҷи онҳо гуанин ном дошта, ба монанди кислотаи шоша аз организм дар шакли кристал ба берун бароварда мешаванд. Дар ҳамин асос оби организм кам нест мешавад ва ин барои ҳайвоноти ҷои камоб хеле мусоид аст.

Узви нафаскашии тортанакшаклон гуногун аст. Дар як қисмашон шуш, дар дигарашон трахея, дар сеюмашон ҳам шуш ва ҳам трахея мавҷуд аст. Фарзияе вучуд дорад, ки шуши тортанакшаклон аз пойҳои ғалсамадори шиками харчангқаждумон пайдо шудааст. Далели ин соҳти лавҳа доштани онҳо мебошад. Масалан, дар қаждумон шуш дар сегментҳои 3–6 шикам ҷойгир шуда, ба ҷуқурии қатшуда монанд аст ва

дар дохили он лавхаҳои пармонанди тунук мавҷуд аст.

Аз ҷиҳати сохт шиши тортанакшаклон ба пойҳои галсамадори хелисерадорони обӣ монанд буда, дар чуқурии пӯст ҷойгиранд (расми 281). Шиш дар қамчинакпоён ду ҷуфт ва дар тортанакшаклон 1–2 ҷуфт мебошад. Дар каҷдумон шиш мавҷуд буда, ҳаво ба воситаи стигмаҳои шикам ба халтаҳои шиш ворид мешавад (расми 281).

Трахея ҳамчун узви нафаскашӣ дар хелисерадорони хушкигард вомехӯрад, онҳо шакли найчаи борикро дошта, аз ҳисоби қатшавии пӯст ҳосил шудаанд. Эҳтимол эволютсияи трахея дар тортанакшаклон бо роҳҳои гуногун рафтааст. Далели ин дар ҷойҳои гуногуни бадан ҷойгир шудани стигма (сӯроҳии нафаскашӣ) мебошад.

Масалан, дар бисёр тортанакшаклон стигма дар сегменти якум ва дуҷоми шикам, дар фалангҳо дар сегменти дуҷум ва сеҷоми шикам, дар тортанакшаклони шишдор дар сегменти қафои шикам, дар баъзе намудҳо дар асоси хелисера ва пойҳои гашт ҷойгир шудааст. Трахея аз ҳама хуб дар фалангҳо тараққӣ карда, он аз танаи барқади шохронда иборат буда, дар тамоми ҷойҳои бадан паҳн шудааст (расми 282).



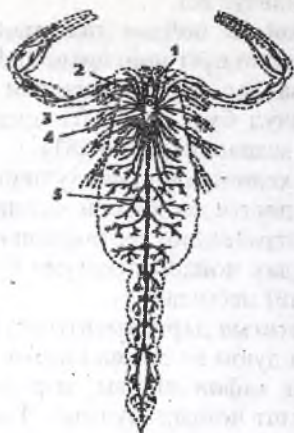
Расми 281 (аз Догел).

Нақшаи сохти пайдоиши шиш дар тортанакшаклон: А- галсамаҳои пойи харчангакаҷдумон, Б- шиши тортанакшаклон.

Расми 282 (аз Шарова).

Системаи трахеяшакли фаланг.

Узви нафаскашӣ дар каторҳои тортанакшаклон гуногун аст. Нафаскашӣ ба воситаи шиш танҳо ба каҷдумон, қамчинакпоён ва тортанакшаклони чоршӯшдор хос аст. Нафаскашӣ ба воситаи трахея ба каҷдумони қалбақӣ, фалангҳо, доспойшаклон, канаҳо ва баъзе тортанакшаклон характернок аст. Тортанакшаклони душӯшдор бошанд, як ҷуфт шиш ва як ҷуфт трахея доранд. Баъзе канаҳои майда узви нафаскашӣ надоранд, онҳо ба воситаи пӯст нафас мекашанд.



*Расми 283 (аз Шарова).
Системаи асаби каждум
Androctonus: 1- чашм,
2- майна, 3- коннективҳои
назди гулӯ, 4- гиреҳи
асаби зери гулӯ,
5- занҷири асаби шикам.*

Системаи асаб. Майнаи сари тортанакшаклон аз ду қисм: протосеребрум ва тритосеребрум иборат аст.

Системаи асаб аз ҷиҳати пайдоиш ба системаи асаби ҳалқакирмон алоқаманд буда, майли мутамарказшавӣ дорад.

Майнаи сар хеле мураккаб буда, қисми протосеребрум кори чашмхоро идора мекунад ва қисми қафо тритосеребрум кори хелисерахоро идора мекунад. Қисми мобайни майна – дейтосеребрум дар тортанакшаклон дида намешавад, чунки дар онҳо антенна ва антеннула барҳам хӯрдаанд. Ҳамин қисми майнаи сар дар харчангшаклон ва ҳашарот кори мӯлабхоро идора мекунад. Сохти метамерии асаб махсусан дар каждумон нағз намоён аст. Онҳо ба ғайр аз майнаи сар ва гиреҳи асаби сарсина, боз дар шикам ба монанди занҷир, 7 гиреҳи асаб доранд (расми 283). Дар фалангҳо ба ғайр аз ганглия мураккаби сарсина, дар занҷири асаб як гиреҳ пайдо

шудааст, дар тортанакшаклон тамоми занҷири асаб якҷоя шуда, гиреҳи сарсиноро ҳосил кардааст.

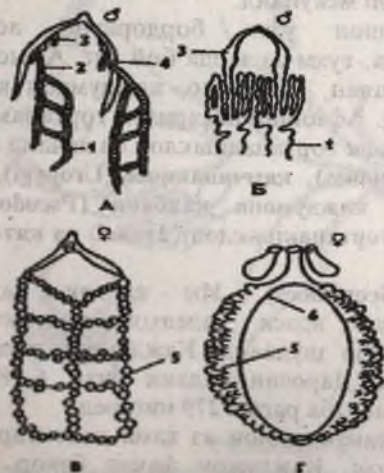
Аъзои ҳис. Аъзои ҳисси тортанакшаклон хеле гуногун буда, суғт таракқӣ кардааст. Узви ҳисси асосии тортанакшаклон на чашм, балки мӯйякчаҳои ламс ва трихоботрӣ мебошанд. Дар баъзе тортанакшаклон узви ҳисси химиявӣ – узви бурҷшакл мавҷуд аст. Онҳо рафҳои на он қадар калон дар кутикула буда, вазифаи бӯйфаҳмиро иҷро мекунанд. Таъсиротҳои механикӣ, ламс карданро мӯйякчаҳои ҳисскунандаи педипалпаҳо қабул мекунанд. Мӯйякчаҳои махсуси педипалпаҳо ва трихоботрии ивазшавии ҳаворо ҳис мекунанд. Узви биноиашон чашмҳои сода мебошад. Чашмҳои сода миқдорашон аз 1 то 6 буда, дар сарсина ҷойгир шудаанд. Дар каждумон 2–5 ҷуфт чашми сода ва дар пахлуҳои сар, як ҷуфт чашми калон дар мобайни сарсина дида мешавад. Каждумон ҳамдигарро дар масофаи 2–3 см ва дигар тортанакҳо дар масофаи 20–30 см мешиносанд. Дар тортанакшаклон – скакунҳо (оилаи Salticidae) узви биной барои фарқ кардани модина роли калон мебозад. Агар чашми онҳоро бо лаки сиёҳ пушонем, модинаро намебинад ва барои онро ёфтан рақси ошиқона мекунад.

Системаи гардиши хунро дар мисоли каждумон дида мебароем. Дили каждум ба найчаи дароз монанд буда, аз пахлуҳо 7 сӯроҳӣ дорад ва дар қисми шикам аз тарафи пушт ҷойгир шудааст. Дар дигар тортанакшаклон ин найча кӯтоҳтар аст. Дар бисёр канаҳои хурд дил тамоман нест шудааст. Аз қафо ва пеши дил шараёнҳо мебароянд. Системаи гардиши хуни тортанакшаклон кушода аст, гемолимфайи онҳо – пигменти нафаскашӣ – гемотсианин доранд.

Системаи чинсӣ. Тортанакшаклон ҷудочинса мебошанд, гадудҳои чинсӣ дар шикам буда, ҷуфт мебошанд (расми 284).

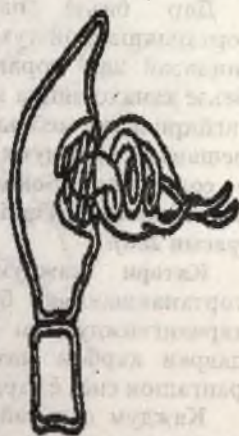
Дар бисёр маврид гадудҳои чинсии чапу рост якҷоя мешаванд. Аз гадудҳо найчаҳои тухмбар баромада, дар қисми пеши шикам ба воситаи сӯроҳии чинсӣ ба берун мебароянд. Дар баъзе тортанакшаклон диморфизми чинсӣ намоён аст. Нарина аз модина хурдтар аст. Инчунин дар педипалпи тортанакшаклони нарина, варами – капсулаи тухми мавҷуд буда, онро дар давраи афзоиш бо нутфа пур мекунанд.

Афзоиш ва инкишофи тортанакшаклон. Бордоршавӣ дар тортанакшаклон берунӣ - дарунӣ ё дарунӣ мебошад.



Расми 284 (аз Шарова).

Системаи чинсии тортанакшаклон: системаи чинсии нарина (А- каждум, Б- фаланг), системаи чинсии модина (В- каждум, Г- тортанак); 1- насбдон, 2- найчаи нутфагузарон, 3- нуфаки нутфа, 4- гадудҳои иловагӣ, 5- тухмдон, 6- найчаи тухмбар.



Расми 285 (аз Догел).

Педипалпи тортанакши нарина бо баромади бордоркунӣ.

Агар бордоршавӣ берунӣ - дарунӣ бошад, наринаҳо дар болои хок сперматофорҳоро – лифофаҳоро бо нутфа гузошта, модинаҳо онҳоро ёфта тавассути сӯроҳии чинсӣ дошта мегиранд. Наринаи баъзе намудҳо лифофаи нутфадорро, ба воситаи педипалпа ба сӯроҳии чинсии модина мегузаронад. Дигарҳояшон дар аввал, нутфаро дар капсулаҳои нутфабари педипалпа ҳам карда, баъд онро ба роҳҳои чинсии модина мепоянд (расми 285). Барои баъзе тортанакшаклон бордоркунӣ ва бордоршавии дарунӣ хос аст.

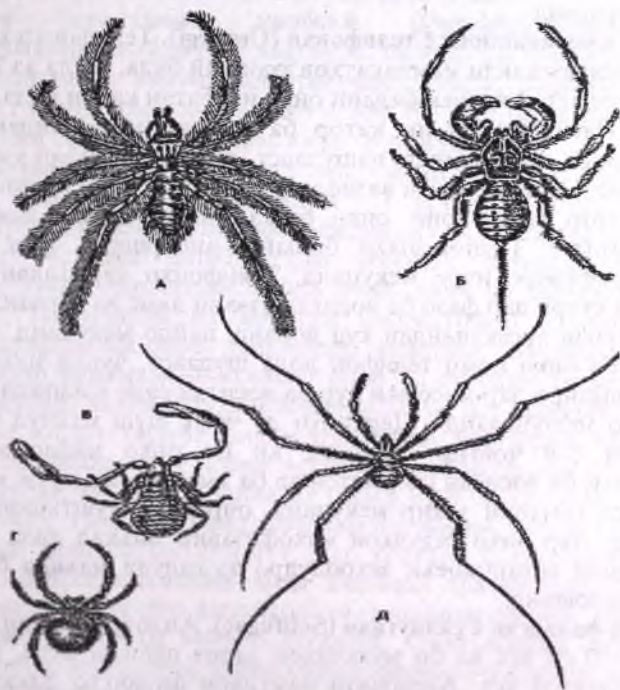
Инкишофашон рост ё бешаклдигаркунӣ мебошад. Аз тухм фардҳои ҷавон барои мада, онҳо ба волидайн монанд мебошанд. Дар канаҳо баъзан тағйири шакл мушҳода мешавад. Агар дар кирминаи онҳо – нимфа се ҷуфт пой бошад, дар фардҳои болиғ чор ҷуфт пой дида мешавад. Бордоршавии тортанакшаклони обӣ, дар гузашта берунӣ буд. Ҳоло бордоршавӣ дарунӣ аст, чунки он ба воситаи сперматофорҳо ба амал меояд. Сперматофор лифофае аст, ки онро нарина ҷудо карда, дар он тухмҳоро нигоҳ медорад ва онҳоро аз хушкшавӣ дар ҳаво муҳофизат мекунад. Наринаи каждумони қалбақӣ ва бисёр канаҳо сперматофорҳоро дар хок, растанӣ монда, модина онҳоро ба воситаи сӯроҳии чинсиаш қапида мегирад, дар ин маврид ҳарду фард ракси бордоркунӣ мекунад.

Дар баъзе намудҳояшон узви бордоркунӣ аст. Бисёр тортанакшаклон тухм монда, тухм аз зарда бой аст. Аммо намудҳои зиндазоӣ ҳам доранд, масалан, каждумҳо, каждумҳои қалбақӣ ва баъзе канаҳо зинда мезоянд. Афзоиши аксарияти тортанакшаклон ба тағйири шакл мебошад. Синфи тортанакшаклон ба якҷанд қатор ҷудо мешаванд: каждумҳо (*Scorpiones*), қамчинакпоён (*Uropygi*), фалангҳо ё солпугҳо (*Solifugae*), каждумони қалбақӣ (*Pseudoscorpiones*), доспояшаклон (*Opiliones*), тортанакшаклон (*Aranei*) ва қатори канаҳо (расми 286).

Қатори каждумон (*Scorpiones*). Ин қатори қадимтарини тортанакшаклон буда, дар асоси далелҳои палеонтологӣ аз харчангкаждумони обӣ пайдо шудаанд. Каждумони хушкигард аз давраи карбон маълуманд. Дарозии бадани онҳо 1–18 см буда, рангашон сиёҳ ё зардҷатоб аст (ба расми 279 нигаред).

Каждум дар байни тортанакшаклон аз ҳама калонтар буда, дар минтақаҳои гарм волеҳуранд. Каждумон фақат баҳор ва аввали тобистон фаъол буда, баробари саршавии гармӣ дар лонаи дар хок кофтаи худ то баҳори соли оянда хоб меавад. Хӯроки каждум хашарот ва дигар бугумпоён аст. Дар дунё қариб 600 намуди каждум маълум буда, асосан дар мамлакатҳои гарму ҷангалзорҳои тропикӣ ва субтропикӣ паҳн шудаанд. Дар ИДМ 12 намуди каждум маълум аст. Дар кӯҳсор ва биёбонҳои Тоҷикистон 10 намуди онҳо волеҳуранд.

Дар ҷумҳурии Тоҷикистон бештар каждumi зард вомехӯрад. Неш задани онҳо барои одам дардовар, вале марговар (чун намудҳои тропикӣ) нест. Одамро газидани каждум, аз безҳитиётии ҳуди инсон ба амал меояд. Педипалпаи онҳо анбӯрмонанд буда, шикам аз сегментҳои дарози бисёр иборат аст. Қисми қафои шикам нисбат ба пеш бориктар буда, бо телсон ба охир мерасад. Узви захрбарор – неш барои муҳофизат аз душман ва маҷрӯҳ кардани сайд хизмат мекунад. Як ҷуфт гадуҳои захрбарор дар телсони варамкарда ҷой гирифта, дар охираш узви сӯзанмонанд мавҷуд аст. Ба ин узв, роҳи гадуи захрбарор кушода мешавад.



Расми 286 (аз Наталл).

А- Фаланг *Galeodes araneoides*, Б- телифони думдор *Telyphonus caudatus*, В- каждumi қалбакии китоб *Chelifer cancroides*, Г- тортанакӣ қароқурт *Latrodectus tredecimguttatus*, Д- доспойшақли муқаррабӣ *Phalangium opilio*.

Каждум сайдро ба воситаи педипалпааш дошта, шикамро ба болои пушт қат мекунад ва ба бадани сайд неш зада онро беҳуш мекунад. Каждумҳои майда хавфнок нестанд, аммо ҳодисаи мурдани

кӯдакон аз газидани каждуми калон дар илм маълум аст. Каждумҳо рӯзона дар зери сангҳо, рафҳои деворҳо пинҳон шуда, шабона ба шикор мебароянд. Каждум зиндазоӣ буда, нашлафро якҷанд вақт дар пушташ гирифта мегардад, чунки онҳо дар ибтидо нотавонанд. Каждумчаҳо тавассути пойҳои анбӯрмонанди модина ба пушти ӯ баромада, бо якдигар зич часпида меистанд. Онҳо дар ин давра хӯрок намехӯранд ва беҳаракат дар пушти модина меистанд. Баъд аз 6–7 рӯз болопӯши кӯҳнаи бадани каждумони ҷавон мекафад, яъне онҳо пӯст мепартоянд. Болопӯши нав як вақти муайян мулоим буда, онҳо дар ҳамин давра калон мешаванд. Каждумони ҷавон пас аз якҷанд сол ба балоғат мерасанд.

Қатори қамчинакпоён ё телифонҳо (Uropygi). Телифонҳо ҳайвоноти гурӯҳи тертанакшакли мамлакатҳои тропикӣ буда, зиёда аз 70 намуди онҳо маълум аст. Андозаи бадани онҳо нисбатан калон буда, то 7,5 см мешавад. Намояндаҳои ин қатор ба каждумон монанданд, фақат шикамашон ба ду қисм ҷудо нашудааст, дар охири бадан узви дарозӣ риштамонанд доранд, ки он вазифаи узви хиссро иҷро мекунад (расми 286; Б). Ҷуфти якуми пойи онҳо, ба қамчинаки дарозӣ ламскунанда табдил ёфтааст. Педипалпаҳо бошанд, анбӯршакл буда, вазифаи дошта гирифтаниро иҷро мекунанд. Телифонҳо даррандаи шабгард буда, роҳи худро дар фазо ба воситаи узвҳои ламс ва ларзанда, ки дар пойҳои дарозӣ хисскунандаи худ доранд, пайдо мекунанд. Аз ҳамин хусусият, ба онҳо номи телифон дода шудааст, чунки наздикшавии сайд ё душманро дар масофаи дур ба воситаи садо ё лапиши мавҷҳои сусти ҳаво мешунаванд. Дар онҳо ду ҷуфт шуш мавҷуд буда, дар сегментҳои 8–9 ҷойгир шудаанд, ки бо онҳо нафас мекашанд. Бордоршавӣ ба воситаи сперматофор ба амал меояд, тухм мемонанд, барои насл ғамхорӣ зоҳир мекунанд, онро дар пушташон гирифта мегарданд. Дар онҳо гадудҳои муҳофизавии маъқад дида мешавад. Дар мавриди хатар моеъи захролудро аз гадуди маъқад ба тарафи душман мепошанд.

Қатори фалангҳо ё салпугиҳо (Solifugae). Андозаи бадани фалангҳо одатан 5–10 см аст ва бо мӯякчаҳои дароз пӯшида буда, рангашон сиёҳи зардҷатоб аст. Аксарияти намудҳои фалангҳо фақат шабона фаъол буда, рӯзона дар зери сангҳо, дар лонаи хояндаҳо ва дигар ғорҳои пинҳон мешаванд. Фаланг гадуди захрбарор надорад, баъзан фақат барои худхимоҷунӣ мегазад. Хӯроки фаланг бесутунмӯҳраҳои гуногун ва баъзе сутунмӯҳрадорони хурд мебошад. Дар дунё 600 намуди фаланг маълум аст, ки аз ин миқдор дар Осиёи Миёна, аз ҷумла, дар Тоҷикистон намуди каспигӣ васеъ паҳн шудааст.

Онҳо тортанашаклони хело калон буда, дар сина ду сегменти алоҳида доранд. Хелисераҳояшон анбӯрмонанд буда, хеле

бакувватанд (расми 286; А). Педипалпаҳо пойшакл буда, дар роҳгардӣ иштирок мекунанд ва инчунин вазифаи ҳиссро иҷро мекунанд. Ба воситаи трахея нафас кашида, стигмаҳо дар сегментҳои дуюм ва сеюми шикам ҷойгир шудаанд. Ғайр аз ин, дар сегменти чоруми сарсина сӯроҳии иловагии нафаскашӣ мавҷуд аст. Баъзан агар хелисераҳо ифлос ва сироятнок бошанд, ҷои газидаашон варам мекунад. Як намояндаи ин қатор фаланг (*Galeodes araneoides*) буда, дар Қрим, Қафқоз, Осиёи Марказӣ паҳн шудааст. Бордоршавӣ ба воситаи сперматофор буда, тухмуро дар лона мемонанд. Модина барои насл ғамхорӣ зоҳир мекунад. Баъзан фалангро каллаи гусола гуфта, онро заҳрнок мешуморанд, ки нодуруст аст.

Қатори каждумони қалбакӣ (*Pseudoscorpiones*). Онҳо тортанакшаклони майда (1–7 мм) буда, ба каждум монанд мебошанд, чунки педипалпаи калони анбӯрмонанд дошта, шикамашон васеъ шуда аз 11 бугум иборат аст (расми 286; В). Дар онҳо сарсина якҷоя шуда, шикам ба қисмҳои пеш ва қафо ҷудо нашудааст.

Дар хелисераи анбӯрмонанд маҷрои ғадуди торбарор кушода мешавад. Стигмаҳо дар сегментҳои 2–3 -и шикам ҷойгир шуда, ба воситаи трахея нафас мекашанд. Каждумони қалбакӣ дар зери поҳсаи чангалҳо, пӯстлохи дарахтҳо ва хонаҳои истиқоматӣ зиндагӣ мекунанд. Онҳо даррандаи майда буда, кана ва ҳашароти хурдро мехӯранд. Бордошавӣ ба воситаи сперматофор ба амал меояд. Наринаи сперматофорҳои душоҳадор мемонад. Модина ба болои сперматофор баромада, шохчаҳои онро ба сӯроҳии тухмқабулкунак раван мекунад. Модина тухми бордоршударо дар хоначаҳои махсуси тухмрасон, ки дар тарафи шикам ҷойгиранд, мегузорад. Киринаҳои аз тухм баромада, дар поёни хоначаи тухмрасон овезон шуда, аз ҳисоби зардае, ки онро модина аз тухмдонаш ба хоначаи тухмрасон ҷудо мекунад, гизо мехӯранд. Дар замони ҳозира қариб 1300 намуди каждумони қалбакӣ маълум аст. Дар хонаҳои истиқоматӣ каждumi қалбакӣ *Chelifer sancroides* дида мешавад (расми 286; В). Пайдо шудани ин каждум дар китобхонаҳо, нишонаи он аст, ки шаронти нигоҳдорин китобҳо вайрон шудааст. Онҳо одатан дар хонаҳои намнок пайдо мешаванд, чунки барои инкишофи ҳашорт ва канаҳои хурд, ки зараррасонҳои китоб ба шумор мераванд, намнокии шаронти мусонд пайдо аст.

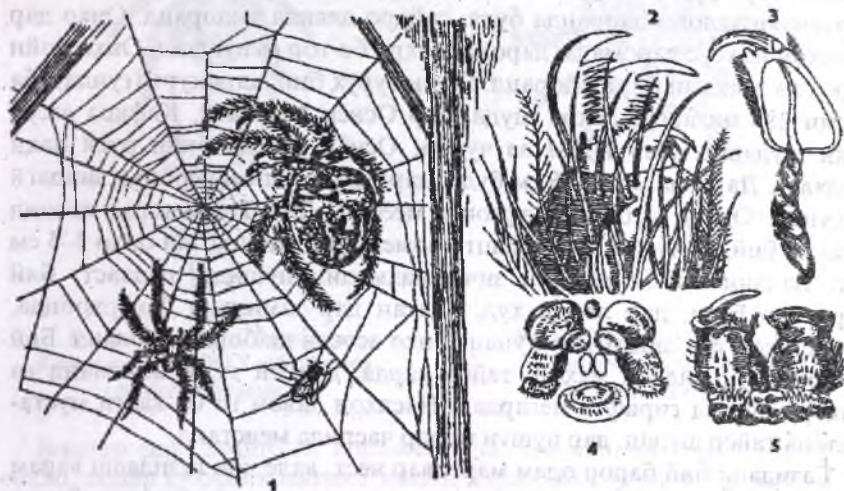
Қатори доспойшаклон (*Opiliones*). Онҳо гурӯҳи васеъ паҳншудаи тортанакшаклон мебошанд. Фарқи онҳо аз тортанакшаклон дар набудани узви гузариш дар байни сарсина ва шикам мебошад. Инчунин хелисераашон баръакси тортанакшаклон на чангакшакл, балки анбӯрмонанд аст. Дар дунё 2500 намуди онҳо маълум аст. Шикам аз 9 – 10 сегментҳои сарҳадашон нағз маълум, иборат буда

пойҳои дароз доранд. Доспойшаклон дар ҳама ҷо васеъ паҳн шудаанд. Аз ҷумла, дар болои замин, дар рафи пӯстлохи дарахтҳо, девори хонаҳо зиндагӣ мекунанд. Онҳо ҳайвони шабгард буда, дигар ҳашароти майдаро мекӯранд. Ба воситаи трахея нафас мекашанд. Дар онҳо як ҷуфт стигма мавҷуд буда, дар сегменти якуми шикам аз паҳлу ҷойгир шудааст. Барои доспойшаклон ҳодисаи **аутономия** ё **худмаъюбкиунӣ** ҳос аст. Пойи нестшудаи онҳо барқарор намешавад. Дарранда онҳоро танҳо метавонад аз пойяшон дорад, ки дар ин маврид пой канда шуда, худро халос мекунанд. Пойи кандашудаи досшакл якчанд вақт кашиш хӯрда, досро ба хотир меорад. Аз ҳамин сабаб, баъзан онҳоро «тортанаки беда – дос» ё «доси – доспой» меноманд. Пойи онҳо хазанда буда, панҷаи бисёр дорад. Доспойшаклон тор ҷудо намекунад, онҳо сайдро фаъолона шикор мекунанд. Хӯрокашон ҳашарот буда, дар кам кардани ҳашароти зараррасон нақши муҳим мебозанд. Миқдори онҳо дар болои замин ва қабати растаниҳо баъзан дар 1м² ба даҳҳо фард мерасад. Намуди аз ҳама паҳншудаашон доспойшакли муқаррарӣ (*Phalangium opilio* расми 286; Д) буда, дар манзараҳои гуногуни табиӣ ва ҳатто шаҳрҳо вомекӯранд. Бадани онҳо сиёҳчатоб ва дарозиаш 9 мм, вале дарозии пойҳо то 54 мм аст. Доспойшаклон дар ИДМ васеъ паҳн шудаанд.

Қатори тортанакшаклон (Araanei). Ин қатори калонтарини синфи тортанакшаклон буда, зиёда аз 27 ҳазор намуд доранд. Дар табиат эҳтимол ҷое нест, ки дар он ҷо ин ё он намуди тортанак вонахӯрад. Аз ҷиҳати зоҳирӣ аз дигар қаторҳо фарқ мекунанд. Бадани онҳо аз сарсина ва шиками лӯндаи сегментҳояшон якҷояшуда иборат аст. Дар байни сарсина ва шикам узи гузариш мавҷуд буда, аз ҳисоби бугуми 7-уми сарсина ҳосил шудааст. Хелисераи онҳо чангакшакл буда, дар асосаш ғадуди захрбарор дорад. Педипалпаи кӯтоҳ ва ҳасосакшакл дорад. Ҷор ҷуфт пойи гашт нохуни шонашакл дошта, барои танидани тор хизмат мекунанд. Дар тарафи поёни шикам ғадудҳои торбарор мавҷуд аст. Дар сарсина чашмчаҳо (8-то) дорад.

Тортанакшаклонро ба ду зерқатор – ду ва ҷор шушдорон ҷудо мекунанд. Аксарияти намудҳояшон ба зерқатори душуша мансубанд. Ба зерқатори чоршушдор тортанакшакли тропикии паррандахӯр, ки дарозиаш 10 см аст дохил мешавад (ба расми 290 нигаред). Дар ҳаёти тортанакшаклон тор аҳамияти калон дорад (расми 287). Рафтори мураккаби онҳо вобаста ба истифодабарии тор дар тамоми даври ҳаёташон, сабаби пешравӣ ва ба шароитҳои гуногуни экологӣ мутобиқ шудани онҳо шудааст. Аз тор онҳо барои сохтани лона дар байни шохчаю барги растаниҳо ва дар лонаи заминӣ истифода мебаранд. Инчунин тухмро дар дохили пилла мекунанд, ки онро ҳам аз тор тайёр мекунанд. Баъзан модинаи тортанакшаклон тухмашро

дар шикам гирифта мегардад, яъне гамхорӣ барои насл зоҳир мекунад. Тортанакшаклони майда тор ҷудо карда, ба воситаи бод ба ҷойҳои дур паҳн мешаванд. Бо ҳамин роҳ ареали намуд васеъ мешавад. Бисёр тортанакшаклон тор танида, онро барои доштани сайд истифода мебаранд (расми 287; 1).



Расми 287 (аз Натал).

Тортанакҳои салибдор *Araneus diadematus*: 1- нарина ва модина дар тӯр, 2- нохунҳои шонашакл, 3- хелисера бо гадуи захрбарор, 4- озаҳои торбарор, 5- хелисера.

Ҳатто бордоркунӣ ба тор намегузарад. Наринаи тортанакшаклон дар давраи афзоиш аз тор, тӯралвончи овеза (гамак) тайёр карда, ба он қатраи нутфоро сар медеҳад. Баъд нарина дар таги он даромада, капсулаҳои тухми дар педипалпабударо бо нутфа пур мекунад. Капсулаҳои нутфа вазифаи узви бордоркуниро иҷро мекунад, чунки ба воситаи онҳо нарина нутфоро ба сӯроҳии ҷинсии модина равон мекунад. Дар ИДМ фақат тортанакшаклони душӯшдор вохӯрда, қариб ду ҳазор намуд доранд ва аз ин микдор садҳо намудҳоишон дар Тоҷикистон ҷомеҳӯранд. Шаклҳои аз ҳама паҳншудаи ин қатор тортанакҳои хонагӣ (*Tegenaria domestica*), тортанакҳои салибдор (*Araneus diadematus*, бии (тарантул) (*Lycosa singoriensis*), тортанакҳои нуқраранг (*Argyroneta aduatica*) ба шумор мераванд.

Тортанакҳои хонагӣ дар хонаҳои истиқоматӣ тори уфукӣ танида, ба воситаи он мағас ва дигар ҳашаротро дошта меҳӯрад. Тортанакҳои

салибдор нисбатан калон буда, дар шикам нақши сафеди салибмонанд дорад. Тори амудии танидаи он дар девори хонаҳо, дар байни шохчаи дарахт вомахӯрад. Тортанаки хонагӣ ва тортанаки салибдор ба гурӯҳи тортанакшаклони торбарор дохил шуда, аз ҳисоби тор **гурӯи шикорӣ** метананд. Гурӯҳи махсуси тортанакшаклон, тортанакшаклони дарранда буда, сайдро давида медоранд. Онҳо дар лонаҳои махсус даромада, даромадгоҳро бо тор мепӯшанд. Онҳо пойи дароз ва шиками борик доранд. Ба ин гурӯҳ бий, қароқурт (ғунда) (ба расми 288 нигаред) дохил шуда, дар Осиёи Марказӣ, Қарқоз васеъ паҳн шудаанд. Дар ИДМ аз ҷумла, Осиёи Миёна бии русӣ паҳн шудааст. Дарозиаш то 3–5 см буда, дар биёбон, нимбиёбонҳо зиндагӣ мекунад. Охири тобистон афзоиш меёбад. Дар Тоҷикистон якчанд намуди бий, аз ҷумла, биии даштӣ вомахӯрад, ки андозаи онҳо 3–5 см аст. Бадани он бо мӯйҳои зичи махмалин пӯшида шудааст. Бий дарранда буда, дар лонаи худ, одатан дар заминҳои бекорхобида, ҷойҳои санглох зиндагӣ мекунад. Онҳо асосан шабона фаъоланд. Бий аз тори худ пиллаи махсус тайёр карда, дар он тухм мемонанд ва онҳоро бо худ гирифта мегардад. Наслҳои ҷавон то ба ҳаёти мустақилона тайёр шудан, дар пушти модар часпида меистанд.

Ғазидани бий барои одам марговар нест, вале ҷои ғазидаш варам мекунад. Дар байни тортанакшаклон намуди аз ҳама хавфнок барои инсон, ғунда ё қароқурт (*Latrodectus tredecimguttatus*) буда, дар даштҳои беоби Украина, Поволже, Қарқоз ва Осиёи Марказӣ васеъ паҳн шудааст.

Заҳри ғунда аз заҳри мор ҳам зӯртар аст ва баъзан барои одам ҳалокатовар аст. Махсусан, ғундаи модина барои инсон ва ҳайвон хеле хатарнок аст. Ғундаи нарина аз ғундаи модина як баробар хурд буда ранги сиёҳи баланд дорад. Нисбат ба ғундаи модина заҳрнокиаш 160 маротиба камтар аст. Дарозии ғундаи модина то 2 см ва нарина 4–7 мм аст (расми 288).

Одатан, ғундаи модина баъди бордор кардан, наринаро меҳӯрад аз ҳамин сабаб қароқуртро дар байни мардум «беваи сиёҳбахт» ҳам меноманд. Ғундаи нарина умри дароз намебинад, аз ҳамин сабаб, дар табиат кам вомахӯрад. Ғунда дар биёбону доманакӯҳҳои ҷумҳурии Тоҷикистон то баландии 1600 м. аз сатҳи баҳр вомахӯрад.



Расми 288 (аз Шарова).
Қароқурт (ғунда) *Lathrodectus*
tredecimguttatus.



Расми 289 (аз Шарова).
Тортанақи паррандахӯр
Poecilotheria regalis.

Бештар дар заминҳои корамнашуда, соҳили чуй, қарй, атрофи роҳҳо, лонаи кӯхнаи хояндаҳо зиндгӣ карда, асосан ҳашарот меҳӯрад. Қои газидаи ғунда сурхча шуда, баъди 10–15 дақиқа шикам, миён, қафаси сина, пойҳо ба дард мебароянд. Бисёр вақт сар низ дард карда чарх мезанад, одам безобита шуда, қай мекунад, нафас танг ва пӯсташ кабут мешавад. Баъди 3–5 рӯз дар пӯст дончаҳо медаманд ва ҳоли бемор хуб мешавад. Бемор пас аз 2–3 ҳафта шифо ёбад ҳам, беш аз як моҳ худро бемадор ҳис мекунад. Ҳангоми ёрии тиббӣ нарасондан баъди 1–2 рӯзи газидани ғунда ҳалок шудани одам эҳтимол дорад. Шакли муолиҷа ба варид ё зери пӯст фиристодани 30 – 70 мл зардоби зидди ғунда, 10 мл маҳлули 10% -и сульфати магний (ба варид) мебошад. Аз захри ғунда шугур, гов ва асп бештар зарар мебинанд. Акси ин, захри ғунда ба гӯсфанд ва ҳук камтар зарар мерасонад. Бинобар ҳамин дар чойҳое, ки ғунда ҳаст, аввал чаронидани гӯсфандон лозим аст, зеро онҳо аз захр кам зарар дида, ғундахоро поймол мекунад.

Ғундаҳои Тоҷикистон калон буда, шиками курашакл ва ранги яхелан сиёҳ доранд, ягон хел доғ надоранд. Ғундаҳои Аврупои Чанубӣ барқади пушт ва шикам доғҳои рангин доранд. Дар ғундаҳои Тоҷикистон, чунин доғҳо танҳо дар наслҳои қавон мавҷуд буда, дар наслҳои болиғ дида намешавад, болои шиками онҳо танҳо сиёҳ аст. Фақат дар баъзе мавридҳо дар таги шикам доғҳои рангнок ба назар

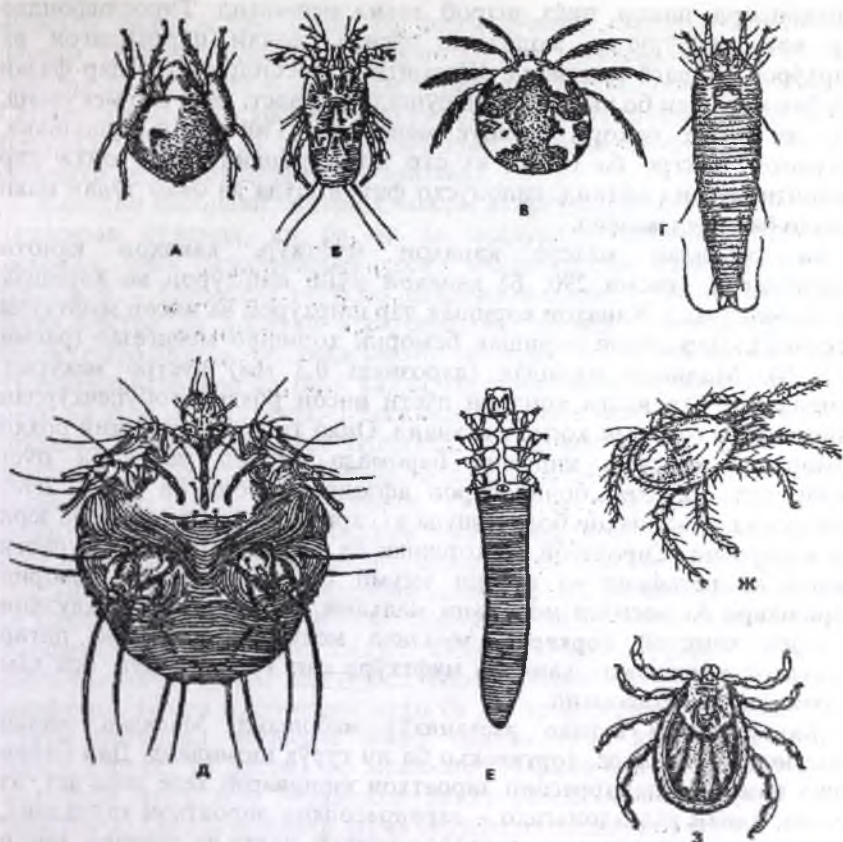
мерасад. Гунда зимистонро дар ҳолати тухмӣ мегузаронад, тухмҳо дар доҳили пиллаи махсус мебошанд. Аввалҳои баҳор аз тухм гундаҳои ҷавон баромада то тобистон болиғ мешаванд.

Дар байни тортанакшаклон, тортанаки нукраранг хеле аҷиб буда, дар зангӯлаи аз нах тайёркарда, дар зери об зиндагӣ мекунад. Зангӯлаи тортанак аз ҳаво пур аст. Пуфакҳои пур аз ҳаворо тортанак дар шиками бахмалини дар об тарнашаванда, гирифта мегардад. Ҳамон вақте, ки тортанаки нукраранг аз болои об ба зери он гӯтида меравад, шиками он бо қабати ҳаво пӯшида шуда, бо ҳамин хусусият гӯё нукраранг мешавад. Тортанакшаклон дар биосенозҳои табиӣ васеъ паҳн буда, дар кам қардани шумораи ҳашароти зараррасони хоҷагии кишоварзӣ нақши мусбат мебозанд.

Қатори канаҳои акариформӣ (Acariformes). То солҳои наздик тортанакони канашаклро ба як қатор ҷудо мекарданд. Баъдтар маълум шуд, ки ин гурӯҳ гуногунанд ва акнун ба се қатори мустақил: акариформа, канаҳои муфтхӯр ва канаҳои бедадарав ҷудо мекунанд.

Қатори канаҳои акариформӣ аз ҷиҳати шумораи намуд хеле қалон буда, зиёда аз 15 ҳазор намуд доранд. Онҳо ҷонварони хурд (0,2 – 0,3 мм) буда, шакли ҳаётгузаронии гуногун доранд. Дар намояндаҳои оддӣ ин қатор, сегментҳои пеши сарсина якҷоя шуда, қисми **протеросому** ҳосил мекунанд, ки он аз акрон ва чор сегмент иборат аст. Се сегменти қафои сарсина озод буда, якҷоя бо шаш сегменти шикам ва телсон, қисми дуҷуми бадан – **гистеросому** ҳосил мекунанд. Дар протеросому хелисераҳои анбӯрмонанд, педипалпаҳои қамчинакшакл ва ду ҷуфт пойи гашт мавҷуд аст. Дар гистеросому ду ҷуфт пойи қафои гашт ва баромадҳои шикам ҷойгиранд. Рудиментҳои пойҳои шикам, дар сегментҳои 5–7 сарпӯши ҷинсиро ҳосил қарда, дар байни онҳо конуси ҷинсӣ бо сӯроҳии ҷинсӣ ҷойгир шудааст. Дар зери сарпӯшҳои ҷинсӣ се ҷуфт узвҳои коксалӣ, дар шакли халтаҳои деворашон тунук ҷойгир шудаанд. Канаҳои акариформии оддӣ, ба воситаи пӯст нафас мекашанд. Дар намудҳои аз ҷиҳати эволюсионӣ нисбатан пешрафта, ковокии нафаскашии бадан ҷафс шуда, трахея ҳосил қардаанд. Афзоишашон ба воситаи сперматофор буда, инкишоф бо **анаморфоз** сурат мегирад. Ба ин қатор дахҳо оила дохил шуда, дар шароитҳои гуногуни экологӣ зиндагӣ мекунанд.

Оилаи канаҳои зирехдор – орибатид (Oribatei). Онҳо дар хок зиндагӣ мекунанд ва хӯрокашон моддаҳои пӯсидаи органикӣ аст ва дар ҷараёни хокҳосилшавӣ иштирок мекунанд. Орибатидҳо дар ҳама гуна шароит зиндагӣ қарда метавонанд (расми 290; А).



Расми 290 (аз Шарова).

Канаҳо: А- канаи зирехдор *Galumna micronata*, Б- канаи нар *Analgopsis passerinus*, В- канаи обӣ *Hydrarachna geographica*, Г- канаи чоришудор *Eriophyes*, Д- канаи хоришак *Sarcoptes scabiei*, Е- *Demodex folliculorum*, Ж- канаи лоша *Poecilochirus necrophori*, З- канаи иксодовӣ *Dermacentor pictus*.

Махсусан, дар поҳсаи чангалҳо хеле зиёданд, ки баъзан дар 1дм³-и хок дахҳо ҳазор фарди онҳоро дидан мумкин аст. Ба гайр аз фоида чун хокҳосилкунанда, орибатидҳо зарар ҳам доранд, чунки онҳо хучанини мобайнии кирмҳои муфтхӯр (масалан, мониезия (*Moniezia*)) дар чорвои калони шохдор мебошанд.

Онлаи канаҳои тироглифондӣ ё канаҳои анбор ба галладона, орд ва дигар маҳсулотҳои хӯроқӣ зарари калон мерасонанд. Ба ин оила

канаҳои орд, панир, пиёз, шароб дохил мешаванд. Тироглифоидҳо дар хок, занбӯруғҳо, моддаҳои пӯсида, лонаи паррандагон ва ширхӯрон зиндагӣ мекунанд. Шароити номусоидро онҳо дар фазаи нимфаи ором, ки бо хитини ҷафс пӯшида шудааст, паси сар мекунанд. Дар ин ҳолат онҳоро **гипопус** меноманд. Гипопусҳо хушкшавӣ, хуноқиҳои сахтро ба осонӣ аз сар мегузаронанд. Агар онҳо дар шароити мусоид афтанд, гипопусҳо ҷафол шуда аз онҳо тӯдаи нави канаҳо ба вучуд меоянд.

Ба саронлаи махсус канаҳои муфтхӯр, канаҳои қаноти паррандагон, (расми 290; Б) канаҳои мӯйи ширхӯрон ва хоришак дохил мешаванд. Канаҳои хоришак дар ширхӯрон ва инсон муфтхӯрӣ мекунанд. Дар инсон хоришак бемории хоришро меангезад (расми 290, Д). Модинаи хоришак (дарозиаш 0,3 мм) пӯстро меҳӯрад. Хоришакҳо дар вақти хондани пӯсти инсон роҳҳои тобупечхӯрдаи дарозиашон то 15 мм ҳосил мекунанд. Онҳо тухмро дар ҳамин роҳҳо меконанд, аз тухм кирмина ҷаромада якҷанд маротиба пӯст мепартояд. Канаҳои болиғ барои афзоиш шабона ба болои пӯст мебароянд. Модинаҳои бордоршуда аз сари нав пӯстро хонда, ба зери он медароянд. Сироятёбӣ ба хоришак ба воситаи расидан ба пӯсти бемор ва истифода аз сачоқи умумӣ ба амал меояд. Бемории хоришакро ба воситаи молидани малҳами сулфур ва бо маҳлулҳои махсуси химиявӣ коркарда, муолиҷа мекунанд. Инсонро дигар намудҳои хоришакҳо: канаҳои муфтхӯри сағ, гӯсфанд, хук, асп ҳам сироят карда метавонанд.

Баъзе гуруҳи канаҳои растанихӯр мебошанд. Масалан, оилаи бузгунҷҳосилкунанда, тортанаҳо ба ин гуруҳ шомиланд. Дар байни онҳо намудҳои зараррасони зироатҳои кишоварзӣ хеле зиёд аст, аз ҷумла, канаи ғалладонагиҳо – зараррасонҳои зироатҳои ғалладона, тортанаки – зараррасони дарахтони мевагӣ, пахта ва гайраҳо. Бисёр канаҳо дар хок ва обҳои ширин зиндагӣ мекунанд (расми 290; В).

Қатори канаҳои муфтхӯр (Parasitiformes). Ба ин қатор зиёда аз 10 ҳазор намуд мансуб аст. Эволютсияи канаҳо бо роҳи хурд шудани андозаи бадан ва якҷоя шудани сегментҳои шикам рафтааст. Хелисерашон анбӯрмонанд буда, ба таркиби узви маккандаи даҳонӣ дохил мешавад. Ба ин қатор якҷанд оила дохил мешавад, ки дар байни онҳо канаҳои **гамазоидӣ** ва **иксодовӣ** аз ҳама муҳимтар мебошад. Ба канаҳои гамазоидӣ (*Gamasoidea*) намудҳои озод ва муфтхӯр дохил мешаванд (расми 290; Ж). Канаҳои иксодовӣ муфтхӯрҳои хунмаки ҳайвони сутунмӯҳрадор мебошанд (расми 290; З). Ба намояндаҳои ин қатор ҳосилшавии зиреҳи мураккаб ҳос аст. Дар баъзе аз ин намуд қисми пеши сарсина ба воситаи рафи алоҳида, аз дигар қисми бадан ҷудо аст. Аммо дар аксар намудҳо ҳамаи

кисмҳои бадан якҷоя шуда, бо зирех пӯшида шудааст. Инкилофи давраи чанинии канаҳои иксодовӣ нишон медиҳад, ки дар ибтидо сарсина аз акрон ва 6 сегменти 6 чуфт пойдошта, ташаккул меёбад. Сегменти ҳафтуми сарсина ҷойи гузариширо дар сарҳади шикам ҳосил мекунад. Шикам аз шаш сегментҳои калони якҷояшуда ва 2-3 сегменти рудиментшуда ҳосил мешавад.

Канаҳои иксодовӣ бадани ҳамвори яклухт доранд. Узви даҳонӣ аз хелисераи буранда, ки ба он аз пахлуҳо педипалпаи бугумдор меҳобад, узви гилофмонанд ҳосил мекунад. Ба узви даҳонӣ боз гипостом – баромати гулӯ бо дандонҳои хитинӣ дохил мешаванд. Кана пӯстро ба воситаи хелитсераҳои газиди, ба ҷои захмшуда гипостомро монда, бо дандонҳои медорад. Аз ҳамин сабаб, канаи хунмакидаистодаро аз пӯст канда гирифтани хеле мушкил аст. Агар онро ба зӯрӣ канда гирем, сараки кана дар пӯст монда ин боиси пайдо шудани беморӣ дар пӯст мешавад. Аз ҳамин сабаб, тавсия дода мешавад, ки ба канаи макидаистода, агар равган ё керосин молида шавад, онҳо худ аз худ меафтанд. Чунки агар равган молида шавад, роҳҳои нафаскашии кана маҳкам шуда, мушакҳои он бе нафасгирӣ суяшуда меафтанд. Канаҳои иксодовӣ дар ҳок зиндагӣ карда, дар растаниҳо меҳазанд. Дар ҷараёни инкишоф аксари канаҳои иксодовӣ се маротиба ҳуҷайнашонро иваз мекунад. Масалан, нимфаи аз тухм баромада ба ҳояндаҳои майда, калтакалосҳо, бурундук (ҳайвони санҷобмонанд) ҳуҷум мекунад. Онҳо аз хун сер шуда, ба замин меафтанд. Баъди пӯстпартоӣ онҳо ба дигар фардҳои ҳамин намудҳо ҳуҷум мекунад. Канаҳои болиғ одатан хуни ширхӯрони калон (сумдорҳо, саг ва инсон) -ро мемаканд. Нарина одатан аз модина ду маротиба хурд аст. Модинаҳо фақат баъди макидани хун тухм мемонанд. Канаҳо муддати дароз гурусна истода метавонанд. Онҳо ба инсон аз дарахтҳо ва аз болои замин ҳуҷум мекунад. Дар Шарқи Дур канаи тайгавӣ (*Ixodes persulcatus*) ва дар қисми Аврупо канаи саг (*Ixodes ricinus*) васеъ паҳн шудаанд. Дар ИДМ зиёда аз 50 намуди канаҳои иксодовӣ маълум буда, онҳо бемориҳои вазнин: варами майна (энсефалит), вараҷа (туляремия), пироплазмоз ва дигар бемориҳоро ба вучуд меоранд. Академик Е. Н. Павловский ва шогирдони ӯ манбаи бемориҳои трансмиссивиро дар мисоли паҳншавии канаи энсефалит кор карда баромада, роҳҳои мубориза бо онро нишон додаанд. Дар асоси ин назария манбаи паҳншавии ин беморӣ ба ареали намудҳои канаҳои хунмак (пахнкунанда) ва намуди ҳайвоноти ёбой (манбаи сирояткунӣ) вобаста мебошад. Трансмиссия ё барангезандаи беморӣ канаҳои хунмак буда, онҳо ин муфтхӯрро аз манбаҳои табиӣ гирифта, ба ҳайвонот ва одамони солим мегузаронанд. Одамони дар ин минтақаҳо ба кор машғулбуда, дар

зери хавфи сироят бо ин беморихои вазнин мебошанд. Аз ҳамин сабаб, ин минтақаҳо дар зери назорати саҳти коркунони тиб буда, одомнро пешакӣ бо мақсади ба ин беморӣ гирифтور нашудан эм мекунанд.

Қатори канаҳои бедадарав (*Opiliocarina*). Бадани канаҳои ин қатор аз сегментҳои сарҳадашон ҷудошуда иборат аст. Ду сегменти қафои сарсина озод буда, шикам аз ҳашт сегмент иборат аст. Дар онҳо чор ҷуфт сӯроҳии нафаскашӣ дар сегментҳои 1–4 шикам мавҷуд буда, хелисерашон анбӯрмонанд аст.

Филогения ва мутобиқшавии экологии хелисерадорон

Гуруҳи қадимтарини хелисерадорон бешубҳа хелисерадорони обӣ: шамшердумон ва харчангкаждумон мебошанд. Онҳо дар қабатҳои замини давраи кембрий васеъ паҳн шуда, эҳтимол дар тамоми эраи палеозой ҳукумрон буданд. То замони ҳозира якҷанд намуди шамшердумон боқӣ мондааст. Ба хушкӣ эҳтимол аввалин маротиба намояндаҳои синфи харчангкаждумон баромадаанд, зеро шаклҳои гузариш аз харчангкаждумон ба каждум, ки ба хелисерадорони хушкигард мансуб аст, ёфт шудаанд. Саравлоди обии дигар қаторҳои тортанакшаклон, то ҳоло номаълум аст. Аммо дар асоси далелҳои қиёсӣ морфологӣ тахмин кардан мумкин аст, ки эволютсияи қаторҳои ҳозираи хелисерадорон бе ёри ҳамдигар рафтааст. Далели ин фарзия, хусусияти ҳар як қатор ва тағйирёбии эволюсионии узвҳои онҳо мебошад. Масалан, пойҳои галсамадори шиками саравлоди обиашон дар каждумҳо ба сарпӯши чинсӣ, узви занбӯруғшакл ва шуш, дар тортанакшаклон ба шуш ва гадудҳои торбарор табдил ёфтааст. Дар канаҳои акарiformӣ бошад, ба ҷойи якҷанд ҷуфт пойҳои галсамадор, фақат узвҳои коксалӣ боқӣ мондаасту халос.

Бевоситаи ҳамдигар пайдо шудани қаторҳои хосилшавии узвҳои нафаскашӣ ҳам нишон медиҳанд. Масалан, дар каждумон шуш аз галсамаҳои пой хосил шуда, онҳо дар сегментҳои 3–6-и шикам, дар қамчинакпоён дар сегментҳои 1–2, дар тортанакшаклони чоршушдор дар сегментҳои 1–2, дар тортанакшаклони душушдор дар сегменти 1-уми шикам ҷойгир шудаанд. Ҳосилшавии трахея ҳам, дар қаторҳои гуногун бо роҳи мустақил рафтааст. Масалан, дар тортанакшаклони душушдор трахея дар сегментҳои дуҷуми шикам, ба ҷои ҷуфти дуҷуми қаблан шушбуда, хосил шудааст. Дар фалангҳо ҳам, трахея ҷои шушро гирифтааст, ки он дар сегментҳои 2-юм ва 3-юм ҷой гирифтааст ва дар он ҷо ду ҷуфт стигма мавҷуд аст. Ба ғайр аз ин, дар фалангон якто сӯроҳии нафаскашӣ иловагӣ, дар сегменти чорум ва як ҷуфт дар паҳлуҳои сарсина мавҷуд аст. Дар канаҳои акарiformӣ трахея дар қисми сарсина ҷойгир шуда, сӯроҳии он дар асоси

хелитсера ё пойҳои гашт ба берун кушода мешавад. Трахеяи каждумони қалбаки ба монанди ҳашарот аз паҳлуҳои бадан, дар сегментҳои якум ва дуҷуми шикам ҷойгир шудаанд. Қариб дар ҳамаи қаторҳои ҳозираи тортанакшаклон аломатҳои оддигӣ дида мешавад. Масалан, дар каждумҳо сегментатсияи оддӣ шикам (12 сегмент), дар фаланг сарсина ба 2–3 сегменти озод ҷудо шудааст. Дар фаланг педипалпа аз пойҳои гашт фарқ намекунанд. Аз тарафи дигар, вобаста ба мутобиқшавӣ ба хушкӣ, дар ҳамаи қаторҳои тортанакшаклон, монандии зиёд ташкил ёфтааст. Масалан, инкишофи кутикулаи обногузар, ивазшавии нафасгирии ғалсамағӣ ба шуш ё трахея, ивазшавии гурда ва найчаҳои малпигӣ, яқҷояшавии сегментҳои шикам дар қисми ҷағлухти бадан, махсусшавии хелисераҳои ва педипалпаҳо, дар пойҳои гашт ҳосилшавии панча барои бо «панча рохгаштан» ва ғ. Ба ғайр аз ин, шакли бордоркунӣ аз берунӣ ба дарунӣ ва шакли инкишоф аз метаморфози мураккаб ба зиндазойӣ табиқ ёфт. Дар баъзе тортанакшаклон гадуи торбарор инкишоф ёфта, инстинкти мураккаб барои танидани тор дар ин ё он давраи ҳаёт пайдо шуд. Аз нуқтаи назари олимони шинохтаи рус А. Б. Ланге тахмин меравад, ки аз саравлоди фарзиявии гурӯҳи хелисерадорони обӣ–шамшердумон, харчанггаждумон ва инчунин якҷанд гурӯҳҳои то ҳоло дар илм маълумнабуда пайдо шудааст, ки онҳо саравлоди тортанакшаклони ҳозира мебошанд. Ин марҳилаи аввали инкишофи эволютсияи хелисерадорон дар муҳити обӣ мебошад. Марҳилаи дигари инкишофи хелисерадорон ба хушкӣ баромадан ва мутобиқшавӣ ба муҳити намнокӣ дар назди обҳо мебошад. Шамшердумон муҳити обиро тарк накарданд ва дар замони ҳозира якумин гурӯҳи хелисерадорони обӣ мебошанд.

Харчанггаждумон мурда нест шудаанд, аммо аз онҳо якумин хелисерадорони хушкигард – қатори каждумон пайдо шудаанд. Дигар қаторҳои боқимондаи хелисерадорони хушкигард дар синфи тортанакшаклон муттаҳид шуда, аз гурӯҳи то ҳоло номаълуми хелисерадорони обӣ пайдо шудаанд. Ҳамин марҳилаи дуҷум дар инкишофи хелисерадорон, бо азхудкунии ҳаёт дар хушкӣ ва дар муҳити намнок алоқаманд аст. Дар ин марҳила мутобиқшавӣ ба хушкӣ хеле суст зоҳир мешуд. Кутикула то ҳоло ҳосияти обногузарониашро пайдо накарда буд, узвҳои нафаскашӣ фақат шуш буда, аз ғалсамаи пойҳои шиками саравлодашон ҳосил шудаанд. Намояндаи ин зинаи инкишофи эволютсионии хелисерадорон, қаторҳои ҳозираи тортанакшаклон, масалан, каждумон, қамчинакпоён ва инчунин тортанакшаклони чоршушдор мебошанд.

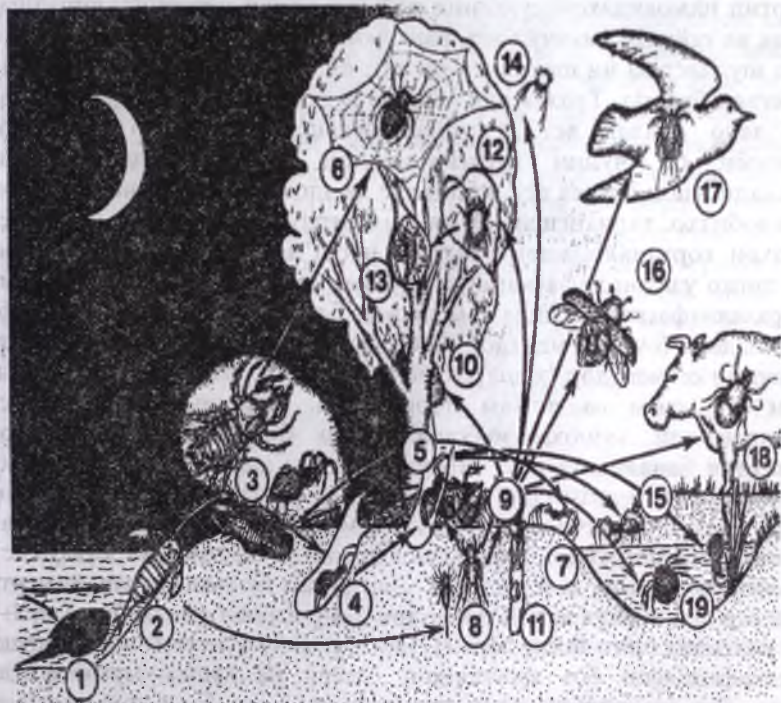
Ғайр аз ин, боқимондаи доспойшаклон бо ду ҷуфт шуш ва саравлоди канаҳои муфтхӯр бо се ҷуфт шуш маълуманд. Фақат барои

фалангҳо ва каждумони қалбақӣ шаклҳои боқимонда, ки ба воситаи шуш нафас мегирифтанд маълум нест. Тахмин карда мешавад, ки пайдоиши канаҳои хушкигарди акариформӣ, натиҷаи пурра барҳам хӯрдани ғалсамаҳои пой ва ба ҷои онҳо инкишоф ёфтани узвҳои коксалӣ мебошад. Дар онҳо гузаштан ба зиндагӣ дар хушкӣ, боиси инкишофи нафасгирӣ ба воситаи пӯст шуд. Марҳилаи сеюми эволютсияи тортанакшаклон ва минбаъд аз худ кардани хушкӣ, ба инкишофи трахея вобаста аст, чунки он ҳамчун системаи мукамалшудаи нафасгирӣ, махсусан, дар шароити хушкӣ хеле муҳим аст.

Ба ин зинаи ҳаёт тортанакшаклони душӯшдор ва трахеядор, доспойшаклон бо трахея, фалангон, бисёр канаҳо ва каждумони қалбақӣ баромаданд. Ҳамин тариқ, дар замони ҳозира ақидан исботи ягонаи пайдоиши қаторҳои тортанакшаклон вучуд надорад. Аз ҳамин сабаб, ин синфи хелисерадоронро синфи полифилетикӣ (яъне якчанд роҳи мустақили инкишофи эволютсионии хелисерадорони хушкигард) номидан мумкин аст. Хелисерадорон дар раванди инкишофи эволютсияшон ба шароитҳои гуногуни экологӣ мутобиқ шудаанд (расми 291).

Хелисерадорони аввалин, ҳайвони оби будаанд. Дар байни онҳо гурӯҳҳои калони даррандаи бентосӣ ва бенто-пелагӣ бо сарсинаи саҳти зирехдор ва пойҳои гашти кӯтоҳдошта, ё пойҳои шинокунандаи бепапча (шамшердумон ва харчагкаждумон) маълум буд. Онҳо ба воситаи ғалсама нафас мекашиданд, бордоршавиашон берунӣ буд. Инкишоф бо шаклдигаркунӣ ба амал меомад. Эҳтимол шаклҳои майдаи дар сохил зиндагӣ кунандаи хелисерадорони оби, ба хушкӣ баромаданд. Дар онҳо узви нафасгирӣ ҳаво ва мутобиқшавӣ ба зиндагӣ дар хушкӣ пайдо шуд. Якумин хелисерадорони хушкигард шаклҳои дар қабатҳои боло зиндагикунанда, (эпигеобионтҳо) буда, онҳо дар зерӣ сангҳо пинҳон мешуданд ва асосан, ба монанди каждумон ва телефонҳо шом фаъол буданд. Радиатсияи экологии хелисерадорон дар аз худ кардани хушкӣ, ба якчанд самт рафтааст. Як гурӯҳашон ба зиндагӣ дар хок (бисёр канаҳо) гурӯҳи дигар дар поҳсаи чангалҳо (аксарияти тортанакшаклон) мутобиқ шудаанд. Ҳокро пурра тарк карда тавонистан ва аз худ кардани шароитҳои экологии дигар фақат ба тортанакшаклон ва канаҳо муяссар шудааст. Онҳо якчанд шакли ҳаёти зиндагӣ дар қабатҳои гуногуни растаниҳо, маротибаи дуҷум ба зиндагӣ дар об гузаштанро ихтиёр кардаанд. Канаҳо аз ҷиҳати мутобиқшавӣ ба шароитҳои гуногуни экологӣ аз дигар тортанакшаклон болотар буда, ба тамоми муҳити зист (хок, об, қабатҳои растанӣ) ва дигар ҷойҳо мутобиқ шудаанд. Дар байни онҳо гурӯҳҳои трофикии (хӯрокии) ба хелисерадорон хоснабуда, аз ҷумла,

растанихӯр, пӯсидахӯр, муфтхӯри растанӣ ва ҳайвонот пайдо шуд. Тортанак ва канаҳо қанот надоранд, аммо ба муҳити ҳавоӣ ҳам ворид шудаанд. Тортанакшаклони чавонро ба воситаи нахи тор шамол паҳн мекунад. Канаҳои хурдро бошад, шамолҳои саҳт ба ҳаво мебардоранд. Хамаи ин далели он аст, ки хелисерадорон ба шароитҳои гуногуни ҳушкӣ мутобиқ шуда тавонистанд.



Расми 291 (аз Шарова).

Мутобиқшавии экологии хелисерадорон: 1- саравлоди аввалини хелисерадорони обӣ, 2- қалбади обӣ (боқимонда дар қабатҳои замин), 3- даррандаи хушкгарди шабона, 4- даррандаҳои лона, 5- тортанакҳо дар найчаи тор, 6- фитобионтҳо, 7- даррандаҳои рӯзонаи хушкгард, 8- геобионтҳои майда – рафҳои хок, 9- истиқоматкунандаҳои маводҳои пӯсида, 10- эбиобионтҳо, 11- геобионтҳо – рафҳои хок, 12- муфтхӯрҳои беруна, 13- эндофитобионтҳо, 14- азропланктон, 15- амфиобионтҳо, 16- форезияи эбиобионтҳо дар ҳашарот, 17- эндозообионтҳо, 18- муфтхӯрҳои хунмаки беруна, 19- гидробионтҳои дуҷумин.

Зертипи трахеянафаскашон (Tracheata)

Ин зертип асосан бугумпоёни хушкигардро дар бар гирифта, бисёрпоён ва ҳашарот ба ҳамин зертип мансубанд. Онҳо дар хушкӣ зиндагӣ карда, ба воситаи трахея нафас мекашанд. Номи зертип ҳам аз ҳамин гирифта шудааст. Аммо дар баъзе намояндаҳои хурдашон трахея нест ва ба воситаи пӯст нафас мекашанд. Дар байни намудҳои ин зертип намояндаҳои дуҷумини обӣ (гамбуски шинокун, кирминаи сӯзанак ва гайраҳо) мавҷуд аст, вале чун қоида дар онҳо трахея нигоҳ дошта шудааст ва ин шаходати он аст, ки саравлоди онҳо ҳайвоноти хушкигард буданд. Трахея чун узви нафаскашӣ барои сарфа кардани намӣ хело қулай аст. Трахеянафаскашон аз дигар зертипҳои бугумпоён бо чунин хусусиятҳои фарқ мекунанд. Узви нафаскашиашон трахея аст, ки ин яке аз аломати фарқкунандаи онҳо аз трилобитҳо, харчангшаклон ва шамшердумон мебошад; дар бисёр намудҳои тортанакшаклон трахея мавҷуд аст, вале дар доираи ин синф дигар узви нафаскашӣ, аз ҷумла, шуш низ мавҷуд аст, ки ин дар трахеянафаскашон дида намешавад. Бадани трахеянафаскашон ба сар ва бадани бисёрсегментдор (бисёрпоён) ё ба сар, синаи се сегменти ва шиками сегментдор (ҳашарот) чудо шудааст. Яъне бадани онҳо аз қисми сар, сина ва шикам иборат аст. Пойҳои онҳо баръакси харчангшаклон якҷо мебошад. Дар бисёрпоён, дар аксари сегментҳои баданашон пой мавҷуд аст. Дар ҳашарот бошад, пойҳо фақат дар се сегменти сина воমেҳуранд. Сар аз акрону чор сегмент иборат буда, онҳо якҷояанд. Баъзан сегменти кафон сар озод аст. Дар сари онҳо як ҷуфт мӯйлаб (баромадҳои акрон) ва 2–3 ҷуфт чоғ мавҷуд аст. Сегменти якуми сар, пой надорад. Дар дигар бугумпоён дар сегменти якуми сар пой мавҷуд аст. Сегментҳои 2–4-и сар чоғ (мандибула) ва 1–2 ҷуфт максилла (чоғи поён) доранд. Ба гайр аз хусусиятҳои номбаршуда, трахеянафаскашон боз хусусиятҳои бисёри ба хушкӣ мутобиқшуда доранд. Яке аз мутобиқшавии муҳимтарини онҳо ба хушкӣ доштани кутикулаи обногузар мебошад. Ин хусусият дар онҳо эҳтимол бо ду роҳ аз ҳисоби ҷафсшавӣ ва ғафсшавии кутикула (масалан, дар кивсяҳо) ё аз ҳисоби пайдоиши қабати обногузарон – **эпикүтикула**, ки он аз моддаи мумшакл иборат буда, дар сколопендраҳо ва ҳашароти оғӣ дида мешавад, пайдо шудааст. Аммо дар баъзе намудҳои камтар мутобиқшуда, ки дар чойҳои нам зиндагӣ мекунанд, қобилияти намгузаронии кутикула нигоҳ дошта шудааст. Вобаста ба ҳосияти обро нагузарондани кутикула, нафаскашӣ ба воситаи пӯст маҳлуд шуд ва дар баъзе трахеянафаскашон узви махсуси аз ҳаво нафасгирӣ – **трахея** пайдо шуд. Ҳамин гуна узв дар дигар бугумпоёни хушкигард, аз ҷумла, дар тортанакшаклон ҳам пайдо

шуда буд. Узви дигаре, ки обро дар организми трахеянафаскашон сарфа мекунад, **найчаҳои малпигӣ** мебошанд. Онҳо ба узвҳои ихроҷи торганакшаклон шабоҳат доранд, аммо ин хусусият характери **конвергентӣ** дорад, чунки дар торганакшаклон онҳо аз энтодерма, аммо дар трахеянафаскашон аз эктодерма пайдо шудаанд. Намӣ аз ахлот ба найчаҳои малпигӣ ворид шуда, онро девори рӯдаи кафо чаббида мегирад ва аз сари нав дар ҷараёни мубодилаи модда иштирок мекунад. Маҳсули ихроҷ кислотаи шоша буда, дар намуди кристалл ба берун хориҷ мешавад. Барои трахеянафаскашон чун дигар бугумпоёни хушкигард, инкишофи бофтаи ҷарбӣ хос аст. Модда ё бофтаи ҷарбӣ захираи гизо буда, дар мавридҳои зарурӣ истифода мешавад. Аз ҳамин сабаб, бисёр трахеянафаскашон муддати дароз беҳуроку об зиндагӣ карда метавонанд.

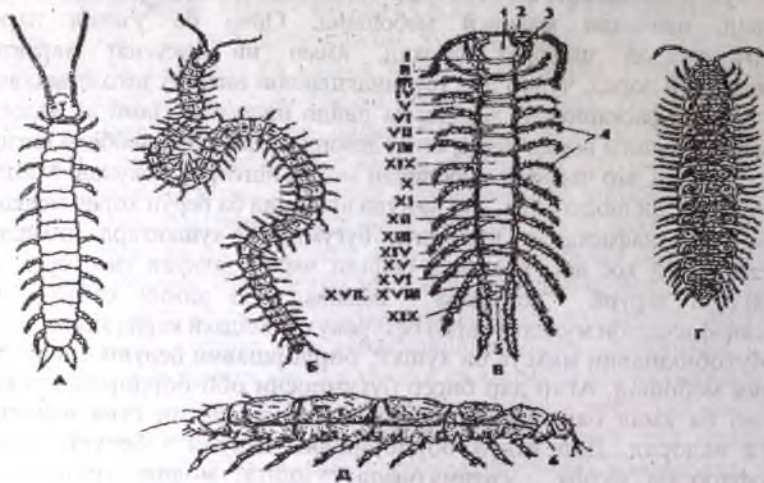
Мутобиқшавии махсус ба хушкӣ, бордоршавии **берунӣ** - **дарунӣ** ва **дарунӣ** мебошад. Агар дар бисёр бугумпоёни оби бордоршавии тухм дар об ба амал ояд, дар бугумпоёни хушкигард ин гуна имконият вучуд надорад. Дар вақти бордоршавии дарунӣ - берунӣ нарина лифофаро ба нутфа – **сперматофор** гузошта, модина онро дошта мегирад. Дар вақти бордоршавии дарунӣ нарина нутфаро бевосита ба сӯроҳии ҷинсии модина равон мекунад.

Зертипи трахеянафаскашон ба ду болосинф – бисёрпоён (*Mugilopoda*) ва шашпоён (*Hexapoda*) чудо мешавад. Пеш ин гурӯҳхоро ҳамчун синф меомӯхтанд. Аммо дар асоси тадқиқотҳои ҳозира маълум шудааст, ки ҳар яке аз ин болосинфҳо, гурӯҳҳои бо ҳам ҳеҷро мутаҳид мекунанд ва дар баробари ин, филогенияи ҳар синф аз ҷиҳати ташаккули фарқ мекунад.

Бисёрпоён гурӯҳи оддитарини трахеянафаскашон буда, аломатҳои саравлоди кирмшаклашонро нигоҳ доштаанд. Дар байни шашпоён бошад, гурӯҳҳои оддӣ (протураҳо, пойдумон, дудумон) ва гурӯҳҳои пешрафта – ҳашарот маълум буда, онҳо дар зинаи олии эволютсияи бугумпоён қарор доранд.

Болосинфи бисёрпоён (*Mugilopoda*)

Ба бисёрпоён бугумпоёни трахеянафаскаш мансуб буда, ҷисми онҳо аз сар ва бадани серсегмента иборат аст. Бадан аз сегментҳои сарҳадашон нағз намоён иборат буда, миқдорашон дар симфилҳо аз 18 ва дар баъзе лабоён то 181 мерасанд. Қариб дар ҳамаи сегментҳои бадан 1-2 чуфт пой мавҷуд аст. Дар дунё қариб 15000 намуди бисёрпоён маълум буда, аз ин миқдор дар ИДМ 1000 намуди онҳо ба назар мерасад.



Расми 292 (аз Шарова).

Бисёрпоён: А- *Scolopendrella immaculata* (Symphyla), Б- *Pachimerium ferrugineum* (Chilopoda), В- *Lithobius forficatus* (Chilopoda), Г- *Polydesmus complanatus* (Diplopoda), Д- *Pauropus silvaticus* (Pauropoda); 1- сар, 2- антена, 3- пойчоғ, 4- пойҳои бадан, 5- сӯроҳии маъқад, 6- сегменти гардан, 1 - XIX-сегментҳои бадан.

Бисёрпоён гурӯҳи хеле қадима буда, боқимондаи онҳоро аз охириҳои давраи силур ёфта истодаанд. Ин гувоҳи он аст, ки бисёрпоён яке аз аввалин чонварони бесутунмӯҳраи хушкигард буданд. Дар онҳо аломатҳои қадима хеле зиёд боқӣ мондаанд: сегментатсияи гомонии бадан, яхела будани пойҳои гашт, боқимондаи ҳалтаи пустию мушакӣ, мавҷуд будани ҳосилаҳои селомодуктаҳо.

Бисёрпоён дар зери хок, ҳазон ва дарахтони пӯсида зиндагӣ карда, боқимондаи растаниҳо ва митселияи занбӯруғҳоро мехӯранд. Баъзеашон аз чумла, лабпоён дарранда мебошанд. Аз бисёрпойдорони захрдор дар Қарқоз, Қрим, Осиёи Марказӣ, аз чумла, дар Тоҷикистон ҳазорпои ҳалқа-ҳалқа воғмеҳӯрад. Ба ин болосинф 4 синф – Симфилҳо (Symphyla), Пауроподаҳо (Pauropoda), Дучуфтпоён ё Кивсякҳо (Diplopoda), Лабпоён (Chilopoda) дохил мешавад (расми 292).

Синфи симфилҳо (Symphyla)

Симфилҳо бисёрпоёни хурд буда, андозаи баданашон якчанд мм аст. Дар хок, дар зери поҳса зиндагӣ мекунанд. Хӯроқашон боқимондаи растаниҳо аст, чашм надоранд, ҳамагӣ 150 намудашон

маълум буда, дар Аврупо ва Амрикои Шимолӣ паҳн шудаанд. Авлоди маълуми ин синф сколопендрелла (*Scolopendrella*, *Scutigerebella*) мебошад (расми 292; А). Сари симфилҳо пурра буда, дар он мӯйлабҳо ва се чуфт чоғ: мандибула ва ду чуфт максилла мавҷуд аст. Чуфти дуҷуми максилла якҷоя шуда, лавҳаи тоқ – **гнатохилиярияро** ҳосил мекунад, ки он хӯрокро дар даҳон нигоҳ медорад. Бадани онҳо аз 15–20 сегмент иборат буда, 12 чуфт пойи гашт доранд, баъзе сегментҳои бадан пой надоранд. Дар охири бадан як чуфт серка бо гадуи ресанда мавҷуд аст. Дар асоси чуфти 3–12-и пойҳои гашт узвҳои чуфти коксалӣ дар шакли халтаҳои деворашон тунуки чапшуда мавҷуд аст. Тахмин карда мешавад, ки онҳо вазифаи нафаскашии иловагиро иҷро мекунанд. Трахея ҳамагӣ як сӯрохии ҳаводаро дошта, дар сар ҷойгир шудааст. Сӯрохии ҷинсӣ тоқ буда, дар қафои чуфти сеюми пойи гашт ҷойгир аст. Бордоршавиашон сперматофорӣ буда, инкишоф бо **анаморфоз** аст. Дар кирминаи аз тухм баромада, на ҳамаи пойҳо ташаккул ёфтаанд, онҳо тадриҷан пайдо мешаванд. Бордоршавии симфилҳо хеле махсус аст. Масалан, нарина сперматофорҳоро дар рафҳои хок мекӯнад ва модина онҳоро ёфта ба воситаи ҷоғаш дошта, нутфа ба пуфаки даруни ҷоғ меафтад. Вақти тухм мондан, модина тухмҳои аз сӯрохии ҷинсӣ баромадаро бо ҷоғаш дошта, бо нутфаи пуфакҳои ҷоғ бордор мекунад. Пуфакҳои ҷоғ вазифаи тухмқабулкуниро иҷро мекунад.

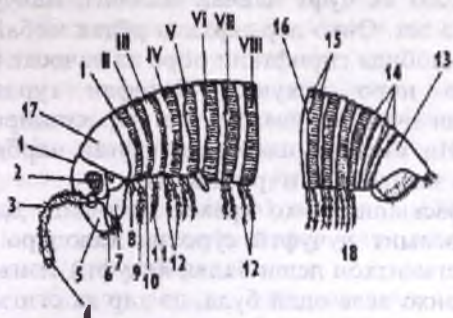
Синфи пауроподаҳо (*Pauropoda*)

Пауроподаҳо бисёрпоёни хеле хурд (1,5 мм) буда, мӯйлабашон шохронда аст ва дар зери поҳсаи ҷангалҳо зиндагӣ мекунанд. Онҳо дар Аврупо, Амрико, Ҷанубии Осиё зиндагӣ карда, аз онҳо 350 намуд маълум аст. Як намояндаи ин синф Паурогус (расми 292; Д) буда, аз ҷумла, бисёрпоёни олигомерӣ мебошад. Баданашон кӯтоҳ буда, сегментҳои сар пурра якҷоя шудагӣ нест. Сегменти қафои сар озод (гардан) буда пой надорад. Олоти даҳонӣ аз мандибула ва гнатохилиярия иборат аст, ки аз чуфти якуми ҷоғи поён ҳосил шудааст. Чашм надоранд. Бадан аз 10 сегмент иборат буда, 9 чуфт пой доранд. Микдори тергитҳо (сипаракҳои пушт) нисбат ба дигар сегментҳо кам аст, яъне дар онҳо якҷояшавии ду сегмент қисман мушоҳида мешавад. Онҳо трахея надоранд бо пӯст нафас мекашанд. Системаи гардиши хун низ надоранд. Тухмдон тоқ аст. Моядонҳо ду чуфт мебошанд. Сӯрохии ҷинсӣ ҳам чуфт буда, дар асоси чуфти дуҷуми пойҳои бадан кушода мешавад. Инкишоф бо анаморфоз буда, аз тухм кирминаи се чуфт пойдошта мебарояд. Хӯроки пауроподаҳо боқимондаи пӯсидаи растаниҳо мебошад. Микдори пауроподаҳо дар хок хеле зиёд буда, чун сапрофаг аҳамияти калон доранд.

Синфи дучуфтпоён ё кивсякҳо (Diploroda)

Ин ном ба ин гурӯҳи бисёрпоён бо сабаби мавҷуд будани дучуфт пой дар ҳар як сегменти бадан дода шудааст. Дар онҳо сегментҳои бадан чуфт - чуфт якҷоя шуда, сегментҳои дукӯшаро ҳосил мекунанд. Ҳамагӣ 12000 намудашон дар дунё маълум аст. Аксари онҳо сапрофаг буда, як микдори камашон растанихӯр мебошанд. Дар дучуфтпоён ё кивсякҳо бадан дарозрӯя буда, аз якҷанд мм то 10–20 см мерасад. Бадан аз сар, сегменти озоди гардан ва тани аз сегментҳо иборат буда, ташкил ёфтааст (расми 292; Г; 293). Сари кивсякҳо аз акрон ва се сегмент иборат буда, сегменти чоруми сар озод аст ва он вазифаи гарданро иҷро мекунад. Дар сар мӯйлаб ва ду чуфт ҷоғ: мандибула – пойҳои сегменти дуом ва лавҳаи тоқ гнатохилиярия мавҷуд мебошад, ки дар натиҷаи пайваस्तшавии чуфти якуми максилла – пойҳои сегменти сеюми бадан ҳосил шудааст (расми 294). Гантохилиярия вазифаи лаби поёнро, яъне нигоҳ доштани хӯрокро дар даҳон иҷро мекунад. Даҳон бо лаби боло пӯшида шудааст. Сегментҳои якуми сар пой надоранд, дар сегменти гардан ҳам пой набуда, қаччи зонушаклро дар байни бадан ва сар ҳосил мекунад (расми 294). Дар ду паҳлуи сар чашмҳои сода ё мураккаби қалбакӣ ҷойгир шудаанд. Чашми мураккаби қалбакӣ аз микдори зиёди чашмчаҳои сода иборат аст. Баъзеи онҳо қобилияти биной надоранд. Бадани кивсякҳо аз се сегменти пеш иборат буда, якчуфти пой доранд. Сегментҳои боқимонда дукӯша, яъне якҷоя шуда дар ҳар кадомашон дучуфти пой мавҷуд аст. Дар қафои бадан сӯроҳии маъқад ҷойгир аст. Дар нарина пойҳои чинсии тағйирёфта – **гоноподаҳо** дар сегментҳои якум ва ҳаштуми бадан ҷойгир шудаанд. Микдори сегментҳо дар кивсякҳо аз 30 то ба 75-то мерасад.

Микдори пойҳо то 139 чуфтанд. Ҳосилшавии диплосомитҳо роҳи махсуси олигомеризатсия дар бугумпоён буда, дар ин маврид сегментҳо дар чараёни эволютсия чуфт - чуфт бо ҳам васл шудаанд, вале қисми бадан – **тагма** ташаккул наёфтааст. Микдори пойҳо зиёд бошанд ҳам, кивсякҳо суст ҳаракат мекунанд. Вобаста ба суст ҳаракат кардан, дар онҳо мутобиқшавии муҳофизавии морфологӣ ва этологӣ пайдо шудааст. Масалан, болопӯши хитинии саҳт карбонати калтсийро ҷаббида гирифта, онро аз даррандаҳо, осебҳои механикӣ ва аз хушк шудан нигоҳ медорад. Дар бисёр кивсякҳо ба монанди дигар ҳайвоноти кобанда, бадан кӯндаланги лӯнда мебошад. Ин ба онҳо имконият медиҳад, ки осон ба қабатҳои болои хок бароянд ё ба зерӣ поҳса дароянд. Дар мавриди хатар бадани худро ба монанди спирал печонда, пинҳон мешаванд.



Расми 293 (аз Шарова).

Намуди беруни кивсяк *Schizophyllum sabulosum*: 1- сар, 2- чашм, 3- антenna, 4- узви бӯиш, 5- лаби боло, 6- чоги боло, 7- чакка, 8-пойи шаклан тагирёфтаи сегменти якуми бадан, 9- пойи сегменти дуюми бадан, 10- сӯрохии ҷинсӣ, 11- пойи сеюми сегменти бадан, 12- пойҳои сегментҳои дукӯша, 13 – телсон, 14- сегментҳои нуқтаи сабзиш, 15- диплосомит, 16- сӯрохии гадуди захрбарор, 17- сегменти бадан, 18- қисми қафои бадан;
I- III- сегментҳои «сина»,
IV- VIII- сегментҳои «шикам».



Расми 294 (аз Догел).

Узви даҳони диплоподҳо:
1- асоси мӯйлаб,
2- мандибула,
3- гнатохилария (лаби поён).

Мутобиқшавии дигари онҳо мавҷуд будани гадуди бӯйбарор аст. Дар ҳар як диплосомити бадан як чуфт сӯрохии гадуди бӯйбарор дида мешавад. Маҳсули хоричқардаи онҳо захрнок буда, баъзе намудҳояшон **кислотаи синил** доранд. Кивсякхоро бисёр ҳайвонот аз ҷумла ширхӯрон намехӯранд. Моддаи бӯйноки ҷудокардаи онҳо, ба чашм ва бинию гулӯи ширхӯрон таъсири манфӣ мерасонад. Аммо кивсякхоро хазандагон ва паррандагон ба миқдори зиёд нест мекунанд. Баъзе намудҳои кивсякҳо ранги огоҳкунанда бо тасмаҳои рангашон баланд доранд. Бӯии бади кивсякҳо хабар медиҳад, ки онҳо хӯрданибоб нестанд.

Системаи ҳазми хӯрок. Системаи ҳазми хӯроки кивсякҳо аз се қисм иборат аст, ки шакли найчаи рӯдаи ростро дорад. Ба ковокии даҳон се чуфт гадуди луоббарори пайдоишашон аз мезодерма мерезад. Ин гадудҳо аз узвҳои ҷузъи ихроҷмонанд ҳосил шудаанд. Сурхрӯдаи борик ба рӯдаи мобайн меравад. Рӯдаи қафо дароз буда, ба яқчанд қисм ҷудо мешавад. Тақсимшавии рӯдаи қафо ба гузаштани ҷараёни ҳазмшавӣ вобаста мебошад, ки ин барои ҳайвони боқимондаи растанӣхӯр хос аст.

Системаи ихроч. Дар кивсякҳо як чуфт найчаи малпигӣ мавҷуд буда, пайдоиши он аз эктодерма аст. Онҳо дар сарҳади рӯдаи мобайн ва қафо ҷойгир шуда, вазиғаи ҷаббиди гирифтани обро аз наҷосат ва ба хун баргардондани онро иҷро мекунад. Вазиғаи гурдаи захиракунадаро бофтаи ҷарбин иҷро мекунад, чунки дар хучайраи онҳо наҷосат ҷамъ мешавад. Ин вазиғаи иловагии бофтаи ҷарбин буда, он асосан вазиғаи бофтаи захиравиро иҷро мекунад.

Узви нафаскашӣ. Узви нафаскашии онҳо трахея мебошад. Дар диплоподҳо дар ҳар як диплосомит дучуфтӣ сӯроҳии ҳаводаро – стигма мавҷуд аст, фақат дар сегментҳои пеши бадан якчуфтӣ стигма дида мешавад. Сохти трахеяи онҳо хеле оддӣ буда, аз ҳар як стигма трахеяи аз ҳамдигар маҳдудшуда мебарояд.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хунашон кушода аст. Дилашон дароз буда, аз хонаҷаҳои бисёри ба шумораи сегментҳои бадан баробар иборат аст. Ҳар чуфти хонаҷаи дил, дучуфтӣ сӯроҳӣ дорад. Шараёни аз дил баромада, шохронда мешавад. Хун ба лакунҳои миксотсел мерезад. Аз лакунҳо хун дар рағҳои варидаи шикам ва аз он ҷо дар рағҳои назди дил ҷамъ шуда, баъд аз сари нав ба воситаи сӯроҳиҳо ба дил меравад. Ба дил мушакҳои махсуси болмонанд пайваст буда, кашишхӯрии онро таъмин мекунад.

Системаи асаб ва узвҳои ҳис. Системаи асаб аз майнаи сар, коннективҳои назди гулӯ ва занҷири асаби шикам иборат аст. Майнаи сар аз ду қисм иборат буда, кори чашм ва мӯйлабҳоро идора мекунад. Ганглияи зерӣ гулӯ кори узви даҳониро идора мекунад. Дар кивсякҳо дар сегментҳои гардан ва се сегменти пеши бадан як чуфтӣ ва дар диплосомитҳо дучуфтӣ гиреҳ мавҷуд аст. Узвҳои ҳис суст тараққӣ кардаанд. Дар сар миқдори зиёди чашмҷаҳои сода мавҷуд аст. Чашми намудҳои дар ҳок зиндагидошта барҳам хӯрдааст. Мӯйлабҳо вазиғаи узви ламс ва шумаро иҷро мекунад.

Системаи ҷинсӣ. Дучуфтпоён ҷудочинсаанд. Ғадудҳои ҷинсӣ дар ғадуди тоқ якҷоя шуда, аз он маҷрои тоқ (нутфабар ё тухмбар) баромада, баъд онҳо ба ду қисм ҷудо мешаванд. Сӯроҳиҳои чуфти ҷинсӣ дар сегменти дуҷоми бадан ҷойгир шуда, бордоршавӣ ба воситаи сперматофор ба амал меояд. Наринаи сперматофорҳоро ҷудо карда, онҳоро пойҳои ҷинсии пеши бадан дошта мегирад ва ба пойҳои гашт, ки дар сегменти ҳаштуми бадан ҷойгир шудаанд медахад. Баъд ба воситаи ҳамин пойҳо, дар вақти бордоршавӣ наринаи сперматофорҳоро ба сӯроҳии ҷинсии модина раво мекунад. Инкишофашон бо **анаморфоз** аст. Аз тухм кирминае мебарояд, ки сегментҳои бадан пурра ташаккул наёфтаанд, фақат се чуфт пой дар се сегменти пеши бадан ҷойгир шудаасту халос. Кирминаи кивсякҳо ба кирминаи 6 пойдори ҳашарот монанд аст. Баробари ҳар як

пӯстпартоӣ микдори сегментҳои кирмина ва пойҳо зиёд мешаванд.

Таснифи дучуфтпоён. Синфи диплоподҳоро дар замони ҳозира ба 6 қатор ҷудо мекунанд. Аз онҳо қатори аз ҳама васеъ паҳншуда кивсякҳо – *Juliformia* мебошанд. Дар ҷангалҳо намуди муқаррарӣ – кивсяки хокистарпанг (*Rossiulus kessleri*) ва кивсяки рег (*Schizophyllum sabulosum*) васеъ паҳн шудаанд. Хӯроки кивсяк растаниҳои пӯсида буда, дар раванди хокхосилшавӣ иштирок мекунанд. Дар ИДМ зиёда аз 150 намуди кивсякҳо маълум аст. Намудҳои калонашонро дар мамлакатҳои тропикӣ дар хӯрок истифода мебаранд.

Қатори махсус полидесмусҳо (*Polydesmida*) буда, бадани онҳо ҳамвор ва саҳт мебошад. Онҳо дар зери сангҳо, таги пӯстлоки дарахтҳо, тарқиши хокҳо зиндагӣ мекунанд. Авлодҳои муқаррарӣ *Polydesmus*, *Strongylosoma* мебошанд. Қатори аз ҷиҳати биологӣ аҷоибӣ онҳо диплоподи зирехдор мебошад, ки зоҳиран ба ҳарак монанд аст. Номи латинии онҳо ҳам аз ҳамин хусусият *Oniscomorpha* – «ҳаракмонанд» гирифта шудааст. Бадани онҳо кӯтоҳ буда, тергитҳои паҳни саҳт доранд. Дар мавриди хатар қат шуда, ба сақо монанд мешаванд. Мухити зисташон зери поҳсаи ҷангалҳо мебошад.

Синфи лабпоён (*Chilopoda*)

Баръакси синфҳои дигари бисёрпоён, лабпоён даррандаи ғаёланд. Ин номро барои он гирифтаанд, ки ҷуфти якуми пойҳои бадан ҷоғпойро ҳосил карда, асоси пойҳо бо ҳам якҷоя шуда, лавҳаи тоқро ҳосил кардааст ва он ба лаби поён монанд буда ҷангаки досшакл дорад, ки вазифаи доштанро иҷро мекунад. Дар асоси ҷангаки ҷоғпоён гадуи захрбарор мавҷуд буда, маҷрои он дар куллаи ҷангак ҷойгир шудааст. Лабпоён ба воситаи ҷоғпой сайдро дошта, тавассути захр онро мекушанд. Лабпоён қариб 2800 намуд доранд.

Соҳти берунии лабпоён.

Бадани лабпоён кирммонанди дароз буда, аз якҷанд мм то 15–20 см дароз аст. Сегментатсияи баданашон гомономӣ мебошад. Сегментҳои сар якҷоя шуда дар он мӯйлабҳои дароз, микдори зиёди ҷашмчаҳои сода ва се ҷуфт ҷоғ мавҷуд аст, ки онҳо узви даҳонӣ – мандибула ва ду ҷуфт максилларо ҳосил мекунанд.



Расми 295 (аз Догел).
Ҷоғи поёни костаика *Lithobius
forficatus* (*Chilopoda*).

Максилла аз се бугум иборат буда, дар қуллаи он мӯйякчаҳои ҳис мавҷуданд. Ба воситаи максилла хӯрок дар даҳон нигоҳ дошта мешавад (расми 295).

Узви даҳонӣ аз боло бо лаби боло (пӯсти қатшуда) пӯшида шудааст. Сегменти якуми бадан як чуфт чоғпой дошта, вазифаи узви даҳонири иҷро мекунад. Онҳо сарро аз тарафи шикам мепӯшонанд. Ду сегменти қафои бадан хурд буда, дар онҳо 1-2 чуфт пойҳои чинсӣ – **гоноподия** дар паҳлуҳои сӯрохиҳои чинсӣ ҷойгир шудаанд. Телсон – пой надорад. Сегментҳои бадан бо ҳам монанд буда, як чуфт пойи гашт доранд. Аммо баъзан сегментҳои бадан дароз ва кӯтоҳ шуда, хаму ростшавии баданро таъмин мекунанд. Пойҳои гашти қафо дароз буда, чуфти охири онҳо вазифаи ҳиссро иҷро мекунад. Ин хусусият ба онҳо имконият медиҳад, ки пешу қафо ҳаракат кунанд. Вақти ба қафо ҳаракат кардан ба воситаи пойҳои қафо роҳро ламс мекунанд, зимни пеш ҳаракат кардан бошад, баръакс тавассути мӯйлабҳо роҳро меёбанд.

Соҳти дохилии лабпоён. Системаи ҳазми хӯрок аз се қисм – рӯдаи пеш, мобайн ва қафо иборат аст (расми 296). Дар ковокии даҳон 3-5 чуфт ғадудҳои луоббарор кушода мешаванд, ки пайдоиши онҳо аз эктодерма мебошад. Яке аз онҳо вазифаи ғадуди торбарорро иҷро мекунад. Лабпоён дарранда буда, ҳазмкунии хӯрок берун аз рӯда ба амал меояд. Сайдро ба воситаи пойчоғ газида, ба он захр мечаконанд. Ба ҷои захм луоб раван карда, онро ҳазм мекунанд ва хӯроки моеъро макида мегиранд. Дар қисми пеши рӯда олоти **седнали** мавҷуд буда, он аз мӯйякчаҳои дароз иборат аст. Рӯдаи мобайн дароз ва рӯдаи қафо кӯтоҳ аст.

Узви ихроҷ 1-2 чуфт найчаҳои малпигиро ташкил медиҳад, ки дар рӯдаи қафо пайвастанд. Дар лабпоён ба монанди кивсякҳо бофтаи чарбин мавҷуд буда, вазифаи хӯроки захиравиро иҷро мекунад. Системаи гардиши хун, асаб, ҳисси онҳо ба диплоподҳо монанд аст. Дар онҳо ба монанди диплоподҳо узвҳои дукӯшашуда дида намешавад.

Узви нафаскашӣ. Системаи нафаскашии лабпоён нисбат ба дигар бисёрпоён



Расми 296

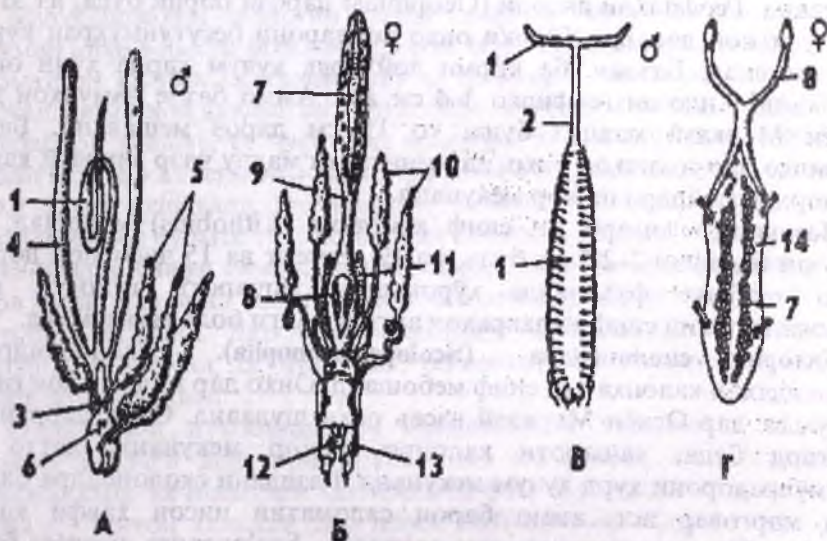
(аз Шарова).

Системаи ҳазми
хӯроки кистянка:

- 1- сурхрӯда, 2- мобайни
рӯда, 3- қафои рӯда,
- 4- сӯрохи маъқад,
- 5- найчаҳои малпигӣ,
- 6, 7- ғадудҳои
луоббарор бо
мачрояшон.

муракбтар шудааст. Трахея шохронда буда, ба воситаи найчаҳои бисёр бо ҳам пайваस्त шудаанд. Шохаҳои трахея тамоми узвҳои даруниро мепечонанд. Сӯрохиҳои нафаскашӣ дар сегментҳои бадан ҷойгир шудаанд, фақат дар сар, сегментҳои пойчоғ ва ду сегменти қафои бадан – сегментҳои чинсӣ стигма дида намешавад. Дар мағасхӯрон (*Scutigera*) ҳамагӣ 7 ҷуфт стигма мавҷуд аст.

Системаи чинсӣ. Лабпоён ҷудочинсаанд. Ғадудҳои чинсӣ дар сегментҳои пеши бадан ҷойгир буда, маҷрои онҳо дар сегментҳои қафои бадан кушода мешаванд. Моядонҳо ҷуфт ва тоқ, тухмдон ҳама вақт тоқ аст. Найчаҳои нутфабар ҷуфт буда, баъд ба найчаи тоқи тухмпошак якҷоя мешаванд. Найчаи тухмбар аз тухмдон тоқ мебарояд, вале баъд онҳо ба ду найча ҷудо мешаванд ва дар маҳбали тоқ якҷоя шуда, ба воситаи сӯрохиҳои чинсӣ дар қафои бадан кушода мешаванд. Дар системаи чинсии нарина ғадуди иловагӣ мавҷуд аст, онҳо моддаи махсус хориҷ карда, аз он сперматофорҳо ҳосил мешаванд. Ба системаи чинсии модина тухмқабулкунак ва ғадудҳои иловагӣ дохил мешаванд (расми 297).



Расми 297 (аз Догел).

А- системаи чинсии нарина (*Chilopoda*), Б- системаи чинсии модина (*Chilopoda*), В- системаи чинсии нарина (*Diplopoda*), Г- системаи чинсии модина (*Diplopoda*); 1- наслдон, 2- найчаи нутфабар, 3- қисми ҷуфтишудаи найчаи тухмбар, 4- нуфаки нутфа, 5- ғадуди иловагӣ, 6- найчаи тухмпошак, 7- тухмдон, 8- қисми ҷуфтишудаи найчаи тухмбар, 9- қисми тоқи найчаи тухмбар, 10- ғадуди иловагии модина, 11- нутфақабулкунак, 12- сӯрохиҳои чинсӣ, 13- пойҳои чинсӣ, 14- халтаи чинсӣ.

Афзоишашон сперматофорӣ ё беруни-дарунӣ аст. Наринаи лабпоён дар давраи афзоиш аз гадуи торбарори ҷоги поён тор ҷудо карда, онро дар хок ё пайраҳаҳои худ мебанданд. Баъд сперматофорҳоро дар иштироки модина дар тор мемонад.

Модина аз болои тор хазида, ба воситаи **гоноподия** сперматофорҳоро дошта меград. Модина тухми бордоршуда монда, барои насл ғамхорӣ зоҳир мекунад. Инкишофи лабпоён, аз ҷумла, дар сколопендра рост мебошад. Дар ин маврид аз тухм наслҳои ҷавон мебароянд, ки сегмент ва пойҳои онҳо пурра ташаккулёфта мебошанд.

Дар бисёр маврид анаморфоз ҳам мушоҳида мешавад. Дар ин ҳолат аз тухм кирминае мебарояд, ки миқдори сегментҳо ва пойҳо нисбат ба фардҳои болиғ хеле кам мебошанд. Баробари пӯстпартоӣ миқдори сегмент ва пойҳо зиёд мешаванд.

Таснифи лабпоён. Ба лабпоён якчанд қатор мансуб аст. Қаторҳои паҳн шудаи онҳо дар минтақаҳои ҷануб геофилҳо (*Geophilomorpha*) ва костянкаҳо (*Lithobiomorpha*) мебошанд. Онҳо дар хок, зери пӯстлоқи дарахҳо, сангҳо ва ҳатто дар хок чуқур даромада зиндагӣ мекунанд. Геофилҳои авлоди (*Geophilus*) дарози борик буда, аз 31 то 177 ҷуфт пой доранд. Хӯроки онҳо ҷонварони бесутунмӯҳраи хурди хок мебошад. Баъзан, ба кирми лойхӯрак ҳучум карда хуни онро мемаканд. Андозаи геофилҳо 3–4 см аст. Аммо баъзе намудҳои дар Осиёи Марказӣ мавҷуд буда, то 15 см дароз мешаванд. Баъзе геофилҳо дар соҳилҳои баҳр, дар минтақаи мадду ҷазр зиндагӣ карда ҷондорҳои майдаро шикор мекунанд.

Намояндаи дигари ин синф костянка (*Lithobius*) мебошад, ки андозаи баданаш 2–2,5 см буда, то 19 сегмент ва 15 ҷуфт пой дорад. Онҳо шабона фаволанд, хӯрокашон ҳашароти гуногун аст. Намояндаҳои ин синф аз давраҳои ангиштсанги боло маълуманд.

Қатори сколопендра (*Scolopendromorpha*). Сколопендраҳои намояндаҳои калонҳаҷми синф мебошанд. Онҳо дар малакатҳои гарм, аз ҷумла, дар Осиёи Марказӣ васеъ паҳн шудаанд. Онҳо даррандаи шабгард буда, ҳашароти калонро шикор мекунанд, ҳатто ба сутунмӯҳрадорони хурд ҳучум мекунанд. Газидани сколопендра барои сайд марговар аст, аммо барои саломатии инсон хавфи калон надорад. Сколопендраи аз ҳама захрнок – *Scolopendra gigantea* буда, андозаи баданаш то 26 см аст ва он дар Ямайка ва Амрикои Ҷанубӣ зиндагӣ мекунад. Онҳо ба калтакалос, гӯк ва ҳатто паррандагон ҳучум мекунанд. Дар ҷануб сколопендраи ҳалкашакл – (*Scolopendra eingulata*) васеъ паҳн буда, дарозияш 10 см аст. Рӯзона дар зери сангҳо пинҳон шуда, шабона ҳашаротро шикор мекунанд. Ин намуд бо роҳи партеногенез афзоиш мекунад. Дар байни сколопендраҳои оилаи махсус – **сколопендраҳои кӯр** буда, онҳо дар горҳо зиндагӣ мекунанд.

Аз ҷиҳати экологӣ ба костянка ва геофилҳо монанд мебошанд. Онҳо ҷашм надоранд ва барои инсон хавфнок нестанд. Пойи қафои онҳо вазиғаи доштанро иҷро мекунад. Ба лабпоён инчунин қатори мағасхӯрон ё скутигер (*Scutigera*) дохил мешаванд. Онҳо ҳайвони гармдӯст буда, дар минтақаҳои ҷануб паҳн шудаанд. Мағасхӯрони пойи дароздошта, дар девори хонаҳо, танаи дарахтҳо ба осонӣ давида метавонанд. Баръакси дигар лабпоён намоёнҳои ин қатор сайди худро рӯзона шикор мекунанд. илова бар ин онҳо нисбат ба дигар бисёрпоён ба хушкӣ беҳтар мутобиқ шудаанд. Масалан, дар онҳо эпикутикула ва трахея нағз инкишоф ёфтааст. Мағасхӯрон, хеле тез давида, ҳатто ҳашароти парвозкунандаро дошта мегиранд. Дар Тоҷикистон намуди мағасхӯри муқаррабӣ (*Scutigera coleoptrata*) воҷуд дорад.

Филогеня ва мутобиқшавии экологии болосинфи бисёрпоён

Мутобиқшавии экологии ҳамаи синфҳои бисёрпоён ба саравлоди умумии онҳо вобаста мебошад. Ҳар як синфи ҳозираи бисёрпоён маҷмӯи аломатҳои қадима (**плезиоморфӣ**) ва пешрафта (**аноморфӣ**) доранд. Ба гурӯҳи аломатҳои қадима сегментатсияи олигомерӣ ва гомонии бадан, мӯйлабҳои якшоха, се ҷуфт ҷоғ, мавҷудияти пой дар ҳама сегментҳои бадан истисно аз сегменти қафо, ҷуфт будани ғадудҳои ҷинсӣ ва маҷрои онҳо дохил мешаванд. Эҳтимол ин аломатҳо ба саравлоди фарзандии бисёрпоён хос буданд. Аз бисёрпоёни замони ҳозира ба саравлодашон аз ҳама наздик **синфи симфилҳо** мебошанд. Онҳо бисёрпоёни олигомерии хурд буда, шакли аз ҷашм пинҳон зиндагӣ доранд ва ба хушкӣ камтар мутобиқ шудаанд. Дар онҳо аломатҳои плезиоморфии сари яклухт, мӯйлабҳои якшоха, се ҷуфт ҷоғ, сегментатсияи гомонии бадан ва ғайра дида мешавад.

Нишонаҳои мутобиқшавии симфилҳо ба сапрофагӣ ва шакли ноаёни зиндагӣ дар зерӣ поҳса инҳо мебошанд: гнатоҳидрия аз максиллаҳои якҷояшудаи сегменти қафои сар, ғадуди торбарор дар серқаҳо, узвҳои коксали дар асоси пойҳои ғашт барои нағсағирии иловагӣ.

Синфҳои боқимондаи бисёрпоён аз ҷиҳати эволюсионӣ пешрафта буда, эволютсияи онҳо аз саравлодашон бо ин роҳҳо рафтааст: синфи пауроподаҳо ва диплоподаҳо сапрофаг буда, аз ҷиҳати сохт бо ҳамдигар монанданд; онҳо эҳтимол ду шохани як бадан буда аз саравлоди умумии бисёрпоён пайдо шудаанд. Аммо пауроподаҳо вобаста ба хурд шудани андозаи бадан ва гузаштан ба зиндагӣ дар байни рафҳои хок ба таназул гирифта шудаанд. Диплоподаҳо баръакс, эволютсияшон бо роҳи калоншавии андозаи бадан,

ҳосилшавии диплосомитҳо, инкишофи хусусияти муҳофизавӣ ва мутобиқшавӣ ба зиндагӣ дар болои хок ва поҳса рафтааст. Шохай махсуси эволюсионии бисёрпоён лабпоён буда, дар онҳо як қатор аломатҳои пешрафта пайдо шудааст, ки ин пеш аз ҳама ба дарранадаи фаёл буданашон вобаста аст. Онҳо ба зиндагӣ дар муҳити хушкӣ, ҳеле хуб мутобиқ шудаанд. Дар бораи бо роҳҳои мустакил рафтани эволютсияи синфҳои бисёрпоён, сохти бадан ва узвояшон, аз чумла, гуногунии сегментатсияи бадан, узвҳои даҳонӣ, системаи нафаскашӣ, чинсӣ шаҳодат медиҳад.

Мутобиқшавии экологии бисёрпоёнро чунин тасвир кардан мумкин аст. Аз саравлоди аввалин, ки ба симфиҳо наздик буданд ва шакли зиндагонии нимпинҳониро дар қабатҳои болои хок, дар шароити намнокӣ мегузaronиданд, радиатсияи экологии онҳо ба якҷанд самт рафтааст. Онҳо ба зиндагӣ дар болои хок, яъне хушкӣ мутобиқ шудаанд: масалан, болопӯши саҳт, эпикутукула ва трахея доранд. Бо ҳамин роҳ гурӯҳҳои сапрофаг ба монанди диплоподҳо ва сколопендраҳои дарранда таракӣ кардаанд. Онҳо аз ҳамдигар аз ҷиҳати шакли ҳаракат, хӯрокхӯрӣ ва тарзи муҳофизати худ фарқ мекунанд, ки ин ба намуди зоҳириашон таъсир расондааст. Дигар гурӯҳи бисёрпоён, ба зиндагӣ дар рафҳои хок (пауроподаҳо) ё дар рафҳои қабатҳои поҳса (кивсякҳо) мутобиқ шудаанд. Як гурӯҳи махсусшудаи геофилҳои баҳрӣ ба зиндагии муваққатӣ дар баҳрҳо гузаштаанд.

Аҳамияти бисёрпоён дар табиат

Ақсарияти бисёрпоён сапрофаг буда, дар раванди хокҳосилшавӣ иштирок мекунанд. Махсусан, нақши кивсякҳо дар пӯсонидани боқимондаҳои растаниҳо ҳеле калон аст. Онҳо бисёртар дар ҷангалҳо вохӯранд. Дар минтақаҳои гарме, ки кирми лойхӯрак нисбатан кам вохӯрад, вазифаи кор карда баромадани боқимондаи растаниҳоро кивсякҳо иҷро мекунанд. Масалан, дар ҷангалҳои манотикӣ даштӣ, зичии кивсякҳо дар 1м²-ии хок тахминан ба 200 адад мерасад. Умуман, кивсякҳо дар ҷангалҳо васеъ паҳн шудаанд.

Лабпоён дарранда буда, ҳашаротро меҳӯранд, ки дар байни онҳо намудҳои зараррасон низ кам нест. Ба ғайр аз ин, бисёрпоён хӯроки муҳими ҳайвоноти калон, масалан гамбускони дарранда, хазандагон, паррандагон ва ширхӯрони ҳашаротхӯр мебошанд. Ҳамин тариқ, бисёрпоён дар экосистемаҳои табиӣ аҳамияти калони биологӣ доранд.

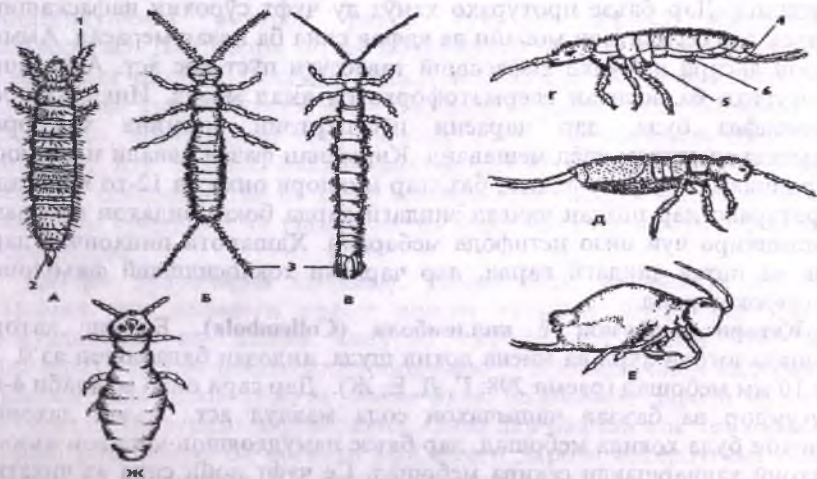
Болосинфи шашпоён (Hexapoda)

Шашпоён ба монанди бисёрпоён ба зертипи трахеянафаскашон дохил шуда, як қатор хусусиятҳои умумӣ, аз чумла, ба воситаи трахея

нафас гирифта, сохти сари аз акрон ва чор сегмент иборатбуда, як чуфт мўйлаб ва се чуфт чоғ доранд. Баръакси бисёрпоён бадани шашпоён ба синаи се сегмента бо чуфти пойҳои гашт ва шиками бепой чудо шудааст. Дар шашпоён максиллаи дуҷум лавҳаи тоқ – **лаби поёнро** ҳосил карда, дар бисёрпоён максиллаи дуҷум чуфт боқӣ мемонад ё **гнатохилиярияро** ҳосил кардааст ва дар баъзе гурӯҳо вучуд надорад. Чашм дар шашпоён метавонад сода ё мураккаб (**фасетоқӣ**) бошад, дар бисёрпоён чашми фасетокии калбақӣ мавҷуд аст. Пеш шашпоёнро ба як синф – **ҳашарот (Insecta)** дохил мекарданд, баъдтар маълум шуд, ки ин гурӯҳ аз ҷиҳати ташаккулёбӣ гуногунанд. Соли 1956 дар конгресси Умумичаҳонии энтомологҳо қарор қабул карда шуд, ки ҳашарот ба ду зерсинф ва баъдтар ба ду синф **пушидаҷоғ ва қушодаҷоғ** чудо карда шавад.

Синфи ҳашароти пӯшидаҷоғ (Insecta – Entognatha)

Намоёндаҳои ин синф шашпоёни оддӣ бебол буда, қисми сина аз шикам пурра чудо нашудааст. Узвҳои даҳонӣ дар гилофаки (капсулай) сар пинҳон мебошанд.



Расми 298 (аз Шарова).

Ҳашароти пушидаҷоғ: А- протура *Acerentomon*, Б- дудумдор *Campodea plusiochaeta*, В- дудумдори япикс *Japyx*, Г, Д, Е, Ж – пойдумон *Collembola*; 1- пойи пеш, 2- қисми қифои бадан, 3- серка, 4- душоха, 5- найча, 6- баромади сегмент.

Дар онҳо деворҳои пахлугии ковокии даҳон бо лаби поён пайваस्त шуда, ковокии чуқурро ҳосил кардаанд, ки дар он ҷо ҷоғҳо: мандибула ва максилла ҷой гирифтаанд. Дар сари бисёр пушидаҷоғон мӯйлабҳо ва чашмҷаҳои сода мавҷуд аст. Дар шикам баромадҳои ҳаракатдиҳанда ташаккул ёфтааст. Ба воситаи трахея ё фақат пӯст нафас мекашанд. Ба ин синф қаторҳои бемӯйлабон (*Protura*), пойдумон (*Collembola*) ва қатори дудумдорон (*Diplura*) дохил мешаванд (расми 298).

Қатори бемӯйлабон (*Protura*). Протураҳо шашпоёни хурди дар хок пинҳон зиндагикунанда буда, андозаи баданашон аз 0,5 то 2 мм аст. Сарашон ба конус монанд буда, мӯйлаб ва чашм надоранд. Аъзои даҳонӣ дар капсулаи сар пинҳон буда, аз мандибулаи ханҷаршакл ва максиллаҳои хурд иборат аст. Ҷуфти якуми пойҳои сина нисбат ба ду ҷуфти пойҳои гашти боқимонда дарозтар буда, ба пеш равшан шудаанд ва онҳо вазифаи мӯйлабро иҷро мекунанд (расми 298; А). Дар протура баъзе аломатҳои оддигӣ хифз шудааст: миқдори сегментҳои шикам 12-то буда, дар болосинф аз ҳама зиёд мебошанд, дар се сегменти пеши шикам боқимондаи пойҳои шикам мавҷуданд. Аз тарафи дигар, вобаста ба тарзи ҳаёти пинҳонӣ дар протураҳо узвҳои хис барҳам хӯрдаанд. Дар баъзе протураҳо ҳанӯз ду ҷуфт сӯроҳии нафаскашии трахея дар сегментҳои мобайн ва қафои сина ба назар мерасад. Аммо барои аксари намудҳо нафаскашӣ тавассути пӯст хос аст. Афзоиши протураҳо ба воситаи сперматофорҳо ба амал меояд. Инкишоф бо акамерфоз буда, дар ҷараёни пӯстпартоии кирмина миқдори сегментҳои шикам зиёд мешаванд. Кирминаи фазаи аввали инкишоф дар шикам 9 сегмент дошта, баъдтар миқдори онҳо ба 12-то мерасад. Протураҳо дар поҳсаи чангал зиндагӣ карда боқимондаҳои пӯсидаи органикиро чун иззо истифода мебаранд. Ҳашароти пинҳонҷоғ дар хок ва поҳса зиндагӣ карда, дар ҷараёни хокҷосилшавӣ фаъолона иштирокдоранд.

Қатори пойдумон ё коллембола (*Collembola*). Ба ин қатор пушидаҷоғони хурд ва миёна дохил шуда, андозаи баданашон аз 0,2 то 10 мм мебошад (расми 298; Г, Д, Е, Ж). Дар сари онҳо мӯйлаби 4-6 бугумдор ва баъзан чашмҷаҳои сода мавҷуд аст. Аъзои даҳонӣ пинҳон буда ҳоянда мебошад, дар баъзе намудҳои қисмҳои аъзои даҳонӣ ханҷаршакли сеқира мебошад. Се ҷуфт пойи сина аз ҷиҳати сохт бо ҳам монанданд. Шиками шашбугума баъзан васлшуда буда, чанголи ҷаҳанда дорад, ки он шакли тағйирёфтаи пойҳои шикам мебошад (расми 298). Ба ғайр аз чангол дар шиками пойдумон найчаи шикам мавҷуд аст. Чангол ва найчаи шикам барои ҷаҳидан мутобиқ шудаанд. Дар ҳолати оромӣ чанголи пойдумон, дар зери шикам қатъшуда аст. Дар вақти ҷаҳидан чангол рост шуда бадан тела дода

шуда, ба пеш мечаҳад. Дар вақти нишастан ба болои ҷисм, пойдумон тавассути найчаҳои шикам ба он мечаспанд, дар ин ҳолат найчаи шикам вазифаи маккандаро иҷро мекунад. Дар пойдумон найчаҳои малпиғӣ ва трахея вучуд надорад. Афзоишашон сперматофорӣ буда инкишоф рост ва беметаморфоз аст. Ҳоло дар дунё 2000 намуди пойдумон маълум буда, онҳо дар якҷанд оила муттаҳид шудаанд. Дар ИДМ 300 намуди пойдумон маълум аст. Дар Тоҷикистон ҳам вомерӯранд.

Оилаи онихиурид (*Onychiuridae*). Онҳо ба таври муқимӣ дар ҳок зиндагӣ мекунанд. Ранги баданашон сафедчатоб буда, бадани мулоими бугумдор доранд, чанголи ҷаҳандашон барҳам хӯрдааст (расми 298; Е). Онихиуридҳоро дар гармхонаҳо, тубакҳои растаниҳои гулдори хонагӣ дидан мумкин аст. Дар вақти об додани растани онҳо ба болои ҳок мебароянд.

Оилаи сминтурҳо (*Sminthuridae*). Онҳо дар болои ҳок, пояи растаниҳои алафӣ ва дарахтӣ вохӯрда, хеле хуб мечаҳанд. Бадани онҳо кӯтоҳ аст, чунки сегментҳои шикам якҷоя шуда, чанголи нағз тараққикардаи ҷаҳанда доранд. Гуногуншаклии экологии пойдумон калон аст. Дар байни онҳо намудҳои дар болои растаниҳо ва ҳок зиндагикунанда вохӯрда ранги гуногун доранд (*Orchesella*, *Entomobria*). Дар болои об ва обанборҳои ширин ба миқдори зиёд пойдумони ҷаҳанда, аз ҷумла, *Podura* вомерӯрад. Пойдумон ҳатто дар Арктика ва горҳои хунук паҳн шудаанд. Хӯроки онҳо боқимондаи растаниҳо, занбӯруғҳои ҳок, обсабзҳо буда, дар гардиши биологии моддаҳо, дар табиат нақши муҳим мебозанд. Нақши онҳо дар раванди ҳокҳосилшавӣ бо роҳи таҷриба исбот карда шудааст. Баъзе намудҳои пойдумон ба растаниҳо ва зироатҳои сабзавотӣ зарар низ мерасонанд.

Қатори дудумдорон (*Diplura*). Номи онҳо аз мавҷуд будани баромад дар сегменти қафои шикам гирифта шуда, дар баъзе намудҳояшон он шакли анбӯрро гирифтааст (расми 298; В). Диплураҳо шакли зиндагонии пинҳониро гузаронида чашм надоранд, андозаи баданашон хурд ва миёна буда, баданашон дарози мулоим мебошад. Диплураҳо даррандаанд. Онҳо дар рафҳои ҳок тез ҳаракат карда, роҳашонро ба воситаи мӯйлабҳои дарози бисёрбугума ламс мекунанд. Аъзои даҳонӣ дарунӣ буда ҷоғи боло ба ханҷар монанд аст. Пояшон дарози даванда аст. Шикам 10– бугум дорад. Дар 7– сегменти пеши шикам грифелкаҳои ҷуфт – боқимондаи пойҳои шикам мавҷуд буда, онҳо вазифаи тақягоҳиро дар вақти ҳазидан иҷро мекунанд. Дар паҳлуи грифелкаҳо ҳалтаҳои қатшуда –узвҳои коксалӣ мавҷуд буда, онҳо дар нафасгирӣ ба воситаи пӯст иштирок мекунанд. Трахея доранд ва дар синашон се ҷуфт сӯроҳии нафаскашӣ мавҷуд аст.

Афзоиш сперматофорӣ буда, инкишофшон рост ё шакли протоморфоза дошта, нишонаҳои метаморфоз низ дида мешавад. Қариб 400 намуди диплоуаҳо мавҷуд аст, аммо аз ин оила кампоеидҳо (*Camptodeidae*) бо серкаҳои дарози бугумдор ва япигидҳо (*Jarigidae*) бо серкаи анбӯрмонанд зиёдтар вомехӯранд. Онҳо дар хок, зери пӯслоқи дарахтҳо, поҳса зиндагӣ мекунанд.

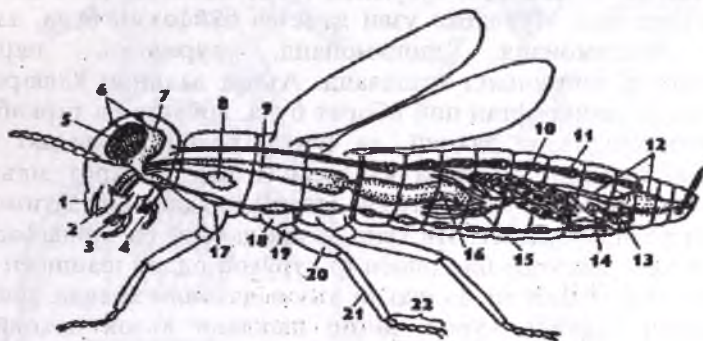
Синфи ҳашароти кушодаҷоғ ё ҳақиқӣ (*Insecta-Ectognatha*)

Ҳашароти кушодаҷоғ аз чихати шумораи намуд синфи калонтарини олами ҳайвонот буда, зиёда аз 70–80% ҳайвоноти ҳоло дар дунё маълумбударо дар бар мегиранд. Дар адабиёти гуногун шумораи намудҳои ҳашарот аз 1 млн зиёдтар нишон дода шудааст. Аммо ҳоло ҳам, ҳар сол намудҳои нав дар илм кашф мешаванд. Аз ин миқдор тахминан 10–12 ҳазор намудаш дар Тоҷикистон вомехӯранд. Аммо бо боварӣ гуфтан мумкин аст, ки ин рақам дар оянда зиёд хоҳад шуд. Далели ин он аст, ки аз соли 1961 то соли 2000-ум зиёда аз 600 намуди нав дар Тоҷикистон кашф шудааст. Ҳашарот ба монанди бисёрпоён ба зертипи нойнафаскашон (трахеянафаскашон) дохил мешаванд. Ин яке аз аломати монандии ҳашарот ба бисёрпоён мебошад. Монанди дигар он аст, ки сари ҳашарот низ, аз акрон ва чор сегмент иборат буда, дар сар як чуфт мӯйлаб ва се чуфт чоғ (як чуфт чоғи боло – мандибула ва ду чуфт чоғи поён – максилла) мавҷуд аст. Баръакси синфи ҳашароти пушидаҷоғ аззои даҳонии ҳашарот кушода аст. Номии синфи ҳашароти кушодаҷоғ ҳам аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Дар аксарияти ҳашарот дар сегменти мобайн ва қафои сина бол мавҷуд аст. Боқимондаи пойҳои шикам тағйир ёфта, ба баромадҳои чинсӣ дар қафои бадан табдил ёфтаанд. Фақат дар ҳашароти дараҷаи паст, боқимондаи пойҳои шикам грифелкаҳо мавҷуд аст.

Баръакси бисёрпоён бадани ҳашарот ба се қисм: сар, сина ва шикам ҷудо шуда, 3 чуфт ё 6 пой доранд. Пойҳои ҳашарот дар сина ҷойгир буда, дар шикам пой надоранд. Ҳашарот дар тамоми қитъаҳои дунё васеъ паҳн шуда ба шароитҳои ниҳоят гуногуни экологӣ ва таркиби ҳӯроқи ҳархела мутобиқ шудаанд. Баъзе намуди онҳо маротибаи дуҷум ба муҳити обӣ баргаштаанд. Сабаби дар табиат васеъ паҳн шудани ҳашарот ташкил ёфтани болопӯши хитинии саҳт, пойҳои аз бугумҳо иборатбуда, пайдо шудани бол, ташкил ёфтани узви махсуси нафаскашӣ – трахея, мутобиқ шудан ба таркиби ҳӯроқҳои гуногун, хусусиятҳои инкишофи ҷанинӣ ва баъди ҷанинӣ мебошад. Ҳашарот гурӯҳи хеле қадима буда, намудҳои

болдорро аз тагшониҳои давраи ангиштсанги эраи палеозой ёфта истодаанд. Хамин тарик, ҳашарот аз ҷиҳати шумораи намудҳо, фардҳо ва ба шароитҳои гуногуни экологӣ мутобиқ шуданашон ғуруҳи аз ҳама пешрафта мебошанд.

Сохти берунии ҳашарот. Бадани ҳашарот ба қисми сар, сина ва шикам ҷудо шуда, андозаи он аз 1–2 мм то 15–30 см мешавад (расми 299).



Расми 299 (аз Шарова).

Нақшаи ҳашароти ташаккулёфтаи болдор: 1- лаби боло, 2- чоги боло, 3- чоги поён, 4- лаби поён, 5- чашми мураккаб, 6- чашмчаҳои сода, 7- майна, 8- гадуди дуббарор, 9- ҷиглдон, 10- тухмдон, 11- дил, 12- қафои рӯда, 13- гадудҳои иловагӣ, 14- нутфақабулкунак, 15- найчаҳои малтигӣ, 16- мобайни рӯда, 17- занҷири асаби шикам, 18- кос, 19- вертлуг, 20- рон, 21- сок, 22- панҷаҳо.

Ҳашароти аз ҳама дароз ҷубшаклон – палочники (Phasmatodea) буда, то 330 мм андоза дорад. Ҳашароти аз ҳама хурд ба гамбускон тааллуқ дошта андозаи он 0,25 мм ва аз халсиҷҳо то 0,2 мм мебошад. Аз ҷиҳати ҳаҷм ҳашароти аз ҳама калон гамбуски мӯйлабдароз (*Titanus giganteus*) буда, дарозииаш 160 мм, паҳнииаш 60 мм аст, ки дар Амрикои ҷанубӣ зиндагӣ мекунад. Сегментҳои сар якҷоя шуда, аз акрон ва чор сегмент иборатанд. Ин ҳодисаро **сефализатсия** номида, дар олами ҳашарот васеъ паҳн шудааст.

Дар натиҷаи таҷқиқотҳои солҳои охир маълум шуд, ки акрони ҳашарот ҳосилаи мураккаб буда, тарафи пеши даҳон ва ду сегмент (мӯйлаб ва лаб) -ро ташкил медиҳад. Дар ин маврид, ҳисоб кардан мумкин аст, ки сари ҳашарот аз парран сар ва шаш сегмент иборат аст. Дар сар мӯйлаб – баромадҳои акрон ва се ҷуфт чоғ: мандибула – пойҳои дуҷуми сегментҳои сар, максиллаҳо – пойҳои сегменти сеюм ва лаби токи поён, ки дар натиҷаи якҷояшавии ҷуфти дуҷуми максилла – пойҳои сегменти чорум ҳосил шудааст, мавҷуд аст. Сегменти якуми сар суст инкшоф ёфта пой надорад. Дар сари ҳашароти болиғ чашмҳои мураккаб ва 1–3 чашмчаҳои сода ба назар мерасад. Се ҷуфт чоғи ҳашарот азҳои даҳони шакли

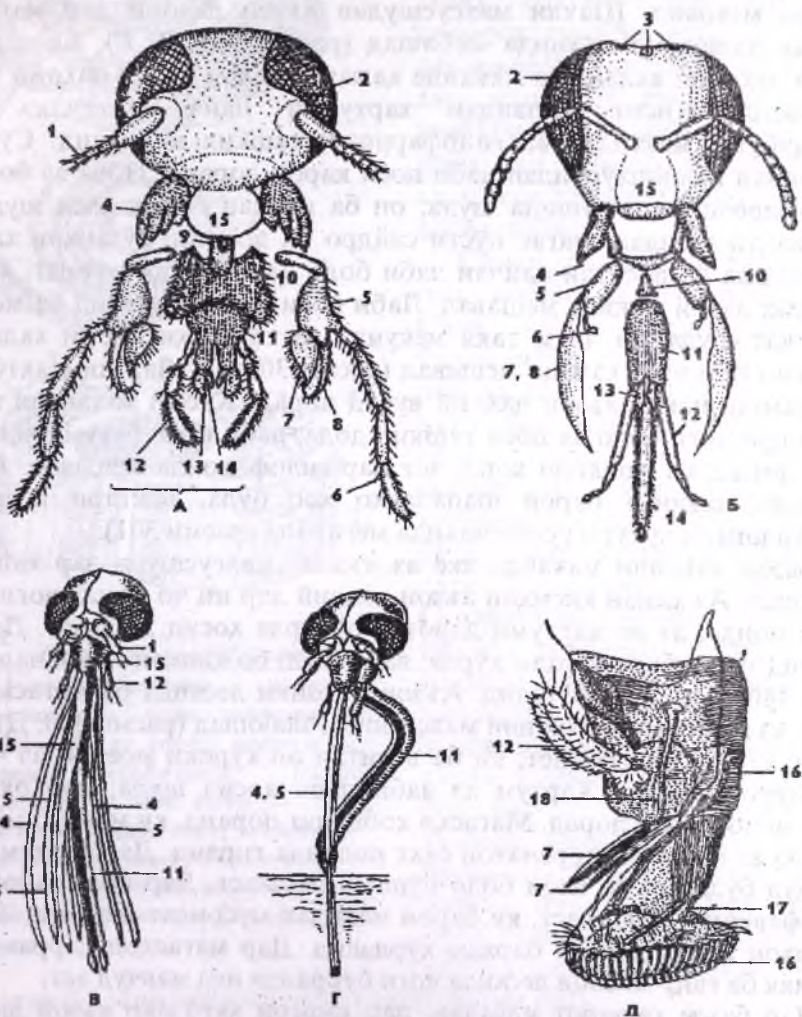
кушодро ҳосил мекунад. Ба таркиби аъзои даҳонӣ инчунин лаби боло дохил шуда, он аз лавҳаи ҳаракаткунанда иборат буда, дар қисми пеши сар ҷойгир аст. Лаби боло ҷоғро аз боло мепӯшонад. Дар баъзе ҳашарот ба таркиби аъзои даҳонӣ боз баромади токи гулӯ – **гипофаринкс** ё «**забонча**» дохил мешавад.

Мӯйлабҳо баромадҳои бугумнок буда, одатан дар байни чашмҳо ҷойгир шудаанд. Мӯйлабҳо узви ламс ва бӯйфаҳмӣ буда, аз ҷиҳати шакл риштамонанд, шонамонанд, гурзшакл, пармонанд, лавҳамонанд, қилмонанд мешаванд. Аъзои даҳонии ҳашарот аз се ҷуфт шакли тағйирёфтаи пой иборат буда, вобаста ба таркиби хӯрок якҷанд шакли аъзои даҳонӣ, аз ҷумла, хоянда, хояндаю лесанда, халандаю маканда, маканда ва лесанда дар ҳашарот маълум аст (расми 300). Аввалин шакли аъзои даҳонӣ дар ҳашарот эҳтимол аъзои даҳонии хоянда будааст. Ин гуна аъзои даҳонӣ ба нойнафаскашони дараҷаи паст монанди бисёрпоён ва гурӯҳҳои оддии шашпоён хос аст. Дар ҷараёни эволютсия аз шакли аъзои даҳонии хоянда, вобаста ба тағйирёбии таркиби хӯрок, дигар шаклҳои аъзои даҳонӣ пайдо шудаанд. Олди будани аъзои даҳонии хоянда, дар давраи онтогенез исбот шудааст, ки он дар кирминаи ҳашароти бо метаморфози пурра инкишофёфта, мушоҳида мешавад. Масалан, дар бисёр ҳашароте, ки аъзои даҳонии махсус доранд (шапалак, магас, занбӯри асал), кирминашон аъзои даҳонии хоянда доранд. Аъзои даҳонии хоянда ба нонхӯракҳо, ростболҳо, гамбускҳо ва ғайраҳо хос аст (расми 300; А). Ба таркиби аъзои даҳонии хоянда ҷоғи боло – мандибула, ки он аз дарун баромадҳои дандоншакл дошта, хӯрокро майда мекунад, максилла, ки аз ду бугуми асосӣ (кардо) пояча (стипес), қилҳои ҷоғ ва ду парраи кавшакунанда иборат аст (берунӣ ва дарунӣ) ва лаби поён, ки аз якҷояшавии ҷуфти дуҷоми ҷоғи поён ҳосил шудааст дохил мешаванд. Лавҳаи базалии лаби поён **зериманах**, ба кардои максилла мувофиқ аст. Манаҳи ба зериманах пайвафшуда, ба стипеси максилла шабоҳат дорад. Қилҳои лаби поён мувофиқ ба қилҳои ҷоғи поён буда, ду ҷуфт забонча ба парраи кавшакунандаи максилла монанд мебошанд. Аъзои даҳонии хояндаро лаби боло мепӯшонад.

Дигар ҳамаи аъзои даҳонии ҳашарот, вобаста ба гузаштан ба хурдани хӯроки моеъ аз ҳамин аъзои даҳонии хоянда пайдо шудаанд. Дар байни аъзои даҳонии махсусшудаи ҳашарот, нисбатан камтар тағйирёфта, аъзои даҳонии хояндаю лесанда ё лесанда (занбӯри асал, шмел) мебошад.

Аъзои даҳонии оилаи занбӯри асал барои мақдани нектар аз гул мутобиқ шудааст. Ин вазифаро хартуми дароз, ки аз максиллаи кашишхӯрда ва лаби поён иборат аст, иҷро мекунад. Парраҳои кавшакунандаи максилла ба белчаҳои дарозшудаи қуллашон тез

табдил ёфтаанд, қилҳои чоги поён барҳам хӯрдаанд. Вазифаи асосии лесидани нектарро забончаи дароз ичро мекунад, ки он аз чуфти дарунии забончаҳои лаби поён ҳосил шудааст.



Расми 300 (аз Шарова).

Аъзои даҳони ҳашарот: А- ҳоянда дар нонхӯрак, Б- ҳояндаю лесанда дар занбӯри асаз, В, Г - ҳаландаю маканда дар пашиа, Д- лесанда дар мағас; 1-антеннаҳо, 2- чашми мураккаб, 3- чашмчаҳои сода, 4- чоги боло, 5- поячаи чоги поён, 6- мисосакҳои қилҳои чоғ, 7, 8- чоги поён, парраҳои кавшақунанда, 9- ҷойи пайвастишавӣ, 10- зери манаҳ, 11- манаҳи лаби поён, 12- қилҳои лаб, 13,14- забонча, 15- лаби боло, 16 - лаби поён, 17- ҷойи пайвастишавӣ бо парраҳо, 18- маҷрои луобрав.

Қилҳои лаби поён дароз буда, дар паҳлуи забонча меҳобанд. Хартум ба монанди системаи мӯйрағҳо кор мекунад. Ҷоги болои занбӯри асал ҳоянда буда, ба воситаи мандибула ороҳона месозанд ва гардро меҳоянд. Шакли махсусшудаи аъзои даҳонӣ дар магасҳои хунмак халандаю маканда мебошад (расми 300; В, Г). Ба таркиби аъзои даҳонии халандаю маканда ҳамаи ҷузъҳои аъзои даҳонӣ дохил мешаванд. Қисми халандаи хартумро панҷ сӯзанчаи дароз (мандибула, максилла ва гипофаринкс) ташкил медиҳанд. Сӯзанҳои дар ноаи кашисхӯрандаи лаби поён қарор доранд. Нова аз боло бо лаби дарози боло пушида шуда, он ба найчаи борик васл шудааст. Дар вақти газидан, магас пусти сайдро ба воситаи сӯзанҳои хартум меҳалад ва ба воситаи найчаи лаби боло ба монанди мӯйрағ, хун ба сӯроҳии даҳон макида мешавад. Лаби поён дар ин маврид ба монанди зону қат шуда, ба ҷисм тақия мекунад ва тақиягоҳи қисми халандаи хартуми дар пушт халида мешавад (расми 300; Г). Дар нимсахтболон низ ҳамина шакли аъзои даҳонӣ вучуд дорад. Қисми халандаи аъзои даҳониро ҷоги боло ва поён ташкил дода, лаби поён бугумнок аст ва нова дорад, ки монанди корд, ҷоғ дар гилоф монда мешавад. Аъзои даҳонии маканда барои шапалакҳо ҳос буда, нектари гулро аз нектардонҳои чуқури гулҳо макида мегиранд (расми 301).

Аъзои даҳонии маканда яке аз аъзои махсусшуда дар ҳашарот мебошад. Аз ҳамаи қисмҳои аъзои даҳонӣ дар ин ҷо фақат ҷоги поён боқӣ монда, аз он хартуми дарози тобхӯрда ҳосил шудааст. Дар ин маврид мандибула барҳам хӯрда, лаби поён бо қилҳои мӯйякчадор ба узви бӯйиш табдил ёфтаанд. Аъзои даҳонии лесанда ба магасҳо ҳос буда, аз ҳама аъзои даҳонии махсусшуда мебошад (расми 300; Д). Дар магас хартум мавҷуд аст, ки ба воситаи он хӯроки моеъро аз ҷумла нектарро мелесад. Хартум аз лаби поён ҳосил шуда, дар охираш парраи полаянда дорад. Магасҳо қобилият доранд, ки моеъро маканд ё онро аз омехтаи зарраҳои сахт полоида гиранд. Дар хартум нова мавҷуд буда, он бо лаби боло пушида шудааст. Дар нова забонча – гипофаринкс ҷойгир аст, ки барои макидан мусоидат мекунад. Дигар қисмҳои аъзои даҳонӣ барҳам хӯрдаанд. Дар магасҳои дарранда ва хунмак ба ғайр аз лаби лесанда ҷоги бурранда низ мавҷуд аст.

Дар баъзе ҳашарот масалан, дар имагои якрӯзаҳо аъзои даҳонӣ барҳам хӯрдааст. Фазаи болигии якрӯзаҳо ҳамагӣ якчанд соат зиндагӣ мекунад, фақат вазифаи бордоркуниро иҷро карда, баъд аз он мемиранд. Хӯроқхӯрии якрӯзаҳо фақат дар фазаи инкишофи кирмина ба амал меояд. Аъзоҳои даҳонии дар боло нишон додашуда шаходати дар шароити гуногуни экологӣ зиндагӣ кардани ҳашарот ва инчунин конвергентсия дар сохти аъзои даҳонӣ вобаста ба монад будани усули хӯроқхӯрӣ дар баъзе гурӯҳҳои ҳашарот мебошанд.



Расми 301 (аз Шарова).

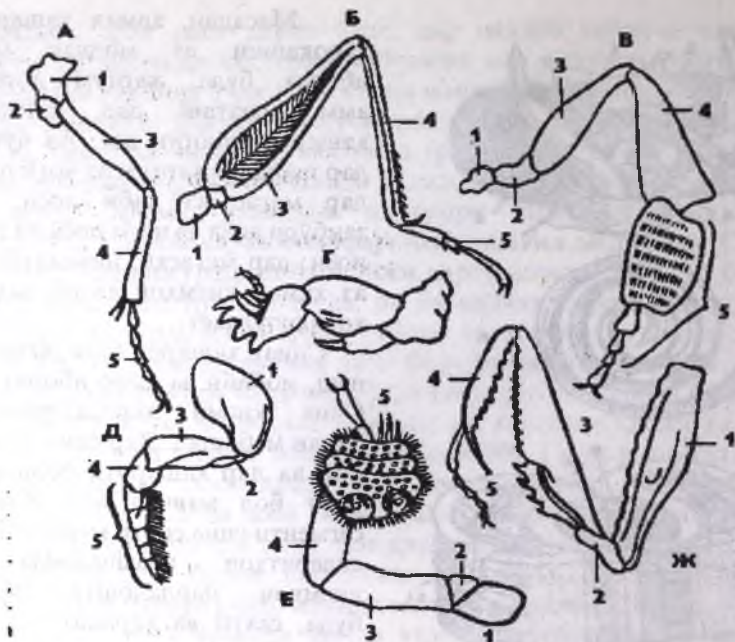
Аъзои даҳони макандаи шипалак: А- сари шипалак бо хартум, Б- як қисми хартум дар бурриши кўндадангӣ: 1-асоси мўйлабҳо, 2- лаби боло, 3- қили лаби поён, 4- лаби поён, 5- хартум – чоги поён, 6- чашм, 7-чоги поён, 8-ҷойи пайвастишавии чоғ, 9- ковокии хартум, 10- трахея, 11- мушакҳои хартум.

ду нохун ба охир мерасад, иборатанд (расми 302).

Вобаста ба иҷрои вазифа пойи ҳашарот даванда, гарданда, қобанда, доранда, ҷаҳанда, шинокунанда мешаванд. Ҳар як шакли пой хусусиятҳои хоси морфологӣ дорад. Пойи ҳашарот дар байни пойҳои дигар бугумпоён узви аз ҳама мукаммалшуда мебошад. Часпидани пой дар ҳашарот ба тарафи шикам майл карда, андаке баланд будани баданро дар болои ҷисм таъмин мекунад.

Масалан, ҳамаи ҳашароти хӯрокашон аз моддаи моеъ иборат буда, хартум доранд, аммо сохташ дар қаторҳои ҳашарот гуногун аст. Аз ҷумла, дар шипалак хартум аз чоғи поён, дар мағас аз лаби поён, дар занбури асал аз чоғи поён ва лаби поён, дар мағасҳо, нимсахтболҳо аз ҳамаи қисмҳои аъзои даҳонӣ ҳосил шудааст.

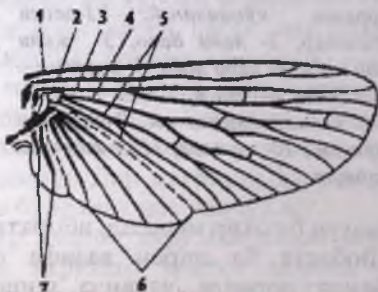
Синаи ҳашарот аз се сегмент – пеш, мобайн ва қафо иборат аст. Сина қисми ҳаракатдиҳандаи бадан мебошад. Дар сина се ҷуфт пой ва дар ҳашароти болдор ду ҷуфт бол мавҷуд аст. Ҳар як сегменти сина сохти мураккаби аз склеритҳои ивазшаванда ва қисмҳои пардадошта иборат буда, сахтӣ ва ҳаракат кардани онро таъмин мекунад. Склеритҳои тарафи пуштро – тергит, шикамро – стернит ва паҳлуро – плевроит меноманд. Болопуши хитинии сина қатшавиҳои дарун – эндоскелетро ҳосил карда, мушакҳои пой ва бол ба он пайваст мешаванд. Пойҳои ҳашарот аз панҷ қисм бугумҳои базалий – белча (соха), вертлуг (trochanter), рон (femur), соқ (tibia) ва панча (tarsus), ки аз якчанд бугум иборат буда, бо як ӯ



Расми 302 (аз Натали).

Пойҳои ҳашарот: А- даванда, Б- қаҳанда, В- чам'кунанда бо сабадча (заибӯри асал), Г- кобанда, Д- шиноқунанда, Е- макида часпанда, Ж- қапанда; 1- кос, 2- муҳаррик – trochanter, 3- рон, 4- сок, 5- панча.

Пойҳои бисёрбугуми ҳашарот бо 4-5 мушак, ҳаракати онҳоро дар мавзъҳои гуногун таъмин мекунад. Бартари калони пойи ҳашарот ҳосилшавии панча буда, аз 3-5 бугум иборат аст ва аз ҷиҳати иҷрои вазифа ба кафи пойи ҳайвоноти сутунмӯҳрадори хушкгард мувофиқ аст. Мӯйякчаҳои тарафи поёнии панча ва инчунин макандаҳои махсус дар зери ноҳии баъзе намудҳои ҳашарот ба онҳо имконият медиҳад, ки на фақат



Расми 303 (аз Шарофи).

Нақшаи сохти боли ҳашарот: 1- раги қосталӣ, 2- раги субқосталӣ, 3- раги радиалӣ, 4- раги медиалӣ, 5- раги кубиталӣ, 6- раги аналӣ, 7- раги югалӣ.

ба таври уфуқӣ ва амудӣ дар болои ҷисм, балки тарафи пушт ба поён ва пой ба боло ҳаракат кунанд. (Масалан ҳаракати мағас дар шиғти хона). Дар доираи синфи ҳашарот гузариш аз пойҳои оддӣ, ки бадан каме аз ҷисм баланд бардошта шудааст, масалан дар пулакчадорҳои якумин – бебол, то пойҳои мукамалшуда дар бисёр гамбускҳо ва дуболаҳо мушоҳида мешавад. Пойи аз ҳама қадима дар ҳашарот, пойҳои гашт ва даванда мебошанд. Аз онҳо гузаштан ба пойҳои махсусшуда – кобанда, доранда, шинокунанда ва ғайра мушоҳида мешавад.

Бол дар ҳашарот ҳамчун мутобиқшавии махсус ба парвоз мебошад. Болҳо одатан ду ҷуфт буда, дар сегментҳои мобайн ва қафои сина ҷойгир шудаанд. Бол қисми қатшудайи девори паҳлӯҳои бадан аст. Бол аз ду қабат пӯст иборат буда, бо кутикула ва рағчаҳои борик дар байни онҳо пӯшида шудааст. Ба бол найчаҳо бо трахея, асабҳо ва лакунҳои ковокӣ (миксосел) рафта, рағҷоро ҳосил мекунанд. Болҳо дар натиҷаи қатшавии қисмҳои мулоими паҳлӯҳои бадан дар давраи зочагӣ ҳосил мешаванд. Дар ҳашароти аз зоча барои мада гемолимфа бо фишори зиёд ба рағҳои бол ворид мешавад, тавассути трахея бошад, ҳаво ворид мешавад. Дар натиҷа бол рост мешавад. Баъд аз саҳт шудани болопӯш, бол ба лавҳа монанд шуда, онро мушакҳои махсуси бол ба ҳаракат мебароранд. Рағҳои бол вазифаи тақиягии соҳти болро иҷро мекунанд. Якҷанд шакли рағ, аз ҷумла косталӣ, субкосталӣ, радиалӣ, медиалӣ, кубиталӣ, аналӣ ва югалӣ маълум аст (расми 303). Рағҳои барқад ба ғайр аз рағи косталӣ метавонанд шохронанда шаванд. Дар байни рағҳо дар бисёр маврид рағҳои кундаланг, ки қисмҳои болро маҳдуд мекунанд мавҷуд буда, онҳоро чашмак (ячейка) меноманд. Чашмакҳо ҳам ба монанди рағҳо номи махсус доранд. Соҳти бол ва рағронӣ аломати муҳими систематикӣ мебошад. Аз рӯи хусусияти рағронии бол қатор, оила, авлод ва намуди ҳашаротро муайян кардан мумкин аст (расми 304). Дар ҳашароти аз ҳама оддӣ масалан, пулакчадорон бол нест, онҳоро ҳашароти якуминбебол меноманд. Аксарияти ҳашарот ду ҷуфт бол доранд. Дар баъзе қаторҳо боли пеш ба лавҳаи саҳт – **рӯйбол** табил ёфта, дар ҳолати оромӣ боли қафоро мепӯшонанд (гамбускҳо).

Дар ин маврид ҳашарот ба воситаи боли қафо парвоз мекунанд онҳоро ба гурӯҳи «**қафомухарикдорон**» дохил мекунанд. Мағасҳо баръакс, ба воситаи боли пеш парвоз карда, онҳоро ба гурӯҳи «**пешмухарикдорон**» дохил мекунанд. Дар онҳо боли қафо барҳам хӯрда, ба узви виззосзананда табил ёфтааст. Дар ҳашароти олии аз қатори пардаболдорон ва шапалакҳо боли пеш ва қафо бо ҳам пайваст шуда, гуё фақат ду боли ҳаракаткунандаро ҳосил мекунанд. Аз ҷиҳати тарзи пайвастшавии бол ба бадан ва тарзи ҳаракат, ҳашаротро ба ҳашароти қадимбол ва навбол ҷудо мекунанд.

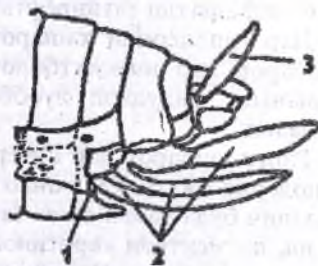
Дар гурӯҳи қадимболон бол фақат дар як ҳамвориҳои амудӣ (боло – поён) ҳаракат мекунад. Бол дар гурӯҳи ҳашароти навбол, дар вақти парвоз, дар гирди тири худ ҷарҳ зада, қуллаи он аломати 8-ро тасвир мекунад (масалан, занбӯри асал). Дар баъзе ҳашарот бол барҳам хурда, онҳоро беболони дуҷумин меноманд. Ба ин гурӯҳ ҳашароти муфтхӯр: шабушк, шавзод, кайк дохил мешаванд. Беболӣ бо таъсири омилҳои экологӣ ҳам ба амал меояд. Масалан, ҳашароти ғорҳо, баъзе ҳашароти зеризамин, ҳашароти қазираҳо дар уқёнусҳо, ҳашароти лонаи мӯрча ва термитҳо аз ҳамин гурӯҳанд. Парвози ҳашаротро мушакҳои бол ва хусусияти пайвастиҳои бол ба тергитҳо таъмин мекунад. Бол гӯё фишанги ду китфа буда, дарозии гуногун дорад. Наздик ба асоси бол баромади паҳлугии лавҳаи бадан ҷойгир буда, бол ба он тақия мекунад. Бандҷаи мушакҳои пушту шикам тергитро ба поён мефароранд, ки он ба китфи кӯтоҳ фишор оварда, лавҳаи болро ба боло мебардорад ва баръакс боло бардоштани тергит, ба фурувардани бол сабаб мешавад. Мушакҳо ба асоси бол пайваст буда, қобилияти онро барқадӣ тири бадан ҳаракат додан доранд. Дар вақти ҳаракати бол ба пеш ва поён, қувваи боло бардоштан пайдо мешавад, вақти ҳаракат ба қафо ва боло баръакс. Дар вазъи яқум бол ба таври уфуқӣ ва дар мавриди дуҷум ба таври амудӣ ҷой мегирад. Суръати задани бол дар ҳашарот гуногун аст: дар шоҳпарак 5–9, дар занбӯри асал 200, дар магаси садобарор 1000 задан дар 1 сония рост меояд. Суръати парвоз ҳам дар ҳашарот фарқ мекунад: дар занбӯри асал 3 м/с, дар бражник 15 м/с. Баъзе ҳашарот, аз ҷумла, сӯзанақҳо ва як гурӯҳи шапалақҳо хеле дур парвоз мекунанд. Масалан, бражники бедгул (олеандра) тобистон дар Қрим ва Қафқоз инкишоф меёбад, тирамоҳ то соҳилҳои Балтика парвоз карда меравад.



*Расми 304 (аз Шарова).
Шаклҳои бол дар ҳашарот:
А- тӯршақл (боли пеши тиллоҷашмак),
Б- пардашақл (боли пеши аррақунак),
В- рӯйболи саҳти гамбуск, Г- боли нимсаҳтболдорон;
I- теростигма.*

Масъалаи пайдоиши бол мавзӯи баҳсу мунозираи олимон аст. Як гурӯҳи олимон бар он ақидаанд, ки бол аз баромадҳои параноталии пӯсти сегментҳои сина пайдо шудааст. Дар баъзе намудҳои мурдарафта баромадҳои параноталии дар се сегменти сина ҳосил шуда, барои парвозкунӣ ва ҷаҳидан аз растанӣ ба поён хизмат мекарданд. Аз ҳамин баромадҳо минбаъд эҳтимоли пайдо шудани бол ба назар мерасад.

Шикам қисми сеюми бадани ҳашарот буда, узви ҳамаҷунӣ дар он ҷойгир шудаанд. Микдори сегментҳои шикам гуногун буда, аз ҳама зиёд 10 сегмент дар қаторҳои ҳашароти дараҷаи паст ва барои кирминаи ҳашароти метаморфозашон пурра хос аст. Умуман, дар шиками ҳашарот майли камшавии (олигомеризатсия) сегментҳои мушоҳида мешавад. Масалан, дар шиками баъзе мағасҳо ҳамагӣ 4-6 сегмент мавҷуд аст. Ҳашарот дар шикам пой надорад. Аммо дар баъзе намудҳои боқимондаи пой мавҷуд буда, онҳо вазифаи дигарро иҷро мекунанд. Дар пулакчадор (*Thysanura*) дар ҳамаи сегментҳои баромади ҷӯбчашакл мавҷуд буда, ба ҳаракати шикам дар болои ҷисм мусоидат мекунанд. Як ҷуфт баромади ҷӯбчашакли (грифелкаи) қафои бадан дар нонҳӯракон ҳам дида мешавад. Баромади бугумдори сегменти қафои бадан – серка ҳам боқимондаи пой аст. Исбот карда шудааст, ки узви тухмгузори бисёр ҳашарот шакли тағйирёфтаи пойҳои се сегменти қафои бадан мебошанд. Масалан, узви тухмгузор дар малаҳҳои боғӣ, чирчиракҳо ва ғайра натиҷаи ҳамаи тағйирот аст (расми 305).



Расми 305 (аз Бей - Биенко).
Нақшаи сохти узви тухмгузори ҳашарот:
1- сӯроҳии ҷинсӣ, 2- паллуси узви тухмгузор, 3- серка.

Системаи пӯстии мушакӣ.

Болопӯши бадани ҳашарот ба монади дигар бугумпоён аз се қабат – кутикула, гиподерма ва пардаи базалии иборат аст (ба расми 235 нигаред).

Қабати кутикула аз гиподерма ҳосил мешавад. Гиподерма ҳамчун пӯст аз як қабат, кутикула бошад аз се қабат хучайра иборат аст. Баръакси харчангшаклон, кутикулаи ҳашарот қабати берунӣ дошта, онро **эпикутикула** меноманд. Эпикутикула қабати хеле тунук буда, дар таркибаш моддаҳои липонӣ ва мумшакл дорад. Эпикутикула аз ҳама беҳтар дар ҳашароте, ки дар ҷойҳои кушод зиндагӣ мекунанд тараққӣ кардааст. Дар ҳашароти ҷойҳои сернамбуда ин узв суст инкишоф ёфтааст. Ин қабат бадани ҳашаротро аз бухоршавии об

нигоҳ медорад. Қабати дуҷоми кутикула экзокутикула ном дошта, сохти пояча дорад. Қабати сеҷумро эндокутикула номида, он аз структураи қабатнок иборат мебошад. Ин қабатҳо аз қабати эпикутикула ғафстар буда, вазифаи скелети берунаро иҷро мекунанд. Экзокутикула ва эндокутикула, асосан, аз хитин иборат буда, моддаҳои сафедагӣ ва фенолҳои сахтро чаббидагӣ мебошанд, сахтии кутикула низ ба ҳамин моддаҳо вабаста аст. Дар ҳашароти обӣ ва намудҳои дар хок зиндагикунанда, яъне дар муҳити серобӣ, қабати беруни ё умуман нест, ё хеле сусти тараққӣ кардааст. Дар рӯи кутикула баромадҳои гуногун, аз чумла, мӯякчаҳои борик, пулакча, қилчаҳо мавҷуданд, ки аз ҳисоби ҳуҷайраҳои гиподерма ҳосил мешаванд. Вазифа ва шакли мӯякчаҳо хеле гуногун буда, вазифаи ҳис, болопӯш, заҳрбарориро иҷро мекунанд. Кутикулаи хитинӣ якҷанд баромади даруниро ҳосил мекунанд: эндоскелет (тенторӣ), ки бо он аз дарун мушакҳо ва узвҳои дарунӣ маҳкам мешаванд. Ҳосилаҳои болопӯш, инчунин дунгиҳо, сӯрохиҳо, хорчаҳо, қилҳо, мӯйҳо, пех ва ғайра ҳосилаи кутикулаи хитинӣ ба шумор мераванд. Мӯй дар ҳашарот дар баъзе мавридҳо ба пулакча табдил ёфтааст, масалан, пулакчаҳои боли шапалкҳо шакли тағйирёфтаи мӯякчаҳо мебошанд.

Дар гиподермаи ҳашарот гадудҳои мумбарор дар занбӯри асал бӯйбарор дар нимсахтболон заҳрбарор дар баъзе кирмакҳо дида мешаванд. Гадудҳои луоббарор ва торбарор ҳам аз пӯст пайдо шудаанд.

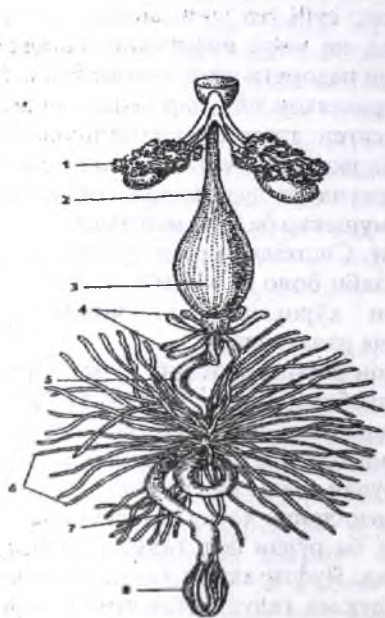
Ранги ҳашарот дар бисёр маврид, аз мавҷуд будани пигмент дар гиподерма ё кутикулаи онҳо вобаста аст. Пигментҳои асосии ҳашарот меланин буда ранги он аз зард ва хокистаранг то сиёҳ мешавад. Ғайр аз ин, пигментҳои каротиноидӣ ва птеринӣ маълум буда, ранги онҳо зард ва сурх аст. Чилоҳои металли болопӯши бисёр ҳашарот ба гурӯҳи рангҳои структурадор дохил шуда, табиати дигар дорад, ки ин ба шикасти рӯшноӣ ва аксэбии нуриҳои он вобаста аст. Ранги ҳашарот барои муҳофизати он аҳамият дорад. Як гурӯҳи ҳашарот ранги пинҳонкунанда дошта, ба муҳити зист монанд аст, масалан, малахи богӣ дар байни алафҳои сабз ноаён аст. Дар намудҳои заҳрдор ва ноҳӯрданибоб масалан, момохолаки ҳафт нуктадор ранги огоҳкунанда мавҷуд аст. Гурӯҳи сеҷуми ҳашарот ранги тақлидкунанда (мимикрия) дошта, худро ба ягон ҳашароти ноҳӯрданибоб монанд мекунанд, масалан, магаси занбӯри асалшакл худро ба оруи нешзананда монанд кардааст. Дар ҳашарот гадудҳои пӯстпартой низ мавҷуд буда, маҳсули ҷудокардаи онҳо дар давраи пӯстпартой, қабати кутикулаи кӯҳнаро ҳал мекунанд ва ба кутикулаи нав ягон осеб намерасонад. Дар занбӯри асал, кирмшаклон (черветсиҳо) гадуди мумбарор мавҷуд аст.

Мушакҳои ҳашарот. Мушакҳои ҳашарот нисбат ба дигар буғумпоён хеле мураккаб ва махсусшуда мебошанд. Микдори бандҷаи мушакҳои алоҳида, баъзан ба 1,5–2 ҳазор баробар мебошанд. Дар байни мушакҳои онҳо мушакҳои гуногунро фарқ кардан мумкин аст. Аз ҷумла, мушакҳои скелети бадан, баромадҳои он ва узвҳои дохилиро ба ҳаракат мебароранд. Қариб ҳамаи мушакҳои ҳашарот, кӯндаланги рах-раханд. Қувваи нисбии мушаки ҳашарот хело зиёд аст: онҳо бори аз вазни худашон 14–25 маротиба зиёдро кашида бурда метавонанд. Ҳашароти чаҳанда (малахҳо, кайкҳо) аз дарозии бадан, садҳо маротиба зиёдтар чаҳида метавонанд. Суръати кашишхӯрии мушакҳо дар як сония то ба ҳазор маротиба расида метавонад. Кори пуршиддати мушакҳои ҳашаротро, суръати гузаштани ҷараёнҳои химиявӣ дар онҳо муайян мекунад, ки инро нафаскашӣ ба воситаи трахея ва қобилияти мушак дар зерин назорати асаб якҷанд бор кашиш хӯрдан мебошад. Мавҷуд будани трахеяҳои зиёд дар бадани ҳашарот, ҳар як бандҷаи мушакро бо оксиген таъмин мекунад. Баробари баландшавии ҳарорат дар вақти парвоз (аз ҳисоби энергия) гармиро дар бадани ҳашарот мушакҳои қорқунанда ҷудо карда, шиддатнокии мубодилаи модда дар ҳуҷайраҳои мушакҳо баланд мешавад.

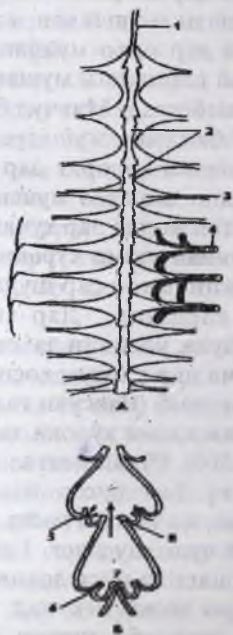
Системаи ҳазми хӯроки ҳашарот. Системаи ҳазми хӯроки ҳашарот аз ковокии даҳон сар шуда, онро лаби боло ва маҷмӯи пойҳои даҳон ҳосил кардаанд. Дар намудҳои хӯрокашон аз моддаи моеъ иборатбуда, ковокии даҳон ба найча иваз шудааст.

Найча дар ҳаргум ҳосил шуда он барои макидани хӯрок ва раво кардани луоб (маҳсули ғадудҳои луобҳосилкунанда) хизмат мекунад. Системаи ҳазми хӯроки ҳашарот ҳамчун қоида аз се қисм иборат аст (расми 306). Рӯдаи пеш аз эктодерма ҳосил шуда, бо кутикула пӯшида шудааст. Дар бисёр намудҳо рӯдаи пеш ба якҷанд қисм гулӯ, сурхрӯда, ки баъзан васеъ шуда ҷигилдонро ҳосил мекунад ва меъдаи мушакӣ ҷудо шудааст. Ғайр аз ин, ба рӯдаи пеш ғадуди луоббарори пайдоишаш аз пӯст дохил мешавад. Ҷуфти якуми ғадуд ферментҳои ҳозимаро ҳосил мекунад. Ҷуфти дуҷуми ғадуд метавонад шаклашро тағйир дода, ба ғадуди торбарор, масалан дар кирмаки шапалак табдил ёбад. Маҷрои ҳар як ҷуфти ғадуди луоббарор дар найчаи тоқ пайваст шуда, дар асоси лаби поён, дар зерин баромади гулӯ – **гипофаринкс** кушода мешавад. Дар қисми пеши рӯда, майда кардани хӯрок ва қисман ҳазмшавии он бо таъсири ферментҳои ҳозимаро ғадудҳои луоббарор ба амал меояд. Вобаста ба таркиби хӯрок, сохти ин қисми рӯда гуногун мешавад. Масалан, дар занбӯри асал «меъдаи асалдон» – баромади сарбасти ҷигилдон буда, дар он занбӯр асалро ҷамъ карда баъд онро дар хонаҷаҳо мегузорад. Дар баъзе мағасҳо ҷигилдон ба зарфи сарбасти монанд буда, ба воситаи найчаи борик ба

сурхӯда алоқа дорад. Меъдаи ҳашароти растанихӯр аз дарун дандонҳои хитинии калон дорад. Дар ҳашароти дарранда олоти ханҷаршакл – мӯйякҳои дароз мавҷуд аст. Дар аксар ҳашароти растанихӯр, дар рӯдашон содатаринҳо ва бактерияҳои симбиозӣ мавҷуд буда, онҳо ҳазмшавии селюлозаро таъмин мекунанд. Баъди рӯдаи пеш, рӯдаи мобайн ҷойгир буда, одатан ҳазмшавиани пурра ва ҷаббида гирифтани хӯрок дар ҳамин қисми рӯда ба амал меояд. Рӯдаи мобайн аз қабати энтодерма пайдо шудааст. Дар сарҳади рӯдаи пеш ва рӯдаи мобайн баромадҳои сарбаста (**пилорикӣ**) ҳосил шуда вазифаи онҳо гадулҳои ҳозимамонанд аст.



Расми 306 (аз Шарова). Системаи ҳазми хӯроки нонхӯраки сиёҳ: 1- гадулҳои луоббарор 2- сурхӯда, 3- ҷиглдон, 4- баромадҳои пилорикӣ, 5- рӯдаи мобайн, 6- найчаҳои малпигӣ, 7- рӯдаи ҷафо, 8- рӯдаи рост.



Расми 307 (аз Натали). Дилҳои нонхӯрак: (А) ва сохти хоначаҳои дил; 1- шохраг, 2- хоначаҳои дил, 3- мушакҳои болашакли дил, 4- трахея, 5- сӯрохиҳои хоначаҳои дил қушодагӣ, 6- сӯрохиҳои хоначаҳои дил нӯшидагӣ, 7- даричаҳои байни хоначаҳои дил маҳкам, 8- даричаҳои байни хоначаҳои дил қушода.

Инчунин, онҳо хӯроки ҳазмшударо ҷаббида мегиранд. Дар рӯдаи мобайн пардаи махсус ҷудо шуда онро пардаи перитрофӣ меноманд, ки хӯрокро печонида мегирад. Пардаи девори рӯдаро аз осебҳои механикӣ муҳофизат карда, ҷараёни воридшавии ферментҳои ҳозимаро ба лӯндаҷаҳои хӯрок осон мегардонад.

Дар ҳашарот вобаста ба таркиби хӯрок ферментҳои гуногун ҳосил мешавад. Масалан, ҳашароти хунмак, ки хӯрокашон асосан аз сафеда иборат аст, ферментҳои **протеолитикӣ** ҳосил мекунанд. Дар шапалакҳо, ки нектарро меҳӯранд, ферментҳои ба қанд таъсиркунанда ҳосил мешавад. Дар ҳашароти растанихӯр селюлозаро организмҳои симбиозӣ (баъзе содатаринҳо ва бактерияҳо) ҳазм мекунанд, ки онҳо ферменти **селюллаза** ҷудо мекунанд. Масалан, дар рӯдаи термитҳо, ки хӯрокашон аз ҷӯб иборат аст, дахҳо намуди симбионтҳо мавҷуд буда, ҳазмшавии хӯрокро дар рӯдаи онҳо таъмин мекунанд. Агар рӯдаи термитро аз симбионтҳо озод кунем, онҳо мемиранд. Рӯдаи мобайн ба рӯдаи қафо рафта, пайдоиши он мисли рӯдаи пеш, аз эктодерма мебошад. Рӯдаи қафо аз ҳамон қисме сар мешавад, ки ба он найчаҳои малпигӣ – узви ихроҷи ҳашарот кушода мешаванд. Баъзан рӯдаи қафо хеле дароз буда, ба якҷанд қисм – борик, ғафс ва рост ҷудо мешавад. Дар девори рӯдаи рост ғадудҳои **ректалӣ** мавҷуд буда, вазифаи онҳо аз пурра ҷаббида гирифтани об аз таркиби ғизои ҳазмшуда ва ба берун баровардани он мебошад. Хӯроки ҳашарот хеле гуногун буда, таркиби он асосан аз моддаи растанигӣ ва гӯшгӣ иборат аст. Дар байни ҳашарот намудҳои ҳамаҷур, масалан, нонхӯракҳо, ки онҳо маҳсулоти растанигӣ ва ҳайвониро меҳӯранд дида мешаванд. Хӯроки аксари ҳашарот, қисмҳои гуногуни растани аз реша то мева мебошанд.

Дар байни ҳашарот намудҳои дарранда ҳам мавҷуд аст, онҳо ҳашароти дигар, монанди кирмҳо, нармтанҳоро меҳӯранд. Инчунин ҳашароте ҳам маълум аст, ки онҳо лоша, маҳсулоти пӯсидагӣ, пору ва гайраҳоро меҳӯранд. Баъзе намуди ҳашарот ҳатто пар, шох, мум ва гайраро чун ғизо истеъмол мекунанд.

Узвҳои ихроҷ. Дар сарҳади рӯдаи мобайн ва қафо найчаҳои малпигӣ ҷойгир буда, микдори онҳо аз 2 то 150-то мебошанд. Пайдоиши найчаҳои малпигӣ аз эктодерма аст. Маҳсули асосии ихроҷи онҳо дар шакли кристаллҳо мебошад. Найчаҳои малпигии трахеянафаскашон, аз ҳисоби рӯдаи қафо ҳосил мешаванд. Дар ҳашароте, ки дар об ва ҷойҳои нам зиндагӣ мекунанд найчаҳои малпигӣ зиёданд (то 150), чунки онҳо вазифаи иловагии ба танзим даровардани фишори осмосии организмро иҷро мекунанд. Дар намудҳои, ки дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд найчаҳои малпигӣ ҳамагӣ 1–2 ҷуфт буда, охири онҳо сарбаста аст ва ба рӯдаи рост якҷоя шуда

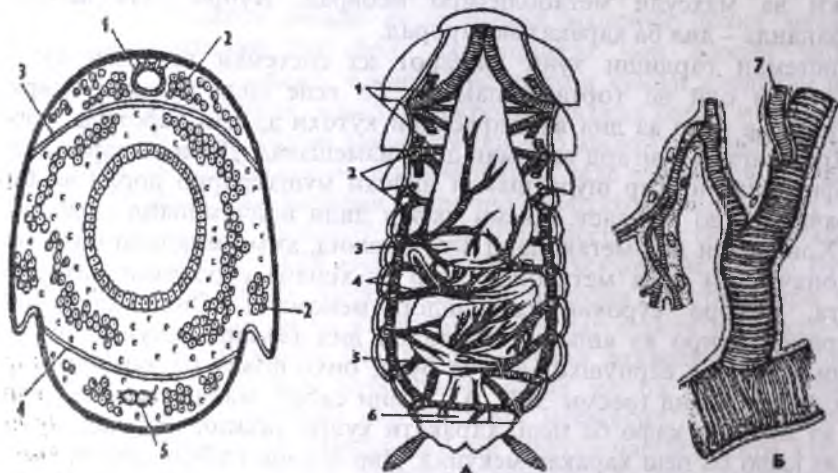
аз нав ҷаббида гирифтани обро таъмин намуда, онро аз сари нав ба гемолимфа баргардонда оби организмро сарфа мекунад. Аз гемолимфа маҳсулот ва мубодилаи модда дар шакли намакҳои кислотаи шошаи дар об ҳалшуда, ба ковокии найчаҳо ворид шуда, кислотаи шошаи сусти ҳалшаванда ҳосил шуда, кристаллҳои он якбора тағшон мешаванд. Оби дар ин маврид ҷудошударо, девори рағҳо ҷаббида, аз сари нав ба гемолимфа равон мекунад. Ин ҷараён маҳсусан, дар рӯдаи қафо пуршиддат мегузарад, чунки ба он ҷо маҳсули мубодилаи модда аз найчаҳои малпигӣ дохил мешавад. **Ғадудҳои ректали** дар боло номбаршуда ҷои асосии ҷаббида гирифтани об мебошанд. Қариб кристаллҳои хушки кислотаи шоша бо хӯроки ҳазмнашуда, тавассути сӯроҳии маъқад хориҷ мешавад. Ин хусусият маҳсусан, барои ҳашароте, ки дар шароити камобӣ зиндагӣ мекунад, ки оби организм сарфа мешавад, хеле муҳим аст. Ба ғайр аз найчаҳои малпигӣ, вазифаи ихроҷро бофтаҳои ҷарбӣ низ иҷро мекунад, ки дар ҳашарот нисбат ба бисёрроён беҳтар таракқи кардаанд. Бофтаи ҷарбӣ мулоим буда, трахеяҳои зиёд онро бурида мегузаранд. Як қисми ҳуҷайраҳои он вазифаи экскреториро иҷро мекунад, чунки дар он ҷо кислотаи шоша дар шакли кристалл ҷамъ мешавад. Бофтаи ҷарбӣ ба ҳисоби «**гурдаи захиракунанда**» дохил шуда, дар он маҳсули мубодилаи модда на ба берун барварда мешавад, балки тадриҷан дар он ҷамъ мешаванд. Аммо фаромӯш кардан лозим нест, ки вазифаи асосии бофтаи ҷарбӣ захира кардани моддаҳои хӯроқӣ (ҷарбҳо, сафедаҳо, гликоген ва оби метаболий) аст. Аз ҳамин сабаб, баъзе ҳашарот, аз ҷумла, шавзод то шаш моҳ беҳӯрок зиндагӣ карда метавонанд. Ба ғайр аз ин, ҷараёни мураккаби метаморфози ҳашарот маҳсусан, дар марҳилаи зочагӣ, ки организм иизо талаб намекунад, аз ҳисоби ҳамин захираи бофтаи ҷарбӣ зиндагӣ мекунад. Бофтаи ҷарбӣ ҳамчун ҷои захираи хӯрок, инчунин барои бартараф кардани шароитҳои номусоиди сол – зимистонгузаронӣ ё тобистони хушк хеле муҳим мебошад. Дар ҳуҷайраҳои бофтаи ҷарбӣ намакҳои кислотаи шоша ва дигар боқимондаи гизо ҷамъ мешаванд. Дар баъзе ҳашарот, масалан дар гамбуски рӯшноибарор (*Lamprygis*) як қисми бофтаи ҷарбӣ тағйир ёфта, ба узви рӯшноибарор табдил ёфтааст. Дар он моддаи **лютсеферин** мавҷуд буда, он қобилияти рӯшноӣ кардан дорад. Ин қисми бофтаи ҷарбӣ, дар зерин болопӯши шаффофи кутикулаи шикам ҷой гирифтааст. Бо мавҷуд будани оксиген, дар зерин таъсири ферменти маҳсули **лютсефераза**, оксидшавни **лютсеферин** ба амал меояд. Дар ин маврид воқуниши химиявӣ дар баровардани рӯшноӣ зоҳир мешавад. Ҷараёни рӯшноибарории ҳашаротро системаи асаб ба танзим мебарорад.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хуни ҳашарот, вобаста

ба хусусияти системаи нафаскашӣ, нисбатан суи тараккикарда буда, кушода аст. Хуни ҳашаротро **гемолимфа** меноманд, чунки он аз чиҳати вазифа ба хуни ҳайвони системаи гардиши хунашон пӯшида мувофиқ нест. Гемолимфаи ҳашарот дар таъмини организм бо газ қариб иштирок намекунад ҳоло он, ки дар дигар ҳайвоноти бесутунмӯҳра (ҳалқақирмон, нармтанҳо, харчангшаклон ва баъзе тортанакшаклон) вазифаи нафаскашӣ яке аз вазифаи асосии хун мебошад. Гемолимфа бевосита бофта ва узвҳоро шуида, моддаҳои хӯроқӣ ва маҳсули метаболизми мебарад. Хунро узви асосии набззанаида – дил ба ҳаракат мебарорад.

Системаи гардиши хуни ҳашарот аз системаи гардиши хуни харчангҳои оӣ ва тортанакшаклон, бо хеле сода будани фарқи мекунад. Ба ғайр аз дил ва шараёнҳои кӯтоҳи аз дил бароянда, дар ҳашарот рағҳои хунгард тамоман дида намешавад. Дили ҳашарот дар тарафи пушт ҷойгир шуда шакли найчаи мушакдорро дорад ва ба ҳучраҷаҳо ҷудо шудааст. Қисми қафои дили найчамонанд сарбасти аст. Хонаҷаҳои дил мегавонанд 8-то бошанд, аммо миқдори онҳо то як хонаҷа ҳам буда метавонад. Ҳар як хонаҷа сӯроҳҳои паҳлугӣ дошта, онҳоро сӯроҳии сарпӯшдор меноманд. Онҳо ҳаракати яктарафаи хунро аз ковокии бадан ба дил таъмин мекунанд. Дар байни хонаҷаҳо сарпӯшҳо мавҷуд буда, онҳо фақат ба тарафи пеш кушода мешаванд (расми 307). Аз ҳамин сабаб, мавҷи кашишхӯрии дил аз хонаҷаи қафо ба пеш, ҳаракати хунро таъмин мекунад, яъне хун аз қафо ба пеш ҳаракат мекунад. Дар девори найчаи дил нахҳои мушакӣ ҳобида, кашишхӯрии онро таъмин мекунанд. Хуни ҳашарот дар дил, аз хонаҷаи қафо фақат ба пеш ҳаракат мекунад. Дили ҳашарот ба воситаи нахҳои мушакӣ болмонанд, дар тергитҳои бадан пайвасти буда, дар тарафи пушт овезон аст (расми 307). Қори якҷояи дил бо диафрагма, ҳаракати гемолимфаро дар бадани ҳашарот таъмин мекунад. Мушакҳои болмонанд кӯтоҳ шуда, диафрагмаи болоро ба поён сар медиҳанд ва мутаносибан ҳаҷми ковокии перикардиалиро калон мекунанд. Гемолимфа ба ковокии он шинобида, аз он ба воситаи сӯроҳҳои ба дил меравад. Ҳаракати мавҷмонанди дил аз қафо ба пеш ба амал омада, хунро ба тарафи сари ҳайвон раво мекунад ва он ба воситаи сӯроҳии шараён ба ковокии бадан мерезад. Ҳаракати диафрагмаи поён ҷараёни гемолимфаро ба қафои бадан раво мекунад. Миқдори набззании дил вобаста ба ҳолати физиологӣи ҳашарот мебошад ва дар намуҳҳои гуногун фарқи мекунад. Масалан, дар бражник (*Sphinx ligustri*) дил дар ҳолати оромӣ дар як дақиқа 60 – 70, аммо дар вақти парвоз 140 – 150 маротиба мезанад. Қовокии бадани ҳашарот, дар натиҷаи вайроншавии ҳалтаҳои селом ва васлшавии он ба боқимондаи

кововокии якуми бадан хосил мешавад. Ин гуна ковокии баданро омехта ё миксотсел меноманд. Ковокии омехта ба воситаи пардаҳои сӯрох, пурра ба се қисм ё ковоқиҳои бо ҳамдигар алоқаманд ҷудошуда нест. Қисми болои ковоқӣ, ки бевосита дар зерӣ болопуши пушт хобида ва дар он дил ҷойгир аст, аз қисми поёни миксотсел тавассути пардаи тунук, ки шакли маҷмӯи диафрагмаи болоро дорад, ҷудо мешавад. Ин қисми миксотселро ковокии назди дил ё перикардиалӣ меноманд (расми 308).



Расми 308 (аз Бей – Биенко).
Бурриши кӯндалангии бадани ҳашарот:

- 1- дил, 2- бофтаи чарбин,
- 3- диафрагмаи перикардиалӣ,
- 4- диафрагмаи периневралӣ,
- 5- занҷири асаби шикам.

Расми 309 (аз Догел).
Системаи нойнафаси нонхӯраки ситҳ:
Blatta orientalis (А) ва қисми нойнафас (Б); 1- танаҳои нойнафас, 2- стигма, 3- қизилдон, 4- баромадҳои шилорикӣ, 5- рӯдаи мобайн, 6- рӯдаи қафо, 7- тенидия.

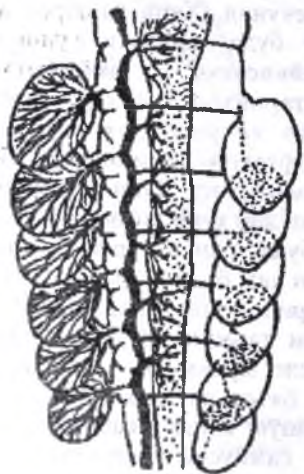
Дар зерӣ онҳо қисми васеи миксотсел – ковокии виссералӣ ҷой гирифта дар он рӯда, бофтаи чарбӣ, найчаҳои малпигӣ ва узвҳои ҷинсӣ ҷойгиранд. Поёнтар дар тарафи шикам, ин ковоқӣ тавассути диафрагмаи шикам аз қисми сеюми миксотсел ҷудо шуда, онро ковокии периневралӣ ё наздиасабӣ меноманд, чунки дар он занҷири асаби шикам раван аст. Ба хотир овардан лозим аст, ки ковокии бадани ҳашарот дар пойҳо ва рағҳои бол низ давом мекунад. Дар ҳаман ҳамин қисмҳо ва микотсели шохронда хун ҷарх мезанад. Дили ҳашарот дар ковокии перикардиалӣ ҷой гирифта, аз он ба сар

шараёни кӯтоҳ равон аст. Аз шараён хун ба ковокии сар рехта аз он ба ковокиҳои миксотсел меравад.

Ин гуна сохти оддӣ доштани системаи гардиши хуни ҳашарот, вобаста ба нағз инкшоф ёфтани системаи трахея дар онҳо мебошад. Чӣ хеле маълум аст, аз сабаби ворид шудани трахеяҳои хурдтарин ба ҳамаи узвҳо ва ҳатто ҳучайраи ҳашарот, хун қариб дар раванди мубодилаи газҳо (вазифаи бурдани ҳаво) иштирок намекунад. Вазифаи асосии гемолимфа нақлиётӣ буда, моддаҳои хӯрокиро (вазифаи гизобарино) ва маҳсули мубодилаи моддаро (вазифаи ихроҷро) иҷро мекунад. Ин мисоли хеле хуби **коррелятсияи** системаи узвҳои гуногун мебошад. Ба ғайр аз ин, хуни ҳашарот вазифаи танзими ҳуморалии ҷарёни ҳаётро иҷро мекунад. Хуни ҳашарот аз плазма ва зарраҳои гемоситҳо иборат буда, вазифаи гуногун доранд. Дар байни онҳо **фагоситҳо**, **лейкоситҳо** ва **амёбаситҳо** мавҷуданд. Фагоситҳо, бактерияҳо ва содатаринҳои муфтхӯрро нест карда аҳамияти муҳофизавӣ доранд. Онҳо инчунин дар ҷараёни метаморфози ҳашарот иштирок карда, бофтаҳои кирминаҳоро бо роҳи фагоситоз, дар вақти гистολиз вайрон мекунанд. Хуни онҳо ранг надорад ё зардҷатоб ва сабзҷатоб аст. Баъзан дар хуни кирмаки мағас (*Tendipes*) гемоглобини ҳалшуда мавҷуд буда, ранги сурхи баланд дорад. Ин шаҳодати он аст, ки дар шароити кам будани оксиген, хун метавонад ба таври илова вазифаи нафасгириро иҷро кунад. Истисно аз ин, хуни ҳашарот тӯргори баданро ҳам таъмин мекунад ва ин барои кирминаҳои баданашон мулоим хеле муҳим аст. Дар зери фишори гемолимфа, боли ҳашароти ҷавон баъди аз зоча баромадан рост мешавад ва дар вақти пӯстпартоӣ рӯйпӯш қанда мешавад. Дар баъзе ҳашарот, аз ҷумла, момоҳолакҳо, гамбуски наливник хун захрнок буда ин аҳамияти муҳофизатӣ дорад. Дар мавриди хатар онҳо хунро аз ҷойи пайвастшавии сегментҳо бо пой, ба тарафи душман мепоянд. Худ аз худ хунпартоиро **аутогеморрагия** меноманд. Ранги баланди ин ҳашарот даррандаро огоҳ мекунад, ки онҳо ҳайвони захрдор буда, хӯрданбоб нестанд.

Системаи нафаскашӣ. Узви нафаскашӣ ҳашарот, нойнафас мебошад (расми 309; А). Нойнафас дар ҷанини ҳашарот аз эктодерма ба дарун чуқур қатшуда пайдо гардида, он шакли найчаро дорад ва аз дарун бо кутикулаи тунук – **интимоӣ** пахшшуда мебошад ва гафсии спиралмонанд – **тенидино** ҳосил мекунад (расми 309; Б). Тенидия ба қатшудан ё пачақшудани деворҳои нойнафас монеъ мешавад. Нойнафас шохронда буда, ҳамаи узвҳои даруниро печонда мегирад. Охириҳои шохчаҳои нойнафас бо ҳучайраҳои ситорамонанд тамом шуда, аз онҳо найчаҳои хеле борик – **трахеола** мебарояд, ки ба даруни ҳучайраҳои бофтаҳо ворид мешаванд.

Системаи нойнафаси ҳашарот нағз тараққикарда аст. Ҳаво ба трахея ба воситаи сӯроҳҳои нафаскашӣ – **стигмаҳо** ворид мешавад. Микдори аз ҳама зиёди стигмаҳо 10- ҷуфт буда, 2- ҷуфти онҳо дар паҳлуи сегментҳои мобайн ва қафои сина ҷойгир шуда, 8-ҷуфти боқимонда дар сегментҳои минбаъдаи шикам ҷой гирифтаанд. Аз стигмаҳо нойнафасҳои кӯтоҳи кӯндаланг баромада, онҳо ба танаҳои нойнафаси паҳлугӣ рафта мерасанд, ки аз онҳо нойнафасҳои бисёри шохронда мебарояд. Баъзан нойнафас ҷойи васеъшуда ҳосил карда, онро **халтаи ҳавой** меноманд, ин халта вазни хоси баданро кам карда, даромадани ҳаворо ба трахея беҳтар мекунад. Масалан, дар гамбуски саврӣ халтаҳои бисёри ҳавой мавҷуд буда, вазни хоси онро кам мекунад.



*Расми 310 (аз Шарова).
Ғалсамаи нойнафасӣ дар
қирминаи яқрузаҳо.*

Дар ҳашароти тезпарвоз, (масалан, магаси хонагӣ, занбӯри асал) халтаҳои ҳавой қисми зиёди ковокии баданро банд кардаанд.

Системаи нойнафаси стигмадоштаро кушода меноманд. Системаи нойнафаси кушода гуногун мешавад. Аз 10 ҷуфт стигмадошта то як ҷуфт стигма дар охири шикам. Масалан, қирминаи обии магаси орушакл «қалламуш» найчаи дарози нафаскашӣ дошта, онро берун аз об нигоҳ медорад. Дар баъзе қирминаҳои ҳашароти обӣ системаи нойнафас метавонад пӯшида, яъне стигма надошта бошад. Дар ин маврид, дар ҳашарот нойнафаси ғалсамагӣ инкишоф ёфта, он аз баромади пӯст ва аз дарун тӯри зичи нойнафас дошта иборат аст. Ин ба

ҳашароти обӣ имконият медиҳад, ки оксигени дар об ҳалшударо нафас гиранд. Мубодилаи газ ба воситаи пӯст ба амал меояд. Оксигени дар об ҳалшуда, ба системаи нойнафас дар ҳолати газмонанд мегузарад. Нойнафасҳои ғалсамагӣ дар қирминаи яқрузаҳо баромадҳои баргмонанди ҷуфт буда, дар сегментҳои шикам ҷойгир шудаанд (расми 310).

Дар қирминаи баъзе намуди сӯзанакон се лавҳаи дум мавҷуд аст. Дар қирминаи сӯзанаки қоромисло бошад, нойнафасҳои ғалсамагии дарунӣ дар қисми ректалии рӯда ҷойгир шудаанд. Баръакси дигар бугумпоён, дар ҳашарот бе иштироки системаи гардиши хун,

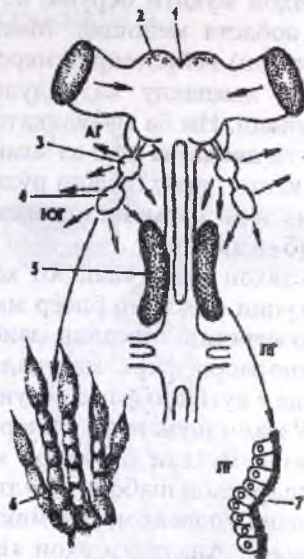
оксигенро системаи нойнафас ба ҷои лозимӣ бурда мерасонад. Як қисми ками ҳашарот аз ҷумла, ҳашароти дараҷаи паст трахея надоранд, нафаскашии онҳо бо роҳи диффузӣ ба воситаи пӯст ба амал меояд. Дар ҳашароти дююмин бор ба муҳти обӣ гузашта, мутобикшавиҳои гуногун барои нафаскашӣ пайдо шудааст. Ҳашароти обиро аз ҷиҳати тарзи нафаскашӣ ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд. Як гурӯҳи онҳо дар об зиндагӣ карда, оксигени ҳаворо нафас мегиранд, аз ҷумла, гамбускҳои обӣ, нимсахтболон, кирминаи мағасҳо аз ҳамин қабиланд. Гурӯҳи дигарашон аз ҷумлаи кирминаи якрӯзаҳо, сӯзанакҳо, ҷуйбориҳо оксигени дар об ҳалшударо нафас мегиранд. Тарзи нафаскашии ҳашароти обӣ, аз ҷумла, гамбуски шинокун ва дигар гамбускҳои обӣ, ки ҳавои атмосфераро нафас мегиранд чунин ба амал меояд. Рӯйболи гамбуск бо тергити шикам зич ҳобидагӣ нест ва дар байни онҳо фазои озод – **хонаҷаи ҳавоӣ** боқӣ монда аст. Стигма аз тарафи пушт дар зери рӯйбол ҷойгир аст. Гамбуск пеш аз ҳаво гирифтани, аз зери об ба болои он баромада, қафои баданашро берун аз сатҳи об монда, дар зери рӯйбол ҳаворо мегирад ва боз ба зери об рафта, онро минбаъд истифода мебарад. Муайян шудааст, ки гамбускҳои шинокун ҳаворо гирифта муддати тӯлонӣ дар зери об истода метавонанд ва ба болои об намебароянд. Ин ҳамон вақт ба амал меояд, ки дар об оксигени кифоягӣ ҳал шуда бошад. Ба ғайр аз ин, пуфаки ҳавоии дар зери рӯйбол мавҷудбуда, вазифаи ғалсамаи физикиро иҷро мекунад. Гамбуск оксигени пуфакро барои нафасгирӣ истифода мебарад, аммо дар об оксиген назар ба пуфак нисбатан зиёд аст. Дар дигар ҳашароти обӣ, масалан, дар каждуми обӣ (*Nepa cinerea*) дар қисми қафои бадан баромади дарозӣ найчамонанд мавҷуд аст, ки он шакли новаро дорад. Дар кирминаи мағаси орушакл (*Eristalis tenax*) найҷаи нафаскашӣ то 10 см дароз аст, дар мавриде, ки дарозии бадани он ҳамагӣ 1,5 см аст. Ин найҷаи сӯроҳии нафаскашидор дар шикам ҷойгир буда, аз об муҳофизат ёфтааст (масалан, дар каждуми обӣ) ё ки сӯроҳии нафаскашӣ дар охири найҷа ҷой гирифта, ба он нойнафас меравад.

Системаи асаб. Системаи асаби ҳашарот ҳамчун дигар буғумпоён ба монанди занҷири асаби шикам ташаккул ёфтааст. Дар қаторҳои ҳашароти олии системаи асаб хеле нағз инкишоф ёфта, ба қисмҳо ҷудо шудааст. Майнаи сар ё ҷуфти гирехи асаби болои гулӯ аз се қисм **прото** – дейго ва **тригосеребрум**, яъне қисми пеш, мобайн ва қафои майна иборат аст (расми 311). Қисми пеши майна кори акрон ва ҷашмҳоро, қисми мобайни майна кори мӯйлабҳо ва қисми қафои

майна бошад, кори лаби болоро идора мекунад. Дар қисми пеши майна қисмҳои занбӯругшакл инкишоф ёфта, онҳо маркази муҳими қабул кардан, барои таъсиротҳои муҳити беруна мебошанд ва ба онҳо асабҳои узвҳои биноӣ равонаанд. Чӣ қадар рафтори ҳашарот мураккаб бошад, майнаи сар ва қисмҳои занбӯругшакл ҳамон қадар нағзтар тараққӣ кардаанд. Масалан, дар фардҳои занбӯри асали қорӣ ва мӯрчаҳо чунин ҳолат дида мешавад. Майнаи сар ба воситаи коннективҳои назди гулӯ ба гирехҳои асаби зери гулӯ, ки аз се чуфт ганглияи якҷояшуда иборатанд, алоқа дошта, кори узвҳои даҳонӣ ва қисми пеши рӯдаро идора мекунад. Занҷири асаби шикам бошад, кори сина ва шикамро идора мекунад. Миқдори аз ҳама зиёди гирехи занҷири асаб 11–13 чуфт мебошад: 3 гирехи асаби сина ва 8–10 гирехи асаби шикам. Дар доираи синф майли олигомеризатсияи гирехҳои асаби шикам мушоҳида мешавад. Масалан, дар нонхӯракон занҷири асаби шикам аз 8 гирехи асаб, дар гамбуски чархзанандаи оби гирехҳои асаби шикам дар як гирехи умумӣ якҷоя шудаанд. Ё дар бисёр магасҳо гирехҳои занҷири асаби сина ва шикам якҷоя шуда, як гирехи синаро ҳосил кардаанд. Ба системаи асаби марказӣ, системаи асаби эҳсосӣ алоқа дошта, кори узвҳои даруниро назорат мекунад. Ғадудҳои эндокринии ҳашарот аз хучайраҳои нейросекретории майна, кардиалӣ, қисми ҳампахлу ва ғадуди пеши сина иборатанд (расми 312). Ба таркиби системаи марказии асаб, хучайраҳои нейросекреторӣ дохил мешаванд, ки аз онҳо нейросекретҳо ба воситаи аксонҳо ба ғадуди кардиалӣ, қисми ҳампахлу, пеши сина рафта, ҳормони аз онҳо ҷудошуда ба гемолимфа дохил мешавад. Нейросекретҳо фаъолияти ғадудҳои эндокринӣ–ҳормонҳои калоншавӣ, пӯстпартоӣ, инкишофи организм, мубодилаи моддаро ба танзим мебароранд. Қисми ҳампахлу (прилежащий) дар болои рӯдан пеш, дар қафои майнаи сар ҷой гирифтааст. Қисми кардиалӣ наздик ба қисми ҳампахлу ҷафс шуда, дар пеши қисми ҳампахлу ҷой гирифтаанд. Онҳо ба воситаи асабҳо ба майнаи сар алоқа доранд. Қисми ҳампахлу дар кирмина ҳормони **ювенилиро** ҷудо мекунад, ки он ба инкишофи кирмина мусоидат карда, метаморфоз — яъне тағйирёбии ба зоча шуданро монеъ мешавад. Дар ҳолати болиғии ҳашарот ҳормони ювенилӣ пухта расидани маводҳои чинсиро метезонад.



Расми 311 (аз Шарова).
Системаи асаби ҳашират:
 1- протосеребрум, 2- ҳуҷайраҳои нейросекреторӣ, 3- қисми зимбӯругшакл, 4- дейтосеребрум, 5- асабҳои антенниалӣ, 6- тритосеребрум, 7- қисми кардиалӣ, 8- қисми ҳампахлу, 9, коннективҳои назди гулӯ, 10- гирехи асаби зерӣ гулӯ, 11- асабҳои пой, 12- гирехҳои асаби сина, 13- гирехҳои асаби шикам, 14- асаби тоқи системаи симпатикӣ.



Расми 312 (аз Догел).
Системаи нейроҳуморали дар ҳашират: 1- майнаи сар, 2- ҳуҷайраҳои нейросекреторӣ, 3- қисми кардиалӣ, 4- қисми ҳампахлу, 5- ғадуди проторакалӣ, 6- ғадудҳои қинсӣ, 7- пӯсти кутикула; АГ – ҳормони фаёл, ЮХ – ҳормони ювенилӣ, ЛГ – ҳормони пӯстпартоӣ.

Қисми кардиалӣ чараёни мубдилаи моддаро дар организм ба танзим мебарорад. Ғадудҳои пеши сина калонтар буда, дар гирехҳои паҳлуи пеши сина ҷой гирифтаанд ва ба онҳо торҳои асаб алоқаманд мебошанд. Ин ғадудҳо фақат дар марҳилаи инкишофи пеш аз иммаговӣ мавҷуданд. Дар марҳилаи болиғӣ ин ғадудҳо барҳам меҳӯранд. Тарашшӯҳи (секрети) ғадуди пеши сина ҳосилшави ҳормони пӯстпартоиро (экдизонро) дар кирмина метезонад. Фаъолияти ғадудҳои тарашшӯҳи дохилӣ ба системаи асаб алоқамандӣ доранд. Ҳамин тариқ, дар ҳашират ба танзимдории нейроҳуморалии чараёнҳои ҳаёти мавҷуд аст. Ин системаи танзим, ба

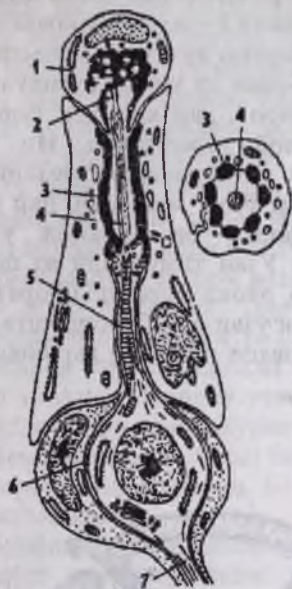
омилҳои муҳити беруна, аз ҷумла, ҳодисаҳои фаслисолӣ дар табиат низ вобаста мебошад. Масалан, рӯзҳои кӯтоҳи рӯшан (тирамоҳ ва зимистон) нейросекретсияро паст мекунад. Ба гайр аз ин, фаъолияти ҷисми ҳампахлу ва гадуи пеши сина дар ин танзим иштирок мекунанд. Ин ба муваққатан бозистодани инкишоф ва гузаштан ба ҳолати **дианауза** пеш аз зимистонгузаронӣ оварда мерасонад. Баръакс дар вақти дароз будани рӯзҳои рӯшан (бахор ва тобистон) фаъолияти экдизон ва ҳормони ювенилӣ зиёд шуда, ба тез калоншавии кирмина сабаб мешавад.

Узвҳои ҳисси ҳашарот хеле мукамалшуда мебошанд. Имконияти ҳискунии онҳо дар бисёр маврид аз ҳайвони сутунмӯҳрадор ва инсон боло меистад. Масалан, занбӯри асал нурҳои ултрабунафши ба инсон дастнорасро фарқ мекунад. Бисёр магасҳо рӯшноии аз чор тараф омада ё кутбиро фарқ мекунанд.

Узвҳои шунавоии ҳашарот на фақат лапиши садоро, балки ҳар як лапиши муҳити берунаро қабул карда метавонанд. Масалан, бисёр шохпаракҳои шабона ба ултрасадо ҷавоб мегардонанд. Хусусияти ҳис кардани ҳодисаҳои сейсмикӣ ва майдони магнитӣ дар ҳашарот исбот шудааст. Анализаторҳои химиявии ҳашарот ҳам қобилияти баланди ҳискунии доранд. Масалан, бо усули нишона кардан маълум шудааст, ки наринаи баъзе шапалак бӯи (атрактанти) модинаро дар масофаи 11 км ҳис мекунад. Магаси хонагӣ мавҷуд будани қандро дар об, аз инсон садҳо маротиба беҳтар фарқ мекунад. Намудҳои ҳашароти дар назди об зиндагикунанда, намии хеле ками хаворо ҳис карда метавонанд. Масалан, дар вақти парвоз онҳо ҷойгиршавии обанборҳоро дар масофаи хеле калон ҳис мекунанд. Ресепторҳои ҳисси ҳашарот ба гурӯҳи механоресепторҳо, хеморесепторҳо, гироресепторҳо, фоторесепторҳо ҷудо мешаванд. Унсурҳои хурдтарини ҳамаи узвҳои ҳисси ҳашарот **сенсилҳо** мебошанд. Сенсил аз як ё якчанд хучайраи ҳискунанда иборат аст, ки ҳар кадоми он баромади ҳискунандаи атроф ва марказӣ дошта, ба системаи асаб алоқа дорад. Дар охири баромади ҳискунандаи хучайра, камчинаки тағйирёфта бе нахҳои марказӣ мавҷуд буда, онҳо дар найчаи кутикулярӣ ҷойгир мебошанд (расми 313). Сенсилҳои ҳашарот вобаста ба вазифаи худ аз ҷиҳати сохт гуногун мешаванд.

Механоресепторҳо. Ин ресепторҳо (охирҳои асаб) таъсири механикиро қабул мекунанд. Онҳо метавонанд васлӣ (часпидагӣ) ё масофагӣ ҷудо бошанд. Ба механоресепторҳо узвҳои ламс, шунавоӣ ва ҳисси сейсмикӣ (ларзиш) дохил мешаванд. Узвҳои ламс сенсилҳо буда, вазифаи қабул карданро аз наздик иҷро мекунанд. Сенсилҳо аз ҳама зиёд дар мӯйлаби ҳашарот ҷойгир шудаанд. Буғумҳои мӯйлаб бо мӯйякчаҳои борики ҳаракатнок зич пӯшида шуда, дар асоси онҳо

сенсиллҳои ламс ҷойгиранд. Сенсилли оддитарини ламс аз як ҳуҷайра бо баромади марказӣ ва атроф иборат аст (расми 313).



*Расми 313 (аз Шарова).
Сохти сенсиллҳои
механоресептори
ҳашарот:
1-мӯйякчаи ҳискунада,
2-кутикула, 3-найчаҳои
кутикула, 4-риштаҳои
шаклан тағйирёфта,
сколопоидӣ,
5-баромади атрофи
ҳуҷайраҳои
ҳискунада, 6-ҳуҷайраи
ҳискунада,
7-маркази баромади
ҳуҷайраҳои
ҳискунада.*

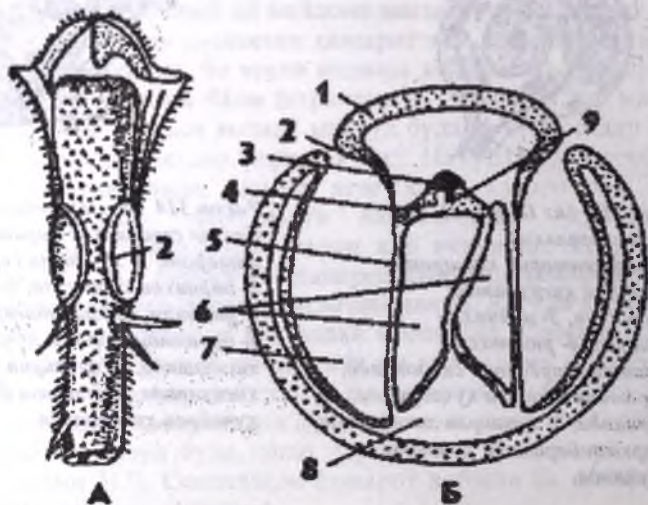


*Расми 314 (аз Шарова).
Сохти сенсиллҳои
хордотоналии
ҳашарот: 1-ҳуҷайраи
сарпӯш,
2-найчаҳои
кутикула, 3-қисмӣ
4-риштаи
шаклан тағйирёфта,
5-баромади атрофи
ҳуҷайраҳои
ҳискунада, 6-ҳуҷайраи
ҳискунада,
7-маркази баромади
ҳуҷайраи
ҳискунада.*

Охири қамчинаки баромади атроф ба асоси мӯйякчаи ҳис рафта, ҳамаи барагезандаҳои ламсӣ ба ҳуҷайраҳои ҳис дода мешаванд.

Узвҳои шунавоӣ ва ҳисси ларзиш лапишҳои гуногуни мухитро дар масофа қабул карда метавонанд. Сенсиллҳои ин узвҳои ҳис махсусшуда буда, **сколпофор** ном доранд. Дар онҳо баромади атрофи ҳуҷайраи ҳисси қамчанақдор дар найчаи кутикулярӣ ҷой гирифта, бо ҳуҷайраҳои гилофакдори иборат аз нахҳо, ихота шудаанд (расми 314).

Ин гилофи фибриллярӣ донаҷаи сколопоидӣ ном дорад. Қамчинаки ҳисқунанда аз боло бо ҳучайраи сарпӯшдор пӯшида шуда, он аз ҳисоби найҷаи кутикулярӣ дар атрофи қамчинак ҳосил шудааст. Сколпофорҳо ба таркиби узвҳои **хордотоналӣ** ё узвҳои шунавой дохил мешаванд. Як қисми ин узвҳо ба сатҳи даруни кутикула мечаспанд, ё дар пардаҳои қапшиқхӯрандаи маҳсуси байни ду қисми кутикула ҷой мегиранд. Узвҳои **хордотоналӣ** дар ҳашарот, дар қисмҳои гуногуни бадан (шикам, мӯйлабҳо ва болҳо) ҷой гирифтаанд. Ин узвҳо таъсиротҳои механикӣ, фишори дарунӣ ва ларзишҳои механикиро қабул карда, ба танзими ваъзи бадан дар фазо, маҳсусан, дар вақти парвоз мусоидат мекунанд. Сколпофорҳо ба таркиби узвҳои **тимпаналӣ** ё шунавой дохил мешаванд. Узви тимпаналӣ аз пардаи кутикула, ки ба он тӯдаи сколпофорҳо алоқа доранд, иборат аст. Узвҳои шунавой, маҳсусан, дар ҳашароти узви овозбарордошта, нағз тараққӣ кардаанд. Дар малаҳҳои боғӣ узвҳои шунавой дар соқи пеш ҷойгиранд (расми 315).



Расми 315 (аз Шарова).

Узви тимпаналӣ (шунавой) дар малаҳи боғӣ: А- соқи пеш, Б- бурриши кундалагии соқ дар ҷойи ҷойгиршавии узви шунавой; 1- кутикула, 2- рафи шунавой, 3- ҳучайраи сарпӯш, 4- сколпофор, 5- пардаи нағзӣ, 6- нойнафас, 7- ковакии нағзӣ, 8- ковакии пой, 9- қисми сколопоидӣ.

Рафҳои чуфти паҳлугӣ ба чуқурии чайбмонанди девори нафис – парда дошта мераванд. Пардаҳо аз ду тараф ба нойнафаси барқади поя васл мешаванд. Ларзиши парда дар нойнафас, овозро ба вучуд меорад. Ба парда ва нойнафасҳо гурӯҳи **сколпофорҳо**, ки аз онҳо асаби шунавоӣ мебарояд, ҳамроҳ мешаванд. Дар малаҳҳои сахрой узви шунавоӣ дар сегменти ҷамӯи шикам, дар сикадаи овозбарор дар сина, дар асоси шикам ҷойгир шудаанд. Узви шунавоӣ фақат дар ҳамон ҳашароте мавҷуд аст, ки ба онҳо баровардани овоз хос аст. Вазифаи узви овозбарорро дар наринаи малаҳи боғӣ ва чирчирахҳо болҳои пеш иҷро мекунанд. Дар боли тарафи чап раги дандонакдор – камонча «смычок» ва дар боли тарафи рост резонатор – «оинача» аст, ки он доирачаи гирди бол буда, рағҳои маҳлуди бароянда дорад. Дар наринаи малаҳи сахрой вазифаи камончаро дандонҳои дарунии рони қафо иҷро мекунанд. Дар онҳо дар вақти соиш додани рон бо рӯйболи пеш, ки раги радиалӣ дорад, овоз мебарояд. Дар сикадаи овозбарор узви тимпаналӣ (шунавоӣ) вазифаи узви овозбарорро низ иҷро мекунанд. Пардаи узвҳои тимпаналӣ метавонад, ларзиш ҳосил кунад, ки онро кашишхӯрии мушакҳои махсус ба амал меорад.

Хеморесепторҳо. Онҳо барангезандаҳои химиявиро аз наздик ё дар масофа қабул мекунанд. Ба хеморесепторҳо, узвҳои шомма ва зонка дохил мешаванд.

Бӯйфаҳмӣ хеморесепсияи масофаӣ мебошад. Узвҳои шомма, дар қисмҳои гуногуни бадан ҷойгир шудаанд. Бештар дар мӯйлабҳо вомехӯранд. Онҳо намуди пуфаки нафисдевор, конусшакл, рафшакл, сӯроҳча ва лавҳаро доранд. Масалан, дар фардҳои занбӯри асали қорӣ, дар ҳар як мӯйлаб то паш ҳазор сенсилли лавҳашакл мавҷуд аст. Дар мағасҳо бошад, дар чуқурчаи махсуси буғуми сеюми мӯйлаб чамъ шудаанд.

Сенсиллҳои шомма аз ҷиҳати сохт аз дигар сенсиллҳо каме фарқ мекунанд. Ҳар як сенсилли шомма аз гурӯҳи ҳучайраҳои ҳискунанда, баромади атроф, ки бандчаи мӯякҷаҳоро ҳосил мекунанд иборат буда, дар найчаи васеи кутикулярӣ ҷойгир шудаанд. Охири риштаҳоро ҳосилаи кутикулярӣ сенсиллҳо – пуфакҳо, лавҳа ё чуқурча, ки сӯроҳҳои хеле борик доранд, бурида мегузарад (расми 316).

Ҳамин тариқ, барангезандаи химиявӣ ба воситаи сӯроҳҳои мӯякҷаҳои ҳучайраҳои ҳис – баромади марказӣ таъсир карда, он ба системаи асаб меравад. Бӯйфаҳмӣ дар ҳаёти ҳашарот аҳамияти калон дорад. Ба воситаи бӯй онҳо ҳӯрок, ҷои тухммонӣ ва инчунин ҷинси модинаи худро кофта меёбанд. Бисёр ҳашарот моддаи чалбкунанда – **аттрактантҳо** чудо мекунанд. Ҳис кардани сенсиллҳои шомма махсусан барои қабул кардани бӯи аттрактантҳо хеле муҳим аст. Масалан, наринаи шапарак, бӯи модинаро дар масофаи 3–6 км ҳис карда метавонад.

Расми 316.

(аз Шарова)

Сенсилли буйиши

ҳашарот: 1- лавҳаҳои

кутикула, 2- сӯрохиҳо,

3- найчаҳои кутикула,

4- риштаи шакли

тағйирёфта,

5- баромади атрофи

ҳучайраҳои

ҳискуанда,

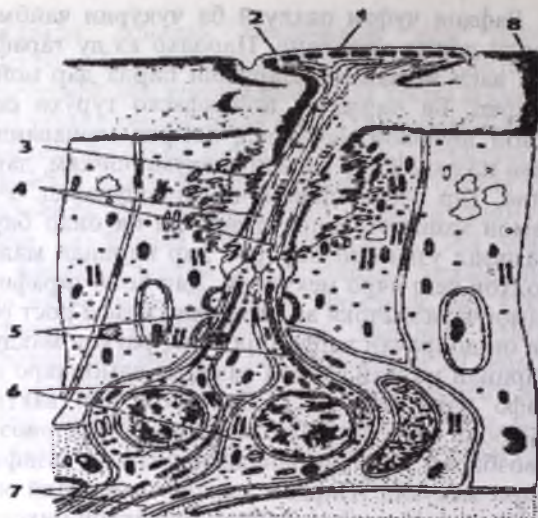
6- ҳучайраҳои

ҳискуанда, 7- маркази

баромади ҳучайраҳои

ҳискуанда,

8 - кутикула.

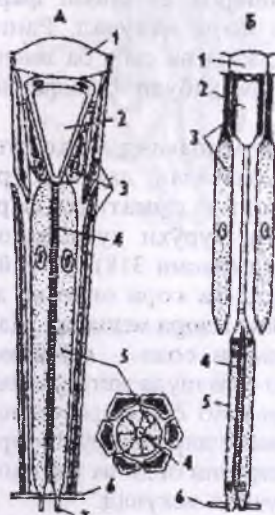


Узви зоика (мазза). Инҳо хеморетсепторҳои аз наздик ҳискуанда мебошанд. Хеморетсепторҳои лаззат аз сенсилҳои баромади кутикуладор иборат буда, дорoi сӯрохиҳои зиёданд. Баръакси сенсилҳои шомма, ба сенсилҳои лаззат чун қоида миқдори зиёди ҳучайраҳои ҳискуанда, ки лаззатҳои гуногунро эҳсос мекунанд, дохил мешавад. Масалан, як гурӯҳи ҳучайраҳо лаззати талх, дигараш ширин ва сеюмаш туршро ҳис мекунанд. Лаззатфаҳмии ҳашарот аз инсон фарқ мекунад. Масалан, занбӯри асал маззai талхи хининро, ки ба қандоб илова карда шудааст намефаҳмад. Узвҳои лаззат дар мағас ва шапалакҳо дар панҷаҳои пойҳои пеш, дар гамбускҳо дар қилҳои ҷоғҳо ва лабҳо ҷойгир шудаанд.

Термо ва гигроретсепторҳо. Ин ретсепторҳо қобилият доранд, ки реҷаи намай ва ҳароратро қабул кунанд. Фаъолияти ин ретсепторҳо метавонад аз наздик ё дар масофа бошад. Сенсилҳои бо ин хусусият махсусшуда асосан дар мӯйлаб ва қилҳо ҷой гирифтаанд. Онҳо намуди чуқурҷаи кутикулярӣ ва дунғихоро доранд. Ҳашароти намиро ҳискуанда, ретсепторҳои гигро ва терморетсепторҳои нағз тараққикарда доранд. Масалан, кирминаҳои гамбускҳои шелкун, ки дар хок зндагӣ мекунанд, метавонанд намии нисбии ҳаворо аз 99, 5% то 100%, қабул кунанд.



*Расми 317 (аз Шарова).
Чаши мураккаби
ҳашарот, дар бурриш
омматидҳо намоёнанд.*



*Расми 318 (аз Шарова).
Соҳти омматидҳои
ҳашароти рӯзона
(А) ва шомгоҳ (Б):
1- булӯрак, 2- конуси
булӯрӣ, 3- ҳуҷайраҳои
пигментӣ, 4- рабдом,
5- ҳуҷайраҳои
ҳискунанда, 6- пардаи
базалӣ, 7- маркази
баромади ҳуҷайраи
ҳискунанда.*

Фоторетсеягоҳро – узвҳои биноӣ. Узвҳои биноӣ дар якҷоя бо ҳиссиёти химиявӣ дар ҳаёти ҳашарот нақши муҳим мебозад. Узвҳои биноии ҳашарот чашмчаҳои сода ва мураккаб – **фасетокӣ** мебошанд.

Чашмҳои мураккаб дар пахлуҳои сар ҷойгир буда, аз чашмчаҳои зиёд – **омматидҳо** иборатанд (расми 317). Шумораи омматидҳо садҳо ва ҳатто ҳазорҳо мешаванд. Ҳар як омматид аз қисми оптикӣ ва ҳискунанда иборат аст (расми 318).

Қисми оптикӣ омматид аз хитини шафоф иборат буда, шакли шашқираро доранд ва дар зери он конуси булӯрӣ ҷой гирифтааст, ки он аз чор ҳуҷайраи дарози шафоф ҳосил шудааст. Конуси булӯрӣ аз атроф бо ҳуҷайраҳои пигментӣ иҳота шуда аст. Қисми ҳискунандаи омматид аз 4–12 ҳуҷайраи **ретиналии** биноӣ иборат буда, ба таври радиалӣ ҷой гирифтаанд. Дар маркази бархурди ҳуҷайраҳои ретиналӣ меҳвари биноӣ – **рабдом** ҳосил мешавад. Баромади марказии ҳуҷайраҳои биноӣ ба асаби биноӣ меравад. Ҳуҷайраҳои ретиналӣ низ бо ҳуҷайраҳои пигментӣ иҳота шудаанд. Ҳамин тариқ, ҳар як омматид дар ҷоми пигментӣ дукабата ҷойгир буда, аз омматиди ҳамсоя монё мешавад. Дар ҳашароти рӯзона ҳуҷайраҳои пигментӣ омматидҳо

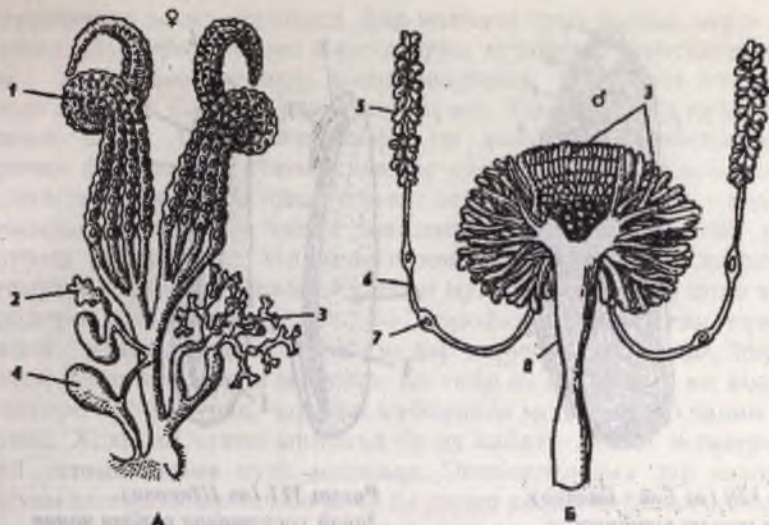
бо пигмент пур буда, чашмчаҳои ҳамсояро аз ҳамдигар монё мешаванд. Дар ҳашароти шабона дар ҳуҷайраҳои пигментӣ, пигмент кам буда, доначаҳои он қобилият доранд, ҷойшонро иваз кунанд ва дар қисми боло ҷамъ шаванд, ки ин ба воридшавии нури рӯшноӣ ба омматидҳои ҳамсоя мусоидат мекунад (расми 318). Ҳашароте, ки дар

шом мебинад рӯз ҳам дида метавонад. Дар ин маврид, пигмент дар ҳуҷайраҳои оматид баробар тақсим шуда, маҳдудшавии оптикии оматидҳоро ба вучуд меорад. Рӯзона дидани ҳашаротро нукта-нукта (аппозитсионӣ) ва шом дидани онҳоро суперпозитсионӣ меноманд. Дар вақти шом дидан, вайроншавии самаран баиноии нуктагин (мозаикӣ) мушоҳида карда мешавад. Барои бисёр ҳашарот – шапалакҳо, занбӯри асал, мағас, мӯрчаҳо дидани рангҳои гуногун хос аст. Қобилияти қабул кардани ранг дар ҳашарот аз инсон фарқ мекунад. Масалан, занбӯри асал чор рангро фарқ мекунад. Ранги якуме, ки занбӯри асал қабул мекунад – сурх, зард ва сабз ба инсон мувофиқ аст. Ранги дуюм – кабуду сабз, сеюм кабудӣ бунафш ва чорум ултрабунафш мебошанд.

Чашмчаҳои сода на дар ҳамаи ҳашарот дида мешаванд. Онҳо сето буда, одатан дар фарқи сар ҷойгир шудаанд (масалан, дар занбӯри асал ва мӯрчаҳо). Чашмчаҳои сода аз ҷиҳати сохт аз оматидҳо фарқ мекунанд. Дар зери як линзаи калони чашм, гурӯҳи ҳуҷайраҳои ретиналии зиёди рабдомдошта ҷойгир шудаанд (расми 318). Ба ғайр аз ин, чашмчаҳои сода конуси булӯрӣ надоранд ва кори онҳо на аз ҷисми занбӯругшакл, балки аз қисми пеши майна идора мешавад. Дар кирминаи ҳашарот аз пахлуҳои сар, чашмчаҳои сода – стёммаҳо ҷойгиранд. Шумораи онҳо аз ҳар тараф аз 1 то 6 то шуда метавонанд. Чашмчаҳои сода барои дидан ба чашми мураккаб ёрӣ мерасонанд. Ҳашароте, ки фақат чашмчаҳои сода дорад, фақат дараҷаи рӯшноиро фарқ карда метавонад ва ин фаъолияти шабонарӯзии онҳо ва интиҳоб кардани муҳити зистро бо рӯшноии гуногун муайян мекунад.

Системаи чинсӣ, афзоиш. Ҳашарот чудочинсаанд. Дар бисёр намудҳояшон диморфизми чинсӣ нағз намоён аст. Мисол, нарина ва модинаи бисёр шапалакҳо аз ҷиҳати ранг фарқ мекунанд. Наринаи гамбуски говазншоҳ ва шохбинӣ дар сар ва пеши сина баромадҳо доранд. Модинаи баъзе намудҳо беболанд, аммо наринаҳо бол доранд. (Масалан, гамбуски рӯшноибарор). Системаи чинсии нарина аз модинаи чуфт ва найчаҳои тухмбар иборат буда, он ба найчаи тухмпошак мерезад (расми 319; В). Ғайр аз ин, ба системаи чинсии нарина гадуди иловагӣ (придаточной) дохил шуда, маҳсули ҷудокардаи он нутфаро омехта ё пуфаки сперматофорро ҳосил мекунад. Найчаи тухмпошак бо узви бордоркунӣ – эдеагус ба охир расида, ба таркиби он унсурҳои кутикулавӣ – гениталия дохил мешавад. Сохти гениталия мураккаб буда, аҳамияти таксономӣ дорад. Аломатҳои сохти гениталияи нарина дар систематикаи ҳозиразамони ҳашарот васеъ истифода мешавад.

Системаи чинсии модина аз ду тухмдон, найчаи тухмбар ва маҳбали тоқ иборат аст (расми 319; А).



Расми 319 (аз Шарова).

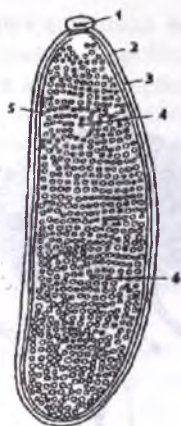
Системаи ҷинсии ҳашарот: А- модина, Б- нарина; 1- тухмдон, 2- нутфақабулкунак, 3- гадудҳои иловагӣ, 4- халтаи бордоршавӣ, 5- наслдон, 6- найчаи нутфабар, 7- қисми душоҳашудани он, 8- найчаи тухмпшошак.

Тухмдонҳо аз найчаҳои тухмӣ иборат буда, миқдори онҳо 1–100 ҷуфт аст. Ба маҳбал гадуди иловагӣ мерезад. Дар бисёр намудҳо тухмқабулкунак мавҷуд буда, маҷрои он дар маҳбал кушода мешавад. Дар сӯроҳии ҷинсӣ бисёр вақт узви тухмгузор мавҷуд аст. Узви тухмгузор метавонад калон – шамшершакл бошад, масалан, дар малаҳҳои боғӣ, чирчирак ё кӯтоҳ дар малаҳҳои саҳроӣ. Гениталияи хитинии модина аломати муҳим буда, дар чадвали муайянкунии хамин намуд истифода бурда мешавад.

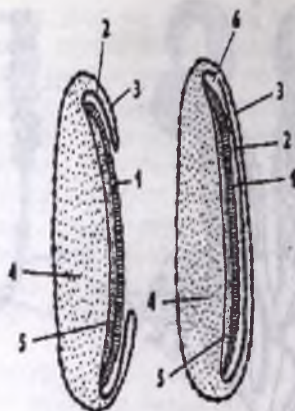
Инкишофи ҳашарот

Инкишофи фардии ҳашаротро онтогенез номида ба ду давра ҷудо мешавад: инкишофи ҷанинӣ, ки дар марҳилаи тухмӣ мегузарад ва инкишофи баъди ҷанинӣ, давраи баромадани кирминаро аз тухм то давраи ба балоғат расидан (имагоро) дар бар мегирад.

Инкишофи ҷанин. Тухми ҳашарот аз ҷиҳати шакл вобаста ба мутобиқшавӣ ба муҳите, ки инкишоф меёбанд гуногун аст. Масалан, тухмҳои гамбускҳо асосан дарозрӯя буда, дар маводҳои пӯшида инкишоф меёбанд. Дар нимсахтболон тухм сатилмонанд буда, ба ягон ашё ҷаспида мебошад.



*Расми 320 (аз Бей - Биенко).
Сохти тухми ҳашарот:
1- микропил, 2- хорион, 3-пардаи
зарда, 4- ҳаста, 5- доначаи қутбӣ,
6- зарда.*



*Расми 321 (аз Шарова).
Зинаи ҳосилшавии пардаи чанин
дар эмбриогенези ҳашарот:
1-рахи чанин, 2- амнион, 3- сероза,
4- зарда, 5- ибтидои энтомезодерма,
6- ковокии амниотӣ.*

Тухми шапалакҳо шишамонанд, тухми гӯрболдорон (тиллочашмак) поячадор аст. Ҳашарот дар бисёр маврид тухмро гурӯҳ - гурӯҳ мегузоранд. Тухмҳои гузошта шуда метавонанд кушода ё пӯшида бошанд. Масалан, тухмҳои гамбуски колорадӣ кушода буда, дар тарафи поёни барги картошка гузошта мешаванд. Ба тухмҳои пӯшида, кӯзачаи малакҳои саҳроӣ дохил шуда, кӯзача аз ҳисоби ширеш қардани зарраҳои хок, бо моддаи ҷудокардаи ғадуди иловагии модина ҳосил мешаванд. Нонхӯракон тухмро дар оотека – капсулаҳои тухмӣ, ки дар найчаҳои ҷинсии модина ҳосил мешаванд мегузоранд. Тухми ҳашарот аз берун бо пардаи **хорион** пӯшида шуда, аз хушкшавӣ муҳофизат мешавад (расми 320).

Дар болои парда **микропил** – сӯрохиҳои хурди «сарпӯш»-и мураккаб дошта, мавҷуд буда, он аз дарун найча дорад, ки вазифаи он бурдани нутфа барои бордоршавӣ мебошад. Дар зери хорион пардаи тунуки зарда ва дар зери он қабати зичи ситоплазма ҷойгир аст. Қисми марказии ситоплазма бо зарда пур аст. Дар ситоплазма ядро ва доначаҳои қутбӣ ҷой гирифтаанд. Пораиҳои тухми бордоршуда рӯякӣ аст. Дар аввал ядро бисёрқарата тақсим мешавад. Ядроҳои духтарӣ бо як қисми ситоплазма ба агрофи тухм сафар мекунанд. Онҳо бо парда пӯшида шуда, қабати хучайраҳои болопӯш –

бластодермаро ҳосил мекунад. Дар маркази тухм бошад, зарда боқӣ мемонад. Дар рӯи шиками бластодерма хучайраҳо баландтар буда, онҳо – холигиҳои чанинро ҳосил мекунад. Ин фазаи инкишофи чанини ҳашарот ба бластула мувофиқ аст. Таксимшавии хучайраҳои холигии чанин боиси инкишофи он мешавад. Холигии чанин тадричан фуру рафта, чӯяки шикамро ҳосил мекунад. Ҷои қатшудаи бластодерма дар болои чӯяк пайваст шуда, пардаи чанин – сероз ва амнионро (ба монанди ҷилди дохилии чанини ҳайвони олий) ҳосил мекунад (расми 321). Ин ҳолати **конвергентсия**ро дар ҳайвоноти сутунмӯҳрадори олий мушоҳида кардан мумкин аст, ки дар онҳо чунин пардаҳоро дидан мумкин аст. Бо шарофати ҳосилшавии ковокии амниотӣ, чанин дар ҳолати овезон дар даруни тухм монда, онро аз осебҳои механикӣ ҳимоя мекунад. Ба гайр аз ин, моеъе, ки ковокии амниотиро пур мекунад, ҷараёни мубодилаи моддаро дар чанин осон мекунад. Холигии чанин минбаъд ба ду қабат – поёни **эктодерма** ва болои **энтomezодерма** ҷудо мешавад. Энтomezодерма дар намудҳои гуногуни ҳашарот ҳар хел бо роҳи ба дарун қатшавӣ (инвагинатсия) ё бо роҳи сафари хучайраҳо ҳосил мешавад. Дар марҳилаи дигари инкишоф, қабати **эктодерма**и холигиҳо аз пахлуҳо ба боло ба қатшавӣ сар мекунад. Минбаъд онҳо дар пушт бо ҳам пайваст шуда, девори сарбастаи чанинро ҳосил мекунад. Дар вақти дар пушт бо ҳам пайвастшавии девори бадан як қисми зарда ва хучайраҳои зарда ба дохили бадани чанин меафтанд. Дар як вақт бо ҳосилшавии девори бадани чанин, дар **энтomezодерма** дар пеш ва қафои бадан ду гурӯҳи хучайраҳо ҷудо мешаванд. Ин ду гурӯҳи хучайраҳо ибтидои рӯдаи мобайн мебошанд. Дар оянда аз ин ду гурӯҳи хучайраҳо қисми пеш ва қафои рӯдаи мобайн ҳосил шуда, баъд онҳо бо ҳам пайваст мешаванд. Дар як вақт, дар қисми пеш ва қафои бадани чанин, қатшавии чуқури **эктодерма** сар шуда, аз онҳо рӯдаи пеш ва қафо ҳосил мешавад. Баъд ҳар се қисми рӯда бо ҳам пайваст шуда, найчаи рӯдаи дугарафа сӯрохидорро ҳосил мекунад.

Холигии мезодермалӣ ба метамерҳои ҷуфти ҳалтаи селом таксим мешавад. Аммо минбаъд онҳо таҷзия шуда, аз мезодерма мушакҳои чанин, қабатҳои соматикӣ эпителияи селом, дил, қисми қарбӣ ва ғадудҳои ҷинсӣ ҳосил мешаванд. Дар ҳашарот варақаҳои виссералии эпителияи селом ҳосил нашуда, ковоки омехтаи бадан ба вучуд меояд, ки онро **миксосел** меноманд. Ибтидои селома бо ковокии якуми бадан якҷоя мешавад. Баъдтар аз **эктодерма** системаи асаб ва нойнафас ташаккул меёбад. Аз девори рӯдаи қафо, найчаҳои малпигӣ ҳосил мешаванд. Дар ҷараёни инкишофи чанини ҳашарот пайдоиши ҳалқаҳо (сегментҳо) мушоҳида мешавад, онҳо аввал дар қисми пеши бадан ва минбаъд дар қафои бадан ҳосил мешаванд. Дар қисми сар

акрон бо чашм, парраҳои лаб ва антенниалӣ, ҳалқаи интеркалярӣ ва се ҳалқаи чоғ пайдо мешавад. Баъдтар 3 ҳалқаи сина, 10 ҳалқаи шикам ва парраи маъқад ташкил меёбанд. Дар бисёр ҳашарот чанин се марҳиларо аз сар гузаронида, пайдоиши пой дар онҳо гуногун аст. Вобаста ба ин чанинҳоро ба якчанд гурӯҳ – **протоподӣ, полиподӣ ва олигоподӣ** чудо мекунанд (расми 322).

Барои инкишофи чанини ҳашарот ҳодисаи **бластокинез** хос буда, маънои ин тағйирёбии вазъи бадани чанин дар тухм мебошад ва захираи зарда пурратар истифода мешавад. Дар ҳашароти метаморфозашон нопурра, аз аввал чанин тарафи пушташ ба боло ва сар ба қисми пеши тухм раван аст, минбаъд дар вақти ҳосилшавии холигии амниотӣ, чанин тарафи шикам ба боло ва сар ба қисми қафои тухм чаппа мегардад. Дар бисёр ҳашароти метаморфозашон пурра ва ростболон бластокинез бо дигар роҳ мегузарад. Чанин дар онҳо дар зарда ғӯтида вазъи бадан дар тухм тағйир намеёбад. Дар инкишофи чанини ҳашарот, ба зиндагӣ дар хушкӣ мутобиқшавиҳои ҳосилшавии чилди муҳофизавӣ (хорион, сероз, амнион) захираи моддаи ғизоӣ (зардаи бисёр), ковокии амниотии бо моеъ пур буда мушоҳида мешавад (расми 321). Қирминаи ташакулёфтаи ҳашарот моеъро аз ковокии амниотӣ фуру бурда, тургори баданро пеш аз тухм баромадан пурзӯр мекунад. Қирминаҳо ба воситаи сарашон хорионро, сӯроҳ карда мебароянд чунки дар бисёр маврид онҳо дандонҳои тухмӣ ё хор доранд.

Инкишофи баъди чанинӣ. Дар давраи инкишофи баъди чанинии ҳашарот, яъне пас аз тухм баромадан, бо роҳи пай дар пай пӯстпартоӣ ва сифатан тағйир ёфтани фазаҳои гуногуни он инкишофи ҳайвони ҷавон ба амал меояд. Дар давраи онтогенез ё инкишофи фардӣ ҳашарот аз 3–4 то 30 маротиба пӯст мепартоянд. Умуман, ба ҳисоби миёна ҳашарот 5–6 маротиба пӯст мепартоянд. Фосилаи байни пӯстпартоиро давра (стадия) номида давраи инкишофро синн (возраст) меноманд. Тағйирёбиҳои морфологӣ дар ҷараёни инкишоф



Расми 322 (аз Шарова).

Зинаҳои инкишофи сегментҳо ва ташакулёбии пойҳо дар давраи чанинии ҳашарот: А- протоподӣ, Б- полиподӣ, В- олигоподӣ.

баамаломадаро, аз кирмина то ҳашароти болиг шаклдигаркунӣ (метаморфоз) меноманд. Дар ҳамаи ҳашарот, истисно аз ҳашароти дараҷаи пасти бербол, баъд аз ба балоғат расидан калоншавӣ ва пӯстпартоӣ ба охир мерасад. Аз ҳамин сабаб, гуногуниро дар андозаи бадани як намуди ҳашарот, аз ҷумла, гамбуск, ба гуруҳи синни гуногун дохил кардан мумкин нест, ин фақат зоҳиршавии тағйирпазирии фардӣ мебошад.

Асосан се шакли инкишофи баъди ҷаниниро фарқ мекунад: 1. инкишофи рост беметаморфоз – **аметаболия** ё **протометаболия**; 2. инкишоф бешаклдигаркунии нопурра ё бешаклдигаркунии тадриҷӣ – **гемиметаболия**; 3. инкишоф бо метаморфози пурра ё комил, яъне бо метаморфози нағз намоён – **голометаболия**.

Аметаболия ё инкишоф ба таъйири шакл фақат дар ҳашароти якумин бербол, масалан, дар қатори килдумҳо (*Thysanura*), пулакчадор (*Lepisma*) дида мешавад. Ин шакли инкишоф дар коллембола ва дудумдорҳо низ вомерӯрад. Дар вақти аметаболия аз тухм кирминае мебарояд, ки ба имаго монанд аст, фақат бо андозаи бадан ва дараҷаи инкишофи ғадудҳои ҷинсӣ фарқ мекунад. Баръакси ҳашароти болдор дар онҳо пӯстпартоӣ дар давраи имагоӣ низ ба амал меояд.

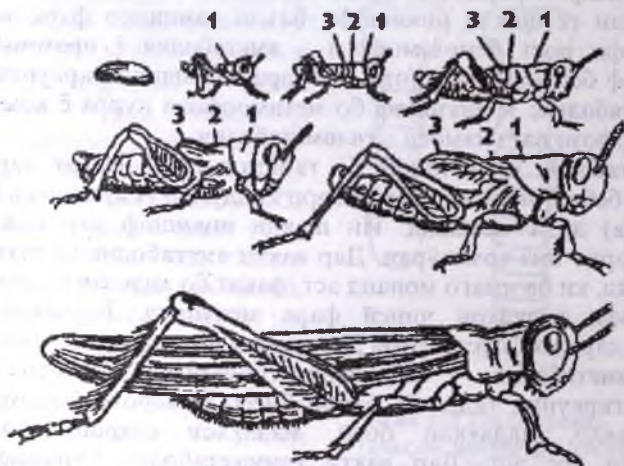
Гемиметаболия – табилёбии нопурра ё инкишоф бо роҳи шаклдигаркунии тадриҷӣ, барои бисёр ҳашароти болдор, аз ҷумла, нонхӯрақҳо, малаҳҳои боғӣ, малаҳҳои саҳроӣ, нимсахтболон, сикадаҳо хос аст. Дар вақти гемиметаболия кирминаи аз тухм баромада ба имаго монанд аст, вале фақат хурд буда нишонаҳои бол ва ғадудҳои ҷинсии он инкишоф наёфтаанд. Кирминаҳои ба имаго монандро, ки ибтидоӣ бол дар онҳо ташкил ёфтааст **нимфа** меноманд. Ин ном аз мифологияи юнони қадим гирифта шуда, маънояш махлуқи болдори атоӣ ҳудо дар қиёфаи духтар мебошад. Нимфаи ҳашарот якҷанд бор пӯст партофта бо ҳар як пӯстпартоӣ, боли онҳо калон мешавад. Нимфаи синни калон, пӯст партофта аз он ҳашароти болиг мебарояд. Дар расми 323 давраи инкишофи малаҳи саҳроӣ (тухм, нимфаҳои 1–5-и синни гуногун ва имаго) чун мисоли табилёбии нопурра нишон дода шудааст. Ин гуна табилёбии хос нопурраро **гемиметаморфоз** меноманд.

Дар байни ҳашароте, ки шаклдигаркунии онҳо нопурра аст, ҳодисаи инкишофоро дидан мумкин аст, ки нимфа бо мутобиқшавиҳои махсуси кирмина – узвҳои зиёдатӣ (провизорӣ) аз имаго фарқ мекунад. Ин гуна инкишоф дар сӯзанақҳо, яқрузаҳо, баҳориҳо мушоҳида мешавад. Нимфаҳои ин ҳашарот дар об зиндагӣ мекунад, аз ҳамин сабаб, онҳоро **няд** (нимфаҳои обӣ) меноманд.

Дар онҳо узвҳои зиёдатӣ ба монанди трахеяи ғалсамагӣ дида мешавад, ки он дар имагои хушкигард нест мешавад.

Дар кирминаи сӯзанак боз «ниқоб» мавҷуд аст, ки он шакли тағйирёфтаи лаби поён буда, вазифаи доштани сайдро иҷро мекунад.

Дар байни ҳашароти метаморфозашон нопурра шакли метаморфози баланд (гиперморфоз) ва метаморфози паст (гипоморфоз) мавҷуд аст.



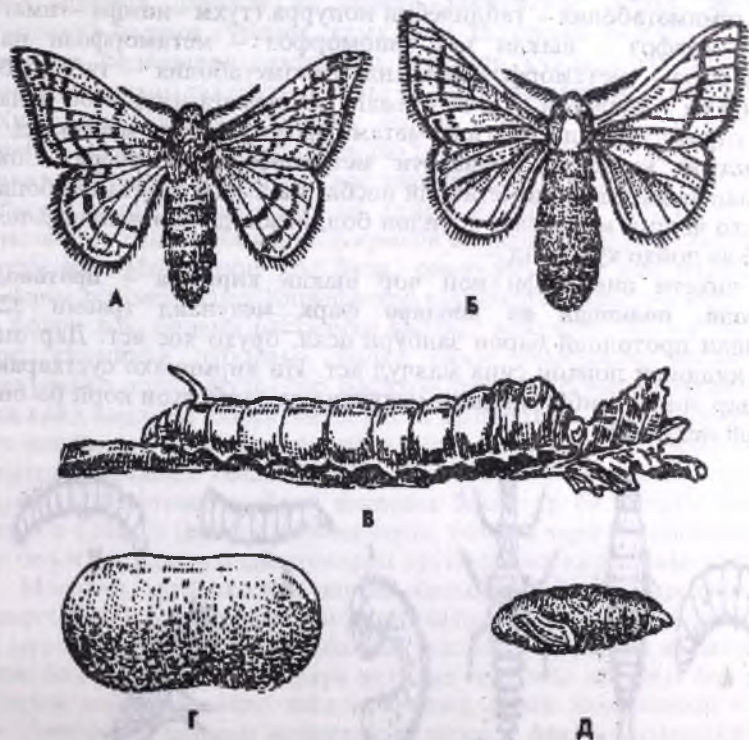
Расми 323 (аз Шарова).

Инкишофи ҳашарот бо метаморфози нопурра дар малахи саҳроӣ *Locusta migratoria*: 1- пеши сина, 2- мобайни сина бо ибтидои бол, 3- қафои сина бо ибтидои бол.

Гиперморфоз дар инкишофи трипсҳо мушоҳида мешавад, онҳо дар сабадчаи растаниҳои мураккабгул вомехӯранд. Дар нимфаи трипсҳо нишонаҳои бол дида намешавад, аз ҳамин сабаб, дар онҳо гузаштан ба имаго, бо роҳи метаморфозӣ босуръат ба амал меояд. Дар ҳашароти дуюминбебол, ки болашонро вобаста ба муфтхӯр шуданашон гум кардаанд (шавзод, шабушк, патхӯрҳо, мӯйхӯрҳо, кайкҳо), ё шакли зиндагии пинҳониро дар зери хок мегузаронанд (беболон, ростболон), метаморфози паст – гипоморфоз мушоҳида мешавад. Масалан, нимфаи болиғи ҳашароти муфтхӯр (нимсахтболон, шабушкон) аз имаго қариб фарқ карда намешавад.

Голометаболия – табилёбии пурра. Зинаҳои инкишофи голометаболия инҳо мебошанд: тухм – кирмина – зоча – имаго (расми 324). Ин гуна инкишоф барои гамбускон, шапалакҳо, дуболаҳо, пардаболон, чӯйбориҳо ва тӯрболон хос аст. Кирминаи ҳашароти

метаморфозашон пурра ба имаго монанд нест ва аз ҷиҳати экологӣ ҳам фарқ мекунад. Масалан, кирминаи гамбуски саврӣ дар хок, аммо имаго дар дарахтҳо зиндагӣ мекунад. Кирминаҳои бисёр мағасҳо дар хок, дар маводҳои пӯсида инкишоф меёбанд, аммо имаго парвоз карда, аз гулҳо шахд меҳӯранд. Кирминаи ин гуна хашарот якҷанд бор пӯст партофта ба **зоча** табдил меёбанд. Дар давраи зочагӣ ҷараёни **гистолиз** – вайроншавии узвҳои кирмина ва **гистогенез** – ташаккули ба узвҳои хашароти болиғ ба амал меояд. Аз зоча хашароти болдор – **имаго** мебарояд. Майл кардан аз голометаморфоз, ҳодисаи махсуси табдилёбии пурра буда, онро **гиперметаморфоз** меноманд. Масалан, дар гамбуски майка (*Meloe meloe*) тухм дар хок инкишоф ёфта, аз онҳо кирминаи насли яқум – **триунгулин** мебарояд.



Расми 324 (аз Шарова).

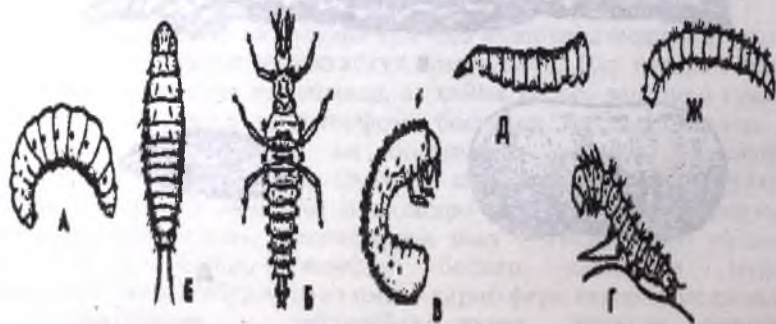
Инкишоф ба метаморфози пурра дар шапалаки дарахти тут *Вотбух торі*:
 А- нарина, Б- модина, В- кирмак, Г- пилла, Д- зочаи аз пилла берун кардашуда.

Ин кирминаҳои майда барои он ин номро гирифтаанд, ки дар панҷаҳояшон сетогӣ чанголи нохунмонанд доранд. Триунгулинҳо дар гули растаниҳои марғзорҳо гашта, ба воситаи нохунҳояшон ба бадани занбӯри асал мечаспанд. Занбӯри асал триунгулинҳоро ба хонаи худ оварда онҳо дар он ҷо пӯст мепартоянд ва ба кирминаи кирмакшакли муфтхӯри синни дуюм ва баъдтар сини сеюм табдил меёбанд. Онҳо аз хонаи занбӯр наслҳои чавони онро хӯрда, ба зоча табдил меёбанд ва гамбускони болиғ аз хонаи занбӯри асал баромада мераванд. Гиперметаморфоз дар баъзе гамбускҳо – жузелитсаҳо, стафилинидҳо ва наривникҳо низ мушоҳида шудааст.

Ҳамин тариқ, дар ҳашарот шаклҳои инкишофи баъди чанинии аметаболия ё протоморфоз (тухм – кирминаи ба имаго монанд) – имаго; гемиметаболия – табдилёбии ноғурра (тухм – нимфа – имаго); гемиметаморфоз – шакли хос гипоморфоз – метаморфози паст, гиперморфоз – метаморфози баланд; голометаболия – табдилёбии пурра (тухм – кирмина – зоча – имаго); голометаморфоз бо якчанд шакли кирмина, шакли хос гиперметаморфоз мушоҳида мешаванд.

Шаклҳои кирминаи ҳашароти метаморфозашон пурра. Сохти кирминаи ҳашароти голометаболий нисбат ба имаго содатар мебошад. Дар онҳо чашми мураккаб; ибтидои бол, аъзои даҳонии хоянда нест, мӯйлаб ва пойҳо кӯтоҳанд.

Аз ҷиҳати инкишофи ҷой ҷор шакли кирмина – протоподӣ, олигоподӣ, полиподӣ ва аподиро фарқ мекунанд (расми 325). Кирминаи протоподӣ барои занбӯри асал, оруҳо хос аст. Дар онҳо фақат нишонаи пойҳои сина мавҷуд аст. Ин кирминаҳо сустҳаракат буда, дар лонаи занбӯр зиндагӣ мекунанд ва занбӯрҳои корӣ ба онҳо гамхорӣ мекунанд.



Расми 325 (аз Шарова).

Кирминаҳои ҳашароти метаморфозашон пурра: А- протоподӣ, Б, В- олигоподӣ, Г- полиподӣ, Д, Е, Ж- аподӣ.

Кирминаи олигоподӣ дар ҳашарот зиёдтар вохӯрда, дар онҳо се чуфт пойи гашт ба таври мӯътадил инкишоф ёфтааст. Ба олигоподҳо кирминаи гамбускон, тӯрболон дохил мешаванд. Кирминаи полиподӣ ё кирмак ба ғайр аз се чуфт пойи сина, дар шикам якчанд чуфт пойҳои муваққатӣ дорад.

Пойҳои шикам дар шакли дунгиҳои девори шикам буда, онҳо дар кафи пой чангакчаҳо ва хорҳо доранд. Кирмак барои шохпарак ва арракунакҳо хос аст. Кирминаҳои аподӣ ё бепой дар қатори дуболаҳо ва баъзе гамбускҳо (кирминаи гамбускҳои мӯйлабдароз, златкаҳо), шалалакҳо мушоҳида мешаванд.

Аз ҷиҳати тарзи ҳаракат, кирминаи ҳашароти метаморфозашон пурра ба якчанд гуруҳ ҷудо мешаванд: **камподеовид** бадани дарози ёзанда, пойҳои даванда ва серкаи ҳискунанда дорад; **эруковид** (кирмшакл) бадани гӯштин, каму беш қатшудаи пойдор ё бепой; **симмонанд** баданашон саҳти дар бурриши кӯндалангӣ гирд буда, баромади (серкаи) тақягоҳӣ доранд ва дар охир **кирмакшакл** – бепой.

Кирминаи баданаш дарози ёзанда барои бисёр гамбускони дарранда–визвизакҳо, стафилинидҳо хос аст. Онҳо дар тарқишҳои хок ҳаракат мекунанд. Кирминаи хос кирмшакл (эруковидӣ) – кирминаи гамбуски саврӣ, кашандаҳо ва ғайра аз ҳамин қабиланд. Онҳо кирминаи кобанда мебошанд. Кирмҳои симмонанд барои гамбускони шелкун ва сиёҳбаданон хос буда, онҳо дар зери хок барои худ, фаъолон роҳ мекобанд. Кирминаҳои кирмакшакл хеле зиёданд. Онҳо дар болои хок, бадани растаниҳо ҳаракат мекунанд. Ба ин гуруҳ на фақат кирминаи дуболаҳо, балки баъзе гамбускон, шалалакҳо, арракунакҳо дохил шуда, дар бофаҳои растаниҳо инкишоф меёбанд. Бояд қайд кард, ки қисми зиёди ҳаёти ҳашарот ба давраи кирминагӣ рост омада, дар ин давра фаъолон ҳуҷум мекунанд, пӯст мепартоянд ва калон мешаванд. Имагои ҳашарот нисбатан умри кам мебинанд. Бо ҳар як пӯстпартоии навбатӣ кирмина бисёртар ба давраи болиғии ҳашарот ё имаго (imago) монанд шуда, болҳои хурд калон мешаванд. Дар баъзе ҳашароти оддӣ шумораи пӯстпартоии кирминаҳо хеле зиёд аст. Масалан, якрӯзаҳо дар давраи кирминагӣ 25–30 маротиба пӯст мепартоянд. Дар намояндаҳои дигар қаторҳои ҳашарот на камтар аз 4-5 маротиба пӯстпартоӣ мушоҳида мешавад. Кирмина аз ҳашароти болиғ бо аломатҳои зерин фарқ мекунад: дар онҳо ибтидои бол вучуд надорад, микдори пойҳо зиёд мебошанд, аъзои даҳониашон хоянда аст, узвҳои ҳис (чаҳми мураккаб надоранд) фақат чаҳмчаҳои сода мавҷуд буда, мӯйлабчаҳо низ хеле хурд мебошанд. Дар охир кирминаҳои вучуд доранд, ки дар онҳо пой нест, ҳатто қисман аъзоҳои даҳонӣ барҳам хӯрдаанд ва бадан дар бисёр маврид ба ҳалта монанд аст. Ин пеш аз ҳама ба ҳашароте хос аст, ки кирминаҳоро

ҳашароти болиғ бо гизо таъмин мекунад (кирминаи пардаболдорҳо) ё онҳо дар маводе зиндагӣ мекунанд, ки онро ҳамчун хӯрок истифода мебаранд. Масалан, кирминаҳои муфтхӯр ва онҳое, ки дар моддаҳои органикии пӯсида ҳаёт ба сар мебаранд, аз ҷумла, баъзе намояндаҳои қатори дубола ба ин гурӯҳ шомиланд.

Шаклҳои зоча. Зинаи зочагӣ ба ҳашароти метаморфози комилро аз сар гузаронанда хос аст. Ҳашарот дар ин зина чун қоида хӯрок намехӯрад ва ҳаракат намекунад. Фақат дар баъзе намуди ҳашарот, аз ҷумла, мағасҳо қобилияти фаъоли ҳаракат мавҷуд аст. Вобаста ба беҳаракат будани зоча, дар онҳо як қатор мутобиқшавиҳои муҳофизавӣ ҳосил шудааст. Масалан, бисёр гамбускон ва дигар ҳашарот дар зери хок ё пӯслоқи дарахт ба зоча табдил меёбанд. Дар зочаи бисёр ҳашарот, аз ҷумла, шапалакҳо ранги пинҳонкунанда пайдо шудааст. Дар баъзе намудҳо, (масалан, шапалаки шохитанак, кӯяҳо, мӯрчаҳо, арракунакҳо ва ғайра) дар дохили пилла ба зоча табдил меёбанд (расми 326).



Расми 326
(аз Шарова).
Шаклҳои зочаи ҳашарот:
А- зочаи озоди гамбуск, Б- зочаи пӯшидаи шапалак, В- зочаи пинҳони мағас; 1- антенна, 2- ибтидои бол, 3- пой, 4- сӯроҳии ниғас.

Зочаи мағасҳо бо пӯслоқи саҳти кирмина пӯшида шудааст, вазифаи пӯслоқро пӯсти кирминаи синни охир, ки онро напартофта дар шакли ғилоф боқӣ мемонад иҷро мекунад (расми 326, В). Асосан се шакли зочаи ҳашарот – озод, (кӯшода) пӯшида ва пинҳон маълум аст (расми 326). Дар ҳашароти зочаашон озод ё кушод ибтидои бол, пойҳо нағз намоён буда, аз бадан озодона ҷудо мебошанд. (Масалан, зочаи гамбускҳо). Дар ҳашароти зочаашон пӯшида ибтидои бол,

пойҳо дар бадан зич васл мебошанд (масалан, зочаи шапалакҳо). Болопӯш дар зочаи озод тунук ва мулоим буда, дар ҳашароти зочаашон пӯпида саҳт шуда аст. Зочаи пинҳон бошад, бо пӯстлоқи напартофтаи кирмина пӯшида шудааст, ки онро пиллаи қалбақӣ ё **пупария** меноманд. Дар дохили пупария зочаи кушод мавҷуд аст. Аз ҳамин сабаб, зочаи пинҳон фақат як шакли зочаи озод (кушод) мебошад. Пупария барои бисёр мағасҳо хос аст. Дар баъзе мавридҳо кирмина пеш аз ба зоча табдил ёфтани, пилла метанад. Аз ҷумла, кирмаки шапалаки пиллатанак аз ғадуди торбарор тор ҷудо карда, аз он пиллаи чафс метанад. Дар дохили ин пилла зочаи пӯшида мавҷуд аст. Дар баъзе пардаболдорон, аз ҷумла, мӯрчаҳо, инчунин тӯрболон дар дохили пилла зочаи кушод ё озод мавҷуд аст. Дар кирминаи тӯрболон (масалан, тиллоҷашмак) барои пилла танидан, нахро найчаҳои малпигӣ ҳосил карда аз сӯроҳии маъқад ҷудо мекунад.

Физиологияи метаморфоз. Метаморфози ҳашарот дар зери назорати системаи ҳормоналии организм мебошад (ба расми 312 нигаред). Хучайраҳои нейросекретории майна ҳормони махсуси фаъолкунанда тайёр карда, он аввал ба ҷисми кардиалӣ ва аз он ба гемолимфа меравад. Ҳормони фаъолкунанда ба фаъолияти ғадудҳои махсуси тарашшӯҳи (секретсия) дарунӣ – ғадуди проторақалӣ (пешии сина) таъсир карда он дар навбати худ ҳормони махсуси «кирминагӣ» **экдизон** ҳосил мекунад. Ҳормони экдизон ба хучайраҳои гиподерма таъсир карда, аввал синтези ферментҳо ба амал омада, кутикулаи кӯҳнаро ҳал мекунад. Баъдтар бо зиёдшавии концентратсияи экдизон дар гемолимфа хучайраҳои гиподермаро маҷбур мекунад, ки кутикулаи нав ҳосил кунанд. Нақши на камтарро, **ҷисми ҳампахлу** иҷро мекунад, ки он ҳормони ювенилӣ ҳосил мекунад. Мавҷуд будани ҳормони ювенилӣ дар гемолимфа, хусусияти пӯстпартоии навбатиро муайян мекунад. Агар концентратсияи ин ҳормон баланд бошад, пӯстпартоӣ бо пайдо шудани марҳилаи навбатии кирмина ба охир мерасад. Баробари инкишофи кирмина фаъолияти ҷисми ҳампахлу суст шуда, микдори ҳормони ҳосилкардаи он кам мешавад ва ғадуди пешии сина тадриҷан барҳам меҳӯрад. Ин ба он оварда мерасонад, ки кирминаҳо дар марҳилаи зочагӣ ва баътар дар марҳилаи имаго пӯст мепартоянд. Дар ҳашароти болиғ ҳосилшавии ҳормони ювенилӣ аз нав сар мешавад, аммо ӯ акнун фаъолияти ғадудҳои ҷинсӣ ва ҷараёни афзоиширо ба танзим мебарорад. Ҳормони экдизон аз сабаби барҳам хӯрдани ғадуди пешии сина дигар ҳосил намешавад. Бояд қайд кард, ки дар равиши метаморфоз ҷараёнҳои бо ҳам алоқаманд: **гистелиз ва гистогенез** ба амал меоянд маънои гистелиз вайроншавии бофтаҳои узвҳои кирмина мебошад. Гистогенез ҳосилшавии узвҳои ҳашароти болиғро меноманд. Дар ҳашароти метаморфозашон нопурра ин

равандҳо тадричан дар марҳилаи нимфа, дар ҳашароти метаморфозашон пурра дар марҳилаи зочагӣ мегузаранд. Гистолоз аз ҳисоби фаъолияти фагоситҳо ва ферментҳо ба амал меояд. Дар ин маврид пеш аз ҳама, бофтаҳои чарбӣ, мушакҳои кирмина ва баъзе узвҳои дигар вайрон мешаванд ва онҳо ба маводи ҳӯрокии бофтаҳои инкишофёфта табдил меёбанд.

Гистогенез ё ташаккулёбии узвҳои ҳашароти болиғ, асосан аз ҳисоби инкишофёбии лаъличаҳои имагиналӣ – яъне аз ҳучайраҳои таксимнашуда ба амал меояд. Лаъличаҳои имагиналӣ ҳанӯз дар фазаи кирминагӣ ва ҳатто дар давраи инкишофи ҷанин ташаккул меёбанд ва онҳо ибтидои узвҳои дарунӣ мебошанд. Аз лаъличаҳои имагиналӣ чашм, бол, аъзоҳои даҳонӣ, пой ва ҳатто узвҳои дохилӣ, аз ҷумла, мушакҳо, гадудҳои ҷинсӣ инкишоф меёбанд. Системаи ҳозима, найчаҳои малпигӣ, найнафас вайрон намешаванд, онҳо дар ҷараёни метаморфоз ба кулӣ тафриқа мешаванд. Дар байни узвҳо – дил ва системаи асаб аз ҳама камтар тағйир меёбанд. Аммо дар метаморфози системаи асаб ҷараёни олигомеризатсия (якҷояшавии гирехҳои асаб) мушоҳида мешавад.

Пайдоиши метаморфоз. Масъалаи пайдоиши метаморфози ҳашарот дорои якчанд фарзия аст. Дар бораи он, ки кадом шакли метаморфоз аз ҷиҳати эволюсионӣ пешрафта мебошад, солҳои дароз мавзӯи баҳсу мунозираи олимон буд. Аз як тараф, нимфаи ҳашароти метаморфозашон нолура, нисбат ба кирминаи ҳашароти метаморфозашон пурра зиёдтар пешрафта мебошанд. Аз тарафи дигар, дар ҳашароти метаморфозашон пурра марҳилаи зочагӣ нишонаи пешрафта мебошад. Дар замони ҳозира ин мувофиқсаноҳоро фарзияи пешниҳод кардаи Г. С. Гиляров, А. А. Захваткин ва А. Г. Шарова барҳам додаанд. Дар асоси ин фарзия ҳар ду шакли метаморфоз бевосита ҳамдигар, аз шакли оддии инкишоф – протоморфоз пайдо шудаанд, ки ин дар ҳашароти якуминбелол масалан, дар қилдумҳо (*Thysanura*) мушоҳида мешавад. Дар вақти инкишоф бо роҳи протоморфози рост, дар фазаи кирминагӣ ва минбаъд дар ҳолати имаговӣ пӯстпартоии зиёд мушоҳида мешавад. Ҳамаи марҳилаҳои инкишофи ин ҳашарот дар муҳити якхела ба амал меоянд. Тахмин мешавад, ки дар ҷараёни эволютсия, ҳашарот аз зиндагии нимпинҳонӣ ба зиндагии озод дар қабатҳои болои хок ва растаниҳо баромадаанд. Гузаштан ба муҳити нави зист, боиси **ароморфози калон** – инкишофи бол ва парвоз мегардад. Аз худ кардани ҷойҳои кушод ба эволютсияи инкишофи фардии ҳашарот таъсири калон расонид. Эҳтимол эволютсияи онтогенези ҳашарот бо ду самти асосӣ рафтааст. Дар як маврид ҷараёни мустақилшавии ҷанин дар тухме, ки бо зарда бой аст (эмбрионизатсия) ба амал омад,

ки ин боиси дар марҳилаи баъдтар баромадани ҳашарот шуд. Ин ба имагинизатсияи кирмина ва ҳосилшавии нимфа оварда расонд. Бо ҳамин роҳ ҳашароти метаморфозашон нопурра инкишоф ёфтаанд. Ин роҳи эволютсия боиси пешравии кирминаҳои ба имаго дар шароити яххела зиндагикунанда оварда расонд. Дар дигар маврид ҷараёни баръакс, кирмина дар марҳилаи барвакти инкишоф, аз тухмҳои кам зарда дошта мебаромад. Ин ҳодиса боиси аз ҷиҳати морфологӣ дур шудани кирмина ва имагои ҳашарот шуд. Кирминаҳо сода шуда, ба зиндагӣ ба муҳити зисти нисбатан ҳифзшуда мутобиқ шуданд ва асосан вазифаи хӯрок хӯрданро иҷро мекарданд. Имаго бошад, умри камтар дида, асосан, вазифаи афзоиш ва паҳншавиро иҷро мекард. Ба ғайр аз содашавии инкишоф (дезэмбрионизатсия) дар кирминаи ҳашароти метаморфозашон пурра мутобиқшавиҳои зиёди иловагӣ ба шароитҳои гуногуни муҳити зист пайдо шуд. Ҳамин тариқ, дар эволютсияи кирмина ва имагои ҳашароти метаморфозашон пурра ҳодисаи амфигенез (дуршудан) ба амал омад. Амфигенези кирмина ва имаго аз ҷиҳати мутобиқшавии морфологӣ ба дараҷае дур рафт, ки дар онтогенези онҳо зиддияти ҷиддӣ ба амал омад. Ин зиддият бо роҳи пайдоиши марҳилаи зочагӣ барҳам хӯрд, чунки дар ин марҳила ба кулӣ азнавсозии гашакулёбии кирмина ба имаго ба амал меояд. Ин хусусияти махсуси физиологӣ ба ҳашароти метаморфозашон пурра имконият дод, ки онҳо ба шароитҳои гуногуни экологии курраи Замин мутобиқ шуда, дар байни дигар ҳайвонот аз ҳама зиёдтар инкишофёфта бошанд.

Афзоиши ҳашарот

Ҳашарот фақат бо роҳи ҷинсӣ афзоиш мекунад. Миқдори тухмҳои мондаи модинаи ҳашарот хеле зиёд аст, масалан, малаҳи саҳроӣ (*Schistocerca peregrina*) дар давоми ҳаёташ аз 500 то 900, маликаи занбӯри асал то 1, 5 млн тухм мемонанд. Маликаи термитҳо дар як шабонарӯз то 30000 тухм, яъне якчанд млн дар як сол монда, зиёда аз 10 сол умр мебинанд. Ба ғайр аз афзоиши ҷинсӣ дар ҳашарот ҳодисаи бидуни бордоркунӣ (партеногенез) васеъ паҳн шудааст. **Партеногенез** метавонад ҳатмӣ (облигатӣ) бошад, дар ин маврид ҳамаи фардҳои намуд танҳо модина мебошанд. Масалан, дар шароити баландкӯҳ, дар шимол ва дигар шароитҳои номусоид гамбускон, ростболон, гӯшдароякҳо, тӯрболон бо роҳи партеногенез афзоиш мекунанд. Дар баъзе мавридҳо партеногенез метавонад муваққатӣ (факултативӣ) бошад, ки ин фақат дар шароити номусоид дида мешавад. Партеногенез дар ҳашарот барои нигоҳ доштани миқдори зиёди популятсия мусондат мекунад. Дар баъзе намудҳо, махсусан, дар занбӯри асал аз тухмҳои бордорнашуда, фақат **нарина** мебарояд.

Баъзан ивазшавии афзоиши чинсӣ ва афзоиши насли партеногенӣ, яъне **гетерогония** мушоҳида мешавад. Аз ҷумла, ширинча дар давоми сол пай дар пай якчанд насли модина мемонад, ки онҳо бо роҳи партеногенез пайдо мешаванд. Партеногенез дар ин ҳолат бо роҳи зиндазоӣ ба амал меояд: модина ҷуноне, ки ба аксарияти ҳашарот хос аст кирминаи ғайри тавлид мекунад. Аз насли охири модинаи партеногенӣ нарина ва модина пайдо шуда, онҳоро асосгузор меноманд. Модинаҳои бордоршуда тухми зимистонӣ монда, баҳор аз онҳо модина пайдо шуда, ин даври таракқиёт аз сари нав такрор мешавад. Дар охир дар баъзе орехотворкаҳо ва ширинчаҳо нарина умуман номаълум аст, онҳо эҳтимол фақат бо роҳи партеногенез афзоиш мекунанд. Дар гурӯҳи дигари ҳашарот аллакай дар фазаи кирмина қобилият ба афзоиш мушоҳида мешавад ва ин як шакли партеногенез мебошад. Ин роҳи махсуси инкишофи ҳашарот буда, пухта расидани ғадудҳои чинсӣ дар онҳо аз дигар узвҳо тезтар ба амал меояд. Пеш аз мӯҳлат, яъне дар фазаи кирминагӣ насл монданро **педогенез** меноманд. Масалан, ин гуна афзоиш дар дуболон паҳн шудааст. Кирминаҳои синни калон болли нашуда кирминаҳои синни майда тавлид мекунанд. Дар баъзе ҳашарот усули дигари афзоиш – **полиэмбриония** мушоҳида мешавад. Инро афзоиши ғайричинсии ҷанин номидан мумкин аст. Дар баъзе ҳашароти муфтхӯр масалан, дар саворақҳо, ки дар кирминаи дигар ҳашарот тухм мемонанд, зиёдшавии ҷанинҳо мушоҳида мешавад. Бо ҳамин роҳ аз як тухм то 100 ва аз ин зиёд ҷанин пайдо мешавад. Аҳамияти биологии полиэмбриония аз ҳар чӣ зиёдтар насл мондан ва сироят кардани ҳашароти зараррасон мебошад. Дар бисёр намууди ҳашарот деморфизми чинсӣ намоён аст, масалан, дар наринаи гамбускони говазншоҳ мандибула шаклашро тағйир дода ба шох табдил ёфтааст. Наринаи гамбускони шохбинӣ дар сар шох ва дар пепи сина дунгӣ доранд. Ин ба рафтори ҳашарот дар вақти бордоркунӣ алоқаманд буда, муборизаи наринаҳо барои модина ба амал меояд. Муносибати байни чинсҳо дар ҳашарот гуногун аст, масалан, наринаҳои оилаи *Dolichopodidae* аз қатори дуболон, дар вақти бордор кардан барои модина «тӯҳфа» хомушак дошта меоранд ва ба воситаи пойҳояшон рақси «оинача» мекунанд. Модинаи ғаҳворачунбон наринаашро баъди бордор кардан меҳӯрад.

Аксарияти ҳашарот тухм мемонанд, аммо баъзан дар байни онҳо зиндазоӣ ҳам мушоҳида мешавад. Дар ин маврид тухм дар найчаҳои чинсии модина инкишоф ёфта, он дар шакли кирмина тавлид мешавад. Масалан, магаси саркофаги гӯшт (*Sarcophagidae*) кирмҳои зинда мезояд, ки инкишофашон хеле бо суръат аст. Дар қадим ҳисоб мекарданд, ки кирмҳо дар гӯшт худ аз худ тавлид мешаванд. Мумкин буд, ки нишастани магас, дар болои гӯшти нопӯшонидани номаълум

мемонд ва ногаҳон пайдо шудани кирмҳои сафед ба ҷашм мерасид. Ба намудҳои зиндаҳои инчунин магаси хунмаки гусфанд, баъзе гамбускҳое, ки дар ғорҳо зиндагӣ мекунанд дохил мешаванд.

Даври ҳаёти ҳашарот. Баръқси онтогенез ё инкишофи фардии ҳашарот, даври ҳаёт ин инкишофи намуд буда, чун қоида якҷанд шакли онтогенезро дар бар мегирад. Онтогенез ҳаёти як фард буда, аз давраи тухмӣ ва фарорасии давраи болиғӣ, то замони марги табиӣ маҳдуд мешавад. Даври ҳаёт, ин қисми такроршавандаи ҷараёни беисти инкишофи намуд аст. Давомнокии умумии инкишофи ҳашарот ба монанди мӯҳлати вучуд доштани марҳилаҳои алоҳида ба кулӣ фарқ мекунад. Дар баъзе намудҳо тамоми даври инкишоф дар як сол ба охир мерасад. Инкишофи дигар намудҳо боз тезтар ба амал омада, дар як сол якҷанд насл медиҳанд. Дар охир, намудҳое вучуд дорад, ки даври ҳаёти онҳо якҷанд солро дар бар мегирад. Масалан, як намуди сикадаи Амрикоӣ 17 сол умр мебинад. Даври ҳаёти ҳашарот аз ҷиҳати шакли афзоиш, тарақиби насл ва иваз шудани онҳо гуногун мебошад. Якҷанд шакли даври ҳаёти ҳашаротро дидан мумкин аст.

Даври ҳаёт бе иваз кардани насл бо афзоиши ҷинсӣ. Ин даври ҳаёт хеле васеъ паҳн шуда, барои намудҳои диморфӣ, ки аз нарина ва модина иборатанд ва бо роҳи ҷинсӣ афзоиш мекунанд, хос аст. Даври ҳаёти бисёр ҳашарот, аз ҷумла, гамбускҳо, шапалакон, нимсахтболон ба ҳамин гуруҳ мансуб аст.

Даври ҳаёт бе иваз кардани насл бо афзоиши партеногенӣ. Ин даври ҳаёт ба намудҳои мономорфӣ, ки фақат аз модинаи партеногенӣ иборатанд ва тухми бордорнашуда мемонанд, характернок аст. Намудҳои партеногенӣ, махсусан, дар байни ширинчаҳо, кайкони барг ва дигар баробарболон зиёд воমেҳӯранд. Дар шароити баланҷӯх намудҳои партеногенӣ дар байни гамбускҳо, нимсахтболон, малаҳҳои боғӣ ва ғайраҳо паҳн шудаанд.

Шакли камёфти даври ҳаёт, давр бе иваз кардани насл бо афзоиши ҷинсии намудҳои хунсо мебошад. Як намуди магаси Амрикоӣ маълум аст, ки он аз фардҳои хунсо иборат аст. Дар фазаи аввали инкишоф имаго вазифаи нарина, дар фазаи баъдтари инкишоф вазифаи модинаро иҷро мекунад. Аз ҳамин сабаб, ҳамаи фардҳо тухм монда шумораи фардҳои намуд афзоиш меёбад.

Даври ҳаёт бе иваз кардани насл бо афзоиши ҷинсӣ ва партеногенези муваққатӣ дар намудҳои полиморфӣ, масалан, дар ҳашароти ҷамъиятӣ васеъ паҳн шудааст. Намуд аз фардҳои ҷинси наринаю модина, фардҳои коргар, ки дар афзоиш иштирок намекунанд иборат аст. Ба ин намуд занбури асал, мӯрчаҳо, термитҳо шомиланд. Мураккабии ин даври ҳаёт дар он зоҳир мешавад, ки модинаҳо ба ғайр аз тухмҳои бордоршуда, тухми бордорнашуда

мемонанд, ки аз онҳо, масалан, дар занбӯри асал наринаҳои гаплоидӣ – **тругний** ва аз тухмҳои бордоршуда модина ва фардҳои қорӣ инкишоф меёбанд. Бо ҳамин роҳ баъзе саворақҳо, трипсҳо, афзоиш мекунад. Дар дигар намудҳо партеногенези муваққатӣ бо дигар роҳ мегузарад – масалан, аз тухми бордоршуда на нарина, балки модина инкишоф меёбад. Аммо дар ин ҳолат, дар модина дастаи диплоидии хромосом бо роҳи якҷояшавии ядроҳои гаплоидӣ барқарор мешавад. Ин шакли инкишоф дар баъзе малаҳҳои саҳроӣ, арракунақҳо, коксидҳо, чӯбчашаклон вомехӯрад.

Даври ҳаёт бо ивазшавии насли ҷинсӣ ва партеногенӣ (гетерогония). Дар бисёр ширинчаҳо ва филлоксераҳо ба ғайр аз насли ҷинсии наринаҳо ва модинаҳои болдор, якчанд насли ивазшавандаи модинаи партеногенити болдор ва бебол мавҷуд аст.

Даври ҳаёт бо иваз кардани насли ҷинсӣ ва якҷанд насл бо педогенез. Масалан, дар баъзе мағасҳо – галлитсҳо баъди афзоиши ҷинсӣ, ки дар он нарина ва модина иштирок мекунад, афзоиши партеногенити модина (петодгенез) ба амал меояд. Баъди якҷанд насл кирминаҳои зиндазоӣ, мемиранд ва наслҳои охиринаи кирмина зоча шуда, аз онҳо модина ва наринаи болдор мебароянд.

Даври ҳаёт бо ивазкунии насли ҷинсӣ (нарина ва модина) бо ғайриҷинсӣ. Баъди афзоиши ҷинсӣ модинаҳо тухми бордоршуда монда, онҳо ҳодисаи полиэмбрионияро аз сар мегузаронанд ва ин афзоиши ғайриҷинсӣ дар зинаи ҷанинӣ мебошад. Тухм тақсим шуда, ҷанин дар зинаи морулла бо роҳи мугҷапайдоқунӣ ба афзоиш сар мекунад. Аз як тухм даҳҳо ҷанин ҳосил мешавад. Ин гуна даври афзоишро **метагенез** номида барои баъзе ҳашароти муфтхӯр – саворақҳо ва инчунин ҳашароти дар растанӣҳо бузғунҷ ҳосилкунанда, аз ҷумла, орехотворқаҳо хос аст. Ҳамин тариқ, даври ҳаёти ҳашаротро чунин тақсим кардан мумкин аст.

А. Бе иваз кардани насл:

а) бо афзоиши ҷинсӣ (гамбуски саврӣ),

б) бо афзоиши партеногенӣ (гамбускони баландкӯҳ, малаҳҳои боғӣ),

в) бо афзоиши ҷинсии фардҳои хунсо (мағаси амриқоӣ),

г) бо афзоиши ҷинсӣ ва қисман партеногенӣ дар намудҳои полиморфӣ (занбӯри асал).

Б. Бо иваз кардани насл:

а) гетерогония: ивазшавии насли ҷинсӣ ва якҷанд насли партеногенӣ (ширинчаҳо, филлоксераҳо);

б) гетерогония: ивазшавии насли ҷинсӣ ва якҷанд насли педогенӣ (баъзе галитсияҳо);

в) метагенез: ивазшавии насли ҷинсӣ бо полиэмбриония (саворақон)

Даври мавсимии ҳашарот. Ба таври даврагӣ такрорёбии қисми морфогенези намуд аз як марҳилаи инкишоф, масалан, зоча то инкишофи ҳамин ном, яъне зоча мебошад. Дар зери мафҳуми даври инкишоф тавсифи инкишофи намуд дар фаслҳои як сол аз зимистон то зимистон фаҳмида мешавад. Масалан, даври ҳаёти гамбуски саврӣ 4-5 сол (аз тухм то имаго) давом мекунад. Даври мавсимии ин намуд, чунин аст, ки кирминаҳо зимистонро аз сар гузаронида, баҳор ба зоча табдил меёбанд ва гамбускони ҷавон пайдо мешавад. Тобистон, тирамоҳ ва зимистон кирминаҳои синни гуногунро дидан мумкин аст. Микдори наслҳои дар давоми сол инкишофёфтаре **волгинӣ** меноманд. Намудҳои маълум аст, ки дар давоми сол якчанд бор насл менамоянд, онҳоро намудҳои **поливолгинӣ** меноманд. Масалан, мағасҳои хонагӣ дар як фасли сол 2-3 насл дода, дар марҳилаи имаго зимистонро аз сар мегузаронанд. Аксарияти ҳашарот моноволгӣ буда, дар давоми сол як бор насл медиҳанд. Даври фаслсалии ҳашарот дар табиат ба мӯҳлатҳои тақвим (календарӣ) ифода шуда, марҳилаҳои гуногуни инкишофи онҳоро вохӯрдан мумкин аст. Хусусияти муҳими даврҳои фаслсалии намудҳо, мӯҳлати ҳаёти фаъоли онҳо ва **диапауза** (муваққатан қатъ шудани инкишоф) зимистон ва тобистон мебошад. Даври ҳаёти намудҳоро вобаста ба фаслҳои соли маҳал, омилҳои муҳити беруна ва системаи нейроруморалии организм ба танзим мебарорад. Гузаштани ҳашаротро аз ҳолати фаъол ба оромӣ механизми мураккаби **нейроруморалӣ** назорат мекунад. Ҳуҷайраҳои нейросекреторӣ қори ғадудҳои тарашшӯҳи даруниро назорат карда, онҳо ҳормон ҳосил мекунад. Ҳормонҳо дар навбати худ раванди инкишофро суст ё фаъол мекунад. Хабарро барои амалӣ кардани ин механизмҳо, омилҳои муҳити беруна, аз ҷумла, дарозу кӯтоҳшавии шабу рӯз ё (**фотопериод**) медиҳанд. Ҳарорат, намӣ, тағйирёбии таркиби химиявии ҳӯрок, омилҳои тағйирёбанда ва муваққатӣ мебошанд. Кӯтоҳшавии давомнокии рӯшноии рӯз ва бевосита муҳити мушаххаси ҳаво гуё ҳашаротро аз наздикшавии шароити номусоид огоҳ мекунад. Дар натиҷа диапауза сар мешавад. Диапауза чун қоида дар ҳамон даврае сар мешавад, ки ҳашарот метавонад минбаъд боз фаъол бошад, аммо танаффуси барвақт дар инкишофи биологияи он хеле муҳим аст, чунки дар охири фасл барои пурра ба итмом расидани даври инкишоф вақт метавонад кифоя накунад. Барои баромадан аз ҳолати диапауза, омилҳои муҳити беруна мисли ҳарорат ва намӣ дарак медиҳанд. Дарозшавии рӯзҳо, рушноӣ аз фарорасии фаслҳои мусоиди сол (баҳор ва тобистон) хабар медиҳанд. Ҳамин тариқ, диапауза механизми дурусти танзимгари ҳаёти ҳашарот дар фаслҳои гуногуни сол ба шумор меравад.

Таснифи синфи ҳашарот (Insecta – Ectognatha)

Дар асоси тақсими кардани ҳашарот ба категорияҳои калони систематикӣ – зерсинф, инфрасинф ва қаторҳо хусусиятҳои муҳимтарин, аз ҷумла, сохти бол, узвҳои даҳонӣ ва шакли инкишофи баъди ҷанинӣ ба назар гирифта шудааст. Ба сифати далелҳои иловагӣ дигар аломатҳо низ ба эътибор гирифта шудаанд.

Барои тавсифи тақсаномии авлодҳо ва намудҳои ҳашарот аломатҳои зиёди морфологӣ ба қор меоянд, аммо дар ин маврид аз ҷама муҳим рағронии бол, сохти узвҳои даҳонӣ, пойҳо ва гениталия мебошанд. Дар солҳои охир аломатҳои микроморфологӣ, аз ҷумла, таркиб ва сохти қилҳо (хетҳо), сенсилҳо, сохти кутикула ва ғайра васеъ истифода мешавад. Аз нуқтаи назари ҳозиразамон синфи ҳашарот ба ду зерсинф – зерсинфи якуминбеболҳо (Apterygota) ва зерсинфи болдорҳо (Pterygota) ҷудо мешавад.

Зерсинфи ҳашаротҳои якуминбеболон (Apterygota)

Ин навъи ҳашарот сохти оддӣ доранд. Онҳо бол надоранд, ки ин ҳодисаи якумин аст, зеро саравлоди онҳо ҳам бол надоранд. Узвҳои даҳонашон ҳоянда мебошанд. Аъзоҳои даҳон қушода буда, берун аз капсулаи сар ҷойгиранд. Инкишофашон рост яъне беметаморфоз аст. Қирмина аз имаго фақат бо андозаи бадан, таносуби бадан ва қилҳо фарқ мекунад. Онҳо дар ҳолати болиғӣ ҳам пӯст мепартоянд. Ба ин зерсинф ду қатор дохил шуда, қатори паҳншудаи онҳо қилдумон ба шумор мераванд.

Қатори қилдумон (Thysanura). Намояндаи ин қатор пулакчадорӣ қанд мебошад (расми 327). Андозаи бадани онҳо аз 8 то 20 мм буда, бол надоранд ва се думи нахӣ доранд. Болопӯши бадан тунук ва баъзан пулакчаҳои нуқрагин дорад.

Номи дигари ин қатор пулакчадорон аст. Чашмчаҳои онҳо сода буда, баъзан дар онҳо чашми мураккаб дида мешавад. Дар сегментҳои бадан аз тарафи шикам якчанд ҷуфт грифелка мавҷуд буда, онҳо боқимондаи пойҳои шикам мебошанд. Қилдумон шакли зиндагонии пинҳониро гузаронида дар кундаи дарахтон, поҳсаи ҷангалҳо вомехӯранд. Шакли инкишофи онҳо аметаболия (протоморфоз) мебошад. Дар хонаҳои истиқоматӣ ҳашароти пулакчадори қанд (*Lepisma saccharina*)

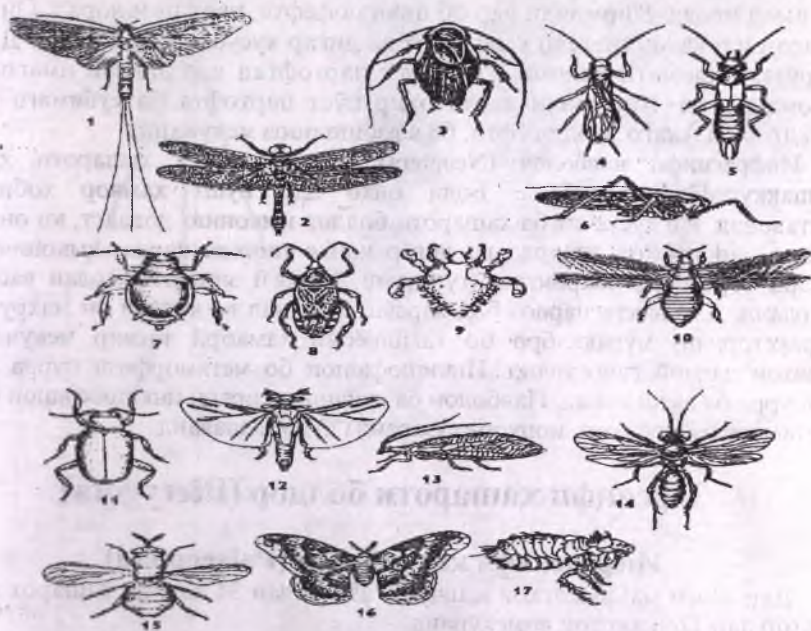


Расми 327 (аз Шарова).
Пулакчадори қанд
Lepisma saccharina

вомехӯрад (расми 327). Ин намуд ба қоғаз ва маҳсулотҳои хӯроки зарар мерасонад. Қилдумон дар Тоҷикистон низ вомехӯранд.

Зерсинфи ҳашароти болдор (Pterygota)

Ин ҳашарот бол доранд, вале дар намудҳое, ки парвоз намеkunанд, боқимондаи бол то ҳол ҳифз шудааст. Ин шаҳодати бори дуҷум бебол шудани онҳо аст. Узвҳои дахониашон гуногун аст.



Расми 328 (Шарова).

Намояндаи қаторҳои ҳашароти болдор: 1- якрӯзаҳо *Ephemeroptera*, 2- сӯзанақҳо *Odonata*, 3- нонхӯракҳо *Blattodea*, 4- баҳориҳо *Plecoptera*, 5- зӯшдарояқҳо *Dermoptera*, 6- ростболҳо *Orthoptera*, 7- баробарболдорони хартумдор *Hemiptera*, 8- нимсаҳтболон *Hemiptera*, 9- шабушқҳо *Anoplura*, 10- трупсҳо *Thysanoptera*, 11- гамбусқҳо *Coieoptera*, 12- бодбезакболҳо *Strepsiptera*, 13- тӯрболҳо *Neuroptera*, 14- пардаболҳо *Hymenoptera*, 15- дуболҳо *Diptera*, 16- шапалақҳо *Lepidoptera*, 17- кайқҳо *Siphonaptera*.

Инкишофашон бо метаморфози пурра ва нопурра мегузарад. Ҳашароти болдорро ба ду инфрасинф – инфрасинфи қадимболон (*Palaeoptera*) ва инфрасинфи навболон (*Neoptera*) ҷудо мекунанд. Намояндаҳои муҳимтарини қатори ҳашарот дар (расми 328) нишон дода шудаанд.

Инфрасинфи қадимболон (Paleoptera). Инфрасинфи қадимболон намояндаҳои қадимтарини ҳашароти болдорро дар бар мегиранд. Аз ҳашароти ҳозира ба ин инфрасинф ду қатор – сӯзанакҳо (Odonata) ва якрӯзаҳо (Ephemeroptera) дохил мешаванд. Боли онҳо дар пушт қат нашуда рост меистад ва рағронии бол оддӣ тӯрмонанд аст. Дар вақти парвоз ҳаракати бол дар як сатҳ ба амал меояд. Узвҳои даҳониашон ҳоянда буда, инкишофашон бо шаклдигаркунии нопурра ба амал меояд. Кирминаи дар об инкишофёфта, **наяд** ном дорад. Онҳо узвҳои иловагӣ (трахеяи ғалсамагӣ ва дигар хусусиятҳо) доранд. Дар якрӯзаҳо аломати қадима, яъне пӯст партофтан дар давраи имаговӣ идома дорад. Кирминаи насли охир пӯст партофта ба **субимаго** ва баъдтар ба имаго табдил ёфта, ба афзоиш оғоз мекунанд.

Инфрасинфи навболон (Neoptera). Ба ин гурӯҳ ҳашароти хуб ташаккулёфта мансубанд. Боли онҳо дар пушт ҳамвор ҳобида метавонад. Ин хусусият ба ҳашароти болдор имконият додааст, ки онҳо худро дар рағҳои деворҳо ва дигар ҷойҳо пинҳон карда, имконияти худро барои дар шароитҳои гуногуни экологӣ зиндагӣ кардан васеъ карданд. Дар вақти парвоз бол ҳаракат мекунанд ва қуллаи он маҳруки (траектория) мураккабро бо тағйирёбии ҳамворӣ тасвир мекунанд. Узвҳои даҳонӣ гуногунанд. Инкишофашон бо метаморфози пурра ва нопурра ба амал меояд. Навболон ба якҷанд қаторҳои инкишофашон бо метаморфози пурра ва нопурра гузаранда ҷудо мешаванд.

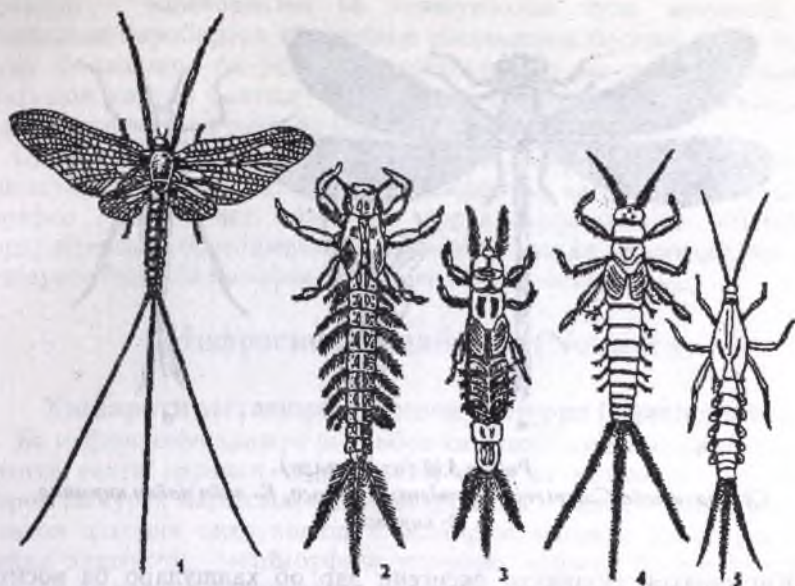
Зерсинфи ҳашароти болдор (Pterygota)

Инфрасинфи қадимболон (Palaeoptera)

Дар асоси маълумотҳои мавҷуда, аз ҷумлаи 34 қатори ҳашарот 30 қатор дар Тоҷикистон волеҳӯранд.

Қатори якрӯзаҳо (Ephemeroptera). Якрӯза барои он номида шудаанд, ки имагои болдор ҳамагӣ якҷанд соат зиндагӣ карда, баъди афзоиш мемиранд. Инҳо ҳашароти хеле нозук буда, рағронии бол тӯрмонанд аст ва андозаи болҳо гуногунанд. Дар онҳо узвҳои даҳонӣ инкишоф наёфтанд ва дар охири шикам се думи нахмонанд доранд (расми 329).

Якрӯзаҳо тухмро дар об монда аз онҳо кирмина мебарояд ва онҳо дар сегментҳои шикам трахеяи ғалсамагӣ доранд. Инкишофи кирмина дар об 2–3 сол давом карда, ҳуҷроҳои онҳо боқимондаи растаниҳо мебошанд. Баръакси имаго дар кирмина узвҳои даҳонии ҳоянда нағз таракқӣ кардааст. Аз кирминаи синни охир аввал субимаго баромада, баъд аз он имаго пайдо мешавад. Парвози якрӯзаҳо одатан дар шом, дар сохилҳои обанборҳо, дарёҳо ба амал меояд. Намояндаи паҳншудаи ин қатор якрӯзаи мукаррарӣ (*Ephemera vulgata*) мебошад.



Расми 329 (аз Натали).

Якрӯзаҳо: 1- якрӯзаи муқаррарӣ *Ephemera vulgata*,
2-5- кирминаи намудҳои гуногуни якрӯзаҳо.

Қатори сӯзанақхо (Odonata). Сӯзанақхо ҳашароти фаъоли тезпарвозанд. Бадани дарози рангин ва боли шаффофи дароз дошта, рағронии бол зичи ғўрмонанд аст. Сарашон серҳаракат аст (расми 330).

Дар сари сӯзанақ чашмҳои хеле калон мавҷуд буда, баъзан онҳо дар фарқи сар бо ҳам мечаспанд. Андозаи мӯйлабҳо кӯтоҳ ва узвҳои даҳонӣ аломати хояндагӣ доранд. Сӯзанақҳои болиғ сайдро, аз ҷумла мағасҳо ва ҳашароти майдаро дар вақти парвоз медоранд. Инкишофи сӯзанақҳо дар об ба амал меояд. Сӯзанақи модина тухмро дар об ё растаниҳои оби монда аз тухм кирминаҳои дарранда, ки ба имаго монандии кам доранд мебарояд. Онҳоро наяд меноманд (расми 330; В).

Дар онҳо узви махсуси доштани хӯрок – **ниқоб** мавҷуд буда, шакли тағйирёфтаи лаби поёнро дорад. Дар ҳолати оромӣ ниқоб қисми поёнии сари кирминаро пӯшида, вақти шикор онро ба пеш мебартоянд. Дар охири ниқоб чангакчаҳои бо ҳам ҷафшуда мавҷуд аст, ки тавассути онҳо сайдро медоранд. Баъд аз ба даст овардани хӯрок, ба воситаи асоси ниқоби зонӯшакли қатшуда, хӯрок ба тарафи даҳон фиристода мешавад. Хӯроки кирминаи сӯзанақҳо кирминаи мағасҳо, якрӯзаҳо ва дигар бесутунмӯҳраҳои майдаи оби аст.



Расми 330 (аз Натали).

Сӯзанаки зебо *Calopteryx splendens*: А- имаго, Б- лаби поёни кирмина, В- кирмина.

Кирминаҳои сӯзанақҳо оксигени дар об ҳалшударо ба воситаи трахеяи ғалсамағӣ нафас мегиранд. Дар кирминаи баъзе намуди онҳо трахеяи ғалсамағӣ берунӣ буда, дар шакли се баромади баргмонанд дар қисми қафои шикам ҷойгир шудаанд. Дигар намудҳо трахеяи ғалсамағии дарунӣ доранд, ки вазифаи онро қисми қафои рӯдаи бо трахеяҳо печонидашуда, иҷро мекунад. Кирмина барои нафас кашидан обро ба рӯдаи қафо мегиранд ва барои нафас баровардан онро ба сӯроҳии маъқад берун мебароранд. Кирминаҳои сӯзанақ дар болои ашёҳо бо пойҳо ҳаракат мекунанд. Агар онҳо шино кунанд, баданро қат ё «тӯбшақл» карда, аз рӯдаи қафо обро ба берун тела медиҳанд. Кирминаҳои зинаи охир аз об баромада, пӯст мепартоянд. Аз дохили пӯсти кирмина – сӯзанақҳои болиғ мебароянд. Имагои ҷавон вақте, ки болҳои мулоими худро рост мекунанд, болопӯшаш саҳт мешавад ва баъди якҷанд соати аз пӯст баромадан ба парвоз омода мешавад. Дар дунё 4500 ҳазор намуди сӯзанақҳо маълум буда, аз ин миқдор дар ИДМ 170 намуд, дар Осиёи Марказӣ зиёда аз 100, аз ҷумла, дар Тоҷикистон 60 намуди онҳо маълум аст. Сӯзанақҳо ҳамчун ҳашароти дарранда дар биосенозҳои табиӣ аҳамияти калон доранд. Аз ҷумла, онҳо ҳашароти хунмак, зараррасонҳои кишоварзӣ ва ҷангалро нест мекунанд. Аз тарафи дигар, кирминаи сӯзанақ хӯроқи муҳими моҳиён мебошад. Сӯзанақҳо яке аз гурӯҳи қадимтарини ҳашарот буда, боқимондаҳои онҳоро дар қабатҳои замин аз давраҳои карбон ёфта истодаанд. Баъзе саравлоди наздики мурдарафтаи онҳо дарозии болашон то 90 см будааст. Сӯзанақҳои ҳозиразамонро ба ду

зеркатор – баробарболон ва гуногунболон чудо мекунанд. Ба сӯзанақҳои баробарбол сӯзанақҳои шикамашон борики дароз дохил шуда, болашонро ба боло қат мекунанд. Ба ин гурӯҳ сӯзанақҳои рангашон кабудӣ баланд – красотқо (*Calopteryx*), лотикҳои сабз (*Lestes*), стрелқоҳои рангдор (*Agriion*) шомиланд.

Сӯзанақҳои гуногунбол шикамашон гафс буда, дар вақти нишастан бол дар пушт гузошта намешавад ва ба таври амудӣ ба тарафҳо раван аст. Ба ин гурӯҳ коромислақо (*Aeschna*), кордулегастрҳо (*Cordulegaster*) ва ғайраҳо дохил мешаванд, ки хеле тезпарвоз буда, ба масофаи дур парвоз карда метавонанд.

Инфрасинфи навболон (*Neoptera*)

Ҳашароти метаморфозашон нопурра (*Hemimetabola*)

Ба инфрасинфи ҳашароти навбол қаторҳое дохил мешаванд, ки аз ҷиҳати сохти дараҷаи ташаккулёбии сода ва мукамал мебошанд. Барои ин гурӯҳ марҳилаҳои инкишофи тухм – нимфа – имаго хос аст. Узвҳои даҳонии онҳо ҳоянда ё халандаю маканда мебошанд. Дар байни ҳашароти метаморфози нопурра, вобаста ба сохти узвҳои даҳонӣ ду қатори фарқкунанда мавҷуд аст. Қаторҳои узвҳои даҳониашон ҳоянда: нонҳӯракҳо, гаҳвораҷунбонҳо, термитҳо, ростболон, ҷубчашаклон ва гӯшдароякҳо.

Қатори узвҳои даҳониашон ҳояндаю маканда ва халандаю маканда: бедахӯрон, патҳӯрон, мӯйҳӯрон, шабушқҳо, трипсҳо, нимсахтболон ва баробарболон.

Қатори нонҳӯракҳо (*Blattodea*). Бадан ва сари нонҳӯракҳо ҳамвор буда, дар зери сегменти пеши сина қат шудааст, онҳо мӯйлаби дароз дошта, узвҳои даҳониашон ҳоянда аст. Ҷуфти боли пеш пӯстӣ буда, боли қафо пардамонанд ва мисли бодбезак аст.

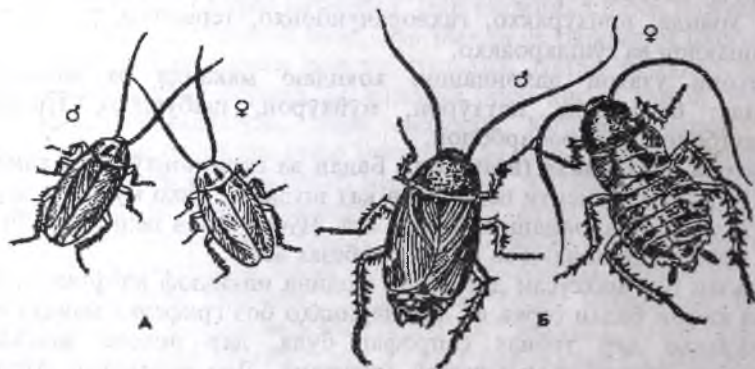
Баъзан бол махсусан дар насли модина инкишоф наёфтааст. Дар қисми қафои бадан серка ва дар наринаҳо боз грифелка мавҷуд аст. Нонҳӯракҳо дар табиат сапрофаг буда, дар похсаи ҷангалҳо, дарахтони пӯсида, хок зиндагӣ мекунанд. Дар ҷангалҳои Аврупо нонҳӯраки лапландӣ (*Ectobius*) (расми 331) васеъ паҳн шудааст. Аз намуди зоҳирӣ ба нонҳӯраки зардҷатоби хонагӣ монанд аст. Нонҳӯрак тухмашро дар пардаи махсус (**оотека**) мемонад, ки аз луоби гаудҳои иловагии модина ҳосил мешавад. Дар ҳар як оотека даҳҳо тухм гузошта мешавад. Оотекаҳо дар ҳолати оромӣ муддати тӯлонӣ боки монда, шаронти номусоидро хуб аз сар мегузаронанд. Дар дунё 2,5 ҳазор намуди нонҳӯракҳо маълум буда, онҳо асосан, дар минтақаҳои тропикӣ волеҳӯранд. Аммо баъзе намудҳои синантропӣ дар ҳама минтақаҳо, аз ҷумла, дар хонаҳои истиқоматӣ зиндагӣ

мекунад. Дар ИДМ 50 намуди нонхӯракҳо мавҷуд буда, дар Осиёи Марказӣ ва Қафқоз паҳн шудаанд. Дар хонаҳои истиқоматӣ одатан нонхӯраки сиёҳ (*Blatta orientalis*) ва нонхӯраки зардчатоб ё прусак (*Blatella germanica* расми 332) вомехӯранд.



Расми 331 (аз Бей - Биенко).

Нонхӯракҳо: А- лапландӣ *Ectobius lapponicus*, Б- комёб *Cryptocercus relictus*.



Расми 332 (аз Шарова).

Нонхӯрак: А- нонхӯраки зардчатоб *Blatella germanica*,
Б- нонхӯраки сиёҳчатоб *Blatta orientalis*.

Нонхӯраки сиёҳ 13–18 мм буда, рангаш сиёҳ аст. Дар модинааш бол инкишоф наёфтааст. Инкишофи нонхӯрак қариб чор сол давом мекунад. Ин намуд қариб 300 сол пеш аз мамлакатҳои тропикӣ ба Аврупо гузаштааст. Нонхӯраки зардчатоб 10–13 мм буда, дар нарина ва модина бол инкишоф ёфтааст ва инкишофи он қариб 5–6 моҳ

давом мекунад. Дар Амрико нонхӯраки амрикоӣ (*Periplaneta americana*) дар хонаҳои истиқоматӣ вохӯрда, андозаи баданаш хеле калон аст. Дар нонхӯраки калони мисрӣ «сангпуштак», ки дар Осиёи Марказӣ ва Қафқоз васеъ паҳн шудааст бол тамоман дида намешавад. Нонхӯраки синантропӣ зараровар аст, чунки маҳсулотҳои иизоиро бо бактерияҳои бемориовар ва тухми кирмҳои муфтхӯр зарарнок месозанд. Аз ҳамин сабаб, дар хонаҳои истиқоматӣ мубориза ба муқобили онҳо, хеле муҳим аст.

Қатори гаҳвораҷунбонҳо (*Mantodea*). Ин қатор ба гурӯҳи ҳашароти хеле қадима ва барои инсон ғоиданок ба шумор меравад. Онҳо ҳанӯз аз давраи ангиштсанг, яъне 300 млн сол пеш зиндагӣ мекарданд. Дар замони ҳозира дар дунё қариб 2000 намуди онҳо маълум буда, аз ин миқдор 70 намуд бо зернамудҳо дар Тоҷикистон воমেҳӯранд. Онҳо дар Осиёи Марказӣ, Қафқоз, Қрим мавзёҳои дигар васеъ паҳн шудаанд. Гаҳвораҷунбонҳо ҳашароти дарранда ба шумор мераванд. Онҳо сайди худро мунтазир шуда дошта, мегиранд. Аз ҷиҳати шакли нишаст, ба одами ғотиҳахон шабоҳат доранд, аз ҳамин сабаб, онҳоро ба забони русӣ боғомол меноманд. Дар онҳо ҳодисаи миметизм, яъне монанд шудан ба муҳити зист хеле нағз тараққӣ кардааст. Пойҳои онҳо ба навдаи барг ва болашон ба худӣ барг монанд аст. Пойи пеш доранда мебошад. Соқ дар новаи рон ба монанди корд дар ғилоф гузошта шудааст. Бол дар гаҳвораҷунбонҳо гуногун тараққӣ кардааст. Дар байни онҳо намудҳои болдор ва бебол маҷуд аст. Барои гаҳвораҷунбонҳо ҳодисаи **канибализм** хос аст. Модина баъди бордор кардан наринаро меҳӯрад. Тухмро дар оотека гузошта, онро дар навдаи растаниҳо мечаспонанд. Дар Тоҷикистон намуди аз ҳама калон, гаҳвораҷунбони дарахтӣ буда, андозаи бадани он 6–7 см мебошад. Ин намуд аксари ҳаёти худро дар болои дарахт гузаронида сараш ба поён раван аст ва ин ба ӯ имконият медиҳад, ки ҳашароти дар дарахт баромадаро ба осонӣ бинад. Гаҳвораҷунбонҳо асосан рӯзона ғаёоланд, аммо намудҳои низ маълум аст, ки шаб ба шикор мебароянд. Гаҳвораҷунбонҳо ба ҳайвони аз худашон калон ҳучум карда метавонанд. Масалан, дар тропикҳо баъзе намудҳои калон паррандаҳои майдаро шикор мекунанд. Дар Тоҷикистон ба ин гуна намудҳо, намояндаҳои авлодҳои мантис, риветина ва гаҳвораҷунбони дарахтӣ мансуб буда, онҳо қобилияти ба морҳо ва калтакалосҳои майда ҳучум карданро доранд. Аммо хӯроки асосии онҳо ҳашарот аст. Масалан, гаҳвораҷунбони дарахтӣ дар 70 рӯзи ҳаёташ 147 ширинча, 41 дрозифилл ва 266 магаси хонагиро меҳӯрад.

Аз ҳамин сабаб, муҳофизати гаҳвораҷунбонҳо ҳамчун камкунандаи ҳашароти зараррасон хеле муҳим аст. Дар Китоби Сурхӣ Тоҷикистон 7 намуди ин қатор номнавис шудааст. Ақидаи он,

ки гаҳворачунбон барои инсон хавфнок аст, беасос мебошад. Фақат агар баъзе намудҳои калони онро дар даст гирем, бо мақсади муҳофизати худ ба воситаи баромадҳои сузанмонанди пойхоҷшон ба дасти одам мехаланд, ки онқадар таъсирovar нест. Дар Тоҷикистон гаҳворачунбони муқаррарӣ (*Mantis religiosa*) васеъ паҳн шудааст (расми 333).



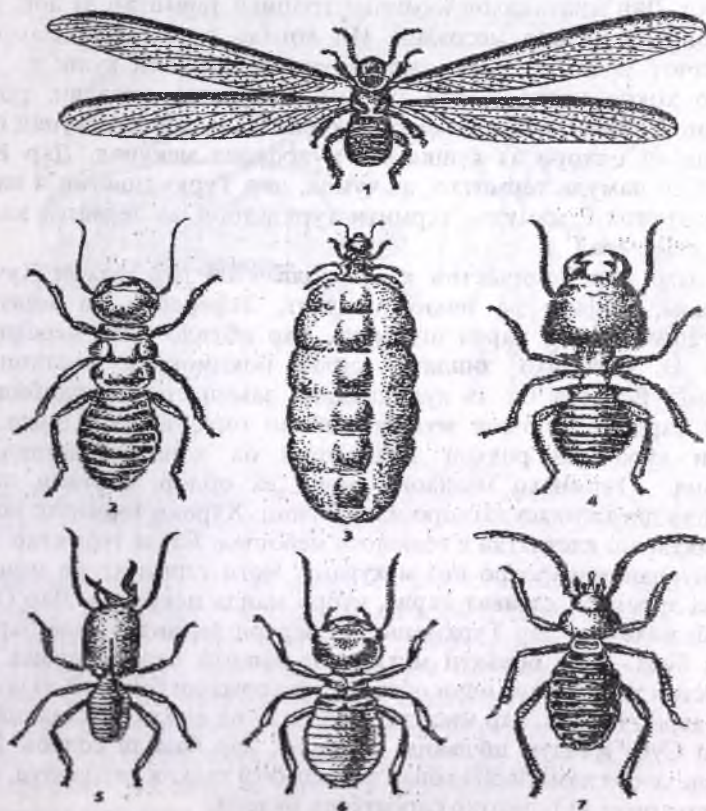
Расми 333 (аз Бей - Буенко).
Гаҳворачунбонаки муқаррарӣ
Mantis religiosa

Қатори термитҳо (Isoptera).
Термитҳо ба монади мӯрчаҳо ҳашароти ҷамъиятӣ буда, дар шакли оилаҳои ниҳоят калон (садҳо ҳазор фард) зиндагӣ мекунанд. Ин ном барои он дода шудааст, ки онҳо лона – **термитхона** сохта шакли зиндагии ҷамъиятиро мегузаронанд. Онҳоро инчунин «мӯрчаҳои сафед» низ меноманд. Дар онҳо ҳам ба монанди мӯрчаҳо **полиморфизми фардӣ** дида мешавад (расми 334).

Дар таркиби оилаи термитҳо наринаҳои болдор, модинаҳо ва фардҳои корғарии ноболиги бебол ва сарбозон мавҷуд аст. Аммо ин монандӣ ба мӯрчаҳо зоҳирӣ мебошад.

Инкишофи термитҳо баръқси мӯрчаҳо бо роҳи метаморфози нопурра буда, шакли зиндагонии пинҳониро мегузаронанд. Инчунин хӯроки онҳо ҷӯб ва мағори занбӯруғҳо аст. Мӯрчаҳо бошанд, ҷӣ хеле маълум аст, инкишофи метаморфози пурра дошта, хӯрокашон одатан ҳайвонот мебошад. Фардҳои болдори термитҳо (нарина ва модина) ду ҷуфт боли дарозиашон якхела дошта, рағронии бол зичи тӯрмонанд аст. Узвҳои даҳонии ҳоянда ва дар охири бадан серка доранд. Болопӯши бадани онҳо нисбатан мулоим буда, қариб пигмент надорад. Сохтани термитхона аз он сар мешавад, ки дар ҷуфти фардҳои болдори ҷинсӣ баъди бордоршудан болашон мешикананд, онҳо дар ҳок роҳ кофта, модина он ҷо тухм мекӯнад. Насли якуми кирминаҳоро волидайн мекӯронанд, аз онҳо фардҳои корӣ пайдо шуда, минбаъд тамоми ғамхорӣ оилаи термитҳоро ба зимма мегиранд. Андозаи бадани модина торафт калон шуда, аз ҳаракат мекӯнад. Вазифаи асосии он фақат доимо тухм мондан аст. Модинаи баъзе намудҳо дар як шабонарӯз то 2000–3000 тухм мекӯнад. Модинаи термитҳоро «малика» меноманд. Дар термитхонаи калон малика ва нарина – **шӯҳ** ҷой гирифта, онҳоро фардҳои корӣ

нигохубин мекунанд. Фардҳои кори вазифаҳои зиёдро иҷро мекунанд: ғамхорӣ барои насл, сохтани лона, инкишоф додани мағори занбӯруғҳо ҳамчун маводи ғизоӣ ва ӯ. Муҳофизати хонаро фардҳои махсус, сарбозҳо иҷро карда. онҳо сари калон ва чоғи бақувват доранд (расми 334). Модина моддаи махсус ҷудо карда, онро нимфаҳо мелесанд. Ин модда феромон дошта, инкишофи нимфаро (термитҳои коргар)-ро боз медорад.



Расми 334 (аз Натали).

Термитҳо: 1- модинаи ҷавони болдор *Termes spinosus*, 2- наринаи болаширо нартофта *Nodotermes ochraceus*, 3- модинаи *Termes gilvus* бо тухмҳо, 4,5- сарбозҳо *Termes spinosus* ва *Capritermes speciosus*, 6- коргар *Nodotermes ochraceus*, 7- сарбоз *Eutermes tenuirostris*.

Дар мавриди фавти фардҳои чинсӣ, таъсири боздории феромонҳо барҳам меёрад ва аз як қисми нимфаҳо нарина ва модинаи болиғ инкишоф меёбанд. Термитҳо асосан дар минтақаҳои тропикӣ зиндагӣ мекунанд. Ҳамагӣ 2500 намуди онҳо маълум буда, аз ин 5 намудашон дар ҷануби Украина, Қазқоз, Осиёи Марказӣ ва Шарқи Дур воমেҳӯрад. Дар Осиёи Марказӣ термити Туркистонӣ (*Acanthoternes turkestanicus*) мавҷуд буда, ба иншоотҳои ҷӯбӣ зарари калон мерасонад. Дар минтақаҳои намноқи тропикӣ термитҳо аз лой, қири термитхонаҳои баланд месозанд. Ин хонаҳо оилаи термитҳоро аз борон наҷот медиҳад. Дар мамлакатҳои иқлимашон хушк ва гарм термитҳо хокро чуқур кофта зиндагӣ мекунанд, масалан, роҳҳои зеризаминии термитхонаи онҳо то чуқурии 12 м давом мекунанд ва ин мутобиқшавӣ онҳоро аз хушкшавӣ муҳофизат мекунанд. Дар ИДМ ҳамагӣ 8–10 намуди термитҳо, аз ҷумла, дар Туркменистон 4 намуд, дар Тоҷикистон 2 намуд – термити туркистонӣ ва термити калони каспигӣ воমেҳӯрад.

Термитҳо дар Тоҷикистон ҳанӯз соли 1904 дар шаҳри Хучанд, Конибодом, Исфара ва ноҳияҳои Ашт, Зафаробод ва минтақаи Кӯрғонтеппа муайян карда шудаанд. Дар ибтидо онҳо асосан дар даштҳо ва биёбонҳо зиндагӣ карда боқимондаи растаниҳоро меҳӯрданд. Вобаста ба аз худ кардани заминҳои бекорхобида ва тараққӣ кардани сохтмон муҳити табиӣи онҳо вайрон шуда, дар ҷустуҷӯи хӯрок аз роҳҳои зеризаминӣ ба хонаҳои истиқоматӣ гузаштанд. Термитҳо меваҳои ширин ва обдор, баргҳои нарми растанӣ ва дигар маҳсулотҳоро намехӯранд. Хӯроки термитҳо асосан ҷӯб, аниқтараш клетчатка ё селюлоза мебошад. Баъзе термитҳо пӯст, пашм, мурдаи хашаротро низ меҳӯранд. Ҷоги термитҳо ба монанди қайчӣ ва арракорд ҳаракат карда, ҷӯбро майда мекунанд. Дар Осиёи Марказӣ махсусан дар Туркменистон зарари термитҳо хеле барвақт маълум буда, онҳо объектҳои муҳими тадқиқотӣ қарор доранд. Дар Тоҷикистон термитҳо ҳамчун объектҳои зараррасони биологӣ аз солҳои 90-уми асри гузашта, дар мисоли маҳаллаҳо ва шаҳрҳои аҳолинишини вилояти Суғд маълум шудаанд. Масалан, дар бадали солҳои 1990–1993 яъне се сол ҳамагӣ 500 хонаи истиқоматӣ тадқиқ карда шуд, ки аз ин 200-тои онҳо аз термитҳо сироятёфта буданд.

Қатори ростболон (*Orthoptera*). Ин қатор аз ҷиҳати шумораи намудҳо хеле калон буда, дар дунё 20 ҳазор намуди онҳо маълум аст, ки аз ин 700 намуд дар ИДМ, аз ҷумла, 139 намуд дар Тоҷикистон воМЕҳӯранд. Ростболон дар тамоми дунё аз минтақаҳои гарм то хунук васеъ паҳн шуда, ба шароитҳои гуногуни муҳити зист мутобиқ шудаанд. Ҳанӯз аз давраҳои қадим намудҳои зараррасони ин қатор ба одамон маълум буданд. Андозаи бадани онҳо миёна ва калон аст.

Узвҳои дахонӣ ҳоянда буда, мӯйлабҳояшон риштамонанд аст. Болҳои пеш пӯстӣ буда, рағҳои рост доранд ва рӯйболро ҳосил мекунанд. Чуфти дуҷони бол пардамонанд ва мисли бодбезак гузошта шуда, дар ҳолати оромӣ бо рӯйбол пӯшида шудааст. Пойҳои қафо ҷаҳанда буда, дар охири бадан серка доранд. Модина узви тухмгузори дароз дорад аксар намуд узви овозбарор ва шунавой доранд. Инкишофашон бо тағйири нопурраи шакл сурат мегирад. Ба ин қатор якҷанд оила – малахҳои боғӣ (*Tettigonidae*), чирчиракҳо (*Gryllidae*), гӯсоласаракҳо – медведка (*Gryllotalpidae*) ва оилаи малахҳои саҳроӣ (*Acrididae*) дохил мешаванд (расми 335).



Расми 335 (аз Шарова).

Ростболон: 1- малахи боғии муқаррарӣ *Tettigonia viridis*, 2- чирчираки саҳроӣ *Gryllus desertus*, 3- гӯсоласараки муқаррарӣ *Gryllotalpa gryllotalpa*.

Малахҳои боғӣ аз малахҳои саҳроӣ бо мӯйлаби дарозашон, ки баъзан аз бадан дароз аст, панҷаҳои чорбугумдор ва узви тухмгузори шамшермонанд фарқ мекунанд. Дар рӯйболи наринаҳо, узви овозбарор мавҷуд аст. Узви шунавой дар соқҳои пеш ҷойгир аст. Хӯроки малахҳои боғӣ растанӣҳо ё ҳашароти майда мебошад. Тухмо дар пояи растанӣ мемонанд. Малахҳои боғӣ дар қамишзорҳо зиндагӣ карда, ранги баданшон ба муҳит монанд аст. Онҳо овози форами зебо мебароранд. Як намуди онҳо малахи муқаррарӣ (*Tettigonia viridis*) дарранда мебошад.

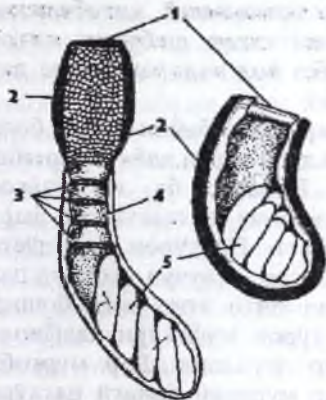
Чирчиракҳо аз малахҳои боғӣ бо панҷаи себугума ва ранги сиёҳчатоби худ фарқ мекунанд. Физои онҳо растанӣ аст. Тухмашонро дар пояи растанӣ ё замин мемонанд. Намояндае, ки аз ҷумлаи паҳншудатар аст, чирчираки даштӣ (*Gryllus desertus*) ва хонагӣ (*Acheta domestica*) буда, иизои онҳо боқимондаи хӯроки инсон аст.

Гӯсоласаракҳо бошанд, пойҳои пешашон кобанда буда, дар замин роҳ кофта решаи растанӣ ва беҳмеваи онҳоро меҳӯранд. Баъзан ба

сабзавот, махсусан, гӯсоласараки муқаррабӣ (*Gryllotalpa gryllotalpa*) зарар мерасонад.

Малахҳои саҳроӣ оилаи калонтарини қатори ростболон буда, зиёда аз 10 ҳазор намудашон маълум аст. Ин гурӯҳ хеле қадима буда, дар бисёр маврид ба хоҷагии кишоварзӣ зарари калони ҷиддӣ мерасонанд. Ба малахҳои саҳроии зараррасон дар Тоҷикистон тахминан 50 намуд мансуб аст, аммо аз байни онҳо 10–12 намудашон аз ҳама хавфноктар мебошанд. Малахҳои саҳроӣ дар солҳои охир ба хоҷагии кишоварзии Тоҷикистон зарари калон мерасонанд. Баъзе намудҳои онҳо, аз ҷумла, малахи сайёри осиеғӣ дар қаторкӯҳҳои Ҳисор то баландии 2000 м ва малахи мароқой дар кӯҳҳои Ҳазрати Шох то баландии 1900 м аз сатҳи баҳр ёфт шудаанд. Хӯроки малахҳои саҳроӣ асосан растаниҳо буда, аз дигар ростболон бо мӯйлаби кӯтоҳ ва узви тухмгузори кӯтоҳи чангакшакл фарқ мекунанд. Узви шунавоии онҳо дар сегменти якуми шикам ҷойгир аст. Овозро наринаҳо тавассути совидани рони қафо бо рӯйбол мебароранд. Малахи сайёри Осиеғӣ (*Locusta migratoria*), ки дар Евразия, Африқо ва Австралия васеъ паҳн шудааст, малахи биёбонӣ шистосерка (*Schistocerca gregaria*), ки он дар Осиеи пеш, Ҳиндустон, Африқо ва малахи итолёвӣ (*Calliptamus italicus*) намояндаҳои хавфноки малахҳои саҳроӣ мебошанд. На чандон пеш малахи сайёри Осиеғӣ яке аз зараррасони хавфноктарин дар ИДМ ба ҳисоб мерафт. Минбаъд муборизаи саривақтӣ ва аз рӯи нақша пеш аз ҳама дар соҳили дарёҳо, ки малах аз тухмҳои дар кӯзачаҳо монда тавлид мешаванд ташкил карда шуд. Мубориза ба малах гуногунҷабҳа мебошад. Масалан, нест кардани кӯзачаҳо ва нимфаҳои чамъшуда (малахҳои пиёда) бо роҳи механикӣ ва химиявӣ, хушк кардани минтақаҳои тухмгузори малахҳои саҳроӣ роҳ ва ҷорабинӣ муборизаи зидди малах мебошад. Дар натиҷаи назорати дуруст ва ҷорабиниҳои ташкилшуда дар бисёр ҷамоҳири ИДМ зарари ин намуд хеле кам шуд. Аммо ҳоло ҳам дар мамлакатҳои Осие ва Африқо малахи сайёри Осиеғӣ ба хоҷагии кишоварзӣ зарари калон мерасонад. Дар солҳои 80-уми асри гузашта дар баъзе манотиқи Африқо аз сабаби авҷ гирифтани шумораи малах, тамоми зироатҳои кишоварзӣ нест шуд. Дар ИДМ, дар даштҳои Паволже ва Осиеи Марказӣ авҷгирии маҳдуди малахҳои саҳроии галлаҳосилкунанда мушоҳида мешавад. Аз ҷиҳати хусусиятҳои биологӣ ва рафтор, малахҳои саҳроиро ба гурӯҳи галлагӣ ва ғайригаллагӣ ҷудо мекунанд. Ба гурӯҳи малахҳои галлагӣ малахи сайёри осиеғӣ, малахи итолёвӣ ва мароқой дохил мешаванд. Ба гурӯҳи малахҳои ғайригаллагӣ кобилкаи сиёҳрах, кобилкаи сенегалӣ, кобилкаи туркманистонӣ ва атбасарка дохил мешаванд. Доираи паҳншавии ин намудҳо васеъ аст, аммо баъзе намудҳо ареали махсус

доранд. Аз ҳама зиёдтар малахҳои галлагӣ паҳн шудаанд. Марзе, ки дар он авҷи афзоиши ин намудҳо ба амал меояд, **лонаҷой** ном дорад. Онҳо қобилияти парвоз кардан дошта, ба масофаи дур аз лонаи худ парида мераванд. Малахҳои сахроии ғайригаллагӣ ареали маҳдудтар дошта, дар шароити якхелаи муҳити зист ҳаёт ба сар мебаранд. Дар малахҳои ғайригаллагӣ қобилияти парвози сершумор мавҷуд нест. Аз ҳамин сабаб, марзи зараррасонии онҳо нисбатан маҳдуд аст. Онҳо дар давоми сол як маротиба афзоиш карда, зимистонро дар шакли тухмӣ аз сар мегузаронанд. Дар вақти тухм мондан модина тавассути узви тухмгузор дар замин горча кофта шикамашро ба он ворид мекунад, баъд тухмро гузошта моддаи моеъи махсус хориҷ мекунад, ки он дар ҳаво саҳт шуда ба ҳалтаи саҳти дарунаш пур аз тухм табдил меёбад, онро кӯзача меноманд (расми 336).



Расми 336 (аз Шарова).
Кӯзачаи малахҳои саҳроӣ:
1- сарпӯш, 2- девори хокӣ,
3- девораи пардагӣ,
4- девори пардагӣ, 5- тухм.

Дар ҳамин ҳолат то баҳори соли оянда, зимистонро аз сар мегузаронанд. Шакл ва соҳти кӯзачаи ҳар як намуди малахи саҳроӣ гуногун аст. Баҳор кирминаҳо аз тухм баромада 4–5 маротиба пӯст партофта андозаашон тадриҷан калон мешавад. Дар чараёни калоншавӣ ва инкишофи кирмина, на фақат бадан калон мешавад, балки доираи ҳаракати онҳо низ васеъ шуда марзи васеъро фаро мегиранд.

Дар вақти мубориза бо малах пеш аз ҳама ба манбаи он диққат додан лозим аст, то ки ба ҳосилшавии шаклҳои галлагӣ ва парвози малах ба марзҳои дигар роҳ дода нашавад. Малахҳои зараррасон душмани қадимаи зироатчиғ буда, маълумот дар бораи онҳо аз даврони хеле

қадим маълум аст. Дар тӯли асрҳои гузашта инсон дар муқобили малахи зараррасон очиз буд. Фақат аз охири асри XIX вобаста ба тарақиёти илм ва ҷустуҷӯи роҳҳои мубориза ба муқобили малахҳои зараррасон мувафакиятҳои калон ба даст оварда шуд. Баҳори соли 2008–2009 дар бисёр ноҳияҳои водии Вахш, Ҳисор ва вилояти Суғд малахҳои итолёвӣ, марокашӣ ва туркистонӣ ба ҷарогоҳҳои кишоварзӣ зарари калон ворид сохтанд. Муборизаи зидди малахро пеш аз ҳама аз макони ҷойгиршавии тухмҳои он ва роҳ надодан ба паҳншавии малахи пиёда сар кардан лозим аст. Дар ноҳияҳои малах пайдошуда, тапқил кардани

хочагиҳои мурғпарварӣ аз аҳамият ҳоли нест.

Қатори гӯшдароякҳо (Dermaptera). Ин қатор ба ростболон наздикӣ доранд. Намояндаи характерноки ин қатор гӯшдарояки муқарарӣ (*Forficula auricularia*) (ба расми 328; 5 нигаред) аст, ки дар зери баргҳо, пӯслоки дарахт ва дигар ҷойҳо рӯзона пинҳон шуда, шабона ғайол мешаванд, болои болашон кӯтоҳ ва дар зери он ҷуфти дуҷусти бол хоб рафтааст. Гӯшдароякҳо бад парвоз мекунанд. Серкаҳо дар охири шикам ба анбӯри махсус табдил ёфта дар наринаҳо хубтар таракқӣ кардаанд. Гӯшдароякҳо камубеш ба боғҳо зарар расонида мewan онҳоро вайрон мекунанд, аммо хӯроки асосии онҳо боқимондаи растаниҳо мебошад. Гӯшдарояк ба инҳо ном додан нодуруст аст, зеро онҳо ба инсон ва ҳатто ба кӯдакон ягон зарар намерасонанд.

Қатори бедахӯрон (Psocoptera). Бедахӯрон ҳашароти майда буда, дар байни боқимондаи растаниҳо, хонаҳои истиқоматӣ, китобхонаҳо дида мешаванд. Намояндаи паҳншудаи ин қатор шабушки китоб (*Troctes divinatorius*) аст. Баъзе намуи онҳо бол надоранд, вале дар баъзе аз намудҳо бол нағз таракқӣ кардааст.

Қатори патхӯрон (Mallophaga). Ин ҳашарот дар байни пат ва боли паррандагон ё муйҳои пӯсти ширхӯрон зиндагӣ карда қабати шохини эпидермис, пат ва муйро меҳӯранд. Вобаста ба ин узвҳои даҳониашон ҳоянда мебошад, ки бо ин аломат аз шабушкон фарқ мекунанд. Чашм дар онҳо барҳам хӯрдааст. Патхӯрон дар пӯсти паррандагон муфтхӯрӣ карда (варамро) омосро ба вучуд меоранд дар натиҷа пати парранда мерезад. Шумораи онҳо агар зиёд бошад, паррандаро мекушад. Ҳамин тарик, патхӯрон муфтхӯри хавфноки паррандагони ёбӣ ва ҳонагӣ ба шумор мераванд. Дар мурғобӣ шабушки мурғобӣ (*Tripton luridum*), дар мурғони ҳонагӣ патхӯри мурғ (*Menopon pallidum*) муфтхӯрӣ мекунанд. Қариб ҳар як намуи ширхӯрони ҳонагӣ метавонанд ҳадафи намуи патхӯрон бошанд.

Қатори шабушкҳо (Anoplura). Шабушк ҳашароти дуҷуминбебол буда, вобаста ба тарзи зиндагии муфтхӯрӣ дар онҳо бол барҳам хӯрдааст. Онҳо муфтхӯри ҳайвони ширхӯр, аз ҷумла, инсон мебошанд. Узвҳои даҳониашон халандою маканда буда, чашм инкишоф наёфтааст. Пойҳояшон ноҳуни чангакшакл доранд. Ноҳуни панҷа чанг шуда, дар байни ду пихи соқ гузошта шудааст, дар ин маврид ҳалқа ҳосил шуда, мӯйи хӯчаинро медорад. Бо ин тарзи мутобиқшавӣ шабушкҳо дар мӯй саҳт мечаспанд. Дар дунё 150 намуи шабушкҳо маълум буда, онҳо дар намудҳои гуногуни ҳайвони ширхӯр муфтхӯрӣ мекунанд. Масалан, дар говҳо шабушки буқа, дар говазнҳо шабушки говазн, дар рамузҳо (тюлен) шабушки рамуз муфтхӯрӣ мекунанд. Дар рамузҳо шабушкҳо дар ковокии биниашон зиндагӣ мекунанд.

Дар инсон шаклҳои шабушки сар ва шабушки либос маваҷуд аст (расми 337).

Шабушки сар (*Pediculus capitis*) дар мӯйҳои сар муфтхӯрӣ карда, тухмаш – ришкро (гнида) дар мӯйҳо мемонад. Шабушки либос (*Pediculus vestimenti*) дар бадани инсон муфтхӯрӣ карда, тухмашро дар дарзҳои либос мегузорад.

Гоҳ-гоҳ шабушки зери ноф (*Phthirus pubis*) вомехӯрад. Намудҳои наздики ин авлод дар маймунҳои одамшакл вомехӯранд, ки ин гувоҳи хешигарии инсон ба маймунҳои одамшакл мебошад. Шабушки одам бемориҳои хавфнок, аз ҷумла, доманаи муқаррариро ба вуҷуд меорад. Дар ҷанги якуми ҷаҳон ва ҷанги шаҳрвандӣ миқдори зиёди одамон аз бемории домана фавт меёфтанд.

Аммо аз сабаби ташкил кардани чорабиниҳои дурусти тозагӣ зарари ин беморӣ дар давраи Ҷанги Бузургӣ Ватанӣ хеле кам шуд. Мубориза ба муқобили шабушк пеш аз ҳама рӯя кардани тозагии шахсӣ мебошад. Аз шабушки сар ба осонӣ бо роҳи пеш аз шустани сар молидани эмулсияи керосин халос хӯрдан мумкин аст. Либоси бо шабушк сироятёфтаре мечӯшонанд ва дарзмол мекунанд. Дар беморхонаҳо барои пешгирии кардани шабушк либоси беморонро дар камераҳои махсус бо заҳримикатҳо аз шабушк тоза мекунанд.

Қатори чӯбчашаклон (*Phasmoptera*). Намояндаҳои ин қатор шакли хеле аҷоиб дошта баъзе намудашон бол надоранд, дар вақти ништастан, ба навдаи дарахт шабоҳад доранд. Дигар гуруҳашон бол дошта ба барги растанӣ монанданд. Ин монандиҳо аҳамияти мутобиқшавӣ ба муҳит дорад. Дар Осиёи Марказӣ чӯбчашакли Осиёи Марказӣ (*Gratidia bituberculata*) васеъ паҳн шудааст. Дар баъзе намудҳо нарина хеле кам вомехӯрад. Дар дигар намудҳои он умуман нарина дида намешавад. Онҳо бо роҳи партеногенез афзоиш мекунанд. Хӯроки онҳо растаниҳо буда узви даҳони хоянда доранд.

Қатори баҳориҳо (*Plecoptera*). Баҳориҳо ҳашароти хоси аввали баҳоранд. Ҷисми онҳо наҷандон калон аст ва ба якрӯзаҳо монанд мебошанд. Аз якрӯзаҳо бо қалон будани боли қафо ва инкишофи баъди ҷанинӣ фарқ мекунанд. Баҳориҳо тухмро дар об мегузоранд.



Расми 337 (аз Шарова).

Pediculus humanus:

Шабушки одам

А- имаго, Б- тухм (ришк).

Нимфаи онҳо ба волидайн монанд буда, тафовути байни онҳо он аст, ки бол надоранд ва ба воситаи трахеяи галсамагӣ нафас мекашанд. Нимфаҳо дар об зиндагӣ ва инкишоф меёбанд. Одатан онҳо дар зери оби дарёҳо зиндагӣ карда, дар қафои бадан ду нах доранд ва бо ин аломаташон аз кирминаи якрӯзаҳо, ки дар онҳо 3 нах аст, фарқ мекунанд. Нимфаҳои бахориҳо зимистонро аз сар гузаронида аввали баҳор аз онҳо ҳашароти болиғ пайдо мешавад.

Қатори баробарболҳо (Homoptera). Баробарболҳо ҳашароти хушкигард буда, узвҳои дахониашон халандаю маканда аст ва ба хартуми бугумдор монанд аст. Онҳо ду чуфт боли борик доранд. Бол дар ҳолати оромӣ ба монанди боми хона дар болои бадан қарор дорад. Боли қафо баъзан барҳам хӯрдааст. Хӯроки онҳо шираи растаниҳо мебошад. Ин қатор зиёда аз 30 ҳазор намуд дорад. Як аломати характернок он аст, ки ба сифати об ва хӯрок шираи растаниро истифода мекунанд. Вазифаи макиданро хартум иҷро карда, дар дохили он чор қили борики дарози халанда мавҷуд аст ва ба воситаи он пардаи хучайраи растаниро халида, шираи онро меканд. Аксарияти намуди ин қатор зараррасони хавфноки зироатҳои кишоварзӣ мебошанд. Ин қатор ба панҷ зерқатор: сикадаҳо, қайқони барг, ширинчаҳо, коксидҳо, сафедболаҳо ҷудо мешавад.

Ба зерқатори сикадаҳо оилаҳои сикадаҳои овозбарор (*Cicadidae*), сикадок (*Jassidae*) ва пеннитсаҳо (*Cercopidae*) дохил мешаванд. Сикадаҳои овозбарор ҳашароти калон буда, асосан, дар минтақаҳои гарм зиндагӣ мекунанд. Аз ҷумла, дар Қафқоз, Қрим, Осиёи Марказӣ қариб 2000 намуди онҳо маълум аст. Сикадаи кӯҳӣ (*Cicadetta montana*) нимфааш дар зери хок, дар бадали якчанд сол инкишоф меёбад (расми 338).



Расми 338 (аз Шарова).
Сикадаи кӯҳӣ (*Cicadetta montana*).

Нимфаҳо дар зери замин роҳҳои амудӣ кофта, шираи решаи растаниҳоро меканд. Ҳашароти болиғи ин намуд, ҳамагӣ як фасли сол зиндагӣ карда, дар дарахтҳо воমেҳуранд ва иизои онҳо шираи танаи дарахт аст. Узвҳои овозбарор ва шунавоии онҳо дар зери сегменти қафои сина ҷойгир шудаанд. Зерқатори сикадаҳо дар Тоҷикистон васеъ паҳн шуда 400 намудашон маълум аст, ки онҳо ба 11 оила ва 147 авлод мансубанд. Сикадаҳо ба

дарахтони чангал, боғҳо ва дигар растаниҳои дарахтию буттагӣ ва инчунин растаниҳои алафӣ зарар мерасонанд. Дар байни онҳо намудҳои пахнкунандаи бемории вирусии растаниҳо маълум аст. Намудҳои аз ҳама калон ба оилаи сикадаҳои овозбарор дохил мешаванд. Дар Осиёи Марказӣ як намуди ин оила маълум аст. Номашон аз қобилияти баланди овозбарорӣ, ки танҳо ба нарина хос аст гирифта шудааст.

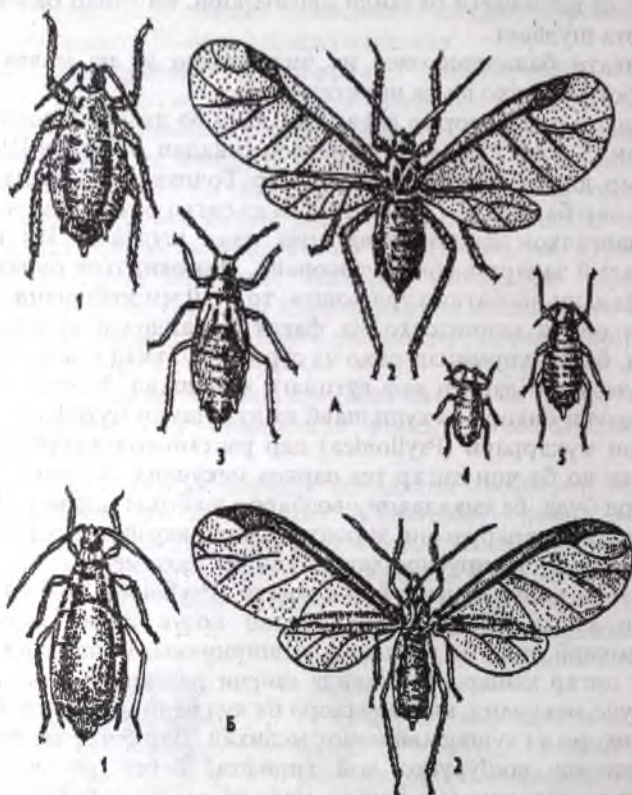
Аз ҷиҳати баландии овоз на чирчиракҳо ва на малахҳои боғӣ баробар боғӣ ба онҳо шуда наметавонанд.

Сикадаҳои овозбарор аз дигар сикадаҳо бо давраи инкишофи дуру дарозашон (3–4 сол) ва баъзе намудҳои сикадаи Амрикои Шимолӣ то 17 сол умр дидан фарқ мекунанд. Дар Тоҷикистон сикадаи калони сафедбол дар баландии 1200 то 2000 м аз сатҳи баҳр, яъне то доманаи тасмаи чангалҳои паҳнбарг ва арча паҳн шудаанд. Ин намуд ба боғҳои лалмӣ зарари калон мерасонанд. Намояндаҳои оилаҳои дигар андозаи бадани нисбатан хурд дошта, то 5–10 мм мебошанд. Масалан, намудҳои оилаи пеннитсаҳо на фақат бо андозаи хурдашон фарқ мекунанд, балки кирминаи онҳо аз сӯрохии маъкад моеъи хафмонанд чудо карда, онҳо дар ин хаф гӯтидагӣ мебошанд. Моеъи хафмонанд таннаи нозуки онҳоро аз хушкшавӣ ва аз душман муҳофизат мекунад. Сикадаҳои мукаррарӣ (*Psylloidea*) дар растаниҳои алафӣ васеъ паҳн буда, аз як ҷо ба ҷои дигар тез парвоз мекунанд. Аз ҷиҳати андозаи бадан хурд буда, ба сикадаҳои овозбарор шабоҳат доранд. Дар байни онҳо намудҳои зараррасони зироатҳои кишоварзӣ мавҷуд буда, баъзе аз онҳо бемориҳои вирусиро дар растаниҳо паҳн мекунанд.

Зерқатори кайкҳои барг ё псиллидҳо (*Psylloidea*). Ба ин зерқатор ҳашароти хурди болдори болопӯшаш нозук дохил мешавад. Аз намуди зоҳирӣ онҳо ба сикадаҳо ва ширинҷаҳо монанданд. Онҳо ба монанди дигар ҳашароти маканда шираи растаниро макида, шираи ширин чудо мекунанд, ки мӯрчаҳоро ба худ ҷалб мекунанд. Ин шираи ширин онҳоро аз хушкшавӣ начот медиҳад. Дар бисёр маврид дар ин шираи ширин занбӯруғҳо ҷой гирифта, барги растаниро олуда мекунанд ва даҳаначаҳои баргро маҳкам карда, ҷараёни мубодилаи физиологиро дар организми растани вайрон мекунад. Кайкҳои барг гурӯҳи на он қадар калони ҳашароти маканда мебошанд. Дар замони ҳозира 2000 намуди онҳо маълум аст, ки аз ин 500 намудаш дар ИДМ, аз ҷумла, дар Тоҷикистон қариб 200 намуди онҳо ба қайд гирифта шудааст. Псиллидҳо дар марзи Тоҷикистон ба шароитҳои гуногуни экологӣ мутобиқ шуда, аз биёбонҳои гарм то баландкӯҳҳои Помир паҳн шудаанд. Псиллидҳои болиғ ва нимфаи онҳо ба зироатҳои гуногуни зироатҳои кишоварзӣ, ба буттаю дарахтҳо зарар мерасонанд. Масалан, дар дарахтони себ, кайки себ – медянитса васеъ

пахн шудааст. Нимфаи онҳо ба мугча ва гунчаи себ зарар мерасонанд.

Зеркатори ширинчаҳо (Aphidodea). Зеркатори ширинчаҳо гурӯҳи хеле васеъ пахншудаи баробарболони хартумдор буда, ба зироатҳои гуногуни кишоварзӣ зарари ҷиддӣ мерасонанд. Ширинчаҳо ҳашароти хурди маканда буда, ба кайки барг монандӣ доранд (расми 339).



Расми 339 (аз Натали).

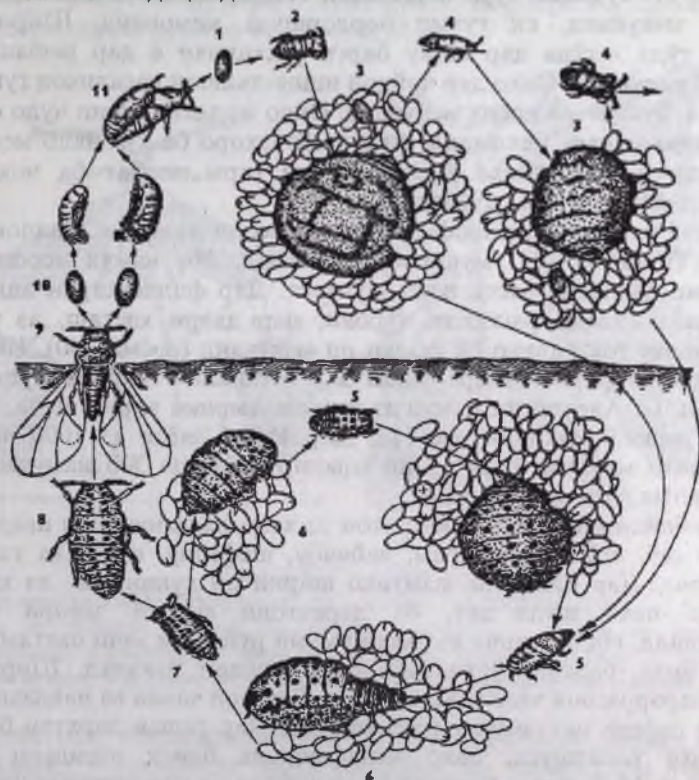
Намояндагони зеркатори ширинчаҳо: А- ширинчаи карам *Brevicoryne brassicae*; 1- модинаи бобол, 2- модинаи болдор, 3- нимфа, 4,5 – кирминаҳои сини гуногун; Б- Ширинчаи сулӣ *Siphonaphis radii*; 1- модинаи бобол, 2- модинаи болдор.

Аммо баръакси кайки барг онҳо қобилияти ҷаҳидан надоранд. Рони пойи онҳо ғафс нест. Одатан ширинчаҳо, дар сегменти панҷуми шиқам як ҷуфт найчаи мумбарор доранд.

Барои ширинчаҳо даври инкишофи мураккаб хос буда, он бо ивазшавии насл мегузарад. Ширинчаҳо маълуманд, ки тамоми сикли

инкишофашон дар як намуди растани мегузарад, онҳоро ширинчаҳои якхона меноманд. Аммо намудҳое ҳам маълуманд, ки дар намудҳои гуногуни растани инкишоф меёбанд. Онҳоро ширинчаҳои духона меноманд.

Ба ғайр аз ин, дар байни ширинчаҳо намудҳои сафарӣ маълум аст, ки даври инкишофи онҳо бо иваз кардани растаниҳои хӯроқӣ сурат мегирад. Ширинчаҳо дар Тоҷикистон, дар як сол зиёда аз даҳҳо маротиба насл медиҳанд.



Расми 340 (аз Натали).

Даври инкишофи филлоксера: 1- тухм, 2- модинаи асосгузор, 3- модинаи тухмгузор, 4- кирмина, 5- кирминаи зимистонро аз сар гузаронида, 6- ширинчаи модинаи тухмгузори реша, 7- кирминаи филлоксераи реша, 8- нимфа, 9- шакли бордор, 10 - тухмҳои он, 11- бордоршаклӣ.

Онҳо зимистонро дар наздаи растаниҳо, дар ҳолати тухми бордоршуда мегузаронанд. Баҳор аз тухмҳо насли беболи модинаи

партеногенӣ – асосгузор инкишоф меёбад. Онҳо насли дуҷоми модинаи партеногениро тавлид карда, дар онҳо бол пайдо шуда ба дигар растаниҳо мераванд.

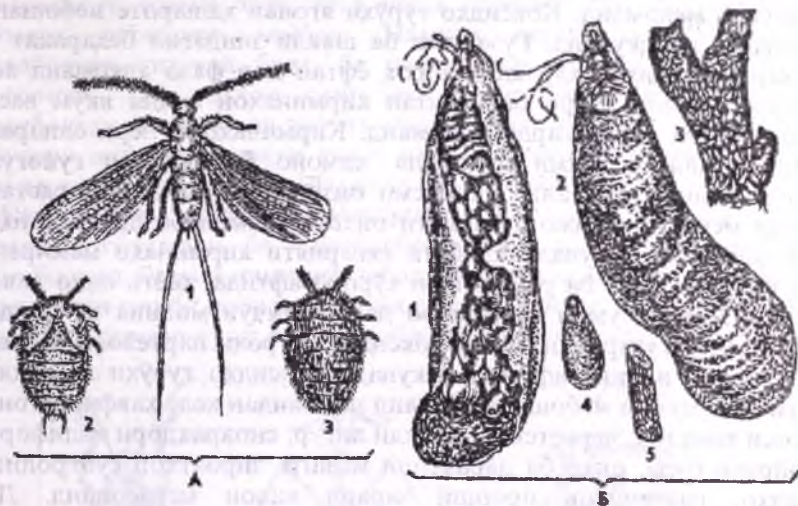
Модинаҳои ин наслро **сафарӣ** меноманд. Онҳо аз сари нав насли модинаи беболи партеногениро ҳосил мекунанд. Баробари наздик омадани тирамоҳ, ин модинаҳо дар ду шакл тухм мемонанд. Аз тухмҳои калон модинаҳои болдори озодона бордоршаванда инкишоф меёбанд. Аз тухмҳои хурд наринаҳои болдор пайдо шуда, модинаро бордор мекунанд, ки тухми бордоршуда мемонанд. **Ширинча**ҳо одатан тӯда - тӯда дар шоҳу барги растаниҳо ё дар решаи онҳо зиндагӣ мекунанд. Онҳо дар ҷойҳои нишастаашон касалиҳои гуногун, аз ҷумла, бузгунҷро ҳосил мекунанд. Онҳо моддаи ширин чудо карда, онро **медяная раса** меноманд, ки он мӯрҷаҳоро ба худ ҷалб мекунанд. Ин моддаро ширинчаҳо дар ноҳияҳои гарм нисбат ба ноҳияҳои намнок зиёдтар чудо мекунанд.

Даври маҳсули инкишоф дар зараррасони хавфнок филлоксераи ангур (*Viteus vitifolii*) мушоҳида мешавад. Ин намуд асосан дар ҷумҳурии Малдова васеъ паҳн шудааст. Дар филлоксераи ангур ба ҷои иваз кардани растаниҳои хӯроқӣ, дар даври ҳаёташ, аз қисми рӯизаминии токи ангур ба решаи он мекӯчанд (расми 340). Ин гуна даври ҳаёт дар филлоксера фақат дар ватанаш – Амрико мушоҳида мешавад. Ба Аврупо ин намуд аз қитъаи Амрико ворид шуда, фақат шакли решагӣ инкишоф меёбад. Дар ИДМ зиёда аз 1000 намуди ширинчаҳо маълум буда, аз ин микдор зиёда аз 300 намудаш дар Тоҷикистон дида мешаванд.

Дар байни ширинчаҳо намудҳои аз ҳама хавфнокашон ширинчаи хунии себ, ширинчаи карам, лаблабу, шафтолу, пахта ва ғайраҳо мебошанд. Дар байни ин намудҳо ширинчаи хунин, ки аз қитъаи Амрико паҳн шуда аст, ба дарахтони мевагӣ зарари калон мерасонанд. Ин ширинча аз нахҳои мумӣ рӯйпуши зичи пахтамонанд чудо карда, бадани сурхҷатоби онро пинҳон мекунанд. Ширинчаи хунин зараррасони хеле хавфнок буда, баргҳои ҷавон ва наваҳоро бо нахҳои сафеди пахтамонанд мепӯшонанд. Дар решаи дархтҳо бошад, варамҳои ҳосилшуда, онҳо мекафанд ва боиси пӯсидани реша мешаванд. Муборизаи биологӣ ба муқобили ин намуд ворид кардани душмани он аз ватани аслиаш **савораки афелинус** мебошад. Саворақҳо дар болои ширинчаи хунин тухм гузошта, афзоиши зараррасонҳои дарахтони мевагиро боз медоранд.

Зерқатори коксидҳо – черветсиҳо ва сипаракдорон (Coccodea). Ба ин зерқатори черветсиҳо ва сипаракдорон дохил шуда, муфтхӯри маҳсули растаниҳо мебошанд. Дар фаунаи Тоҷикистон 230 намуди черветсиҳо ва сипаракдорон ба қайд гирифта шудааст. Дар коксидҳо

диморфизми ҷинсӣ нағз намоён аст: наринаҳо бол дошта, модинаҳо бол надоранд ва дар бисёр маврид беҳаракат буда, пойҳояшон барҳам хӯрдааст. Қирминаҳояшон ҳам дар аксари мавридҳо ҳаракат намекунанд. Бадани онҳо бо сипар ё бо мум пӯшида шудааст. Дар себ сипарқдори вергулмонанд васеъ паҳн шуда, бадани он бо сипари шаклаш вергулмонанд пӯшида шудааст. Сипарқдорон дар пӯстлоки дарахт ва дар навдаҳои себ дунгиҳои хурдро ба хотир меоранд. Онҳо ҳаракат намекунанд ва ҳатто ба ҳашарот монанд нестанд. Фақат агар сипарқро аз пӯстлоки дарахт ҷудо кунем, дар зери он танаи зиндан ҳашаротро дидан мумкин аст (расми 341).



Расми 341 (аз Шарова).

Қирмишакҳо ва сипарқдорон: А- қошенил *Dactylopius coccus*; 1- нарина, 2- модина аз тарафи шикам, 3- модина аз тарафи пушт; Б- қирмишакли вергулмонанд *Lepidosaphes ulmi*; 1- модина аз тарафи шикам, 2- модина аз тарафи пушт, 3- навдача бо модинаҳо, 4- нарина, 5- навдача бо наринаҳо.

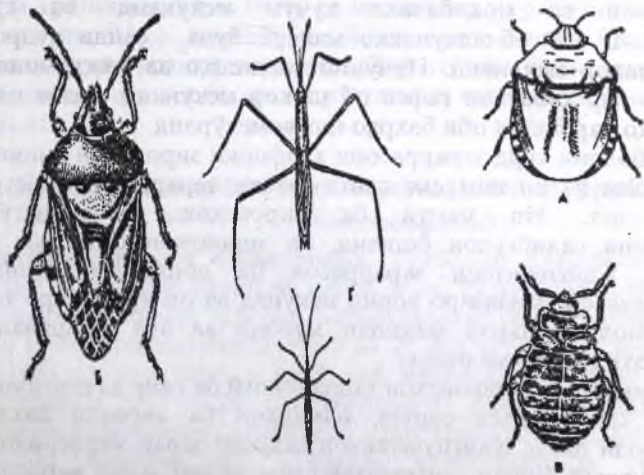
Черветсиҳо (қирмишакҳо) дар пушташ дар бисёр маврид моддаи муммонанд ё лакмонанд ҷудо мекунанд. Ба черветсиҳои фиданок черветси лакҳосилкунанда дохил шуда, онро дар Осиёи Ҷанубӣ барои гирифтани шеллак, парвариш мекунанд. Шеллакро дар радиотехника барои рӯйпӯш кардани ноқилҳои борик истифода мебаранд. Аз баъзе черветсиҳо ранги қармин тайёр мекунанд. Қарминро дар соҳаи рассомӣ, бофандагӣ ва ҳатто гистологҳо барои ранг кардани микропрепаратҳо истифода мебаранд. Дар Тоҷикистон 4 намуди черветси қармин ҳосилкунанда мавҷуд буда, онҳо ба Китоби Сурхи

чумхурӣ дохил шудаанд. Дар минтақаҳои ҷануб ба зироатҳои субтропикӣ сипаракдори Калифорнӣ ва черветси Австралиягӣ зарар мерасонанд. Дар баъзе коксидҳои сипари мумӣ нест, аммо бадани модинаи онҳо ба сипараки сарпушдор табдил ёфта, дар зерӣ он тухми ҳашарот ва кирминаи он инкишоф меёбад. Модинаи ин коксидҳо ба дӯнгии пӯстлох монанд буда, онҳоро сипаракдорони қалбаки меноманд. Модинаи баъзе коксидҳои тухмашонро дар ҳалтаҳои мумӣ монда, онро аз қафои худ кашида мебаранд. Бадани коксиди модина тухмшакл буда, болопӯши риштамонанди ёзанда дорад. Дар сар мӯйлабҳои нағз тараққикарда ва чашм доранд. Ин коксидҳоро черветсиҳо меноманд. Коксидҳои гурӯҳи ягонаи ҳашароте мебошанд, ки ҳаракат намекунанд. Гузаштан ба шакли зиндагии беҳаракат ва гум кардани узвҳои ҳаракат ба роҳ ёфтани дар фазо алқоманд аст. Коксидҳои ареали худро ба воситаи кирминаҳои синни якум васеъ карда, онҳоро «оворагард» меноманд. Кирминаҳо аз зерӣ сипараки модарӣ ё ҳалтаи тухмӣ баромада, ҳамон ба қисмҳои гуногуни растанӣ ҳазидани мераванд. Як қисми онҳо дар ҳуди ҳамон растанӣ часпида меистанд, аммо аксарияти онҳоро шамол ба дигар ҷойҳои дур бурда паҳн мекунад. Алббата аксарияти кирминаҳо мемиранд, аммо баъзе аз онҳо ба растанӣҳои хӯроқӣ афтида, ҳаёти онҳо давом мекунад. Нарина умри кӯтоҳашро дар ҷустуҷӯи модина ва бордор кардани он мегузаронад. Бисёр коксидҳо бо роҳи партеногенез, яъне бе ишғироки нарина афзоиш мекунад. Коксидҳои гурӯҳи аз ҷиҳати хоҷагӣ хеле муҳим мебошанд. Якҷанд намояндаи хеле хавфнокӣ онҳо черветси комсток, черветси ордшакли ангур, сипаракдори калифорнӣ ва ғайраҳо буда, онҳо ба дарахтони мевагӣ, зироатҳои субтропикӣ, ҷангалҳо, растанӣҳои ороишӣ зарари калон мерасонанд. Дар мубориза ба муқобили ширинча ва коксидҳои ба ғайр аз усулҳои химиявӣ энтомофагҳо: момохолақҳо ва пардаболдорони муфтхӯр – ҳалсидҳоро истифода мебаранд.

Зерқатори сафедболакон ё алейродидҳо. Ин номро барои он гирифтаанд, ки тамоми бадан ва болҳо бо гарди сафеди хокамонанди мумӣ, ки ордро ба хотир меорад, пӯшида шудааст. Онҳо ҳашароти хеле нозук буда, андозаи баданашон қариб 3 мм аст. Дар сафедболакон инкишоф хеле мураккаб буда, тухми онҳо наваҷаи на он қадар калон дорад. Кирминаи ҳамвори ҳаракатнокӣ аз тухм баромада, дар ҷустуҷӯи хӯроқ растанӣ мусоидро ёфта ба сатҳи болои он мечаспад. Ғадудҳои мумбарор бошанд, дар атрофи кирмина монеъгари мумиро чудо карда, кирминаро дар барг ё пӯстлоки дарахт зич маҳкам мекунад. Сафедболакон дар Осиёи Марказӣ, аз ҷумла, дар Тоҷикистон суст омӯхта шудаанд. Аз ин зерқатор дар Осиёи Марказӣ 15 намуд, аз ҷумла, дар Тоҷикистон 10 намуд маълум

асту халос. Ду намуди сафедболак васеъ маълум аст. Сафедболаки гармхонаҳо васеъ паҳн шуда, дар гармхонаҳо ба бодиринг, помидор ва дигар зироатҳои хочагӣ зарари калон мерасонад. Дар солҳои охир онҳо на фақат ба зироатҳои гармхонаҳо, балки ба зироатҳои дар ҷойҳои кушод мерӯидагӣ зарар мерасонанд. Сафедболаки гармхонаҳо зараррасони ҳамаҳур буда, ба зиёда аз 150 намуди алафҳои бегона ва растаниҳои кишоварзӣ зарар мерасонад. Ба гайр аз ин, онҳо касалиҳои вирусиро дар помидор, бодиринг ва дигар зироатҳои сабзавотӣ паҳн мекунанд. Сабаби дар ҷумҳури зиёдшавии миқдори сафедболаки гармхонаҳо он аст, ки дар солҳои охир масоҳати гармхонаҳои шахсӣ хеле зиёд шуда, тамоми сол дар онҳо гулу сабзавот парвариш меёбад. Намуди дигар дар Тоҷикистон сафедболаки ситрусӣ буда, ба растаниҳои ситрусӣ зарари калон мерасонад. Таи солҳои охир дар ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ сафедболаки пахта ба ин зироат зарари ҷиддӣ расонда, он касалиҳои вирусиро низ дар зироати пахта паҳн мекунанд. Пеш ин намуд дар фаунаи ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ маълум набуд.

Қатори нимсахтболҳо (Hemiptera). Нимсахтболҳо аз ҷиҳати хусусияти сохтани ба баробарболдорони хартумдор наздиканд, аммо бо саҳт будани ними пеши бол, хартуми халанди бугумдори аз қисми пеши сар ба поён раванбуда фарқ мекунанд. Болҳо дар ҳолати оромӣ дар тарафи пушт ҳамвор хобидаанд (расми 342).



Расми 342 (аз Натани).

Нимсахтболон: А- сангнуйтаки зараррасон *Eurygaster integriceps*, Б- сангнуйтаки тармева *Doitycoris baccharum*, В- сангнуйтаки ҷойи хоб ё шавзод *Cimex lectularius*, Г- обченкунакҳо *Gerris* ва *Naucoris*.

Инкишофи ин намуд бо шаклдигаркунии ногурра ба амал меояд. Нимсахтболон шираи растаниро меҳӯранд ё гемолимфаи ҳашаротро мемаканд. Баъзан хуни паррандагон ва ширхӯронро низ истеъмол мекунанд. Дар онҳо ғадуди бӯйбарор мавҷуд буда, дар имаго маҷрои он дар қафои сина ва дар нимфаи онҳо дар сегментҳои шикам ҷойгир шудааст. Ғадуди бӯйбарор аҳамияти муҳофизавӣ дорад.

Дар дунё қариб 40 ҳазор намуди ин қатор маълум буда, онҳо тахминан ба 50 оила тақсим мешаванд. Дар ИДМ зиёда аз 2000 намуди онҳо маълум буда, аз ин миқдор дар Осиёи Марказӣ 1000 намуд, ки аз ин зиёда аз 700 намуд дар Тоҷикистон воমেҳӯрад. Аз ҷиҳати тарзи ҳаётгузаронӣ нимсахтболонро ба **обӣ**, **нимобӣ** ва **заминӣ** чудо мекунанд. Аммо асоси фаунаи нимсахтболони Тоҷикистонро намудҳои хушкигард ташкил карда, хӯроки онҳо растанӣ аст. Дар байни ин қатор намудҳои муфтхӯр, дарранда ё бо хӯроки омехта (зоофитофаҳо) воমেҳӯрад.

Нимсахтболон дар қараёни эволютсия ба шароитҳои гуногуни зиндагӣ мутобиқ шудаанд. Масалан, дар намудҳои хушкигар фитофаҳо васеъ паҳн буда, дар растаниҳои дарахтӣ буттагӣ, алафӣ, решаи растаниҳо вомеҳӯранд, инчунин дар байни онҳо детритофаҳо, даррандаҳо, муфтхӯри инсон, парранда, кӯршапарақҳо дида мешаванд. Дар байни намудҳои обшона намудҳои хӯроки омехта истеъмолкунанда ё дарранда вохӯрда, ба бесутунмӯҳрадорони гуногуни обӣ ва моҳибачаҳо ҳучум мекунанд. Ба гурӯҳи нимсахтболони обӣ обченкунакҳо мансуб буда, сайди худро дар болои об шикор мекунанд. Инчунин гладишҳо ва каждумони обӣ сайди худро дар қабатҳои ғафси об шикор мекунанд. Баъзе намуди обченкунакҳо дар болои оби баҳрҳо низ вомеҳӯранд.

Нимсахтболони хурд зараррасони хавфнокӣ зироатҳои кишоварзӣ мебошанд. Яке аз ин намудҳо сангпуштаки зараррасон (*Eurygaster integriceps*) аст. Ин намуд ба зироатҳои ғалладонагӣ ва сангпуштакони салибгулон бошанд, ба зироатҳои салибгул зарар мерасонанд. Сангпуштаки зараррасон ба донаи ғалладонагӣҳо ферменти маҳсуси амилазаро ворид мекунанд ва он крахмалро таҷзия карда, ба моддаи барои макидан мусоид ва зуд ҳалшаванда – **моносахаридҳо** табдил медиҳад.

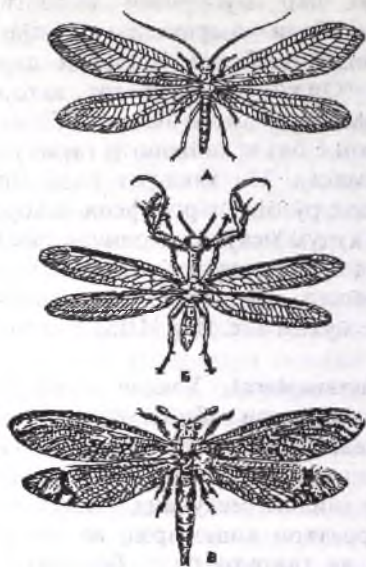
Дар Тоҷикистон ба зироатҳои ғалладонагӣ ба ғайр аз сангпуштаки зараррасон сангпуштаки сартез, намудҳои ба зироати пахта ва юнучқа авлоди лигус (сангпуштақҳои саҳроӣ) зарар мерасонанд. Ба дарахтони мевагӣ бошад сангпуштаки нок ва себ зарар мерасонанд. Кирминаи сангпуштакони обӣ хӯроки муҳими моҳиён ба шумор меравад. Намудҳои авлоди гладиш ҳамчун дарранда моҳибачаҳои майдаро хӯрда, шумораи онҳоро кам карда метавонанд. Баъзе

намудҳои нимсахтболони даррандаро дар муборизаи биологӣ истифода мебаранд. Масалан, нимсахтболи Амрикоиро (*Perilus bioculatus*) барои мубориза ба муқобили гамбуски колорадӣ дар ҷойҳои махсус парвариш мекунанд. Оилаи махсуси ин қатор нимсахтболони хунмак (*Cimicidae*) буда, ба ин оила шавзод (*Cimex lectularius*) дохил мешавад, ки хуни инсон ё баъзе ҳайвоноти гармхун (кӯршапаракон, паррандагон) - ро мемакад. Ин ҳашарот баданаш ҳамвори дуоминам ба монанди мебошад. Шавзод рӯзона дар рафҳои девор, ҷевон пинҳон шуда, шабона ба одамон ҳучум мекунад, модинаи онҳо то 200 тухм мегузарад. Дар хона мавҷуд будани шавзод нишонаи бад будани ҳолати санитарии хона мебошад. Ба муқобили шавзод муборизаи химиявӣ ва профилактӣ хеле муҳим аст. Дар ИДМ 3 авлод ва 10 намуди онҳо маълум аст.

Қатори трипсҳо ё пуфакпоён (*Thysanoptera*). Узвҳои даҳонии трипсҳо халандаю маканда буда, дар биосенозҳои табиӣ нақши муҳим доранд. Трипсҳо дар навдаи гул, мева, барги растаниҳо зиндагӣ мекунанд. Намудҳои дигарашон дар ушнаҳо, гулсангҳо, боқимондаи растаниҳо, ковокии пӯстлоқи дарахтон зиндагӣ мекунанд. Намудҳои растанихӯр зараррасони хавфнокӣ зироатҳои кишоварзӣ, аз ҷумла гандум, тамоку, чуворимақка, ҷавдор ва ғайраҳо буда, бемориҳои вирусиро низ паҳн мекунанд. Намудҳои трипсҳои дарранда пиричҳо, канаҳо ва трипсҳоро нест мекунанд. Дар дунё қариб 4500 намуди трипсҳо маълум буда, аз ин миқдор дар Тоҷикистон зиёда аз 100 намуди онҳо воমেҳӯрад. Боли онҳо борик буда, рағронии болашон суст тараққӣ кардааст. Дар атрофи боли онҳо мӯякчаҳои дароз мавҷуд аст, ки бо ин хусусияташон онҳоро шилшилаболон низ меноманд.

Қатори ҳашароти метаморфозаашон пурра – комил (*Holometabola*)

Қатори тӯрболон (*Neuroptera*). Тӯрболон ҳашароти даррандаи андозаи баданашон калон ва миёна буда, ду ҷуфт боли тӯрмонанд ва узи даҳонии хоянда доранд. Кирминашон се ҷуфт пой дошта, дар охири пойҳои панҷаи панҷбуғма ва ду нохун доранд. Зочаашон озод буда, баъзан дар пиллаи наҳӣ ҷой мегирад. Ин қатор қариб 6000 намуд дорад. Дар ИДМ намояндаҳои 11 оила, дар Осиёи Марказӣ намудҳои 8 оилаашон воমেҳӯрад. Дар Тоҷикистон қариб 80 намуди тӯрболон маълум аст. Оилаҳои васеъпаҳншуда тиллоҷашмак (*Chrysopidae*) ва шери мӯрчаҳо (*Mymecleonidae*, расми 343) мебошанд.



Расми 343 (аз Бей - Бисенко).
 Тўрболон: А- тиллочасшмак
Chrysopa, Б- мантиспа
Mantispa В- шери мўрчаҳо
Totateres.

Тиллочасшмак бисёртар дар гулҳо вомахӯрад, фардҳои болиғ ва кирминаҳои он ширинчаҳоро мехӯранд. Авлоди муққарарии ин қатор *Chrysopa* мебошад. Бадани онҳо сабзи рангпарида буда, чашмҳояшон ба монанди тилло медурахшанд ва бӯйи бад доранд. Тухмашон пояча дошта дар растаниҳо гузошта мешавад.

Кирминаи тиллочасшмак энтомофаги ғаёол буда, шумораи баробарболдорони хартумдор, аз чумла, ширинчаҳоро кам мекунад. Шери мўрчаҳо аз намуди зоҳирӣ ба сӯзанак монанд аст, аммо бо мӯйлаби гурзшакл ва ҳаракати боли худ вақти парвоз фарқ мекунад.

Кирминаи онҳо шакли халта дошта, дар рег хонаи қифмонанд месозад ва дар қаъри он нишаста мўрчаҳо ва дигар ҳашаротро поида шикор мекунад. Тўрболон ҳамчун дарранда дар биосензҳо нақши мӯйаян мебозанд. Барои рафтори даррандагӣ нисбат ба мўрча ва

дигар ҳашароти майда кирминаи тўрболонро «шери мўрчаҳо» номидаанд.

Қатори сахтболҳо ё гамбускҳо (Coleoptera). Дар гамбускҳо баръакси дигар ҳашарот болҳои пеш ба болои боли сахт табдил ёфта, раг надоранд ва дар ҳолати оромӣ боли қафоро мепӯшонанд. Аз чихати иҷрои вазифаи болҳо, сахтболонро ҳашароти дуболдор ҳисоб кардан мумкин аст, чунки онҳо фақат ба воситаи чуфти боли қафо парвоз мекунанд. Узвҳои даҳонӣ дар онҳо ҳоянда буда, хӯроки сахтгро хоида истеъмол мекунанд. Дар онҳо фақат чашми мураккаб мавҷуд аст. Кирминаи гамбускон сари калони сахтшуда ва се чуфт пой доранд, ки онҳо метавонанд барҳам хуранд. Дар шиками кирминаи онҳо пой нест. Муҳити зисти кирминаи гамбускон аз муҳити зисти имаго фарқ мекунад. Масалан, гамбускони лавҳамӯйлаб дар растаниҳо зиндагӣ мекунанд. Аммо кирминаи онҳо дар хок инкишоф ёфта, шизои онҳо решаи растани мебошад. Гамбускони мӯйлабдароз дар баргу гули растаниҳо вомахӯранд, аммо кирминаашон дар мағзи

чӯби дарахтҳо зиндагӣ карда аз он гизо мегиранд. Гамбускони баргхӯр, момохолакҳо муҳити зисти имаго ва кирминашон монанд буда, таркиби хӯрокашон ҳам якхела аст.

Қатори гамбускҳо аз ҷиҳати шумораи намуд қатори калонтарини синфи ҳашарот буда, тахминан 360000 намуд доранд, ки ин қариб 20%-и тамоми ҳашароти дунёро ташкил медиҳад. Дар ИДМ зиёда аз 24000 намуди ин қатор маълум буда, аз ин зиёда аз 2500 намудашон дар Тоҷикистон воমেҳӯрад. Бисёре аз онҳо эндемик мебошанд, яъне фақат дар Тоҷикистон ва Осиёи Марказӣ паҳн шудаанд. Ин қатор зиёда аз 100 оила дошта 50% -и онҳо дар Тоҷикистон воমেҳӯрад. Андозаи бадани онҳо аз 0,2 то 75 мм ва андозаи аз ҳама калонашон 160 мм (*Titanus giganteus*) мебошад. Гамбускҳои аз ҳама калон дар минтақаҳои тропикӣ воমেҳӯранд.

Сахтболҳо аз ҷиҳати биологӣ хеле гуногунанд. Онҳо дар минтақаҳои гуногуни дунё вомеҳӯранд. Дар байни онҳо намудҳои дарранда, фитофаг, сапрофаг, некрофаг, капрофаг ва ғайраҳо вомеҳӯранд. Намудҳои фитофаг дар ҷараёни эволютсия ба хӯрдани ҷои (узви) муайяни растани мутобик шудаанд. Масалан, онҳо ба намудҳои баргхӯр (филлофаг), пӯслоқ ва чӯбхӯр (ксилофаг), гулхӯр (антофаг), мева ва тухмхӯр (капрофаг), решахӯр (ризофаг) ҷудо мешаванд. Бисёре аз ин намудҳо дар Тоҷикистон ҳамчун зараррасони зироатҳои кишоварзӣ дар саҳро ва анбор, зараррасонҳои дарахтони мевагӣ ва ҷангал мебошанд. Гамбускҳо дар гардиши биологӣ модда дар табиат нақши муҳим мебозанд. Масалан, гамбускони фитофаг боқимондаи растаниҳоро вайрон мекунанд. Кирминаи гамбускони заминӣ ҳамчун сапрофаг дар раванди хокҳосилшавӣ иштирок мекунанд.

Гамбускҳои дарранда миқдори ҳайвоноти бесутунмӯҳраро дар биосеносҳо ба тарғиб мебароранд. Дар байни гамбускон намудҳои зараррасони зироатҳои кишоварзӣ (гамбуски колорадой, ботинодерес пунктивентриси лаблабӣи канд, гулхӯраки себ, мелалонтаҳо ва ғайраҳо) вомеҳӯранд (расми 344). Инчунин дар байни онҳо зараррасонҳои ҷангал (пӯслоқхӯрҳо, гамбускони мӯйлабдароз, златкаҳо, куркулионидаҳо ва ғайраҳо) дида мешаванд. Қатори гамбускҳо ба 4 зерқатор ҷудо мешавад. Зерқатори гамбускҳои гӯштхӯр ё дарранда (*Aderhaga*). Ин зерқатор ҳамагӣ 8 оила дорад: хушкигард – оилаи визвизакҳо (*Carabidae*) ва обӣ – оилаҳои шинокунакҳо (*Dytiscidae*), гирдгардакҳо (*Gyrinidae*). Гамбускони гуштхӯр аксарияташон дарранда мебошанд. Дар онҳо коси пойҳои қафо беҳаракат буда панҷаҳояшон панҷ бугум доранд ва мӯйлабашон риштамонанд аст.



Расми 344 (аз Бей - Биенко).

Сахтболҳо: А- *Zabrus tenebrioides*, В- *Cucyrus*, В- *Amphimallon solstitialis*, Г- *Agriotes lineatus*, Д- *Coccinella septempunctata*, Е- *Tenebrionida*, Ж- *Monochamus galloprovincialis*, З- *Ips acuminatus* имазо, замбарча ва роҳҳои кофтаи кирмина, И- *Leptinotarsa decemlineata*, К- *Anthonomus pomorum*.

Аз гамбускҳои оби дар Тоҷикистон зиндагикунанда, оилаҳои шинокунакҳо, гирдгардакҳо ва обдӯстон васеъ паҳн шудаанд. Дар Осиёи Марказӣ аз гамбускони оби қариб 80 намудашон маълум буда, онҳо дар обҳои ширин зиндагӣ мекунанд. Гамбускҳои оби, махсусан, шинокунакҳо ва кирминаи онҳо даррандаи обанборҳо ва дарёҳо буда, кафлезак, кирминаи сӯзанакҳо, якрӯзаҳо ва мохибачаҳо ро нест карда ба хоҷагӣҳои мохипарварӣ зарари калон мерасонанд. Пойҳои кафон онҳо барои шинокунӣ мутобиқ шуда, қилҳои бисёр доранд. Кирминаи онҳо дар хокҳои соҳили обанборҳо ба зоча табдил меёбад. Обдӯстон ва гирдгардакҳо дар обҳои истода зиндагӣ карда кирминаи онҳо

хамчун дарранда ҳайвоноти гуногуни бесутунмӯҳраро чун шизо истифода мебаранд. Гирдгардакҳо дар болои обҳои ширин зиндагӣ карда ду чуфт пой қафояшон ба бел монанд аст. Онҳо дар гирди тири бадани худ чарх зада сайдро ҳам дар болои об ва ҳам дар зери об дида дошта меҳӯранд. Чашми онҳо ба қисми боло ва поён чудо шуда барои дидани болои об ва зери об мутобиқ шудаанд. Қариб 20 намуди гирдгардак маълум аст.

Визвизакҳо (Carabidae). Визвизакҳо – гамбускҳои хушкигарди фаъол буда, ҳашарот ва дигар ҳайвоноти бесутунмӯҳра, аз чумла, гамбуски красотел (*Calosoma*) кирмакҳои шапалакҳоро чун шизо васеъ истифода мебаранд. Дигар намуди визвизакҳо, масалан, карабусҳо лесакҳоро аз синфи нармтанҳои шикампой меҳӯранд. Хамагӣ 30000 намуди визвизакҳо дар дунё маълум буда, аз ин миқдор 504 намудашон дар Тоҷикистон ёфт шудааст ва онҳо ба 5 зероила ва 100 авлод дохил мешаванд. Онҳо асосан дар минтақаҳои намнок зиндагӣ карда, аз водиҳо то баландкӯҳҳо паҳн шудаанд. Баъзе намуди визвизакҳо ба хӯрдани хӯроки растанигӣ гузаштаанд. Масалан, визвизаки гандум аз авлоди *Zabrus* ба гандум зарар мерасонад. Кирминаҳои визвизакон дар хок инкишоф меёбанд. Аз ҳама зиёдтар намудҳои дарранда аз авлодҳои *Pterostichus*, *Agonum* ва намудҳои хӯрокашон омехта: *Pseudophonus*, *Harpalus*, *Amara* паҳншуда ба шумор мераванд.

Зеркатори гамбускҳои хамаҳӯр (Polyphaga). Ин зеркатор оилаҳои зиёдро дар бар мегирад. Онҳо аз ҷиҳати таркиби хурок ва хусусиятҳои экологӣ хеле гуногун мебошанд. Полифагҳо аз адефагҳо бо ҳаракатнок будани коси пойҳои қафо ва гуногунии миқдори бугумҳои панча (4-5) фарқ мекунанд. Ба ин зеркатор оилаҳои зерин дохил мешавад.

Оилаи обдӯстҳо (Hydrophilidae). Ба ин оила гамбускҳои оби мӯйлабашон гурзшакл дохил мешаванд. Хӯроки онҳо растани аст. Кирминашон дарранда буда, дар шикам баромадҳои галсама доранд. Намуди муқаррариашон обдӯсти сиёҳ (*Hydrous piceus*) ба шумор меравад.

Оилаи стафилинидҳо (Staphylinidae). Ин оилаи калони гамбускҳо буда, баданашон борик ва рӯйболашон кӯтоҳ аст, шикамро намегушонад. Боли қафои онҳо дар шакли кӯндаланг дар зери рӯйбол хоб рафтааст. Бадани борик ба онҳо имконият медиҳад, ки дар рафҳои хок, чӯбҳои пусида ва дигар маводҳои суроҳидор ворид шуда дигар ҳашаротро шикор кунанд. Дар байни стафилинидҳо ба ғайр аз намудҳои дарранда, намудҳои сапрофаг (хӯрандаи моддаҳои пусида) ва ҳатто намудҳои растанихӯр низ мавҷуд аст. Аксарияти стафилинидҳо ҳамчун энтомофаг шумораи дигар ҳашаротро ба

танзим медароранд ё дар раванди хокхосилшавӣ иштирок мекунанд.

Сароилаи лавҳамӯйлабҳо (Lamellicornia). Ба ин сароила гамбускҳои шохдор ва гамбускҳои лавҳамӯйлаби ҳақиқӣ дохил мешаванд. Мӯйлаби онҳо лавҳа ё гурзи шонашакл дошта номи сароила ҳам аз ҳамин аломат гирифта шудааст.

Оилаи лавҳамӯйлабҳо (Scarabaeidae). Лавҳамӯйлабҳо мӯйлаби ҷафси лавҳамонанд ва гурзшакл дошта ба ин оила авлодҳои мелолонтаҳо, кашандаҳо, потосиҳо ва ғ. дохил мешаванд. Дар байни ин авлодҳо мелолонтаҳо фитофаг буда ба хоҷагиҳои кишоварзӣ ва ҷангалҳо зарари ҷиддӣ мерасонанд: гамбуски саврӣ (*Melolontha hippocastani*), гамбуски июнӣ (*Amphimallon solstitialis*), гамбуски гандум (*Anisoplia austriaca*) аз ҳамин ҷумла мебошанд. Онҳо дар зинаи имаго ва кирминагӣ зараровар мебошанд. Аз ҷумла, сетониа аурата ба садбарг ва гули дигар дарахтони мевагӣ зараровар мебошанд. Кашандаҳо поруро хӯрда боқимондаҳои органикоро вайрон карда дар ҷараёни хокхосилшавӣ иштирок мекунанд. Ба ин гурӯҳ кашандаи муқаррарӣ (*Geotrupes stercorarius*), гамбуски муқаддас (*Scarabaeus sacer*), ки аз пору барои хӯроки кирминаҳо маводи кура ё сакқошакл тайёр мекунанд, дохил мешаванд. Ба кашандаҳои инчунин гамбуски шохбинӣ (*Oryctes nasicornis*) дохил мешавад. Дар минтақаҳои тропикӣ намуди кашандаи азимҷусса – гамбуски голиаф (*Goliathus*) зиндагӣ мекунанд. Ба оилаи гамбускҳои шохдор (*Lucanidae*), намуди гамбуски аз ҳама калон – говазншох (*Lucanus cervus*) дохил мешавад. Онҳо мӯйлаби гурзшакли шонамонанд доранд. Диморфизми ҷинсӣ намоён аст. Наринаҳо «шоҳ» доранд, ки он шакли тағийрёфтаи ҷоғи боло аст. Модинаҳо аз ин аломат маҳруманд, яъне онҳо бо ҷоғи муқаррарӣ мебошанд. Кирминаи онҳо дар кундаи пӯсидаи дарахтҳо инкишоф меёбанд.

Оилаи шелкунҳо (Elateridae). Оилаи шелкунҳо гурӯҳи калони гамбускҳои растанихӯро дар бар мегирад. Онҳо бадани борик ва пойҳои кӯтоҳ доранд. Дар синаи онҳо узви ҷаҳанда мавҷуд аст (дар сегменти пеши сина баромад ва дар сегменти мобайни сина ҷойи чуқурича доранд). Агар гамбускро ба пушт хобонем, сегменти пеши синаро қат карда садо мебарорад ва дар ин ҳолат ҷаҳида пойҳои ба тарафи шикам ҷапа мешаванд. Асосан, кирминаи шелкунҳо зарарасон буда, дар онҳо болопӯши бадан саҳт аст ва ба кӯндалангӣ гирд шуда аст, аз ҳамин сабаб онҳоро кирмҳои симмонанд меноманд. Кирминаҳои онҳо дар хок зиндагӣ карда решаи растаниҳоро меҳӯранд, баъзан зироатро пурра нест карда метавонанд. Намудҳои аз ҳама пахншуда аз шелкунҳои саҳроӣ авлодҳои *Agriotes*, *Selatosomus* ба шумор мераванд.

Оилаи коксинеллидҳо ё момохалакҳо (Coccinellidae). Момохалакҳо гамбускони шакли баданашон гирд буда ранги баланд доранд.

Масалан, бадани момохолаки ҳафтнуктадор (*Coccinella septempunctata*) сурх буда, ҳафт доғи сиёҳ дорад. Ранги баланди онҳо паррандаҳои ҳашаротхӯрро аз нохӯрданибоб буданашон огоҳ мекунад. Момохолак мавриди хатар моеи зардҷатоб (гемолимфа), ки он аҳамияти муҳофизавӣ дорад ҷудо мекунад. Аз ҳамин сабаб онҳоро паррандагон намехӯранд. Коксинеллидҳо ва кирминаи онҳо дар растаниҳо зиндагӣ карда ширинчаҳоро мехӯранд. Момохолакро дар мубориза ба муқобили ширинчаҳо, черветсиҳо, кайкони барг, канаҳои растанихӯр, трипсҳо истифода мебаранд. Аз ин оила дар дунё 4000 намудашон маълум буда аз ин миқдор дар ИДМ – 180 намуд, аз ҷумла, дар Тоҷикистон 50 намудашон вохӯрда ба 12 авлод тақсим мешаванд. Аз ҷумлаи момохолакҳо намуди авлоди родолияро (*Rodolia cardinalis*) аз Австралия оварда дар мубориза ба муқобили черветси исерия (*Iseria*), ки зараррасони зироатҳои ситрусӣ мебошад, истифода мебаранд. Намудҳои фаунаи Тоҷикистон момохолаки ҳафтнуктадор (*Coccinella septempunctata*) ва дунуктадор (*Adalia bipunctata*) шумораи ширинчаҳоро дар боғҳо ва ползҳо кам мекунад.

Оилаи сиёҳбаданҳо (*Tenebrionidae*). Намудҳои ин оила асосан дар дашту биёбонҳо зиндагӣ мекунад. Аксарияти онҳо ҳашароти рӯи заминӣ буда дар бисёр маврид парвоз намекунад ва болопӯши баданашон саҳт аст. Кирминаҳои онҳо кирмакшакл буда пойҳои қобанда доранд ва болопӯшашон хеле саҳт аст. Зохиран ба кирминаи гамбусаҳои шелкун монанданд. Аз ҳамин ҷиҳат онҳоро кирмҳои симмонанди қалбаки меноманд. Аксарияти намудашон растанихӯранд. Кирминаи онҳо ба ниҳолҳои ҷавони зироатҳо зарар мерасонанд. Намудҳои дигарашон сиёҳбадани орд (*Tenebrio molitor*) ва сиёҳбадани хурд (*Tribolium confusum*) ба маҳсулотҳои ғалладонагӣ дар анбор зарар мерасонанд. Ин намудҳо аз гадуи маъкадашон моеъи бӯйноки ишқорӣ хориҷ мекунад. Аз ҳамин сабаб, маҳсулоти аз ин намудҳо сироятёфтаре, бо бӯи маҳсулоти ба осонӣ фарқ кардан мумкин аст. Дар даштҳо сиёҳбаданҳои авлоди *Blaps* ва сиёҳбадани регзор (*Opatrum sabulosum*) - ро вохӯрдан мумкин аст. Дар дунё 19 000 намуди сиёҳбаданҳо маълум аст, ки аз ин миқдор 300 намуд дар Тоҷикистон вомахӯрад. Сиёҳбаданҳо дар қоркарди боқимондаи растаниҳо нақши муҳим мебозанд. Инчунин онҳо хӯроки муҳими ҳайвоноти сутунмӯҳрадор мебошанд.

Оилаи гамбускҳои дарахтхӯр (*Cerambycidae*). Онҳо бадани дарозрӯя, панҷаҳои хазандаи бугумҳояшон васеъ ва мӯйлаби дароз доранд. Гамбускҳо барг ва гули растаниҳоро мехӯранд. Аммо кирминаи онҳо дар зери пӯстлоки дарахтҳо, дар мағзи пояи дарахтҳо ва каму беш дар пояи растаниҳои алафӣ инкишоф меёбанд. Бисёр

намудхояшон вайронкунандаи чӯб мебошанд. Онҳо асосан дар растаниҳои бемор ва кундаи дарахтҳо инкишоф меёбанд. Аммо баъзе намудхояшон, масалан, мӯйлабдарози санавбар (*Monochamus galloprovincialis*) ба дарахтони солим зарар мерасонад. Кирминаи намудҳои авлоди *Dorcadion* ба решаи дарахтони ҷангал зарар мерасонад. Баъзе намуди онҳо фақат дар як навъи дарахт зинда мекунад. Як қатор намудашон аз сабаби кам шудани шумора ба Китоби Сурхи Тоҷикистон ворид карда шудаанд.

Оилаи баргхӯрҳо (*Chrysomelidae*). Ба баргхӯрҳо гамбускҳои растанихӯр дохил шуда андозаи баданашон на он қадар калон буда, ранги баланди ҷилодиҳанда доранд. Хӯроки имаго ва кирминашон растани аст. Дар байни намуди ин оила зараррасони зироатҳои кишоварзӣ, хоҷагиҳои ҷангал зиёд воমেхӯрад, масалан, гамбуски колорадоӣ (*Leptinotarsa desemeleata*), баргхӯри сафедор (*Melasma populii*), кайкҳои полез (*Phyllotreta*) ва ғ. аз ҷумлаи зарароварҳо ба шумор мераванд.

Оилаи (*Curculionidae*). Ин оила аз ҷиҳати шумораи намуд оилаи калонтарини гамбускон буда, зиёда аз 40 000 намудашон дар дунё маълум аст. Аз ин миқдор дар ИДМ – 3500 намуд ва дар Тоҷикистон 328 намудашон ба қайд гирифта шудааст. Онҳо растанихӯр буда, аксар ба зироатҳои кишоварзӣ, аз ҷумла, ба тухм, ғӯрак, барг, поя ва решаи растаниҳо зарар мерасонанд. Кирминаи онҳо сафеди бепой буда, дар бофтаҳои растани пинҳон шуда зиндагӣ мекунад. Куркулионидахоро аз дигар гамбускҳо аз рӯи шакли сар бо хартумсари дароз ба осонӣ фарқ кардан мумкин аст. Дар охири хартум узвҳои даҳонӣ ҷойгир шудаанд. Ба воситаи хартумсар онҳо ба осонӣ ба бофтаи растани ворид шуда тухм мекунанд. Масалан, хартумсари меваи дарахти булут (*Curculio glandium*) онро парма карда ба он ворид мешавад. Дар байни онҳо намудҳои зараррасони зироатҳои кишоварзӣ, ҳеле зиёд буда, аз ҷумла, ботинодереси пунктивентрисии лаблабуи қанд ва гулхӯраки себ ба ғунҷаи себ ва ба тухми юнучка зарар мерасонанд.

Оилаи пӯстлоқхӯрҳо (*Iridae*). Бадани онҳо дарозрӯя буда, мӯйлаби гурзшакл доранд. Онҳо дар қафои рӯйболи бадан «замбарча» дошта, он дар атрофаш дандонакҳои аррашакл дорад. Пӯстлоқхӯрҳо дар зери пӯстлоқи дарахт роҳи худро хоида ба воситаи замбарча заррачаҳои ҷӯбро ба берун тела мебаранд. Роҳи хоидаи пӯстлоқхӯрҳо сохти муайян дошта аз хар намуд гуногун аст (расми 344; 3). Роҳи аз мобайн хоидаро роҳи модарӣ гуфта, модина дар пахлуҳои он тухм мекунанд. Аз тухмҳои кирминаҳо баромада роҳи худро хоида дар охири онҳо ғаҳворачан зоча мавҷуд аст. Гамбускҳои ҷавоне, ки аз зоча мебароянд, дар пӯстлоқи дарахт аз сӯроҳии берунбаро ҷойи

Влидацонро тарк мекунад. Пўстлокхўрҳо асосан, дар дарахтони
Эмор ва буридашуда зиндагӣ мекунад. Намуди аз ҳама пахншуда
Ўслоқхўри типограф (*Ips tyrographus*) буда ба дарахтони сӯзанбарг
Барари калон мерасонад. Дар Тоҷикистон намуди авлоди (*Scolitus*) ба
Дарахти сада ва дарахтони мевагӣ зарар мерасонанд.

Қатори пардаболҳо (Hymenoptera). Дар замони ҳозира тахминан
2 000 намуди ин қатор маълум аст, ки аз ин миқдор зиёда аз 1000
намуд дар Тоҷикистон ёфт шудаанд. Пардаболҳо дучуфт боли шафоф
доранд, ки дар онҳо хонаҷаҳои калон мавҷуд аст. Боли қафо аз боли
пеш хурд буда, бо ҳам васл шудаанд ва болопӯши умумии болро
ҳосил мекунад. Аз ҳамин сабаб, шумурдан мумкин аст, ки онҳо аз
чиҳати вазифа дуболаанд. Андозаи баданашон бе узви тухмгузор аз
0,2 то 44 мм ва андозаи аз ҳама калонашон бо боли кушода 110 мм
(*Pepsis marginata*) аст. Узвҳои даҳонияшон хусусияти хояндагӣ
доранд, масалан, дар мўрчаҳо ё хояндаю лесанда дар занбӯри асал.
Сегменти якуми шикам ба таркиби сегментҳои сина дохил мешавад.
Сегментҳои дуҷум ва сеюми шикам баъзан дар байни сарсина ва
шикам баданҷаро ҳосил карда ҳаракати шикамро таъмин мекунад.
Дар охири шиками бисёр пардаболон узви тухмгузор ё неш мавҷуд
аст. Дар фарқи сар ба гайр аз чашмҳои мураккаб чашмҷаҳои сода низ
доранд. Кирминаи пардаболон бепой ё кирмакшакл аст. Зочашон
озод буда, баъзан дар пиллаи нахмонанд ҷойгир мешавад.
Пардаболҳо аз чиҳати экологӣ гуногун буда дар байни онҳо намудҳои
дарранда (мўрчаҳо), растанихўр (арракунакҳо, орехотворкаҳо),
чамъкунандаи шаҳд ва гарди гул (занбӯри асал), муфтхўрҳо, ки
тухмашонро дар дигар ҳашаротҳо мегузоранд (саворакҳо) мавҷуд аст.

Ин қатор ба ду зерқатор – нишасташикам ё фитофаҳо ва
таначашикамҳо ҷудо мешавад.

Зерқатори фитофаҳо (Phytophaga). Намояндагони ин зерқатор
пардаболони оддӣ буда, узвҳои даҳонияшон хояндаанд. Рағронии
болошон пурра аст. Имаго нисбат ба модина умри камтар мебинад.
Кирмина ва имагои онҳо растанихўр мебошанд. Фазаи кирминагии
онҳо ба шапалакҳо монанд аст. Кирминаи онҳоро кирмаки қалбаки
меноманд. Онҳо дар пиллаи нахшакл ба зоча табдил меёбанд. Ба ин
зерқатор якчанд оила мансуб аст.

Оилаи арракунакҳо (Tenthredinidae) Дар Тоҷикистон арракунаки
ҳақиқӣ ва арракунаки пояи ғалладона ба қайд гирифта шудаанд.

Узви тухмгузори арракунакҳо аррашакл буда, аз беруни бадан
намоён нест. Узвҳои даҳонӣ хоянда буда дар шикам танача надоранд.
Кирминаашон кирмакшакл буда, дар сина дучуфт ва дар шикам
пойҳои зиёд доранд (расми 345; Б).

Баръакси кирмаки шапалакҳо дар сари кирминаи арракунакҳо

чашмчаҳои сода мавҷуд аст. Пойҳои шикам дар арракунакҳо 6–8 ҷуфт аст. Бисёр арракунакҳо ба растаниҳои дарахтӣ, аз ҷумла, ба дарахти санавбар, олуболу, растаниҳои ғалладонагӣ ва алафӣ зарар мерасонанд.



Расми 345 (аз Бей - Биенко).

Пардаболони нишасташикам: А- шохдуми калони дарахтони сӯзанбарг *Sirex gigas*, Б- арракунаки санавбар *Diprion pini* (имаго, кирмина).

Оилаи шохдумон (Siricidae). Ба ин оила намудҳои андозаашон калон (40 мм) дохил мешаванд (расми 345; А). Дар модинаи шохдумон узви калони тухмгузор мавҷуд буда ба воситаи он дар зери пӯстлоки дарахтҳои паҳнбарг тухм мегузоранд. Кирминаи онҳо дарозрӯя буда, пой надоранд ва дар зери пӯстлоки дарахт роҳро хоида зиндагӣ мекунанд.

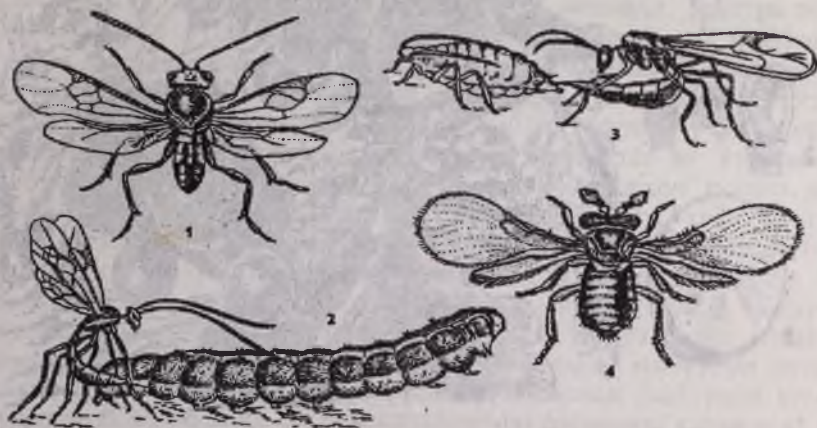
Зерқатори таначашикамон (Aprocyta). Ин гурӯҳи пардаболонро аз ҷиҳати хусусиятҳои биологияшон ба гурӯҳҳои муфтхӯр ва нешдор ҷудо мекунанд. Аз пардаболони муфтхӯр дар Тоҷикистон оилаҳои ихневмонидҳо, браконидҳо, халтсидҳо, трихограммаҳо дар танзими миқдори ҳашароти зараррасони биосенозҳо нақши муҳим мебозанд.

Ин зерқатор ба якчанд сароида ҷудо мешаванд.

Сароилаи саворакҳо (Ichneumonidae). Онҳо муфтхӯри ҳашарот ва тортанакшаклон мебошанд. Номии саворакҳо ба онҳо аз тарзи истодан дар болои сайд, дар вақти тухмгузорӣ гирифта шудааст. Саворакҳо дар болои кирмак ё зочаи ҳашарот нишаста шикамашонро ба поён ҷанг карда, узви тухмгузори хурдро ба бадани сайд мехалонанд. Дар аксар намуди саворакҳо имаго хӯрок намехӯрад ва баъди афзоиш мемиранд. Кирминаи кирмшакли онҳо эндопаразит буда, дар бадани сайд инкишоф меёбад.

Баъзан намудҳои эктопаразит низ вомехӯранд. Саворакҳо дар фазаҳои гуногуни инкишофи сайд (масалан, тухм, кирмак, зоча)

муфтхӯрӣ карда метавонанд. Як гурӯҳи саворакҳои майда тухми худро дар тухми дигар ҳашарот мегузоранд. Онҳоро тухмхӯр меноманд. Дар байни онҳо намудҳои авлоди трихограмма (*Trichogramma*) ва теленомус (*Telenomus*) дар муборизаи биологӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода бурда мешаванд.



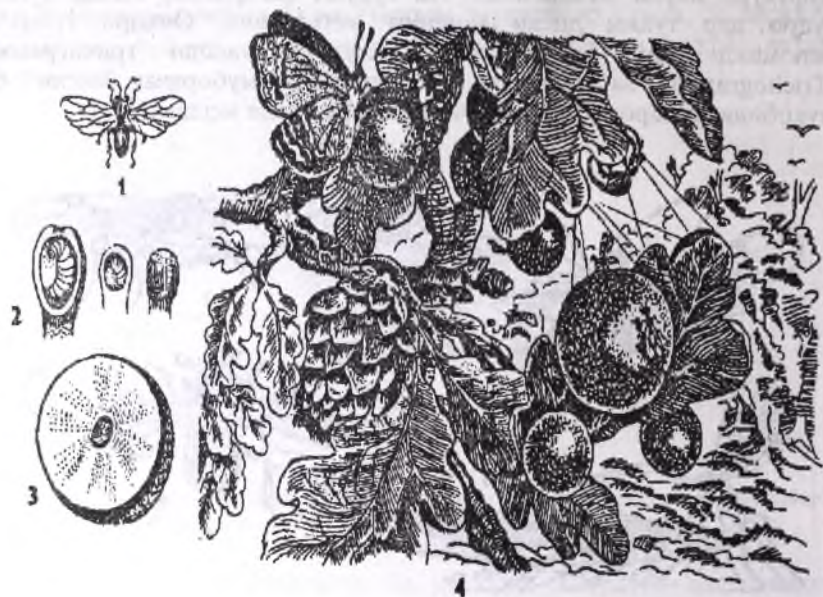
Расми 346 (аз Натали).

Саворакҳо ва тухмхӯрҳо: 1- саворак *Aranteles glomeratus*, 2- савораки паниск, ки кирмакро фалаҷ кардагӣ *Aphidius testaceipes*, 3- савораки афидия *Aphidius varius*, 4- тухмхӯр трихограмма *Trichogramma evanescens*.

Саворакҳои калон одатан тухми худро дар кирмаки шапалакҳо, кирмаки қалбакии арракунакҳо ё дар зочаи ҳашарот мегузоранд. Баъзе саворакҳо дар имагони ҳашарот низ муфтхӯрӣ мекунанд. Саворакҳои авлоди *Aranteles* шумораи кирмакҳои шоҳитанак ва шапалакаи карамхӯро кам мекунанд (расми 346; 1).

Сароилаи Сунроидеа. Намояндаҳои ин оила аз намуди зоҳирӣ ба саворакҳо наздиканд. Онҳо дар растаниҳо ва гоҳ-гоҳ дар ҳашарот муфтхӯрӣ мекунанд. Масалан, дар барги дарахти булут дунгиҳои гирдро дидан мумкин аст. Онҳо бузгунҷ буда натиҷаи сирояти ҳашарот ба ин растаниҳо мебошад (расми 347).

Онҳо ба воситаи узви тухмгузор ба барги растани халида дар он тухм мемонанд. Аз халидани узви тухмгузор бофтаҳои барг нашъунамо ёфта кирминаҳои аз тухм баромада дар дохили бузгунҷ мемонанд. Кирминаҳои синни калон зоча мешаванд. Имагони ҷавон барои парвоз сӯроҳиҳо ҳолида бузгунҷро тарк мекунанд.



Расми 347 (аз Натали).

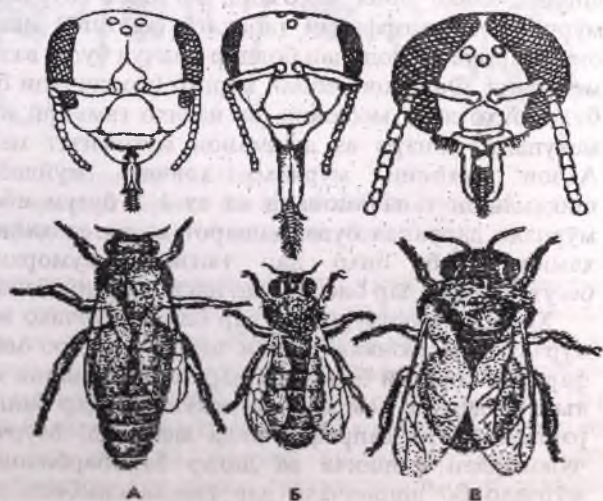
Synipoidea: 1- бузгунҳосилкунаки дарахти булут *Synips folii*, 2- инкишофи кирминаҳо дар навда, 3- бузгуч, 4- бузгунчи чалғӯза *Andricus secundatrix*.

Сароилаи орушаклон (*Vespoidea*). Ин сароила якчанд оилаи оруҳои нешдорро дар бар мегирад. Яке аз оилаҳои ин сароила оруҳои нишастабол (*Vespidae*) буда, ба он намуди аз ҳама калон шершен ва оруи муқаррарӣ (*Vespa vespa*) дохил мешаванд. Оруҳо чамъиятӣ ва ягона мешаванд. Оруи муқаррарӣ аз ҷӯбҳои хоида лонаи «қоғазӣ» сохта онро дар дарахт ё боми хонаҳои истиқоматӣ овезон мекунад. Оруҳо дар хоначаҳо тухм мегузоранд ва аз онҳо кирмакҳо мебароянд, оруҳо кирмакхоро хӯроки нимҳазмшуда мехӯронанд. Оруҳо ҳам даррандаанд ва ҳам меваҳои ширинро мехӯранд. Дар байни оруҳо, оруҳои кобанда аҳамияти калони биологӣ доранд. Онҳо ҳашароти гуногунро шикор карда, ба онҳо неш зада онро фалач мекунанд. Ҳашароти фалачшударо оруҳо ба лонаи худ кашида оварда, насли худро бо хӯрок таъмин мекунанд. Ин гуна рафтори мураккаб далели гамхорӣ барои насл дар оруҳо мебошад. Оруҳои кобанда тортанак ва ҳашаротро шикор мекунанд. Ҳамаги 8000 намуди оруҳои кобанда дар дунё маълум аст, ки аз ин на камтар аз 1100 намудаш дар ИДМ ва 280 намудашон дар Тоҷикистон маълум аст.

Сароилаи занбӯри асал (Apoidea). Занбӯри асал ба гурӯҳи ҳашароти чамъиятӣ дохил мешавад. Аз ҷиҳати тарзи ҳаётгузаронӣ оилаи занбӯри асалро ба занбӯрони ягона, муфтхӯр ва чамъиятӣ чудо мекунанд. Дар дунё 30 000 намуди оилаи занбӯри асал маълум буда, аз ин дар ИДМ 1500 ва дар Осиёи Марказӣ 700 – 800 намуди онҳо маълум аст, ки аксарият дар Тоҷикистон низ вомехӯранд. Оилаи занбӯри асал ҳамчун гардолудкунандаи растаниҳо аҳамияти хеле калон доранд. Ин болооила ба 6 оилаи ҷудо мешавад. Занбӯри асал гурӯҳи махсус буда, шаҳд ва гарди гули растаниҳоро мекӯранд. Узвҳои дахонии онҳо ҳояндаю лесанда буда баданашон пур аз мӯйи зич аст, бугуми якуми панҷаҳои пои қафо калон шуда ба узви чамъкунандаи гардҳои гул – **ҷўтка** табдил ёфтааст. Ин гурӯҳи пардаболон аз ҷиҳати эволюсионӣ ба пайдоиш ва инкишофи растаниҳои гулдор алоқаманд мебошанд. Растаниҳои гулдор дар ҷараёни эволютсия мутобиқшавие чун навдаҳои ранги баланд дошта, шаҳд ва моддаи бӯйи хуш дошта ва ғайра ҳосил карда, ҳашароти гардолудкунандаро ба худ ҷалб мекунанд. Растаниҳои гулдор ба занбӯрони асал хӯрок медиҳанд, (масалан, гард ва шаҳд) ҳашарот бошад, онҳоро гардолуд мекунанд. Занбӯрҳои тарзи ҳаёти ягона ё чамъиятиро гузаронида метавонанд. Намудҳои занбӯрони ягона фақат аз нарина ва модина иборатанд. Модинаи занбӯрҳои ягона худашон лона бо хона сохта наслҳояшонро парвариш карда асал ва гард чамъ мекунанд.

Расми 348
(аз *Натали*).
Занбӯри асал
Apis mellifera:

А- малика
ва сари он,
Б- занбӯри кори
ва сари он, *В*- нарина
ва сари он.



Дар занбӯрҳои чамбиятӣ ба ғайр аз нарина ва модина боз фардҳои корӣ (модинаҳои ноболиғ) мавҷуд буда, онҳо вазифаи сохтани хона, чамъ кардани шаҳд ва гард, ғамхорӣ наслро иҷро мекунанд. Ин намуди занбӯрҳоро **полиморфӣ** меноманд. Фардҳои онҳо аз ҷиҳати морфологӣ ва иҷроӣ вазифа фарқ мекунанд.

Дар оилаи занбӯрони чамбиятӣ муносибати мураккаб дар байни фардҳо барои иҷроӣ вазифа дида мешаванд. Ба занбӯрони чамбиятӣ занбӯри асал (*Apis mellifera*) (расми 348) ва *vombus* дохил мешаванд.

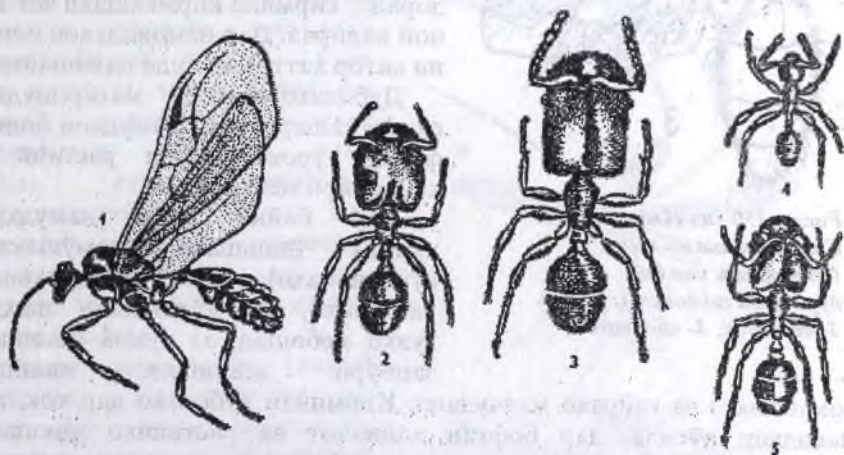
Инсон якчанд намуди занбӯри ёбоиро барои гирифтани асал ва мум ром кардааст. Дар замони ҳозира занбӯри асал ва шмелро ҳамчун гардолудкунандаи муҳими растаниҳо муҳофизат мекунанд. Масалан, дар Аврупо 80%-и растаниҳои гулдор ба воситаи ҳамин намуди ҳашарот гардолуд мешаванд.

Сароилаи мӯрчаҳо (Formicoidae). Ин сароила ҳамагӣ аз як оила иборат аст. Дар дунё 5 – 6 ҳазор намуди мӯрчаҳо маълум аст, ки аз ин дар Осиёи Марказӣ қариб 100 ва дар Тоҷикистон 30 намуди онҳо маълум аст. Ғизои мӯрчаҳо ҳайвоноти гуногун ва боқимондаи растаниҳо мебошад. Аксар намуди мӯрчаҳо ба сифати хӯрок, моддаи ширини ҷудокардаи ширинҷаҳо истифода мебаранд, як қисмашон дарранда буда, ҳашаротро меҳӯранд, мӯрчаҳои растанихӯр ба ниҳолҳои ҷавон зарар расонида тухмҳои кориди зироатро чамъ мекунанд. Мӯрчаҳо дар ҷараёни хокҷосилшавӣ нақши муҳим мебозанд. Мӯрчаҳо ҳашароти чамбиятӣ буда рафтори мураккаб доранд. Онҳо лона месозанд, ки онро **мӯрчахона** меноманд. Дар мӯрчаҳо полиморфизми табақагӣ (кастагӣ) мавҷуд аст. Дар байни онҳо нарина ва модинаи болдор мавҷуд буда, вазифаи афзоиширо иҷро мекунанд. Фардҳои беболи қоргар (модинаҳои безуриёт) низ маълум буда, онҳо лона месозанд, ба наслҳо ғамхорӣ мекунанд, хӯрок чамъ мекунанд, лонаро аз душманон муҳофизат мекунанд (расми 349). Аъзои даҳонии мӯрчаҳо хоянда, мӯйлабҳояшон зонӯшакл, шикамашон таначамонанд ва аз 1–2 бугум иборат аст. Аксарияти мӯрчаҳо дарранда буда, ҳашарот ва дигар ҳайвотро меҳӯранд, аз ҳамин сабаб, онҳо дар танзими шумораи бисёр ҳайвоноти бесутунмӯҳра, дар биосенозҳо нақши муҳим мебозанд.

Ҳодисаи муфтхурӣ низ дар байни мӯрчаҳо маълум аст. Масалан, мӯрчаҳои амазонкавӣ зочаи дигар намудро медузданд, ки аз онҳо фардҳои қоргарӣ баромада дар лонаи хӯҷаини худ хизмат мекунанд, яъне вазифаи гулодро иҷро мекунанд. Дар байни мӯрчаҳо намудҳои растанихӯр ва сапрофаг дида мешавад. Мӯрчаҳо хӯроки ширини ҷудокардаи ширинча ва дигар баробарболонро меҳӯранд. Бисёр мӯрчаҳо бо ширинҷаҳо дар шакли симбиоз зиндагӣ карда, тӯдаи ширинҷаҳо аз даррандаҳо муҳофизат мекунанд. Дар лонаи мӯрчаҳо

бисёр намуди ҳашароти симбионтҳо (масалан, гамбускҳои пауссид ва ломехуза аз оилаи стафилинидҳо) зиндагӣ карда, онҳо моддаи маҳсуси чалбкунандаи мӯрчаҳоро аз худ чудо мекунанд.

Даври ҳаёти мӯрчаҳо ба даври ҳаёти занбӯри асал монанд аст. Дар онҳо дар як сол, як бор ҳодисаи тарк кардани лона (роение) мушоҳида мешавад. Яъне аз лона наринаҳо ва модинаҳои болдор парвоз карда мераванд. Баъди бордоркунӣ наринаҳо мемиранд. Модинаҳо болашонро мехоянд ва ба ташкил кардани хона сар мекунанд. Дар баъзе намуди онҳо худи модина насли якуми мӯрчаҳои кориро мехӯронад, наслҳои минбаъдaro фақат фардҳои корӣ парастииш мекунанд. Дар дигар намудҳояшон фардҳои корӣ модинаи бордоршударо ба лонаи тайёр кашида меоранд, ки дар он ҷо одатан якчанд модинаи наслгузор мавҷуд аст, ё ки лонаи нав месозанд.

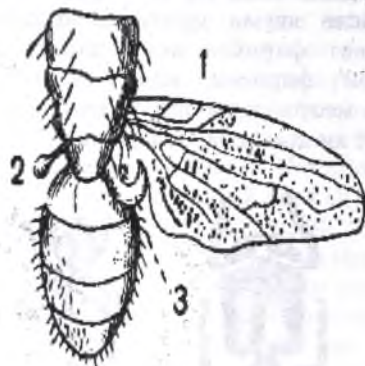


Расми 349 (аз Натали).

Полиморфизм дар оилаи мӯрчаҳо *Pheidole instabilis*: 1- нарина, 2- коргар, 3- сарбоз, 4-5- мӯрчаҳои коргар.

Мӯрчаҳои даррандаро бо мақсади нест кардани ҳашароти зараррасони ҷангал ва боғҳо парвариш ва муҳофизат мекунанд. Маҳсусан, намудҳои авлоди *Formica* мӯрчаи зарди ҷангалӣ (*F. rufa* ва *F. polyctena*) аҳамияти хеле калон доранд. Дар минтақаҳои ҷануб ба зироатҳои галладонагӣ мӯрчаи жнетс (*Messor*) зарар мерасонад. Дар хонаҳои истиқоматӣ ба маҳсулот мӯрчаи хурди хонагӣ (*Monomorium pharaonis*), ки 200 сол пеш ба Аврупо оварда шудааст зарар мерасонад. Бисёр мӯрчаҳои дар замин сукунатдошта, дар раванди ҳосилшавин хок нақши муҳим мебозанд.

Қатори дуболаҳо (Diptera). Дуболаҳо низ қатори хеле калони синфи ҳашарот буда, тахминан 134 000 намуди онҳо дар дунё маълум аст. Аз ин миқдор зиёда аз 110 оила дар ИДМ ва дар Тоҷикистон намояндаҳои қариб 100 оилаи ин қатор воমেҳуранд. Андозаи баданашон ба ҳисоби миёна 0,5 – 23 мм буда, як намудашон дар боли кушода то 100 мм мебошад (масалан, *Mudas heros*). Дуболаҳо дар байни синфи ҳашарот парвозкунандаи беҳтарин мебошанд. Дар онҳо боли қафо барҳам хӯрдааст, боқимондаи он ба визвизак (расми 350)



*Расми 350 (аз Натали).
Сина ва шиками мағас
(аз тарафи чап бол
дур карда шудааст): 1- бол,
2- визвизак, 3- «болча».*

табдил ёфта дар дохили он узвҳои шунавоӣ (хордотоналӣ) мавҷуд аст, ки барои паридан аҳамияти калон дорад.

Узвҳои даҳони дуболаҳо халанда ё лесанда буда як ҷуфт бол доранд, кирмина кирмакшакл аст ва пой надорад. Дар намояндаҳои олии ин қатор ҳатто сар дида намешавад.

Дуболаҳо қатори махсусшудаи синфи ҳашаротанд. Намудҳои болиғ фақат хӯроки моеъи растани ё ҳайвониро меҳуранд.

Дар байни онҳо намудҳои хунмак (пашшаҳо, хомӯшақҳо, кӯрпашшаҳо), гардолудкунандаи растаниҳо, ки хӯрокашон шаҳди гулҳо мебошад, аз ҷумла (пашшаи занбӯри асалшакл, пашшаи

бомусшакл) ва гайраҳо мавҷуданд. Кирминаи дуболаҳо дар хок, об, маводҳои пӯсида, дар бофтаи ҳайвонот ва растаниҳо инкишоф меёбад. Дар бисёри ин намудҳо хӯрок берун аз рӯда ҳазм мешавад. Дар дуболаҳо баръакси пардаболон инстинкти ғамхорӣ барои насл, лонасозӣ, муносибати дохили намудӣ камтар зоҳир мешавад.

Аммо аз ҷиҳати морфологӣ дуболаҳо нисбат ба дигар қаторҳои синфи ҳашарот пешрафта мебошанд. Онҳо ҳашароти тезпарвозанд, узвҳои даҳониашон махсусшуда мебошад ва ҷараёни метаморфоз аз кирминаи кирмакшакл то имагои мукамалшуда мегузарад. Барои дуболаҳо сари серҳаракати чашмҳои фасетокӣ калондошта, синаи нағз тараққикарда (махсусан сегменти мобайни сина), ки дар он ҷо болҳо ҷойгиранд ва сегментҳои хурди пеш ва қафои сина хос аст. Зочан онҳо ҳаракатнок ё дар пиллаи қалбакӣ буда, онро **пупария** меноманд.

Ин қатор ба се зерқатор – дарозмӯйлабҳо ё пашшаҳо (*Nematocera*),

кутоҳмӯйлабҳои ростдарз (*Brachycera-Orthorrhapha*) ва кутоҳмӯйлабҳои гирддарз, (*Brachycera-Cyclorrhapha*) ҷудо мешавад.

Ин зерқаторҳо бо шакли мӯйлаб, рағронии бол, узвҳои даҳонӣ, шакли кирмина ва зоча аз ҳамдигар фарқ мекунанд.

Зерқатори дарозмӯйлабҳо (*Nematocera*). Намояндаҳои ин зерқатор аз дигар зерқаторҳои дуболаҳо бо мӯйлаби дарози бисёрбугума, кирминаи капсулаи сардошта ва зочаи пӯшида фарқ мекунанд. Ба дуболаҳои дарозмӯйлаб оилаҳои пашшаҳо, хомӯшакҳо дохил мешаванд (расми 351).

Оилаи пашшаи дарозпой (*Tipulidae*). Онҳо пашшаҳои калонтарини фаунаи ИДМ мебошанд. Дарозии бадани онҳо 2-3 см буда пойҳои онҳо аз ин ҳам дарозтар аст. Онҳо ба монанди доспӯён хусусияти худмаъйбукунӣ доранд. Яъне дар мавриди хатар пояшонро қанда партофта гурехта метавонанд. Хӯроқи онҳо шаҳди гулҳо мебошад. Кирминаашон дар хок инкишоф ёфта моддаҳои пӯсидаро меҳӯранд ва дар раванди хокҳосилшавӣ нақши муҳим мебозанд.

Оилаи пашшаҳои ҳақиқӣ (*Culicidae*). Намояндаҳои ин оила дар ҳама минтақаҳои маҳсусан дар минтақаҳои иқлимаш намнок васеъ паҳн шудаанд. Узвҳои даҳонии онҳо ҳеле мукаммал буда, ҳаландаро мақанда аст.

Аммо на ҳама ҷамуди пашшаҳо хун мемаканд, аз намудҳои хунмак фақат модинаҳо хун мемаканд. Чунки баъди мақидани хун ҷараёни пухтарасии тухм ва баъд тухммонӣ сар мешавад. Нарина бошад, шаҳди гулҳоро меҳӯранд. Кирмина ва зочаи онҳо дар об ё хокҳои нам инкишоф меёбад.



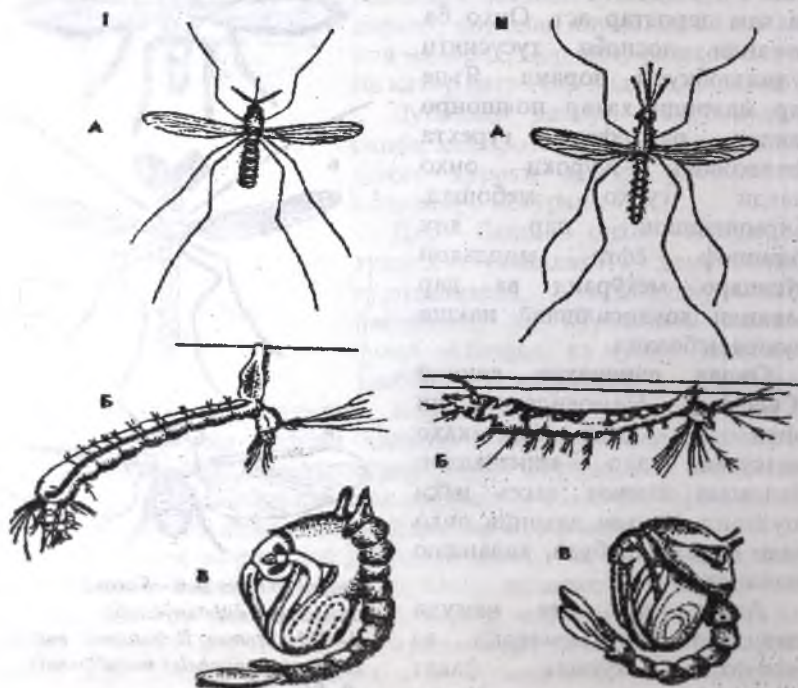
Расми 351 (аз Бей - Биенко).

Дуболаҳои дарозмӯйлаб:

А- *Phlebotomus*, Б- пашшаи вараҷа (нарина) *Anopheles maculipennis*, В- *Simulium*.

Дар байни онҳо аз ҳама зиёд пашшаҳои хунмаки авлоди *Culex* ва *Anopheles* васеъ паҳн шудаанд. Одамонро бештар пашшаи муқарраӣ (*Culex pipiens*) ва пашшаи вараҷа (*Anopheles maculipennis*) беҳаловат мекунад (расми 352; I-II). Пашшаи вараҷа паҳнкундаи плазмодияи вараҷа мебошад. Пашшаи вараҷа аз пашшаи муқарраӣ бо чор доғи хокистаранги болҳояш, пойҳои дароз (ду маротиба аз андозаи бадан дарозтар ва дар вақти нишаст ба тарафи боло равон будани шикам) фарқ мекунад. Қирминаи пашшаи вараҷа найчаи кӯтоҳи нафаскашӣ дошта, ваъи бадан зимни нишаст уфукӣ аст.

Қирминаи пашшаи муқарраӣ бошад, найчаи дарози нафаскашӣ дошта дар сатҳи болои об сараш моил бо поён зиндагӣ мекунад (расми 352; Б). Зочаи пашшаи муқарраӣ нисбат ба зочаи пашшаи вараҷа найчаи дарозтари нафаскашӣ дорад (расми 352; В).



Расми 352 (аз Натали).

Пашшаҳо: I- пашшаи муқарраӣ *Culex pipiens*, II- пашшаи вараҷа *Anopheles maculipennis*; А- имаго, Б- қирмина, В- зоча.

Намояндаҳои ин оила бемориҳои гуногун, аз чумла, вараҷа, энсефалити чопонӣ, табларзаи зард ва ғайраро паҳн мекунанд. Модинаи пашшаи вараҷа бо баробари фуру рафтани офтоб ва тамоми шаб дар манзилҳои истиқоматии одамон парвоз карда ба одамон ҳучум мекунанд. Рӯзона онҳо ғаёб нестанд ва худро дар ҷойҳои торик, ғорҳо пинҳон мекунанд.

Нарина ва модинаи пашшаҳои анофелес шахди гулхоро мемаканд. Хун барои онҳо ҳамчун манбаи иловагии хӯрок ба ангишторҳо мебошад. Пашшаҳо тухми худро дар обҳои истода монда аз тухм кирмина мебарояд ва он ҳавои атмосфераро нафас мегирад. Дар давоми тобистон вобаста ба ҳарорат аз 2 то 5 маротиба насл медиҳанд. Нарина якчанд рӯз, модина дар тобистон то 2 моҳ умр мебинад. Зимистонро модинаҳо дар тахонаҳо, оғилхонаҳо, бомпӯши хонаҳо мегузаронанд. Барои мубориза ба муқобили онҳо ҳамчун паҳнкунандаи бемории вараҷа ҷорабиниҳои зерин лозим аст: 1) хушк кардани обанборҳо ва ботлоқҳо, ки ҷои тухмҳои пашшаҳо мебошанд; 2) нест кардани кирминаи онҳо ба воситаи заҳрхимикатҳое, ки ба муҳити зист камтар зарар мерасонанд; 3) истифода бурдани моҳичаи гамбузия барои нест кардани кирминаи онҳо дар обанборҳо.

Оилаи пашшаҳои Chironomidae. Онҳо дар соҳили обанборҳо зиндагӣ карда ба таври селайӣ парвоз мекунанд ва овози чарангосӣ доранд. Аз ҳамин сабаб, онҳоро пашшаҳои чарангосӣ ҳам меноманд. Дар онҳо узвҳои даҳонӣ инкишоф наёфтааст. Имаго умри кӯтоҳ дида хӯрок намехӯрад. Пойҳои пеши имаго дароз буда, ба мӯйлаб монанданд ва вазиғаи ламсро иҷро мекунанд. Кирминаи онҳо дар об инкишоф ёфта бо номи «парвона» маълум аст. Кирминаҳо хӯроки муҳими моҳиҳои аквариум мебошанд. Ранги бадани онҳо сурх аст, чунки дар гемолимфаи онҳо гемоглобин мавҷуд буда, нафаскаширо ба воситаи пӯст дар вақти дар зери об зиндагӣ кардан ва дар шароити кам будани оксиген таъмин мекунанд. Кирминаи онҳо микроорганизмҳоро хӯрда, бадани худро дар найчаҳои торшакл пинҳон мекунанд.

Оилаи Ceratopogonidae ва хомӯшакҳо (Simuliidae). Ба ин оила пашшаҳои хурди хунмак, ки андозаи баданашон 3–6 мм аст дохил шуда, бо ҳамроҳии пашшаҳо селлаи пашшаҳои хунмакро ҳосил мекунанд ва онҳоро гнус меноманд. Кирминаи мокретсиҳо дар об ё дар муҳити намнок инкишоф меёбад. Кирминаи хомӯшакҳо бошад, хатман дар об инкишоф меёбад. Мокретси аз ҳама васеъ паҳншуда – мокретси сӯзонанда (*Culicoides pulicaris*) дар тобистон якчанд насл мекунанд. Хомӯшакҳои хунмак асосан дар ҳама минтақаҳо зиндагӣ карда одамонро беҳаловат мекунанд. Онҳо бемориҳои товун,

туляремия ва ғайраро паҳн мекунад.

Оилаи Psychodidae. Ин намуд пашшаҳои хурд буда, боли пашмин ва рагрони зичи бол доранд. Намояндаҳои ин оила хомӯшакҳои хунмак (*Phlebotomus*) дар Осиёи Марказӣ ва Қафқоз васеъ паҳн шудаанд. Кирминаи онҳо дар ҷойҳои намноки ғорҳо, чуқуриҳо, лонаи ҳайвонот, оғилхонаҳо ва дигар ҷойҳои ифлос инкишоф меёбанд. Модинаи хомӯшакҳо ба ширхӯрон, паррандагон ва инсон ҳучум мекунад. Онҳо вируси табларзаи папатҷӣ, ки ду-се рӯз давом мекунад ва лейшманиоз, ки бемориҳои вазнин, аз чумла, захми шаркӣ, лейшманиози бемориҳои даруниро, ки ба чигар, испурҷ ва ҳароммағз сироят мекунад, паҳн мекунад.

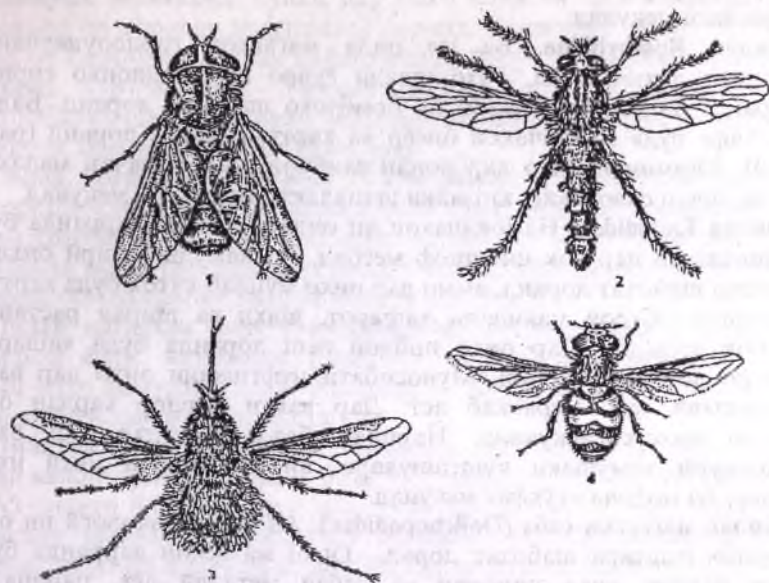
Оилаи Cecidomyiidae. Ин намуди гурӯҳи калони пашшаҳои хурд буда, имагояшон хӯрок намехӯрад ва кирминаашон дар бофтаи растаниҳо инкишоф ёфта, бемориҳои бузғунҷро ҳосил мекунад. Масалан, галлитсаи гелос дар навдаи ин дарахтҳо бузғунҷро ба вучуд меорад. Зараррасони галла хомӯшаки гессенӣ дар бағалаки баргҳои галладона, пояи онҳо инкишоф ёфта, танаи онро мешикананд.

Оилаи пашшаҳои занбӯруғ (*Mycetophilidae*). Ачибаш он аст, ки кирминаи ин намуд асосан дар занбӯруғҳои инкишоф ёфта, ранги сафед ва сари сиёҳ доранд ва дар занбӯруғҳо хеле зиёд вомехӯранд. Баъзе намудҳои онҳо дар ҷӯбҳои пӯсида низ инкишоф меёбанд.

Зерқатори дуболаҳои кӯтоҳмӯйлаби ростдарз (*Brachycera Orthorrhapha*). Ин мағасҳо мӯйлаби хеле кӯтоҳи 3 бугума доранд. Дар кирминаашон капсулаи сар барҳам хурдааст. Зоча пӯшида буда пупария надорад. Пупария ҷилди напартофтаи пӯсти кирмина буда онро – экзувия меноманд. Дар вақти пӯстпартоии зоча ба имаго болопӯши зоча дар сарҳади пеши сина бо раҳи Т-шакл мекафад. Махсусан раҳи барқади дарзи кафида дарози рост аст. Аз ҳамин сабаб ин зерқаторро **ростдарз** меноманд. Ин зерқатор аз оилаи бугалакҳо ё кӯрпашшаҳо, лвинкаҳо, ктирҳо, жужалаҳо, пашшаҳои сабз иборат аст.

Оилаи бугалакҳо ё кӯрпашшаҳо (*Tabanidae*). Ба ин оила мағасҳои калони хунмак дохил шуда бо газиданашон ҳайвоноти хонагиро беҳаловат карда, маҳсулнокии чорворо кам карда метавонанд. Пашшаҳои хунмак дар Тоҷикистон нисбатан хуб омӯхта шуда 50 намуди онҳо маълум аст. Онҳо бемориҳои сӯхтани, туляремия ва полимелитро паҳн мекунад. Кӯрпашшаҳоро аз рӯи ҷаҳми калони тиллоранг ва боли ҳаррангашон ба осонӣ фарқ мекунад (расми 353; 1).

Газидани кӯрпашшаҳо хеле дардовар аст, фақат модинаи хунмемакад. Нарина бошад, шаҳди гулҳоро мехӯрад. Кирминаи кӯрпашшаҳо дар об, хокҳои нами соҳили обанбор ва дарёҳо инкишоф меёбанд.



Расми 353 (аз Бей - Буенко).

Дуболаҳои кӯтоҳмӯйлаб: 1- кӯрпаиша *Tabanus*, 2- ктир *Philonicus*,
3- *Bombylius*, 4- журичалка *Syrphidus (Syrphus)*.

Оилаи Stratiomyidae. Аксари намуди ин оила дар минтақаҳои тропикӣ зиндагӣ мекунанд. Дар ИДМ зиёда аз 100 намуди онҳо маълум аст. Лвинкаҳо одатан магаси ранги баланддошта буда, аз ҷиҳати рангашон ба занбӯри асали нешзан ва оруҳо монандӣ дорад. Ин хусусият, зоҳиршавии ранги муҳофизавӣ – мимикрия мебошад. Кирминаи онҳо дар хок, пору ва обҳои ифлос инкишоф меёбад. Кирминаҳои лвинкаи мукаррариро дар хавзо дидан мумкин аст, қафои бадан дароз буда, дар он сӯроҳии нафаскашӣ чойгир аст, ки бо бандҷан мӯйякчаҳо иҳота шудааст. Кирминаҳо қафои баданро ба сатҳи болои об равон карда, бо ҳамин роҳ нафас мекашанд. Ҳамин, ки хаворо нафас гирифт, бандҷаи мӯйякчаҳоро чамъ карда сӯроҳии нафаскаширо пӯшида дар зерӣ об боқимондаҳои органикиро меҳӯранд.

Оилаи ктирҳо (Asilidae). Ин оила 5000 намуди магасҳои даррандаро муттаҳид месозад. Бадан ва болҳои дароз доранд (расми 353; 2). Дар вақти газидани сайд ба он захр мечаконанд. Ба ҳашароти

тезпарвоз ҳучум мекунад. Кирминаи онҳо низ дарранда буда, дар хок зиндагӣ мекунад.

Оилаи Bombyliidae. Ба ин оила магасҳои гардолудкунандаи растаниҳо дохил шуда, онҳо шахди гулро аз шахддонҳо гирифта меҳӯранд. Аз намуди зоҳирӣ ба бомбусҳо шабоҳат доранд. Бадани онҳо чафс буда мӯйякҷаҳои бисёр ва хартуми дароз доранд (расми 353; 3). Кирминаи онҳо дар лонаи занбӯри асал, кӯзаҷаи малахҳои саҳроӣ, зочаи саворакҳо, кирмаки шапалакҳо муфтхурӣ мекунад.

Оилаи Empididae. Намояндаҳои ин оила магасҳои дарранда буда, кирминаашон дар хок инкишоф меёбад. Аз намуди зоҳирӣ онҳо ба пашшаҳо шабоҳат доранд, аммо дар онҳо мӯйлаб кӯтоҳ буда хартуми дарозашон барои макидани ҳашарот, шахд ва шираи растаниҳо мутобиқ шудааст. Дар онҳо пойҳои пеш доранда буда ҳашароти майдаро дошта меҳӯранд. Муносибати чуфтшавии онҳо дар вақти бордоршавӣ хеле мураккаб аст. Дар вақти бордор кардан онҳо «ракси» махсус мекунад. Наринаи баъзе намудҳо дар вақти бордоркунӣ хомӯшаки кушташударо, ки бо пардаи наҳӣ ихота шудааст ба модина «тӯҳфа» мекунад.

Оилаи магасҳои сабз (Dolichopodidae). Аз ҷиҳати экологӣ ин оила ба оилаи пештара шабоҳат дорад. Онҳо магасҳои дарранда буда, ранги бадани онҳо чилодор ва сабзи металлӣ аст, пашша ва хомӯшақхоро шикор мекунад. Муносибати бордоршавии онҳо ҳам мураккаб аст. Наринаҳо ба воситаи панҷаҳои васеъшудаи пойҳои пеш ракси «оина»-и ошикона мекунад. Баъзе намудҳои дигарашон ба монанди намояндаи оилаи пешина ба модина «тӯҳфа» меоранд.

Зеркатори дуболаҳои кӯтоҳмӯйлаби гирдларз (Brachycera Cyclorrhapha). Ин магасҳо мӯйлаби кӯтоҳи 3 буғума дошта дар буғуми сеюми он пашмак дида мешавад. Дар кирминаи онҳо капсулаи сар барҳам хӯрда фақат ханҷарҳои даҳон боқӣ мондаанд. Зочаашон озод буда, дар пупария ҷойгир аст. Дар вақти баромадани пашша аз пупария он бо раҳи гирд кушода мешавад, аз ҳамин сабаб, ин зеркаторро гирдларзҳо меноманд. Ин зеркатор якчанд оила дошта, муҳимтарини онҳоро дида мебароем.

Оилаи Syrphidae. Ба ин оила магасҳои гардолудкунандаи растаниҳо (расми 353; 4) дохил шуда аз намуди зоҳирӣ худро ба пардаболони нешдор монанд кардаанд, ин ҳодисаро мимикрия меноманд. Ранги бадан дар бисёр маврид зардҷатоб ва сиёҳҷатоб буда, шакли бадан ба оро, занбӯри асал, бомбус монанд мебошад. Барои ин намуди магасҳо парвози дар фазо «истодан» хос буда, магас дар ҳаво гӯё овезон буда болҳо беист кор мекунад. Кирминаи аксарияти онҳо дарранда буда, дар барги растаниҳо ҳазида ширинча ва кайкҳои баргро меҳӯранд. Кирминаи баъзе намудҳо (масалан,

Eristalis tenax) дар обанборҳои ифлос инкишоф меёбад. Онҳоро «калламуш» меноманд, чунки дар онҳо «дум»-и дароз мавҷуд буда дар охири он сӯроҳии нафаскашӣ доранд. Кирминаи онҳо гоҳ-гоҳ ба болои об баромада найчаи нафаскаширо берун аз об монда трахеяро бо ҳаво пур мекунад. Умуман, намояндаҳои ин оила ҳамчун гардолудкунандаи растаниҳо аҳамияти калон дошта, кирминаи онҳо ҳашароти зараррасонро нест мекунад.

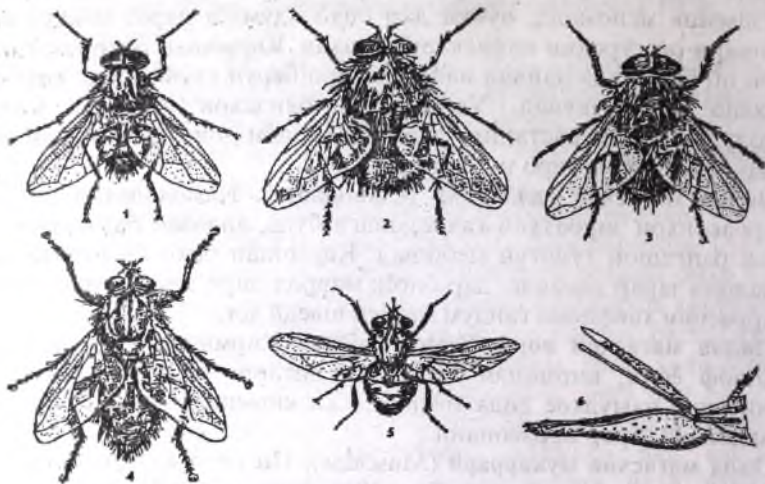
Оилаи мағасҳои ғалладона (*Chloropidae*). Намояндаҳои ин оила зараррасонҳои зироатҳои ғалладонагӣ буда, андозаи баданашон 3–5 мм ва рангашон гуногун мебошад. Кирминаи онҳо ба қуллаи пояи ғалладона зарар расонда, дар бисёр маврид онро мехушконад. Яке аз зараррасони хавфноки гандум мағаси шведӣ аст.

Оилаи мағасҳои пору (*Scatophagidae*). Кирминаи онҳо дар пору инкишоф ёфта, кирминаи ҳашароти дигарро мехӯрад. Аммо дар байни онҳо намудҳои дида мешавад, ки кирминаашон ба зироатҳои ғалладонагӣ зарар мерасонанд.

Оила мағасҳои муқарраӣ (*Muscidae*). Ин оила аз ҷиҳати шумора оилаи калонтарини дуболаҳо буда 3000 намудро дар бар мегиранд.

Аз ҷиҳати биологӣ онҳо хеле гуногунанд (расми 354). Кирминаи мағасҳои ҳақиқӣ дар моддаҳои пӯсидаи органикӣ инкишоф ёфта, ҳамчун дарранда ё сапрофаг ҳаёт ба сар мебаранд. Баъзе намудҳои он дар марҳилаи кирминагӣ, дар растаниҳо муфтхӯрӣ мекунад. Намудҳои муфтхӯри ин намуди ҳашарот низ маълум аст. Дар байни мағасҳои ҳақиқӣ намудҳои синантропӣ (намудҳои дар хонаҳои истиқоматӣ вохӯранда) зиёд ба ҷағи мерасанд. Махсусан, дар маҳаллаҳои истиқоматӣ мағаси хонагӣ (*Musca domestica*) (расми 354; 1) хеле зиёд вохӯрад. Кирминаи онҳо дар пору, ҷойҳои ифлос инкишоф ёфта модина тухми хеле зиёд мекӯнад. Масалан, як модина дар ду-се тухмгузори то 600 адад тухм мекӯнад. Онҳо тухмашонро дар моддаҳои гуногуни пӯсида, дар ҳочатхонаҳо ва дигар ҷойҳои ифлос мекӯнад. Хӯрокҳазмкунии кирминаи мағаси хонагӣ берун аз рӯда ба амал меояд. Чунки онҳо луоби ҳазмкунанда ҳосил карда, онро ба маводи хӯроқӣ мечаконанд ва хӯроқи нимҳазмшударо макида мегиранд. Дар 1 дм³ –и пору 1000–1500 кирминаи мағас инкишоф ёфта метавонанд.

Мағаси хонагӣ бемориҳои сирояткунанда (исҳоли хунин, вабо, домана, сил ва инчунин тухми кирмҳо) - ро паҳн мекунад. Ба ғайр аз мағаси хонагӣ дар хонаҳои истиқоматӣ одамон, мағаси хонагии хурдтар (*Fannia canicularis* 5–6 мм) вохӯрад. Дар халқ ақидае ҳаст, ки мағасҳои тирамоҳӣ бадҳашм шуда саҳт мегазанд. Аммо ягонто аз ин мағасҳои номбаршуда неш намезанад. Дар охири тобистон ва аввали тирамоҳ ба хонаҳо тез-тез мағасҳои ҷиғалкаи тирамоҳӣ (*Stomoxys calcitrans*) ҳучум мекунад (расми 354; 5).



Расми 354 (аз Намали).

Мағасҳои муқаррабӣ: 1-*Musca domestica*, 2-*Calliphora erythricephala*, 3-*Lucilia caesar*, 4-*Sarcophaga camaria*, 5-*Stomoxys calcitrans*, 6- хартуми мағас.

Дар онҳо хартуми саҳти қилҳои халандадор мавҷуд аст. Онҳо пӯстро сӯроҳ карда, хун мемаканд ва асосан ба ҳайвоноти хонагӣ ҳучум мекунанд. Ин намудҳо низ паҳнкунандаи бемориҳои сирояткунӣ мебошанд. Мубориза ба муқобили мағасҳои синантропӣ аз тоза нигоҳ доштани маҳаллаҳои истиқоматӣ иборат аст. Ба намудҳои хунмаки ин оила, мағаси се-се (*Glossina palpalis*) дохил ғуда, он трипанасомаро, ки бемории хобро дар Африқо ба вучуд меорад, паҳн мекунад. Бисёр намудҳои ин оила ба растаниҳо ҳам зарар мерасонанд. Масалан, мағаси қарам (*Chortophila*) дар марҳилаи кирминагӣ ба қаламчаҳои қарам осеб мерасонад. Кирминаи мағаси пиёз (*Ch. antiqua*) дар баргҳои пиёз инкишоф ёфта, онҳоро хушк мекунанд. Ба ғайр аз ин, мағасҳое ҳам маълуманд, ки ба лаблабуи қанд, гандуми тирамоҳӣ зарар мерасонанд.

Оилаи мағасҳои лошахӯр (*Calliphoridae*). Онҳо асосан дар тропикҳо паҳн шудаанд. Дар Тоҷикистон мағасҳои сабзи (*Lucilia* расми 354; 3) ва мағасҳои кабудӣ лошахӯр (*Calliphora* расми 354; 2) васеъ паҳн буда кирминаи онҳо мурдахӯранд ва дар лошай ҳайвонот инкишоф меёбанд. Як қатор мағасҳои лошахӯр, барои муфтхӯрӣ дар пусти баъзе ҳайвонот гузаштаанд.

Оилаи мағасҳои хокистарранги гӯшт (*Sarcophagidae*). Намудҳои ин оила дар мамлакатҳои иқлимашон мӯътадил зиедтар паҳн шудаанд.

Онхоро бо аломати шашкамонанде, ки дар шикам доранд, ба осонӣ фарқ кардан мумкин аст. Намуди васеъ пахншуда магаси хокистарранги гӯшт, (*Sarcophaga carnaria* расми 354; 4) аст. Ин намуд зиндазоӣ буда, дар гӯшт на тухм, балки кирминаҳои зинда мемонад, ки хеле тез инкишоф меёбанд. Дар Тоҷикистон магаси волфартӣ (*Wohlfahrtia magnifica*) маълум буда, кирминаҳои худро дар чашм, гӯш ва ҷойҳои захми ҳайвони хонагӣ мегузорад. Ин магаси муфтхӯр ба хоҷагиҳои чорводорӣ зарари калон мерасонад.

Оилаи хармагасҳои зери пӯст (*Hypodermatidae*). Дар Тоҷикистон 6 намуди онҳо маълум аст. Ба ин оила намудҳои муфтхӯр дохил шуда, кирминаи онҳо дар зери пӯсти ҳайвон инкишоф меёбад (расми 355; 1). Дар магасҳои болиғ узвҳои даҳонӣ инкишоф наёфтаанд, онҳо хӯрок намехӯранд.



Расми 355 (аз Бей - Биенко).

Хармагасҳо ۱ гурмагасҳо:

1- *Hypoderma bovis*, 2- *Gastrophilus intestinalis*, 3- кирмина.

Модинаҳо тухмро дар мӯйи ҳайвонот мегузоранд. Кирминаҳои аз тухм баромада ба зери пӯст рафта инкишофи пурраи онҳо дар он ҷо ба амал меояд. Пеш аз зоча шудан, кирминаҳо аз гуриҳои пӯст ба берун баромада, ба замин афтада зоча мешаванд. Хармагасҳои пӯст ба чорвои калони шохдор ва говазнҳо зарар мерасонанд.

Оилаи хармагасҳои меъда (*Gastrophilidae* расми 355; 2). Дар чумхурин мо 6 намуди ин оила ба қайд гирифта шудааст. Ба ин оила гурӯҳи муфтхӯрҳои махсус дохил шуда, кирминаи онҳо муфтхӯри дарунии организм мебошад. Модинаи хармагасҳои меъда тухми худро дар пӯсти ҳайвонот – назди лаб, чакка мемонад. Кирминаи хармагасҳоро ҳайвон фуру бурда, онҳо ба меъда мераванд ва дар он ҷо луоби рӯда ва хуни онро мехӯранд. Баъди ба охир расидани

инкишоф кирминаҳо тавассути рӯда ба берун баромада, дар замин зоча мешаванд. Аз хармагасҳои меъда асосан аспу хар зарар мебинанд.

Оилаи хармагасҳои ком (Oestridae). Аз ин оила 7 намудашон дар Тоҷикистон маълум аст. Намудҳои ин оила аз дигар намудҳо бо он фарқ мекунанд, ки модинаи зиндаҳои онҳо кирминаи худро дар бинии ҳайвон монда, дар он ҷо муфтхӯри мекунанд. Кирминаҳои болиғ аз бинии ҳайвон баромада, дар ҳок ба зоча табдил меёбанд. Онҳо муфтхӯри хеле хавфнок буда, дар бисёр маврид ҳайвон, аз ҷумла гӯсфандҳо, говазнҳо, уштурҳо мемиранд. Мубориза ба муқобили онҳо аз истифода бурдани заҳрхимикатҳо ва дигар чорабиниҳои пешгирӣ иборат аст.

Оилаи тахинҳо (Tachinidae). Тахинҳо асосан дар гулҳо, махсусан растанҳои соябонгул зиёд воমেҳӯранд. Бадани онҳо пашмакҳои сиёҳи зич дорад. Кирми онҳо дар кирминаи бисёр ҳашарот, аз ҷумла ҳашароти зараррасони хоҷагии кишоварзӣ ва ҷангал муфтхӯри мекунанд. Кирминаи тахинҳо муфтхӯри дарунии организм ба шумор мераванд. Онҳо дар бадани ҳўчаин зиндагӣ карда қисми қафои баданро, ки дар он ҷо суроҳии ҳаводаро мавҷуд аст, дар берун нигоҳ медоранд. Баъзе намудҳоиашон зиндаоянд. Тахинҳоро ҳамчун муфтхӯри дохилӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода мебаранд. Масалан, тахинҳои тиллоранг (*Clytiomyia helluo*) сангпӯштаки зараррасонро нест мекунанд. Баъзе намуди онҳоро аз дигар мамлакатҳо оварда дар мубориза ба муқобили гамбуски колорадеӣ ва шохитанакҳо истифода мебаранд. Якчанд оилаи магасҳои гирддарз муфтхӯрҳои хавфнок мебошанд, аз ҷумла, хунмакҳои (*Hypoboscidae*) дар зери мўинаи ширхўрон ва пари паррандагон, шабушки занбўри асал ва хунмакҳои кўршапаракҳо маълум мебошанд. Намудҳои номбаршудаи дуболаҳо дар давраи имагоӣ муфтхӯри мекунанд, кирминаҳои онҳо дар бисёр маврид дар маҷрои ҷинсии модина инкишоф меёбанд.

Қатори кайкҳо (Siphonaptera ё Aphaniptera). Тахминан 2200 намуди кайкҳо маълум буда, андозаи баданашон 0,5 – 4,5 мм ва аз ҳама калонашон 6 мм аст. Имагои онҳо муфтхўр буда 94%-и намуди кайкҳо муфтхўри берунии ширхўрон ва 6% муфтхўри берунии паррандагон мебошанд. Кайкҳо дар ҳўчаин ё лонаи онҳо зиндагӣ мекунанд. Узвҳои дахониашон ҳаландаю маканда мебошад. Кирмина ва зочаи онҳо дар ҳок, лонаи ҳайвоноти гуногун инкишоф меёбад. Кайкҳои болиғ бол надоранд, бадани онҳо аз паҳлуҳо пачак буда, ин шакли бадан ҳаракати онҳоро дар байни мўйҳои бадани ҳўчаин осон мекунанд. Пойҳои қафо қобилияти ҷаҳандагӣ доранд.



Расми 356 (аз Шарова).
Кайки одам *Pulex irritans*:
А- имаго, Б- кирмина,
В- зола.

Кайкҳо муфтхӯри хавфноки на фақат ҳайвон, балки инсон ҳам мебошанд. Халидани (газидани) онҳо одамонро нороҳат месозад. Онҳо бемории товун (чума), домана ва дигар бемориҳои сирояткунандаро паҳн мекунанд.

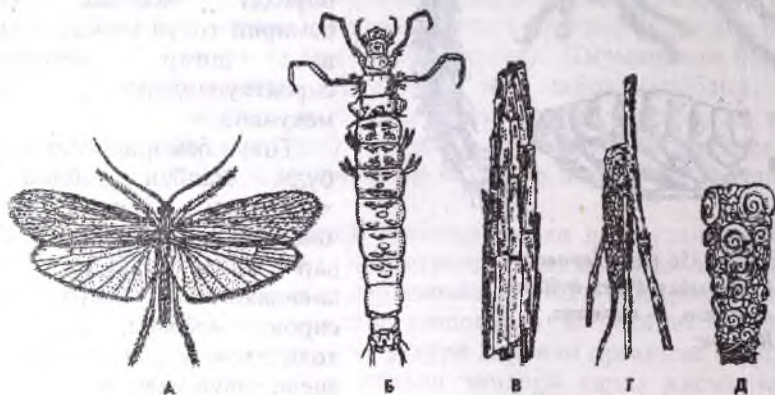
Товун бемории хело вазнин буда, манбаи табиии он хояндаҳои ёбоии дашту биёбонҳо мебошанд. Кайкҳо дар вақти макидани хуни хояндаҳои аз товун мурда, сироят меёбанд. Дар хуни хояндаҳои мурда бактерияҳои зиёди товун мавҷуд аст ва онҳо,

дар вақти макидани хун ба рӯдаи кайк афтида намемиранд, балки дар он ҷо афзоиш мекунанд. Кайкҳои сироятёфта инсонро халида начосати бактериядорро ҷудо мекунанд ва онҳо ба ҷои захмкарда ворид мешаванд. Дар инсон кайки одам (*Pulex irritans* расми 356) муфтхӯрӣ мекунанд. Ин намуди кайк дар гурбаҳо, сағҳо ва ҳатто аспҳо ҳам муфтхӯрӣ карда метавонад. Кайк асосан дар кишлоқҷойҳо, дар хонаҳои истиқоматӣ васеъ паҳн шудааст. Аксарияти кайкҳо ба ягон хӯҷаини муайян мутобик шудаанд. Масалан, дар гурбаҳо кайки гурба, дар сағҳо кайки сағ зиндагӣ карда, онҳо ба инсон намегузаранд. Бисёр намуди кайк дар хояндаҳо муфтхӯрӣ карда онҳо ба дигар ҳайвонот ва инсон ҳучум мекунанд. Барои пешгирии қардани бемории товун, истгоҳҳои зидди товунӣ ташкил карда, доимо популятсияҳои табиии хояндаҳоро назорат қардан лозим аст, то ки онҳо ба бактерияҳои товун сироят наёфта бошанд.

Қатори ҷуйборихо (*Trichoptera*). Ҷуйборихо дар давраи кирминагӣ нисбат ба давраи имаговӣ зиёдтар маълуманд. Онҳоро дар вақти экскурсия дар ҷуйборҳои обашон соф ва регдор ба осонӣ ёфтан мумкин аст. Кирминаи онҳо ба муҳити обӣ хеле хуб мутобик шудааст. Кирминаҳои кирмакшакли аксарияти ҷуйборихо аз маводҳои гуногун мисли барги растаниҳои обӣ, гилофаки нармтанҳои майда, рег ва гайра шаклҳои гуногуни хона месозанд (расми 357).

Хоначаҳои гилофшакли онҳоро дар байни ашёҳои зерин об ёфтан мушқил аст, чунки онҳо ба растани шабоҳат доранд. Хоначаҳоро ба воситаи луоби гадуи торбарор ҷудокарда месозанд. Узвҳои даҳони

кирминаҳо хоянда буда, хӯрокашон растанӣ аст. Дар охири шикам баромадҳои чуфти чангакшакл дошта ба воситаи онҳо дар гилофак мечастанд. Дар паҳлуи шикам ғалсамаи риштамонанди трахеягӣ доранд.



Расми 357 (аз Бей - Биенко).

Ҷўйбориҳо: А- имаго *Halesus*, Б- кирмина *Anabolia*,
В, Г, Д - гилофаки намудҳои гуногун.

Охири гилофак сӯроҳӣ дошта, об ба воситаи он даромада ғалсамаро мешӯяд. Кирминаи баъзе намудҳо дарранда буда, хонача намесозанд. Кирминаи ҷўйбориҳо хӯроки муҳими хочагиҳои моҳипарварӣ мебошанд. Кирмина дар хоначаҳо ба зоча табдил ёфта, дар ин маврид сӯроҳии хонача маҳкам мешавад. Зочаашон озод буда, қоғи болоии онҳо нағз тараққӣ кардааст. Тобистон зочаҳо сарпӯши хоначаро хонида ба воситаи ҳаракати белзанимонанди пойҳои кафо, ки фақат дар зоча воমেҳуранд, якҷанд дақиқа дар об шино мекунанд, баъд ба растаниҳо баромада, бори охир пӯст партофта аз зоча имаго мебарояд. Аз пӯстолки зоча ҳашароти болдор парвоз карда ба куя монанд аст ва рангашон сиёҳчатоб мебошад. Ҷўйбориҳои болиғ дар растаниҳои обанборҳо нишаста болашонро қат мекунанд ва кам парвоз мекунанд. Онҳо дар болои об низ воમેҳуранд. Узвҳои даҳонии ҷўйбориҳои болиғ суғз тараққӣ карда фақат барои лесидани хӯроки моеъ мутобик шудаанд, аммо аксарияти онҳо дар давраи имаговӣ хӯрок намеҳуранд ва болиғи онҳо аз ҷиҳати тарзи рағронӣ ва баъзан аз ҷиҳати шакл ба болиғи шапалакҳо шабоҳат дорад ва бо пулакчаҳои мўйӣ пӯшида шудааст, аз ҳамин сабаб, тахмин мешавад, ки ҷўйбориҳо аз ҷиҳати филогенетикӣ ба шапалакҳо наздикӣ доранд.

Қатори пулакчаболҳо ё шапалакҳо (Lepidoptera) Шапалакҳо аз намуди зоҳирӣ дар байни ҳашарот аз ҳама зиёдтар маълуманд. Эҳтимол одаме набошад, ки аз гуногунрангии онҳо дар ҳайрат намонад. Беҳуда дар Рими қадим боварӣ надошанд, ки шапалакҳо аз гулҳои аз растаниҳо кандашуда пайдо шудаанд. Коллекционерҳои дӯстдори шапалакҳо дар дунё хеле зиёданд. Барои шапалакҳо ду ҷуфт боли бо пулакча пӯшида, хос аст. Пулакчаҳо шакли тағйирёфтаи мӯякчаҳо мебошанд. Онҳо баъзан ранги баланд доранд. Узвҳои даҳониашон маканда мебошад. Хартум аз максиллаи дароз, ки он шакли найчаро дорад, ҳосил шуда, ба монанди спирал тобхӯрда аст. Дигар узвҳои даҳонӣ барҳам хӯрдаанд.

Узвҳои даҳонии кирмаки шапалакҳо ҳоянда буда, ба ғайр аз пойҳои сина дар шикам 5 ҷуфт пой қалбаки доранд. Зочаашон пӯшида аст ва баъзан дар пилла ҷойгир мебошад. Шапалакҳо қатори маҳсусшудаи синфи ҳашарот буда имагои онҳо шахди гул ё шираи ширини растаниҳо, кирмакхояшон бошанд дар бисёр маврид растаниҳоро меҳӯранд. Шапалакҳо гурӯҳи муҳими гардолудкунии растаниҳои пӯшидатухм буда, кирмакашон ба растаниҳо зарар мерасонад. Дар замони ҳозира 150 ҳазор намуди онҳо маълум буда, аз ин миқдор дар ИДМ 15 ҳазор ва дар Тоҷикистон қариб 2000 намуд маълум аст. Андозаи бадани онҳо бо боли кушода аз 4 то 120 мм ва аз ҳама калонашон 320 мм, (масалан, *Thysania Agrippina*) буда кирмаки аз ҳама дарозашон 150 мм (*Zelotypia staei*) мебошад. Ин қатор ба 3 зерқатор – баробарболон (*Jugata*), гуногунболон (*Frenata*) ва гурзумйлабон (*Rhopalocera*) ҷудо мешаванд.

Зерқатори баробарболҳо (Jugata). Ин шапалакҳо ба шапалакҳои дараҷаи паст мансуб буда, андозаи бадан ва рағронии болашон қариб якхела аст. Боли пеш дар қисми қафояш баромади кунҷшакл (югалӣ) дошта, онро бо боли қафо мепайвандад. Дар баъзе шапалакони дараҷаи паст мандибула боқӣ монда, хартуми даҳон инкишоф наёфтааст. Ба ин зерқатор оилаи куяҳои якумин ва тонкопрядҳо дохил мешаванд. Кирминаи тонкопрядҳо дар растаниҳои алафӣ волеҳӯрад. Дар Тоҷикистон намоёндаҳои ин зерқатор ба қайд гирифта нашудаанд.

Зерқатори гуногунболҳо (Frenata). Ба ин зерқатор оилаҳои бисёр мансуб буда, шакли болашон гуногун аст. Боли пеш секунҷашакл ва боли қафо доирашакл аст. Узвҳои даҳонӣ маканда мебошанд. Ба ин зерқатор 10-ҳо оила дохил шуда, онҳоро ба ду гурӯҳ – гуногунболони хурд (*Microfrenata*) ва гуногунболони калон (*Macrofrenata*) ҷудо мекунанд. Гурӯҳи микрофренатаҳо намудҳои бисёр дошта оилаҳои оддӣ ҳаргунаболонро дар бар мегирад. Дар онҳо рағронии бол оддӣ буда боли қафо мӯйякчаҳои шилшиламонанд дорад, ё қафои бол хеле

борик аст. Аз чиҳати андоза аксар хурд буда, намуди калон низ доранд.

Оилаи куяҳои ҳақиқӣ (Tineidae). Инҳо шапалаки майда буда, аз чиҳати ранг назарногиранд (расми 358). Дар онҳо боли пеш борик буда, боли қафо мӯйякчаҳои шилшила дорад. Узвҳои даҳонӣ на ҳама вақт тараққӣ кардаанд. Кирмаки онҳо дар гилофаки аз тор танидашуда зиндагӣ мекунад. Оилаи куяҳо намудҳои бисёр дошта, дар ҳама минтақаҳо васеъ паҳн шудаанд. Аксари намудҳо дар растаниҳои инкишоф меёбанд. Дар байни онҳо намудҳои зараррасони зироатҳои кишоварзӣ зиёд воমেҳӯрад. Масалан, куяи галладона дар анборҳо, куяи себ ба навдаҳои себ зарар мерасонанд.



Расми 358 (аз Бей - Биенко)
Куяи себ *Hypomeuta*.

Куяи сафедор баъзе солҳо барги онҳоро пурра нест мекунад. Ба ғайр аз куяҳои растанихӯр, намудҳои зиёде ҳам мавҷуд аст, ки ба маҳсулотӣ аз ҳайвон иборат буда (пар, мӯйина, пӯст) зарар мерасонанд. Дар байни онҳо намуди хавфноки зараррасони васеъ паҳншудаи мӯйина, пашм – куяи либос – (*Tineola biselliella*) ва куяи пӯстин (*Tinea pellionella*) ба ҳама маълум аст. Куяҳои пӯстин аз баҳор то тирамоҳ дар зинаи кирмакӣ муфтхӯрӣ мекунанд. Зимистонро кирминаҳои синни охир дар гилофак гузаронида, баҳор дар моҳи апрел ба зоча табдил меёбанд. Имагон онҳо якчанд рӯз зиндагӣ карда баъди афзоиш мемирад.

Оилаи баргпечонҳо (Tortricidae). Аз намуди зоҳирӣ онҳо ба куяҳо наздиканд, аммо шиками онҳо ғафстар буда, болҳои ҳарранга доранд ва ба шакли бом хобонда шудаанд. Кирмакашон 8-чуфт пой дошта дар бисёр маврид баргҳоро ба воситаи нахҳои тор ба монанди найча мепечонанд. Баргпечонҳо ба дарахтони чангал, боғҳо зарар мерасонанд. Махсусан, баргпечони дарахти булут, дар бисёр солҳо афзоиш карда баргҳои онҳоро пурра нест мекунанд. Ба ғайр аз ин дар байни онҳо намудҳои зараррасони дарахтони сӯзанбарг кам нестанд. Онҳо дар навдаи дарахтҳо роҳ кофта ҷудошавии шираи дарахтҳоро ба вучуд меоранд ва ин барои дарахтҳо таъсири манфӣ мерасонад. Ба ин оида зараррасони хеле хавфноки боғҳо шапалаки кирми себ (*Laspeyresia pomonella*) дохил мешавад. Кирмаки он ба меваи себ зарар мерасонад, онҳо дар себ роҳ кофта онро мепӯсонанд. Кирмакҳо

себҳои афтидаро тарк карда боз ба дарахт мебароянд ва ба себҳои солим зарар мерасонанд.

Оилаи шапалакҳои болашон шишамонанд (Aegeriidae). Онҳо шапалакҳои борикбол буда, қисмҳои бол аз пуллакча холианд, онҳоро «тирезача» меноманд. Номҳои оила ҳам аз ҳамин аломат гирифта шудааст. Аз ҷиҳати бадан ва ранг ба ороҳо монанд мебошанд. Имаго тезпарвоз аст. Кирмак дар навдаҳо, решаи дарахтҳо ё растаниҳои алафӣ ба худ роҳ хонида мекупоянд. Дар байни онҳо намудҳои зараррасон, аз ҷумла, шапалаки шишамонанди калони сафедор (*Sesia apiformis*) хеле зиёданд.

Оилаи Pyralididae. Инҳо шапалакҳои майда буда, ранги баланди ҷилои абрешимӣ доранд. Дар ҳолати оромӣ боли онҳо ба монанди секунҷа ё найча дар атрофи бадан хобонда мешавад. Кирмаки онҳо растанихӯр буда, ба зироатҳои гуногуни хоҷагиҳои кишоварзӣ зарар мерасонад, масалан, шапалаки марғзор *Pyrausta sticticalis*. Ин намуд дар минтақаҳои ҷануб то 2–3 маротиба насл медиҳад. Ба маҳсулотҳои анбор оташаки орд (*Pyralis farinalis*) зарар мерасонад. Оташаки мум (*Galleria mellonella*) муми занбӯри асалро хӯрда хоначаҳои онро бо тор маҳкам мекунад ва ба соҳаи занбӯрпарварӣ зарар мерасонанд. Дар боғҳо кирмакҳои оташаки қот дар меваҳои он роҳ кофта навдаҳоро бо тор мелечонанд.

Гурӯҳи гуногунболҳои калон (Macrofrenata). Намояндаҳои ин гурӯҳ аз ҷиҳати андозаи бадан калонтар буда, бо боли кушода зиёда аз 30 мм мебошанд. Барои онҳо хусусиятҳои маҳсуси рағронӣ, боли васеи қафо ва шишилаҳои кӯтоҳ дар қафои бол хос аст. Мӯйлабашон ришгамонанд ё пармонанд аст. Ба ин гурӯҳ якчанд оила мансуб аст.

Оилаи пиллатанакҳо (Lasiocampidae). Намояндаҳои ин оила шапалакҳои калон ва миёна буда, шиками гафс доранд. Хартумашон барҳам хӯрдааст. Мӯйлаби модина шонашакл ва аз нарина паршакл аст. Кирминашон мӯякчадор буда, дар шикам панҷ чуфт пой дорад. Зочашон дар пиллаи аз тор танида мебошад. Ба намудҳои зараррасони ин оила, пиллатанакони санавбар, сибирӣ ва ҳалқагӣ дохил мешаванд. Шохитанакӣ ҳалқагӣ баракси шохитанакӣ санавбар ва сибирӣ на фақат ба дарахтони ҷангал, балки ба дархтони пахнбарг ва боғҳо низ зарар мерасонад. Дар баъзе соҳҳо барои шохитанакҳои ҳалқагӣ (*Malacosoma neustria* расми 359) аз ҳад зиёдшавии миқдори онҳо мушоҳида шуда, онҳо баргҳои дарахтро то дараҷае меҳӯранд, ки дар марғҳои калон ҷангалҳои булут ва боғҳо луч мешаванд.



Расми 359 (аз Шарова).
Шохитанаки ҳалқағӣ Malacosoma neustria: 1- тухмҳои гузошташуда,
2- имаго, 3- кирмак, 4- зоча.

Болҳои шапалаки шохитанаки ҳалқағӣ зарди сиёхчатоб аст. Нарина аз модина хурд буда, мӯйлаби пармонанд дорад. Модина тухмашро ба монанди ҳалқа дар атрофи навдаи дарахт мемонад. Номии шапалаки ҳалқағӣ низ аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Зимистонро дар шакли тухм аз сар мегузаронанд, баҳор аз онҳо кирмакҳо баромада барги растаниҳоро мехӯранд. Кирмакҳо хокистаранги кабудчатоб буда, рахҳои ранги баланд доранд, ки раҳи мобайн сафед ва дар пахлуҳои он ду чуфт рахҳои сурхчатоб мавҷуданд. Зоча дар пилла мебошад.

Оилаи шохитанакҳои ҳақиқӣ (Bombycidae). Ба ин оила пиллатанаки дарахти тут (*Bombyx mori*) мансуб аст. Ин номро барои он гирифтаанд, ки кирмаки онҳо барги дарахти тутро мехӯрад. Дар пиллаи кирми дарахти тут, миқдори зиёди нахи абрешим мавҷуд аст. Мутахассисон зотҳои гуногуни кирми абрешимро ба вучуд овардаанд, ки онҳо аз ҷиҳати ҳосилнокӣ, сифати абрешим ва ранги пиллаҳо (зард, сафед, сабз) фарқ мекунанд. Ватани кирми абрешим Ҳимолой мебошад ва он аввалин маротиба 4500 сол пеш дар Чин хонагӣ карда шудааст. Баъдтар соҳаи абрешимчигӣ дар Чин васеъ тараққӣ дода шудааст ва минбаъд он дар дигар мамлакатҳо тараққӣ кардааст. Кирми абрешимро арабҳо дар асри VIII ба Авуруп оварданд. Кирмакпарварӣ дар замони ҳозира дар бисёр мамлакатҳо паҳн шудааст. Дар ИДМ кирми абрешим дар Қафқоз, Осиёи Марказӣ ва ҷанубии Украина парвариш меёбад. Шапалаки кирми тут шиками гафс дошта вазнин аст. Шапалак гарчанде бол дошта бошад ҳам, онҳо қобилияти парвозро гум кардаанд ва дар шакли ёбой дар табиат

вонамехӯранд. Шапалакҳои нарина аз пилла баромада модинаҳоро бордор мекунанд, пас онҳо тухм гузошта баъди он мемиранд. Тухми кирми пилларо **грн** меноманд. Гренро аз шапалакон гирифта дар ҷойҳои махсус нигоҳ медоранд ва дар вақтҳои лозимӣ ба хоҷагиҳои пиллапарварӣ раван мекунанд. Кирмаки дарахти тут ғадуди торбарори хуб инкишофёфта дошта, нахи пиллаи он зиёда аз 1000 м дарозӣ дорад. Кирмакпарварӣ дар ҷумҳурии мо як соҳаи муҳими хоҷагии халқ буда, дар солҳои наҷандон пеш ҳар сол қариб 5–6 ҳазор тон пилла истеҳсол карда мешуд. Ҳоло бошад роҳҳои ба вучуд овардани зотҳои сермаҳсули кирми абрешим ҷустуҷӯ карда мешавад.

Оилаи Limantriidae. Андозаи бадани намояндаҳои ин оила миёна буда мӯякчаи бисёр доранд ва диморфизми ҷинсӣ нағз намоён аст. Кирмакашон бандчаи мӯякчаҳо дорад. Зоча дар пилла мебошад. Инкишофи онҳо ба растаниҳои дарахтӣ алоқаманд аст. Дар байни намудҳои ин оила намояндаҳои зарарасони ҷангал ва дарахтони мевагӣ зиёданд. Махсусан, намудҳои шохитанак *Limantria dispar*, мӯр – златогузка (*Euproctis chryorrhoea*) хеле хавфноканд. Дар *Limantria dispar* диморфизми ҷинсӣ нағз маълум аст, модина калонтар буда, бо болҳои сафеди кушода то 7 см дароз аст. Нарина хурдтар буда, бо болҳои кушода то 4,5 см андоза дорад. Болҳои сиёҳчатоби хокистаранг ва мӯйлабҳои пармонанд доранд. Кирмакҳояш хокистаранги мӯякчадор буда се рахи зард ва 5-ҷуфт рахи кабуд доранд ва дар тарафи пушти онҳо 6-ҷуфт доғҳои сурх мавҷуд аст. Кирмакҳо аз тор лона сохта, барги растаниҳоро пурра хӯрда дарахтҳоро луч мекунанд. Зоча дар пиллаи шохин мебошад. Шумораи ин намуд зуд-зуд хеле зиёд мешавад, мубориза ба муқобили он хеле мушкил аст, чунки зарарасони ҳамаҳӯр буда, ба зиёда аз 300 намуди растани осеб мерасонад. Ба ғайр аз ин, шохитанак тухми хеле зиёд менамояд. Ҳар як фарди модина аз 300–400 то 1000 тухм мегузорад. Кирмакҳои пурмӯяшро паррандагон қариб наметананд. Дар Тоҷикистон ба дарахтон мӯр зарари калон мерасонад. Шапалаки мӯр андозаи миёна дошта дар охири шикам бандчаи мӯякчаҳои шохимонанди сурхчатоб дорад. Нарина ва модина аз ҳамдигар кам фарқ мекунанд.

Кирмакҳояшон мӯякчаҳои захрнок доранд. Дар онҳо ранги огоҳунанда мавҷуд аст, масалан, барқади бадан ду рахи сурх ва сафед раван буда, дар сегментҳои 9–10-ум дунгиҳои сурхчатоб ҷойгир буда маҷрои ғадуди захрбарор доранд. Кирмакҳои мӯр якҷанд сол, пай ҳам махусан дар минтақаҳои кӯҳӣ ва доманакӯҳҳо барги дарахтонро пурра хӯрда онҳоро луч мекунанд.

Оилаи бумчашмакҳо (*Noctuidae*). Аз чиҳати шумораи намуд оилаи калонтарини қатори шапалакҳо буда, зиёда аз 30 ҳазор намуд дорад.

Ранги бадани онҳо одатан хокистаранг ва сиёхчатоб аст. Шикашон гафси пурмӯй, муйлабҳояшон риштамонанд ва дар наринаҳо баъзан шонамонанд аст. Барои онҳо рагронии муайяни бол хос аст, кирмакҳояшон луч буда, дар шикам панҷ чуфт пой доранд. Онҳо дар растаниҳо ва хок вомехӯранд. Зочаашон чун коида дар хок инкишоф меёбад. Дар байни намудҳои ин оила зараррасонҳои хоҷагиҳои кишоварзӣ ва ҷангал зиёданд. Гурӯҳи бумчашмакҳои хоянда ба решаи растаниҳо зарар мерасонад.

Дар Тоҷикистон ба соҳаҳои гуногуни зироатҳои кишоварзӣ бумчашмаки тирамоҳӣ (*Scotia segetum*) ва бумчашмаки пахта (*Helicoverpa armigera*) (расми 360) зарар мерасонанд. Модинаи бумчашмаки тирамоҳӣ дар растаниҳои кишоварзӣ ва алафҳои бегона то 2000 тухм мемонад. Кирмаки онҳо намудҳои 15 оилаи растаниҳоро мехӯранд. Махсусан, ба ниҳолҳои ҷавони растаниҳои галладона зарари калон мерасонанд. Ғайр аз ин намудҳо, намудҳои дигари зараррасон, масалан, бумчашмаки гамма, карам, санавбар ва ғайраҳо маълуманд.

Оилаи Geometridae. Геометридаҳо шапалакҳои боли нозук дошта буда, дар бисёр маврид сафед ё камранг мебошанд. Мӯйлаби онҳо борик ё шонамонанд ва шиками борик доранд. Дар шиками кирмак 2-3 чуфт пой мавҷуд буда, онҳо дар сегментҳои қафои бадан ҷойгиранд. Ҳаракати кирмакҳо ба ҳаракати қадам задан монанд буда баданро монанди ҳалқа ба боло қат мекунад ва дар ин маврид пойҳои қафои бадан аз ҷисм канда шуда ба назди пойҳои сина меоянд. Баъд кирмак ба боло бардошта шуда ба тамоми дарозӣ қисми



Расми 360 (аз Натали).
Бумчашмаки тирамоҳӣ
Agrotis segetum: 1- имаго,
2- тухм, 3- кирмак, 4- зоча.

пешу бадан ба пеш партофта мешавад ва ба пойҳои сина мефарояд. Ин гуна тарзи ҳаракат ба ченкунии масофаи байни чилики калон ва чилики нишондиҳандаи дастҳо шабоҳат дошта, номи оила ченкунак ё геометрида аз ҳамин хусусият гирифта шудааст. Геометридаҳо намудҳои зиёди растаниҳои дарахтӣ ва алафиро меҳӯранд.

Дар ҷангалҳо зараррасони хавфнок геометридаи санаббар (*Vupalus pinaria*) буда, кирминаи он дарахтони сӯзанбаргро хӯрда дар ҳок зоча мекунад. Зиёдшавии миқдори ин намуди зараррасон якҷанд сол давом мекунад. Ба дарахтони паҳнбарг ченкунаки зимистонӣ (*Operophtera brumata*) зарар мерасонад. Дар давраи сершумор буданашон кирмаки онҳо ба дарахтони себ, нок ва дигар дарахтони мевагӣ зарар мерасонад. Дар ченкунаки зимистонӣ диморфизми ҷинсӣ мавҷуд буда, модина боли кӯтоҳ, нарина боли мӯътадили инкишофёфта дорад. Дар қот ва бектошӣ ченкунаки бектошӣ (*Abraxas grossulariata*) вохӯрад. Кирмаки онҳо барги ин растаниҳоро хӯрда дар барг ва навдаи онҳо зоча мешавад.

Оилаи товусчашмакҳо (Saturniidae). Ин номро барои он гирифтаанд, ки дар болҳояшон мисли пари товус чашмакҳои калон доранд. Ба ин оила намудҳои калони шапалакони дохил мешаванд. Шапалаки аз ҳама калон – атлас (*Attacus atlas*) буда, дар Ҳиндустон ва Ҳинду Чин вохӯрад, ки бо болҳои кушодааш 25 см андоза дорад. Ҳамагӣ 1000 намуди онҳо маълум аст ва аз инҳо зиёда аз 20-намудашон дар ИДМ дида мешаванд. Шапалаки сатурний бадани мӯякчадори ғафс дошта, дар болҳояш доғҳои чашмакмонанд дорад. Дар ИДМ якҷанд намуди товусчашмакҳои калон вохӯранд. Товусчашмаки калони шабона, товусчашмаки зарчатоб, товусчашмаки булут ё шохитанаки ҷинӣ (*Antheraea pernyi*) маълум буда, онро дар пиллапарварӣ истифода мебаранд. Аз нахи ин намуди шапалак, шакли маҳсули шохӣ – **чесучӣ тайёр** мекунанд.



Расми 361 (аз Бей - Биенко).

Бразисники дарахти санаббар *Sphinx pinastri*: А- имаго, Б- кирмак.

Оилаи бражникҳо (Sphingidae) – Инҳо шапалакҳои тезпарвоз буда, шакли бадани дарозрӯя доранд, болҳои пеш борики дароз ва болҳои қафо кӯтоҳанд.

Аз намуди берунӣ онҳо ба паррандагони хурд шабохат доранд. Ҳамагӣ 1200 намуди онҳо маълум буда, аз ин миқдор зиёда аз 50-намудашон дар ИДМ ба қайд гирифта шудааст. Дар бражникҳо хартуми хеле дароз мавҷуд буда, онҳо гулҳои шаҳдашон чуқурро (тамоку, меҳчагулҳо ва ғайраро) гардолуд мекунанд. Бражникҳои калонтарин бражники бедгул (олеандр) ва бражники мурдасар (мёртвая голова) мебошанд. Намуди зараррасонашон бражники санавбар (*Sphinx pinastri* расми 361) буда, ба дарахтони санавбар зарар мерасонад. Баъзе бражникҳо масалан, бражники бомбусшакл худро ба бомбусҳо монанд кардаанд.

Зерқатори гурзмӯйлабҳо ё шапалакҳои рӯзона (Rhopalocera). Аксар намуди ин зерқатор шакли зиндагии рӯзонро гузаронида, ранги баланд доранд. Болҳояшон чашмакҳои калони дискоидали дошта мӯйлабашон гурзшакл аст. Дар ҳолати оромӣ болҳо рӯяшон ба боло дар пушт гузошта мешаванд. Ба ин зерқатор оилаҳои бисёр, аз ҷумла, парусникҳо, карамхӯракон, нимфалидҳо, сатиридҳо, луканидаҳо ва ғ. дохил мешаванд.

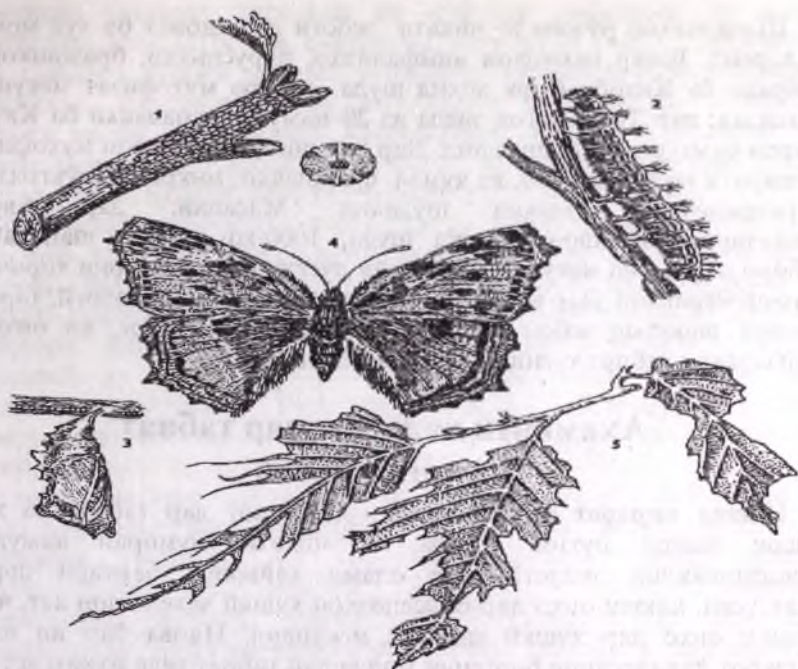
Оилаи карамхӯрақҳо (Pieridae). Онҳо шапалакҳои сафед ва гоҳ-гоҳ ранги зард дошта, баъзан рангҳои сиёҳчатоб доранд. Фардҳои болиғ гардолудкунандаи растаниҳо буда, кирмаки онҳо дар растаниҳои гуногун инкишоф меёбад. Дар байни онҳо шапалаки карамхӯрақ (*Pieris brassicae* расми 362), шапалаки шалгамхӯрақ (*P. gerae*) ва харшалғам (*P. napi*) дар растаниҳои салибгул инкишоф ёфта ба онҳо зарари калон мерасонанд.

Ба ин оила шапалаки дарахти дӯлона низ дохил шуда, дар баъзе соҳҳо кирмаки он ба дарахтони мевагӣ зарар мерасонад.



Расми 362 (аз Италия).

Pieris brassicae: А- имаго, Б- тухмҳои гузошташуда, В- кирмак, Г- зоча.



Расми 363 (аз Бей - Биенко).

Шапалаки *Vanessa polychloros* : 1- тухми гузошташуда ва якто тухм,
2- кирмак, 3- зоча, 4- имаго, 5- барги аз кирмак осебдида.

Оилаи нимфалидҳо (Nymphalidae). Намудҳои ин оила хеле зиёданд, аз чумла, шапалаки сӯзанкаҳо (*Aglais urticae*), мотамшапалак (*Nymphalis antiopa*), шапалаки товусчашмак (*Inachis io*) (расми 363) ба хамин оила шомиланд. Нимфалидҳо баъзан села шуда, ба масофаи дур парвоз мекунанд.

Оилаи сатиридҳо (Satyridae). Инҳо шапалакҳои каме ҳарранга мебошанд. Дар онҳо асосан ранги чигарӣ ва сиёҳчатоб бартарӣ дорад. Дар боли онҳо доғҳои чашмакмонанд ҷойгиранд.

Оилаи Лусенидҳо (Lycaenidae). Намояндаҳои ин оила шапалакҳои хурд буда, аз ҷиҳати ранг диморфизми баланд доранд. Наринаҳо кабуд, модинаҳо сиёҳчатобанд. Шапалакҳои рӯзона ҳамчун гардолудкунандаи растаниҳо дар табиат аҳамияти калон доранд. Кирмакҳои онҳо дар бисёр маврид, дар растаниҳои ёбӣ инкишоф ёфта, ба онҳо зарари калон намерасонанд.

Шапалакҳои рӯзона аз ҷиҳати зебогӣ дар табиат ба худ монанд надоранд. Бисёр намудҳои нимфалидҳо, парусникҳо, бражникон ва ғайраҳо ба Китоби Сурх дохил шуда, онҳоро муҳофизат мекунанд. Масалан, дар Тоҷикистон зиёда аз 20-намуди шапалакҳо ба Китоби Сурх ҷумхур дохил шудаанд. Дар замони ҳозира барои муҳофизати ҳашароти нодир ва зебо, аз ҷумла, шапалакҳо, микромамнӯъгоҳҳо ва парваришгоҳҳо ташкил шудаанд. Масалан, дар Аврупо инсектарияҳои калон ташкил шуда, 1000-ҳо намуди шапалакҳои зеборо парвариш мекунанд, ки ҷойи дӯстдоштаи сайёҳони хориҷӣ ба шумор мераванд. Дар вақти ташкил кардани боғҳои экологӣ, тараққӣ додани шаклҳои зебои шапалакҳо пешбинӣ шудааст, ки онҳо ба манзараҳои табиат ҳусни иловагӣ мебахшанд.

Аҳамияти ҳашарот дар табиат ва ҳаёти инсон

Нақши ҳашарот дар биосензҳо. Ҳашарот дар табиат ва ҳаёти инсон нақши муҳим бозида, аз ҷиҳати шумораи намуд ва гуногуншаклии экологӣ, дар олами ҳайвонот бартарӣ доранд. Махсусан, нақши онҳо дар биосензҳои хушкӣ хеле калон аст, чунки аксари онҳо дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Илова бар ин нақши ҳашарот дар гардиши биогении модда дар табиат хеле муҳим аст. Дар байни онҳо консументҳои қатори 1-ум фитофагҳо, ки растаниҳоро мехӯранд ва консументҳои қатори 2 ва 3, ки даранда ва муфтхӯр буда, хӯроки онҳо растанӣ ва ҳайвон мебошанд, инчунин редутсентҳо – вайронкунандаҳои боқимондаҳои органикии пайдоишашон аз растанӣ ва ҳайвон иборатбуда мавҷуд аст. Масалан, дар ҷангал барги дарахтонро гамбускони баргхӯр, баъзе куркулионидҳо, кирмаки шапалакҳо, ширинча ва ғайраҳо мехӯранд. Онҳоро дар навбати худ ҳашароти дарранда (визвизакҳо, момохолакҳо, нимсаҳтболони дарранда, оруҳо, мӯрчаҳо) ва муфтхӯрҳо (кирмаки магаси тахин, савораҳо) дар хӯрок истифода мебаранд. Боқимондаи растаниҳоро ҳашароти сапрофаг (якуминбеболон, нонхӯракон, кирмакҳои дуболаҳо, бисёр гамбускон) қор қарда мебароянд. Чуби дарахтхоро **ксилофагҳо** – гермитҳо, пӯслухӯрҳо, кирминаи гамбускони дарахтхӯр, златкаҳо, куркулионидҳо мехӯранд. Дар рӯдаи бисёре аз ин намудҳо симбионтҳо (бактерияҳо, камчинақдорон) мавҷуд буда, дар ҳазм кардани селлюлоза иштирок мекунанд. Боқимондаи ҳайвонотро – **мурдахӯрҳо**, пӯстхӯрон, кирмаки дуболаҳо дар хӯрок истифода мебаранд. Ҳатто ахлоқи ҳайвонотро ҳашароти гуногун (гамбускон ва магасҳои кашанда) мехӯранд. Ҳамаи гурӯҳҳои ҳашарот – **сапрофагҳо**, **ксилофагҳо** дар раванди хокҳосилшавӣ иштирок мекунанд. Бисёр

намудҳои ҳашарот дарранда ва муфтхӯр мебошанд, аз чумла, гамбускон, нимсахтболон, саворақҳо, магасҳо ва ғайра. Дар навбати худ ҳашарот хӯроки муҳими ҳайвоноти сутунмӯҳрадор (обҳоқҳо, хазандаҳо, паррандагон ва ширхӯрони ҳашаротхӯр) мебошанд. Хӯроки насли қариб ҳамаи паррандаҳои овозбарор ҳашарот аст. Ҳатто даррандаҳои калон хирс, рӯбоҳ ва ғайраҳо дар зери поҳсаи чангал, ғорҳо, кундаи дарахтҳо ҳашаротро кофта меҳӯранд.

Дар баъзе мамлакатҳои дунё аз чумла Чопон кирминаи ҷӯйбориҳо, дар Чин кирминаи гамбускони дарахтхӯр, дар Африқо малаҳои сахроиро дар хӯрок истифода мебаранд. Умуман, дар дунё қариб 500 намуди ҳашаротро инсон ҳамчун манбаи гизо истифода мебарад. Микдори зиёди намуди ҳашарот дар истифодабарии маводҳои органикӣ, аз чумла, баргҳои афтидаи растаниҳо, дарахтон, пору нақши муҳим мебозанд. Ҳашарот дар табиат омилҳои муҳими танзими шумораи растаниҳо ва ҳайвонот мебошад. Масалан, дар биосензҳои табиӣ, ҳашарот асосан растаниҳои бемор ва намудҳои ба ин ҷамоа хос набударо нест мекунанд. Аз чумла, ҳашароти ксилофагҳо, фақат дар дарахтҳои хушкшудаистода ё бурида дидан мумкин аст. Ҳашароти дарранда ва муфтхӯр шумораи бисёр ҳайвони бесутунмӯҳраҳо ба танзим мебароранд, масалан, мӯрчаҳо зарарсонҳои чангал, биёбон, марғзорҳо кам мекунанд. Момохалақҳо шумораи ширинча ва дигар ҳашароти баробарболро кам мекунанд. Визвизакҳо бошанд, асосан ҳашароти дар хок сукунатдошта, тортанакшаклон ва нармбаданонро нест мекунанд. Ба ғайр аз ин, кирминаи ҳашароти дар хок сукунат дошта заминро нарм карда, пӯсидани боқимондаи растаниҳоро метезонанд. Нақши ҳашароти гардолудкунанда дар дутарафаи гардолуд кардани растаниҳо хеле муҳим аст, ки ин ҳодиса дар давраи бӯр тахминан 125 млн сол пеш оғоз ёфтааст. Дар қисми Аврупои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ қариб 80%-и растаниҳои гулдор ба воситаи ҳашарот гардолуд мешаванд. Дар онҳо муносибати мутақобилаи фойданок (мутуализм) пайдо шудааст. Растаниҳо бошанд, шаҳд ва гарди зиёд барои ҳашарот ҳосил мекунанд. Дар байни олимони ақидаҳои мавҷуд аст, ки эволютсияи ҳашарот ба эволютсияи растаниҳои пӯшидатухм зич алоқаманд мебошад. Аз тарафи дигар, бисёр ҳашарот тухми растаниҳо, муғчаҳои онҳо дар табиат паҳн мекунанд.

Ҳашарот ҳосилкунандаи маҳсулотҳои барои инсон фойданок

Ҳанӯз аз давраҳои қадим инсон аз ҳашарот ин ё он намуди маҳсулоти хӯроқӣ ё табобатиро тайёр карда, онҳо ро шикор ва ҳатто парвариш мекарданд.

Занбӯри асал ва асалпарварӣ яке аз мапғулияти асосии одамон дар давраҳои қадим буда, чамъ қарадани асал аз занбӯри асғли ёбӣ вучуд дошт ва ҳоло ҳам ин анъана дар баъзе манотиқ нигоҳ дошта шудааст. Аммо тадриҷан маълум шуд, ки парвариши занбӯр бо мақсади гирифтани асал, мум қори хеле сердармад аст, аз ҳамин сабаб, занбӯрпарварӣ ба як соҳаи муҳими хоҷагии кишоварзӣ табдил ёфт. Занбӯри асалро (*Apis mellifera*) қариб дар ҳамаи мамлакатҳои дунё парвариш карда, селекционерҳо зотҳои бисёр сермаҳсули занбӯри асалро пайдо кардаанд. Ба ғайр аз ин, технологияи занбӯри асалпарварӣ, ки сабаби баланд бардоштани маҳсулнокии он мебошад, сол аз сол мукамал шуда истодааст. Маҳсули асосии асалпарварӣ асал (шаҳди дар қигилдони занбӯр қорқардашуда) ва мум, ки онро занбӯрони қорӣ барои сохтани хона ҷудо мекунад ба шумор меравад. Асал ҳамчун маводи ғизоӣ ва шифобахши бемориҳо, истеъмол шуда дар бадани инсон бо осонӣ ҳазм мешавад. Дар замони ҳозира аз соҳаи занбӯрпарварӣ дигар маҳсулот низ ҳам ҳосил мекунад. Аз ҷумла, прополис – моддаи ширамонанди ҳосияти бактерияқушӣ доштаре ҳосил карда, онро занбӯрҳо барои молидани лонаҳо ҷудо мекунад. Инчунин дар ин соҳа захр ва шири занбӯр тайёр карда, онро занбӯрҳо аз ғадудҳои маҳсус барои ҳӯрондани қирминаҳо ҷудо мекунад. Прополис ва захри занбӯрро дар тиб, шири занбӯрро дар саноати ағриёт истифода мебаранд. Ҳамин тариқ, маҳсулоти занбӯри асалро дар соҳаҳои саноат, қаннодӣ, металлургия, қоғазбарорӣ, қорқарди пӯст ва ғайра истифода мебаранд. Инкишоф додани соҳаи занбӯрпарварӣ дар баланд бардоштани ҳосилнокии растаниҳои пӯшидатухм таъсири қалон мерасонад, ҷунки занбӯри асал қардолудқунандаи хеле ғаёл мебошад. Боғҳое, ки дар назди онҳо қутиҳои занбӯри асал нигоҳ дошта мешавад, ҳосилнокӣ ва сифати мевашон баландтар аст. Инчунин занбӯри асал юнучқа, офтобқараст, зироатҳои сабзавотӣ ва қолезиро қардолуд мекунад. Дар Тоҷикистон бо ташаббуси бевоситаи Президенти Ҷумҳур Эмомалӣ Раҳмон ба маъсалаи дар оянда тараққӣ додани занбӯрпарварӣ диққати қалон дода мешавад. Бо ин мақсад 21-ноябри соли 2003 Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи занбӯрпарварӣ» қабул шудааст. Аз ҳамин сабаб, зотҳои сермаҳсули занбӯри асалро аз дигар кишварҳои қоричи дур ва наздик қорид карда, яққоя бо зотҳои маҳаллӣ дар даҳсолаҳои наздик шумораи оилаҳои занбӯри асалро қариб то ба 1 млн ва истеҳсоли асалро то ба 15–20 ҳазор тонна қарсонидан мумкин аст. Ба ҷумҳурии мо зотҳои занбӯри асали қарпатӣ, занбӯри асали итолёвӣ ва қарсиягӣ қорид карда шуданд. Дар айни замон ин зотҳо боқи намонда, бо занбӯрҳои маҳаллӣ дураға шудаанд ва қобилияти ҳосашон зоҳиран ба назар намерасад.

Тачрибаҳо оид ба омӯзиши маҳсулнокии ин зотҳо нишон доданд, ки зоти карпатӣ дар ҷумҳурии мо аз ҳама сеҳрмаҳсултар буда, аз як оилаи занбӯр то 80 кг асал ҷамъоварӣ кардан имкон дорад. Ватани ин зот минтақаи Карпат (Украина) мебошад. Занбӯри зоти даштии Украинӣ дар шароити ҷануби Украина то 100 кг асал дода метавонад. Занбӯри маҳаллӣ дар тамоми қаламрави ҷумҳурии мо васеъ паҳн шуда, ба шароити иқлими мо тобовар мебошад ва маҳсулнокии он аз 10 то ба 70 кг мерасад.

Шоҳитанакҳо ва кирмакпарварӣ. Абрешимеро, ки барои танидани пилла кирмаки шоҳитанак, барои зоча ҳосил мекунанд, инсон ҳанӯз аз давраҳои қадим барои тайёр кардани бофтаҳои тунуктарин ва саҳт истифода мебард. Кирмакпарварӣ ҳамчун соҳаи муҳими хоҷагии кишоварзӣ аз давраҳои хеле қадим дар мамлакатҳои ҷануб ва ҷанубӣ - шарқи Осиё бо мақсади гирифтани нахи абрешим пайдо шудааст. Дар Чин ва Ҷопон шоҳитанакҳои дарахти булутро аз оилаи товусчашмакон, барои гирифтани абрешим – ҳесучӣ парвариш мекарданд. Шоҳитанакҳои булут (*Antheraea pernyi*) то ҳоло дар ҳолати ёбӣ дар Чин ва Шарқи Дур вомехӯрад. Дар собиқ итиҳоди Шӯравӣ баробари тараққӣ додани шапалаки дарахти тут, ба парвариши шапалаки дарахти булут диққати калон дода мешуд, чунки хӯроки он дарахти булут, тус буда шумораи ин дарахтҳо хеле зиёд аст, вале мутаасифона натиҷаи дилхоҳ ҳосил нашуд ва пиллаи аз он тайёр шуда сифати баланд надошт.

Ватани шапалаки кирми дарахти тут (*Bombyx mori*) Чин буда ҳанӯз 4500 сол пеш ба кирмакпарварӣ машғул буданд. Хӯроки кирми абрешим фақат барги дарахти тут аст ва ин дарахт фақат дар мамлакатҳои иқлимашон гарм месабзад. Абрешими аз пиллаи кирми дарахти тут ҳосилшуда аз ҳама тунуктар ва сифати баланд дорад. Олимони селексионер ва генетикҳо зотҳои сермаҳсули шапалаки дарахти тутро ба вучуд оварда, маҳсулнокии ин соҳа сол аз сол зиёд шуда истодааст.

Ҳашарот манбаи ҳосил кардани лак, ранг ва моддаҳои доругӣ. Аз ҳашарот лак, ранг ва моддаҳои доругӣ тайёр мекунанд, масалан, кирмакшаклони лакҳосилкунанда моддаи маҳсусе ҷудо мекунанд, ки аз он одамон лаки табиӣ-шеллак ба даст меоранд. Аз гамбускони хушқарда-навивникҳо доруи кантаридин тайёр мекунанд. Дар Русия намуди маҳаллии коксидия-қошенили арапатро (*Porhyrophora hameli*) барои гирифтани ранги сурхи кармин парвариш мекунанд.

Биотехнологияи ҳашарот. Биотехнология як равияи ояндадори илмӣ буда, усулҳои парвариш кардани организмҳоро бо мақсади зиёд кардани онҳо меомӯзад. Ҳашарот объекти муҳими биотехнология мебошад. Занбӯрпарварӣ ва кирмакпарварӣ равияи қадимтарин дар

биотехнологияи ҳашарот ба шумор меравад. Дар замони ҳозира роҳҳои мухталифи зиёд кардани организмҳои зинда ташаккул ёфта истодаанд.

Парвариш кардани энтомофаҳо. Энтомофаҳо организми дарранда ва муфтхӯр буда, ҳашароти зараррасонро нест мекунанд. Дар байни энтомофаҳо аз ҳама бисёр ҳашарот мебошанд. Онҳоро барои муҳофизати растаниҳо аз ҳашароти зараррасон истифода мебаранд. Масалан, саворак-тухмхӯри трихограмма (*Trichogramma*) дар мубориза ба муқобили зараррасонҳои бумчашмҳо, кирмҳои шапалаки себ истифода мешавад. Зиёд кардани трихограмма то дараҷаи саноатӣ расонида шудааст. Дар биофабрикаҳо трихограммаро дар як ҳуҷраи — **куяи ғалладона** парвариш мекунанд. Олимон қорҳои илмиро барои баланд бардоштани қобилияти ҳаётгузаронии трихограмма бурда истодаанд. Барои мубориза ба муқобили гамбуски колорадой аз Амрико нимсаҳтболони дарранда подизус (*Podisus maculiventis*) ва периллюс (*Perillus bioculatus*) ворид карда шуданд. Ин намудҳоро дар биолоботорияҳо, дар туҳм ва кирминаи гамбускони колорадой ва қуяҳои ғалладона зиёд карда ба заминҳои картошкапарварӣ паҳн мекунанд. Момохолакҳоро бошад, барои мубориза ба муқобили ширинчаҳо, кирмшаклон ва коксидҳо бо муваффақият зиёд карда истодаанд. Масалан, дар Русия б-намуди коксинеллидҳоро парвариш мекунанд. Барои хӯроки онҳо, хӯроқҳои табиӣ ва хӯроқҳои бо роҳи сунъӣ тайёр кардашударо истифода мебаранд. Ба ғайр аз намудҳои номбаршуда, дар оянда, ба муқобили ҳашароти зараррасон гамбускони дарранда-визвизаҳо, стафилинидҳо, кирмаки дуболаҳо, тӯрболон, пардаболони муфтхӯр ва дуболаҳоро дар ҷойҳои махсус парвариш кардан мумкин аст. Барои муҳофизати ҷангалҳо аз зараррасонҳо мӯрчаҳоро зиёд мекунанд, аз ҷумла, зиёд кардани микдори хонаи онҳо дар ҷангалҳо бо роҳи кӯчонида бурдани як қисми мӯрчаҳона амалӣ мешавад.

Зиёд кардани ҳашароти растанихӯр. Ба ин масъала то солҳои охири диққат дода намешуд. Аммо бо шарофати инкишофи илми генетика ва усули муборизаи биологӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон, дар шароити лабораторӣ ҳашароти зараррасонро (шоҳитанаки ноҷуфт, шапалаки сафеди амриқӣ, шапалаки кирми себ ва ғайраҳо) бо мақсади муборизаи генетикӣ, ба муқобили онҳо ё барои ҳосил кардани препаратҳои вирусӣ парвариш мекунанд. Ба ғайр аз ин, фитофаҳо дар шароити лабораторӣ ҳамчун хӯроқ барои энтомофаҳо ва мубориза ба муқобили алафҳои бегона зиёд мекунанд. Масалан, дар Австралия бо роҳи дигар кардани иқлими гамбуски баргхӯр, муаммон мубориза ба муқобили алафи бегонаи ҷойкаҳак ҳал карда шуд. Барои мубориза ба муқобили алафҳои бегона дар Аврупо фитофаги-фитомизии шумгиёх

(заразиха) (*Phytomyza orobanchia*) –ро парвариш карда, он алафи бегонаи шумгиёхро нест мекунад. Ба ғайр аз ин, агар гамбусқои баргхӯр зиёд карда шаванд, алафҳои бегонаро нест мекунанд. Ҳоло олимон роҳҳои бо хӯрокҳои сунъӣ зиёд кардани шумораи фитофағҳоро омӯхта истодаанд. Ҳамаи ин равияҳои биотехнологияи энтомологӣ ояндаи хеле муҳим доранд.

Зиёд кардани ҳашароти шахдхӯр. Ба ҳашароти шахдхӯр – нектарофағ гардолудкунандаҳои растаниҳо мансуб буда, онҳо шахди гулҳоро меҳӯранд. Бо ин мақсад барномаи зиёдкардани занбӯрҳои ёбӣ чун гардолудкунандаи растаниҳо тартиб дода шудааст. Масалан, дар ИМА бомуваффақият зиёд кардани занбӯри баргхӯр (*Megachile rotundata*) чун гардолудкунандаи юнучка қорӣ карда шудааст. Аз соли 1979 сар карда ин намудро дар Русия низ, дар шароити лабораторӣ зиёд карда, бо мақсади баланд бардоштани ҳосили юнучка, ба дигар минтақаҳо паҳн мекунанд. Аз ҳамин сабаб, фермаҳои занбӯрпарварӣ бо татбиқи технологияи ҳозиразамон қор карда истодаанд. Ба ғайр аз ин, дар Русия занбӯри осмияро (*Osmia rufa*) барои гардолуд кардани дарахтони мевагӣ зиёд мекунанд. Истисно аз ин, соҳаи бомбуспарварӣ инкишоф ёфта лонаи онҳоро бо миқдори 150–200 оила аз як минтақа ба дигар минтақа мекӯчонанд. Бомбусҳо гардолудкунандаи маҳсули бисёр зироатҳои хоҷагии кишоварзӣ буда, бе иштироки онҳо дар гардолудкунӣ маҳсулнокии зироатҳоро баланд бардоштан мушқил аст.

Зиёд кардани ҳашароти сапрофағ барои қор карда баромадани боқимондаҳои биоорганикӣ. Дар солҳои охир ҳашароти қапрофағ ва сапрофағро барои қор карда баромадани пору ва ахлоти пӯсида барои гирифтани поруи органикӣ ва хӯроки сафедагӣ истифода мебаранд. Ин роҳи хеле муҳими **бепартови** истеҳсолоти хоҷагии кишоварзӣ мебошад. Мағасҳои синантропиро (поруғӣ ва хонагиро) дар боқимондаҳои биоорганикӣ зиёд мекунанд. Ин роҳи хеле пурсамари истифодаи партовҳои моддаҳои органикӣ буда, онҳоро ба биомасса табдил медиҳанд. Насли як ҷуфт мағас дар як фасли сол аз 625 то 1800 тон биомасса дода метавонад. Миқдори аз Ҳама зиёд наслмании мағаси хонагӣ аст, ки ба як модина 250 тухм рост меояд, биомассаи кирминаҳои он аз як тонн мавод қариб 92 кг-ро ташкил медиҳанд. Кирмаҳои зиндаи мағасро барои ҳосил кардани хӯроки сафедагӣ истифода бурда, онҳоро дар маҳсулоти омехтаи ҳайвоноти хонагӣ илова мекунанд. Аз тарафи дигар мағасҳо дар қоркарди боқимондаҳои биологӣ, иштирок карда, поруи муҳими органикӣ барои саҳро ба шумор мераванд. Ба ғайр аз ин, мағасҳои синантропиро дар таъмини қобилияти ҳаётгузаронии инсон дар системаҳои коинот омӯхта истодаанд.

Зиёд кардан ва истифодабарии ҳашарот дар қорҳои илмӣ ва зебопарастӣ. Ҳашарот объекти муҳими тадқиқотҳои илмӣ барои ҳалли бисёр муаммоҳо дар соҳаи биология: генетика, физиология, чаниншиносӣ, экология, биогеография ва таълимоти эволюсионӣ мебошад, чунки шумораи онҳо хеле зиёд буда, даври кӯтоҳи ҳаёт доранд ва парвариши онҳо бо роҳи сунъӣ мушкул нест. Масалан, дар мағаси мева – дрозифил (*Drosophila*) таҷрибаҳои машҳурро дар соҳаи генетика, биологияи инкишоф гузаронида, ақидаҳои муҳим дар соҳаи назарияи эволюсия аниқ шудаанд. Биохимияи ҳозиразамон, биофизика, биологияи молекулавӣ, гени муҳандисӣ, экология ба воситаи тадқиқотҳо дар ҳашарот асос ёфтаанд. Ҳашаротро чун хӯрок барои моҳиҳои аквариум истифода мебаранд. Махсусан, кирминаи пашшаи хириноид бо ин мақсад васеъ истифода мешавад. Барои хӯроки паррандаҳои овозбарор ва нигоҳ доштани обҳои ва хазандагон дар шароити лабораторӣ, кирминаи гамбусҳои ордри истифода мебаранд. Дар солҳои охир дар бисёр боғҳои ҳайвоноти дунё, дар инсектарияҳо ба масъалаи зиёд кардани ҳашароти зебо ва бо шакли рафтори аҷоибашон диққат дода, онҳоро парвариш мекунанд. Дар гармхонаҳои иборат аз растаниҳои тропикӣ шапалакҳои калонро чун гардолудкунандаи архидаи ва дигар растаниҳои нодир зиёд мекунанд. Дар боғи ҳайвоноти шаҳри Маскав баъзе намудҳои калони гамбусон, чӯбчашаклон, гаҳвораҷунбонакҳо ва ғайраро нигоҳубин мекунанд. Дар вақти ташкил кардани боғҳои миллии чорабиниҳои барқарор кардани популятсияҳои камб ва намудҳои нодири ҳашаротро ҳатман дидан лозим аст. Ҳашарот объекти муҳим барои гушаи зинда дар мактабҳо ва лабораторияҳои биологӣ ба шумор мераванд. Онҳоро барои мушоҳидаҳои биологӣ ва таҷрибаҳо, инчунин тарбияи зебопарастӣ истифода бурдан мумкин аст. Ҳашарот ба ғайр аз фоида зарар ҳам мерасонанд.

Ҳашароти зараррасон ва мубориза ба муқобили онҳо

Ҳазорҳо намуди ҳашарот (тахминан 3–4% аз шумораи умумии намудҳои ҳашарот) ба инсон зарар мерасонанд. Як гурӯҳи онҳо ба зироатҳои кишоварзӣ, дигар гурӯҳашон ба дарахтони чангал, маводҳои сохтмонӣ, гурӯҳи сеюмашон дар инсон ва ҳайвон муфтхӯрӣ мекунанд. Бисёр намудҳои ҳашарот паҳнкунандаи микроорганизмҳо буда, бемориҳои хавфнокро ба вучуд меоранд. Аз ҷумла, онҳо манбаи малария, касалии хоб, лейшманиоз ва ғайра мебошанд. Дар бисёр маврид сабаби беҳад зиёд шудани ин ё он намуди ҳашарот худ инсон аст, чунки аз тараққи додани фақат як намуди зироат (монокултур)

якбора шумораи ҳашароти монофаг, яъне хӯрандаи фақат як намудї растанї зиёд мешавад.

Ҳашароти зараррасони расатаниҳо. Нест шудани ҳосили зироатҳои мухталифи соҳаи кишоварзї ба дараҷае зиёд мебошад, ки инсон боқимондаи ҳосилро истифода мебарад. Ба ин гурӯҳ намудҳои зиёди ҳашарот аз қаторҳои гуногуни ҳашарот дохил мешаванд. Муайян шудааст, ки фақат дар як зироатҳои ғалладонагӣ дар Украина 300 намуди ҳашароти растанихӯр вомехӯранд, аммо на ҳамаи фитофаҳо зараррасони хавфноканд. Ба намудҳои аз ҳама хавфнок, ки дар баъзе солҳо шумораи онҳо хеле зиёд мешавад, ҳашароти ҳамаҳӯр: малаҳҳои саҳроӣ (малаҳи итолиёвӣ, малаҳи сайёри осиегӣ, малаҳи мароқой, малаҳи туркистонӣ), гамбускони шелкун ва кирминаи онҳо, сиеҳбаданон ва пулакчаблон (намудҳои гуногуни бумчашмон, баргпечонҳо ва ғ.) дохил мешаванд. Ба зараррасонҳои ғалладона ба дигар зироатҳои ғалладонагӣ малаҳҳои саҳроӣ, кирмакҳои бумчашми ғаллаҳӯр, ки ниҳолҳои ҷавони ғалларо мехӯранд, дохил мешаванд. Гамбускони ғалладона, сангпуштаки зараррасон, ки ба дон зарар мерасонанд, онҳо низ ба гурӯҳи зараррасонҳои хавфнок дохил мешаванд. Кирминаҳои мағаси гессенӣ ба поя ва барги зироатҳои ғалладонагӣ зарари калон ворид мекунанд. Зараррасонҳои хавфноки пахта намудҳои гуногуни қатори баробарболони хартумдор, аз ҷумла, ширинҷаҳо, сафедболакҳо ва ғ. мебошанд. Аз қатори шапалакҳо ба зироати пахта шапалаки кирми ғӯза, шапалаки бумчашми зимистонӣ зарар мерасонанд. Ба лаблабу ботинодерес пунктивентриси лаблабу ва сангпуштакҳои он зарар мерасонанд. Ба барги картошка имаго ва кирминаҳои гамбуски колорадой, ба барги қарам кирмакҳои шапалакҳои қарамхӯрак, бумчашмон, мағасҳои қарам, ба пиёз пашшаи пиёз, ки бофтаҳои дохили баргро мехӯранд, зарар мерасонанд.

Зараррасонҳои дарахтони мевагӣ. Барои ҳар як гурӯҳи дарахтҳои мевагӣ намудҳои махсуси ҳашарот ҳос аст. Масалан, ба гурӯҳи хавфноки зараррасони себ намудҳои кирмакҳои себ, ки ба мева зарар мерасонанд, гулхӯраки себ, ки гунҷаи гулҷоро мехӯранд, кирмакҳои қуяи себ, ки ба барг ва навдаҳои ҷавон осеб мерасонанд дохил мешаванд. Ба тармеваҳо намудҳои кирминаҳои гамбуски малина, кирмакҳои аррақунаки бектошӣ ва қот зарар мерасонанд. Зараррасони хавфноки ангур филлоксера мебошад. Ба зироатҳои ситрусӣ черветсиҳо ва сипаракдорон зарар мерасонанд. Ба зараррасонҳои хавфноки боғҳо, шапалаки кӯҳии ҳалқагӣ, (*Oscopia dispar*), шапалаки сафеди амриқой, баргпечонҳо, қуяҳои мева, ширинҷаҳо, сикадаҳо, аррақунакҳои поя, сипаракдорон, черветсиҳо ва ғ. дохил мешаванд.

Зараррасонҳои чангал. Зараррасонҳои чангалро ба якумин ва дуоумин ҷудо мекунанд. Зараррасонҳои якумин ба барг, мева ва ба гули растанӣҳо осеб расонида дарахтҳо аз ҷиҳати физиологӣ беқувват ё бемор мекунанд. Гурӯҳи дуоуми ҳашарот ба поя ва решаи онҳо зарари калон мерасонанд. Хучуми зараррасонҳои дуоумин қариб дар ҳама мавридҳо сабаби хушкидани дарахтҳо мегардад. Ба чангалҳои пахнбарг асосан *Ocnieria dispar* ва ҳалқагӣ осеб расонида, дар масофаҳои калон баргҳои дарахтони пахнбаргро хӯрда чангалҳо луч мекунанд. Ба дарахтони сӯзанбарг арракунакҳо ва шохитанакҳои санавбар зарар мерасонанд. Зараррасони хавфноки сафеддор куяҳои он буда, кирмаҳои он ба барги ин дарахт зарар мерасонанд. Кирмакҳо дар дохили барг пинҳон буда, паррандагон ва ҳашарот онҳоро дида наметавонанд аз ҳамин сабаб онҳо бе монеа афзоиш мекунанд. Ба дигар дарахтони чангал гамбускҳои баргхӯр, мелолонтаҳо, куркулионидаҳо, кирмакҳои баргпечонҳо, геометридаҳо зарар меоваранд. Аз ҳашароти маканда ба чангал намудҳои зиёди ширинчаҳо, кайкони барг, сикадаҳо зарар мерасонанд. Ба зараррасонҳои дуоумини чангал намудҳои гуногуни пӯстлокхӯрон, лубоедҳо, гамбускони дарахтхӯр дохил шуда, онҳо дар пӯстлок ва ҷуби дарахтҳо роҳ кофта бофтаҳои гузаронандаи моддаҳои гизоиро аз реша ба поя ва баракс вайрон карда дарахтро хушк мекунанд. Ба дарахтхӯрҳо кирмакҳои шапалаки шипабол ва гамбуски дарахтхӯр дохил мешаванд.

Зараррасонҳои маҳсулот дар анбор. Гурӯҳи маҳсули ҳашарот зараррасонҳои анбор буда, дар анборҳо ба ғалладонагӣ зарар мерасонанд. Ба ин намудҳо гамбускони сиёҳбадан, мелалонтаҳои орд ва мелалонтаҳои хурд, ситофилуси анбор, куяи ғалладона дохил мешаванд. Ин намудҳои ҳашарот на фақат захираи ғалладонагӣ ҳоро нест мекунанд, балки дар ғалладона моддаҳои барои инсон ва ҳайвон заҳрнокро ҷудо мекунанд. Истифода бурдани маҳсулоти аз ин зараррасонҳо осебдида, сабаби заҳролудшавии инсон мешавад. Тухмҳои ғалладонаи аз ин зараррасонҳо осебдида, қобилияти сабзиширо гум мекунад. Чораҳои пешгирии кардани ин зараррасонҳо аз тоза нигоҳ доштани анборҳо, риояи кардани реҷаи ҳарорат, намӣ ва хаводароии анборҳо иборат аст.

Ҳашароти муфтхӯр ва паҳкунандаи бемориҳои инсон ва ҳайвон

Муфтхӯри маҳсули берунии инсон дар байни ҳашарот фақат шабушк (сар, либос, зери ноф) буда дар бадан ва либоси инсон зиндагӣ мекунанд. Шавзод дар хонаҳои истиқомати вохӯрда, асосан дар инсон ва қисман дар ҳайвони хонагӣ муфтхӯри мекунанд. Ба муфтхӯрҳои бо намудҳои ҳайвоноти синантропӣ умумибуда, кайк дохил шуда дар мушҳо, калламушҳо, гурбаҳо муфтхӯри мекунанд ва аз онҳо ба инсон хучум

мекунад. Ба ғайр аз муфтхӯрҳои махсус, бисёр дуболаҳои хунмаке мавҷуданд, ки онҳо ба ҳар як ҳайвони гармхун ҳучум мекунанд. Аз ҷумла, пашшаҳо, кӯрпашшаҳо, хомушақҳо ва баъзе магасҳо. Шумораи онҳо дар баъзе мавридҳо хеле зиёд шуда инсон ва ҳайвонро беҳаловат мекунанд, аз ҳамин сабаб онҳоро **гнус** меноманд.

Ҳашароти муфтхӯр ба инсон ва ҳайвон зарари гуногун, аз хоридани пӯст то сироят кардани бемориҳои хавфнок мерасонанд. Дар як маврид барангезандаи бемориро аз як фард ба дигар фарди ҳамин намуд – хӯчаин медиҳад, масалан, пашшаҳои авлоди анофелес плазмаи вариҷаро аз инсон ба инсон паҳн мекунанд. Дар дигар маврид барангезандаи беморӣ ба инсон ва ҳайвон як роҳи паҳн шудани он дар байни ҳайвонот мебошад, масалан, магаси глосина палпалис барангезандаи бемории хобро ба гизол ва инсон паҳн мекунад, кайҳо бактерияи бемории товунро дар хояндаҳои хонагӣ ва инсон паҳн мекунанд. Ҳашароти хунмак аз ҳайвон ба инсон чун хӯчаини тасодуфӣ, барангезандаи бемориҳои девонашавӣ, энсефалит, доманаи калламӯш, туляремия, лейшманиёз ва ғайраҳо аст. Ба паҳнкундаи бемориҳои сирояткунанда намудҳои синантропии ҳашарот, ки хунмак нестанд, магасҳои хонагӣ ва нонхӯрак, дохил мешаванд. Магасҳои хонагӣ дар ҷойҳои ифлос зиндагӣ карда, дар панҷаҳо ва узвҳои даҳонии худ бактерияҳоро ҷамъ мекунанд ва зимини нишастан дар болои маводҳои ғизой, онҳоро олуда мекунанд. Магасҳо барангезандаи бемории исҳоли хунӣ, домана, вабо ба шумор мераванд.

Дар ҳайвоноти хонагӣ муфтхӯрҳои махсус мавҷуд аст, масалан, ба паррандаҳои хонагӣ патхӯрон, кайкони парранда зарар расонида дар бисёр маврид ҷўчаҳо ғавт меёбанд ва маҳсулнокии паррандаҳои калон кам мешавад. Дар ширхӯрони хонагӣ намудҳои махсуси шабушкон, кайкон, магасҳои хунмак, мӯйхӯрон, хармагасон муфтхӯрӣ мекунанд. Кирминаи хармагасон дар меъдаи асп, дар зери пӯсти чорвои калони шохдор, дар сӯрохиҳои бинии гӯсфандҳо ва уштурҳо инкишоф меёбад. Ҳашароти хунамак бемориҳои гуногунро дар ҳайвоноти хонагӣ паҳн мекунанд. Масалан, кӯрпашшаҳо бемориҳои трипанасомаро дар чорвои калони шохдор (нагана), уштурҳо (сурра) паҳн мекунанд. Роҳи мубориза алайҳи ҳашароти зараррасони инсон ва ҳайвон гуногун мебошанд. Масалан, дар навбати аввал муборизаро ба муқобили паҳнкундаи беморӣ ташкил кардан лозим аст. Дар дигар маврид бо микробҳои бемориовар сироятнок будан ё набудани манбаҳои табиӣ онҳо (масалан, хояндагон) назорат бурдан лозим аст. Дар мавриди сеюм риоя кардани чораҳои тозагӣ, то ки паҳнкундаҳои бемориҳо зиёд нашаванд ва дар охир истифода бурдани воситаҳои муҳофизавӣ аз ҳашароти хунмак мебошад.

Ҳашароти зараррасонҳои техникӣ. Дар байни ҳашарот намудҳои мавҷуданд, ки моддаҳои гуногуни органикиро мехӯранд, ки барои дигар ҳайвонот ноҳурданибоб мебошанд. Масалан, гамбусакони пӯстхӯр – пӯст, шох, мӯина, пар, пашм ва дигар маҳсулотҳои ғайри гизоиро мехӯранд. Кирмакҳои пӯстин ва куяи либос пашм, мӯина, термитҳои иншоотҳои ҷӯбин, чевон, китобро нест мекунанд. Масалан, танҳо дар як марзи Русия зиёда аз 200-намуди ҳашароте, ки ба маводҳои гуногун зарар мерасонанд, ба қайд гирифта шудааст. Аз ҷумла, пӯстхӯрон, тарошандаҳо, гамбусакони дарахтхӯр ва намудҳои гуногуни шапалакҳо ба ин гурӯҳ дохил мешаванд. Ба маводҳои асосан кирминаи онҳо зарар мерасонад. Дар замони ҳозира аз ҷамаи зиёд ба он маводҳои, ки аз ҳайвон ва растанӣ тайёр карда мешаванд (ашёҳои пӯстӣ мӯинагӣ, абрешимчигӣ, колексияи музейҳо, китобхонаҳо) пӯстхӯрон (*Dermestidae*) зарар мерасонанд. Ба ғайр аз ин, пӯстхӯрон дар ҷустуҷӯи хӯрок ва ҷой барои зоча кардан маводҳоро меҷоянд, гарчанде онҳоро намехӯранд, аз ҷумла, маводҳои синтетикӣ, асбест, коғаз, картон ва ғайраро метавонанд нест кунанд. Ба маводҳои мӯинагӣ ва пашмин аз ҷамаи зиёд кӯяҳои зарар расонида 90%-и маводи зарардида ба ҳамин гурӯҳи ҳашарот рост меояд. Дар байни кӯяҳо аз ҷамаи зараровар куяи либос (*Tineola biselliella*), куяи пӯстин (*T. pellionella*) ва куяи чевон (*T. furcifere*) мебошанд. Дар ҷустуҷӯи хӯрок кирмаки кӯяҳо ба дигар маводҳо, аз ҷумла, капрон, нейлон, поливинилхлорид осеб мерасонанд. Ба маводҳои ҷӯбин гурӯҳи калони ҳашарот зарар мерасонанд. Дар байни онҳо намуди аз ҷамаи паҳншуда ҷубтарошҳо (*Anobiidae*) – гамбусаки майда мебошад. Кирминаи онҳо дар чевон, деворҳои ҷӯбин ва дигар иншоотҳои иборат аз ҷуб роҳ мекобанд. Ба иншоотҳо ва маводҳои хушки ҷӯбин гамбусакони дарахтхӯри хонагӣ, ҷубхӯрҳо, куркулионидҳои пӯсидахӯр ва ғайраҳо зарар мерасонанд. Дар манотиқи гарм, аз ҷумла, дар Осиёи Марказӣ ва Қафқоз ба ашёҳои ҷӯбин термитҳои зарар мерасонанд. Термитҳои ҳок аз лонаи худ хеле дур сафар карда, дар ҷустуҷӯи хӯрок аз сари роҳи худ тамоми маводҳои аз ҷуб бударо хоида вайрон мекунанд. Аз ҳамин сабаб, дар мамлакатҳои тропикӣ ба муқобили онҳо ҷорабинҳои ҷиддӣ гузаронида мешавад. Аз ҷумла, либосро дар чевонҳо овозон ё дар ҷойҳои тамоми шабу рӯз равшан нигоҳ медоранд, зеро термитҳо аз рушноӣ метарсанд. Китобҳоро дар чевонҳои кушод, колексияҳои ҳашарот ва гербаряҳои ботаникиро дар сандӯкҳои сахти оҳанӣ нигоҳ медоранд, то ки термитҳо ба онҳо роҳ наёбанд. Ба ғайр аз зарар ба маводҳои гуногун, ҳашарот дар бисёр маврид ба қори бисёр таҷдизот, аз ҷумла, мошинҳо ҳалал мерасонанд, чунки дар сӯроҳиҳо ва рафҳои онҳо лона месозанд ё шабона дар он ҷойҳо пинҳон мешаванд. Ба муқобили ҳашароти зараррасони

маводҳои гуногун, моддаҳои бо бӯяшон гурезонандаи ҳашарот— (репеллентҳо, ҳамирҳои химиявӣ, бо газҳои гуногун кор карда баромадан ва дигар чорабиниҳо гузаронида мешаванд.

Мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон. Вақте ки шумораи ҳашароти зараррасон аз ҳад зиёд шуд ва ҳавфи нестшавии ҳосил ва дигар маводҳои барои инсон муҳим ба вучуд меояд, чорабиниҳои гуногунро барои кам кардани шумораи онҳо дидан лозим аст. Роҳҳои мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон шакли механикӣ, химиявӣ, биологӣ ва агротехникӣ мебошанд.

Муборизаи механикӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон аз ҳама қадимтар буда, ин пеш аз ҳама ҳам кардан ва нест кардани онҳо мебошад. Ба чорабиниҳои муборизаи механикӣ инҳо дохил мешаванд: 1) дастӣ ҳам кардани ҳашарот, масалан, гамбуски колорадоиро аз буттаи картошка дар ягон мавод ларзанда мерезонанд, 2) кофтани ҷӯйчаҳои қапанда барои ҳашароти дар болои замин ҳаракаткунанда (барои малаҳи саҳрои парвознакунанда, кирмакҳои бумчашмакони ва ғ.) 3) буридани навдаҳои дарахти тухми ҳашаротдошта (масалан, шохитанаки ҳалқагиро бурида нест кардан лозим аст). Муборизаи механикиро асосан дар майдонҳои на он қадар калон ва истгоҳҳои таҷрибавӣ гузаронидан мумкин аст.

Муборизаи химиявӣ. Дар замони ҳозира ин шакли мубориза хеле васеъ паҳн шудааст. Бартариқ ин усули мубориза аз он иборат аст, ки коркарди зироатҳо тавассути захрхимикатҳо механиконида шуда дар масоҳати калон гузаронида мешавад ва самаранокиаш ҳам хеле баланд аст. Камбудии усули муборизаи химиявӣ аз он иборат аст, ки баробари ҳашароти зараррасон, ҳашароти фойдарасон, аз ҷумла, гардолудкунандаҳои растаниҳо низ нест шуда ба мухити зист таъсири калони манфӣ мерасонад. Аз тарафи дигар истифодабарии захрхимикатҳо сабаби дар ҳок ва растаниҳо тадриҷан зиёд ҳам шудани инсектисидҳо шуда, ин ба саломатии инсон ва ҳайвон таъсири манфӣ мерасонад. Ҳодисаи захролудшавии инсон аз мева ва сабзавоти заминҳои бо захрхимикат коркардашуда хеле зиёд ба қайд гирифта шудааст. Муборизаи химиявиро ба муқобили ҳашарот ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд: таъсири дарунӣ ва берунӣ. Ба гурӯҳи якум захрҳои рӯда дохил шуда, онҳо ба ҳашароти узвҳои даҳониашон ҳоянда таъсир мерасонанд, аммо ба ҳашароти узвҳои даҳониашон маканда таъсир надоранд. Ба ин захрҳо захри сабзи парижӣ, боракс, танакорд (бура), марги муш ва ғайраҳо дохил мешаванд. Масалан, баҳор дарахтони богҳоро аз зарари кирминаҳои ҳашароти баргхӯр бо маҳлули сабзи парижӣ кор карда мебароянд. Бораксро ба муқобили нонхӯракони истифода мебаранд. Захрҳои берунӣ ба ҳамаи ҳашарот новобаста аз шакли узвҳои даҳониашон таъсир мерасонанд. Инсектисидҳо дар ҳолати газ ё ҳоқа, ё

махлули моеъ истифода бурда мешаванд. Бо ин мақсад, асбобҳои махсус барои пошидан ва ҷангкунонидани инсектисидҳо мавҷуд аст. Инсектисидҳои метавонанд аз моддаҳои ғайриорганикӣ (фторсиликати натрий, сулфур) ва органикӣ, ки дар байни онҳо равшанҳои маҳсулоти аз нафт ҳосилшуда, моддаҳои аз растанӣ тайёршуда (никотин, пиретрум, ротенон) ва синтетикӣ (ангиштовҳои хлордор ва фосфорини органикӣ, пайвастаҳои карбонатӣ), инчунин пиретроидҳо бошанд. Дар солҳои охир олимони химик барои ихтироъ кардани инсектисидҳои интихобан таъсирукунанда ба ин ё он намуди ҳашароти зарарсон ва ҳар чӣ камтар таъсири манфӣ расонидан ба муҳити зист кӯшиш карда истодаанд.

Истифодабарии ҳормони ҳашрот дар оянда хеле муҳим аст. Бо роҳи синтез дар шароити лабораторӣ инсектисидҳои ҳосил карда шудааст, ки ба ҳормони ювенилии ҳашарот шабоҳат доранд. Истифодабарии ин гуна моддаҳои инкишофи ҳашароти зараррасонро нигоҳ медорад ва онҳо мемиранд. Онҳоро танзимкунандаи калоншавии ҳашарот меноманд. Ба ғайр аз ин, ҷустуҷӯи моддаҳои гурезонандаи ҳашароти зараррасон **репеллентҳо** бо муваффақият идома дорад. Масалан, ба муқобили пашшаҳо ва дигар магасҳои хунмак **диметилфталат**, ба муқобили кунҷаҳо нафталин, ба муқобили термитҳо **креазот** васеъ истифода мешавад. Аз тарафи дигар, дар мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон моддаҳои ҷалбкунанда – **аттрактантҳо** дар қапқонҳои гуногун истифода мешаванд. Аз ҷумла, аз давраҳои қадим ба сифати аттрактант қанд, ҳамиртурушро барои ҷалбкардани магасҳои истифода мебарданд. Аттрактанти хеле пурсамара **фенетилпропионат** ва **эутинол** мебошанд. Дар солҳои охир ба сифати аттрактант феромонҳои ҳашарот – моддаҳои буйноки ҷалбкунандаи фарди дигар **чинс**, масалан, модина наринаро, ё ивазкунандаи синтетикӣ онҳо васеъ истифода мешаванд. Дар таҷрибаи ҷаҳонӣ аттрактанти ҷинсии синтетикӣ – **луплюорарро** ба муқобили бумҷашми қарам истифода бурда, аз вайрон шудани рафтори наринаҳо моддинаҳо бордор нашуданд. Аммо аз ҳама зиёд қапқонҳоро бо феромонҳои ҷинсии шапалаки қирми ғӯза ва шапалаки қирми себ мучаҳҳаз қардан дар ҷумҳурии мо васеъ истифода мебаранд. Боз як гурӯҳи моддаҳои химиявӣ – **фумигантҳо** ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода мешаванд. Онҳо моддаҳои бӯгшаванда, заҳрнок ва гурезонандаи ҳашарот (дихлор – этан, сианиди гидроген ва ғайраҳо) мебошанд. Бо ин моддаҳои анборҳо, таҳонаҳо ва дигар ҷойҳоро аз ҳашароти зараррасон тоза мекунанд.

Усули муборизаи биологӣ. Ин усули хеле ояндадори мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон аст, ҷунки барои муҳити зист ва инсон хавф надорад. Дар байни ин усули мубориза, истифода бурдани энтомофагаҳо, организмҳои бемориовар ва усули генетикӣ хеле муҳим

мебошанд. Барои истифода бурдани энтомофагҳо – даррандаҳо ва муфтхӯрҳо ба муқобили ҳашароти зараррасон, фабрикаҳо ва лабораторияҳои биологӣ ташкил карда, ҳашароти фоиданокро парвариш мекунанд. Дар Русия ҳамин гуна лабораторияҳо зиёда аз 1500 ададро ташкил медиҳанд. Дар онҳо ҳашароти фоиданокро парвариш карда барои кам кардани шумораи ҳашароти зараррасон ба саҳро сар медиҳанд. Ҳамин гуна лабораторияҳо дар солҳои на чандон дур дар ҷумҳурии мо мавҷуд буданд. Ба ғайр аз ин, чорабинҳои гуногун барои зиёд кардани шумораи энтомофагҳо дар саҳро гузаронида мешаванд. Истиқно аз ин, барои мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасони аз дигар минтақаҳо ворид шуда, энтомофагҳои ватанӣ ҳашароти зараррасонро оварда парвариш мекунанд. Масалан, ба муқобили гамбуски колорадой нимсахтболони дарранда, ба муқобили сипаракдори калифорниягӣ гамбуски дарранда – **родолияро** аз Амрико оварда парвариш кардаанд. Ба сифати организмҳои касалиовар дар муборизаи биологӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон, барангезандаҳои касалиҳои занбӯруғӣ ва вирусӣ истифода мешаванд. Масалан, дар Сибир касалии занбӯруғиро ба муқобили шохитанаки санавбар бомуваффақият тадбиқ мекунанд. Дар штати Калифорнияи Амрико вируси полиэдрозаро ба муқобили кирмакҳои юнучка истифода мебаранд. Дар замони ҳозира зиёда аз 1000 намуди бемории ҳашарот маълум аст, ки онҳоро ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода мебаранд. Аз ҷумла барои гирифтани штаммҳои вирусӣ ва бактериявӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон, корҳои зиёд бурда мешавад.

Усули муборизаи генетикӣ. Таҷрибаҳо доир ба гирифтани истифода бурдани мутантҳои безурёти ҳашароти зараррасон дар популятсияҳои табиӣ мавҷуданд. Масалан, дар штати Флорида ва дар ҷазираи Кюрасао мағаси гӯшт, ки ҳайвоноти хонагиро сироят мекард, бо ҳамин роҳ нест карда шуд. Дигар усули генетикии мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон зиёд кардани шумораи наринаҳо мебошад, чунки миқдори намудҳоро хеле кам мекунад. Аммо то ҳоло дар миқёси калон муборизаи биологӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон гузаронида намешавад, зеро парвариши энтомофагҳо ҳарчи зиёди маблағро талаб мекунад ва дар масътаби саноатӣ ҳосил кардани онҳо, барои қонеъ кунонидани талаботи хоҷагиҳо имконият вучуд надорад.

Усулҳои агротехникӣ ва ташкил кардани танзими шумораи ҳашарот. Миқдори ҳашароти зараррасонро аз ҳисоби баланд бардоштани сатҳи умумии хоҷагидорӣ ва дигар чорабиниҳои агротехникӣ, дар дараҷаи беҳатарӣ нигоҳ доштан мумкин аст. Маълум аст, ки зараррасонҳо пеш аз ҳама ба растаниҳои касал ё дар шароити номусоидсабзида ҳучум мекунанд. Зарур аст, ки ҳамон

навъхоеро кишт кунем, ки ба шароити иқлим ва хоки он маҳал мутобиқ шуда бошанд, инчунин ҳосилхезии заминро назорат кардан лозим аст. Ба замин пору андохтан, дар шароити камобӣ об додан, зироатҳоро ба зараррасонҳо ва касалиҳои гуногун устувор мегардонад. Ба ғайр аз ин чорабиниҳои махсуси агротехникӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон истифода бурда мешавад. Масалан, барои пешгирии қардани зиёдшавии шумораи ҳашароти зараррасон, ки алафҳои бегонаро меҳуранд, нест қардани ин алафҳо лозим аст, аз ҷумла бо роҳи шудгори замин, истифодабарии пестисидҳо, киштгардон ва ғайра. Масалан, намуди гамбуски қайқи барги қарам дар алафи бегонии вазирақ (сурепка) ва дигар алафҳо нағз инкишоф ёфта, баъд ба зироатҳои салибгул ҳучум мекунад. Барои мубориза ба муқобили ҳашароти монофаг, яъне ҳашароте, ки дар як-ду намуди зироат инкишоф меёбад, роҳи қардани киштгардон хеле муҳим аст, зеро пай дар пай истифодабарии як намуди зироат сабаби аз ҳад зиёд афзоиш қардани ҳашароти махсусшуда мешавад. Масалан, киштгардони дуруст, шумораи сангпуштаки зараррасон, визвизаки гандумро дар ғаллазор ва гамбуски колорадоиро дар зироати картошка ва боимчон кам мекунад. Ба ғайр аз ин, мӯҳлати кишт, ҷамъоварии ҳосил хеле муҳим аст, то ки барои афзоиши ҳашароти зараррасон шароити мусоид пайдо нашавад. Шинондани ҷангалҳои муҳофизати замин дар атрофи заминҳои зироатӣ сабаби ҷалб қардани энтомофагҳо ва ҳашароти гардолудкунанда мешавад ва ин боиси баланд шудани ҳосил мегардад. Барои он ки ба воридшавии ҳашароти зараррасон аз дигар мамлакатҳо монеъ шавем, чорабиниҳои карантинӣ гузаронида мешавад. Бо ин мақсад растаниҳои зинда, ҳайвонотҳои воридшуда ва дигар маҳсулотро ҳатман тафтиш қарадан лозим аст. Аз ҳама муҳимаш он аст, ки селекционерҳо навъхоеро ба вучуд оранд, ки ба ин ё он ҳашароти зараррасон устувор бошанд.

Усули дастаҷамъии (интегратсионии) мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон. Бо ин усул роҳҳои гуногуни мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасонро истифода мебаранд. Вазифаи муборизаи дастаҷамъӣ аз он иборат аст, ки аввал ҳади зарари иқтисодии ҳашароти зараррасонро муайян қарда чорабиниҳоеро ташкил қардан лозим аст, ки ҳам аз нуқтаи назари иқтисодӣ ва ҳам аз нуқтаи назари экологӣ самаранок бошанд. Муҳимаш он аст, ки чорабиниҳои гузаронидашуда сабаби ифлосшавии муҳити зист ва вайроншавии мувозинати экологӣ нашавад. Инсектисидҳоро фақат дар ҷойҳои истифода бурдан лозим аст, ки зараррасонии ҳашарот аз ҳадди иқтисодӣ баланд бошад. Меъёри истифодабарии моддаҳои химиявиро вобаста ба вазъи экологӣ иваз қардан лозим аст, аз ҷумла

таносуби шумораи ҳашароти зараррасон ва душманони табиии онҳо, сохти популятсияи онҳо, устувории навъи растаниҳо ба ҳашароти зараррасон ва гайра. Якҷоя истифодабарии чорабиниҳои агротехникӣ ва биологии танзими шумораи ҳашароти зараррасон имконият медиҳад, ки захрхимикатҳо ҳар чӣ камтар истифода шаванд ва ҳатто пурра аз онҳо даст кашем. Муборизаи дастачамъӣ ба муқобили ҳашароти зараррасон талаб мекунад, ки ин чорабиниҳо дар хоҷагиҳои кишоварзӣ, дар асосҳои илмӣ ва бо дигар маводҳои ҳисобкунии техникӣ ба роҳ монда шаванд.

Филогения ва мутобиқшавии экологии шашпоён

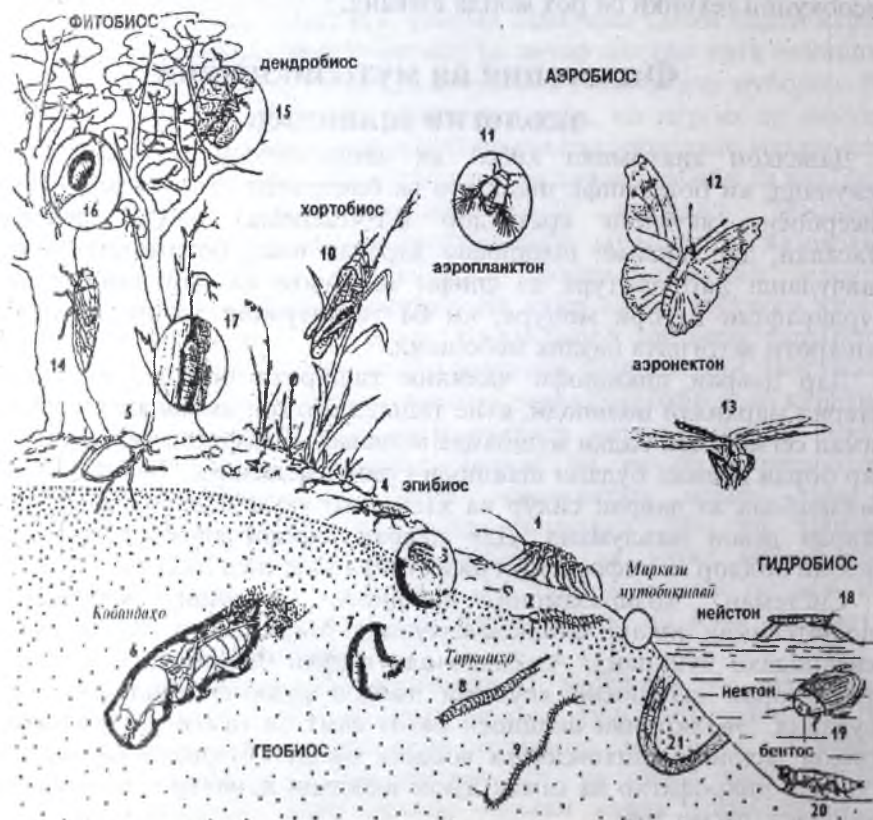
Далелҳои анатомияи қиссӣ ва ҷаниншиносӣ бевосита исбот мекунад, ки болосинфи шашпоён ва бисёрпоён аз саравлод умумӣ-бисёрпоёни якумини трахеядор (*Protracheata*) пайдо шудаанд. Масалан, дар шиками шашпоёни дараҷаи паст, боқимондаҳои пой мавҷуданд: дар протура аз синфи *энтогната* ва дар намояндаҳои мурдарафтаи қатори монура, ки ба тизанураҳои ҳозира аз синфи ҳашароти *энтогната* наздик мебошанд.

Дар давраи инкишофи ҷанинии ҳашароти болдор, дар бисёр маврид марҳилаи *полиподӣ*, яъне ташкил ёфтани нишонаҳои пой дар ҳамаи сегментҳои бадан мушоҳида мешавад. Бозёфтҳои палеонтологӣ дар бораи қадима будани шашпоён гувоҳӣ медиҳанд. Боқимондаҳои коллембола аз давраи силур ва ҳашароти якуминбебол (монура) аз давраи девон маълуманд. Дар давраи карбон аллакай ҳашароти калони болдор аз *инфрасинфи палеоптера* хеле зиёд буданд.

Системаи ҳозиразамони шашпоён раванди марҳилаҳои эволюсионии онҳоро инъикос мекунад. Марҳилаҳои эволюсионии гексаподаҳо ҷунинанд. Аз саравлоди гурӯҳи бисёрпоён ё якумин – трахеядорон шашпоёни якумини пойҳои рудиментари дошта, ҷудо шудаанд. Эволютсияи шашпоён ба ду самт ба самти *энтогнатаҳо* – узвҳои даҳонии пинҳондошта вобаста ба мутобиқшавӣ ба таркиби ҳӯрок – микрофаҳо ва самти дуҷум шаклҳои ҳамаҳӯр – *энтогнатаҳо* рафтааст (расми 364).

Аз нуқтаи назари М. С. Гиляров инкишофи ҳашароти кушодаҷоғ ба гузариш аз тарзи зиндагии пинҳонӣ дар зерин хок, ба тарзи зиндагии дар болон замин ва қабатҳои растанӣ вобаста аст. Дар эволютсияи ҳашарот пайдоиши бол *ароморфози* муҳим мебошад ва ин ба шакли зиндагии ҳазидан дар болон ҷисмҳо ва зарурияти дар ҳаво нигоҳ доштан дар вақти афтидан аз ҷойҳои баланд алоқаманд аст. Фарзияи гравитатсионии пайдоиши бол низ дар ҳашарот мавҷуд буда, онро

бисёр палеознтомологҳо тарафдорӣ мекунанд. Вобаста ба шакли зиндагии хазидан пойи ҳашарот дарозтар шуда, қисми сина нағз тараққӣ кард ва маркази вазни бадан ба қисми пеши бадан рафт. Барои нигоҳ доштани мувозинати бадан шикам дароз шуд ва ин сабаби тағйирёбии симои ҳашарот шуд. Баробари ин раванд дар ҳашарот бол мутобиқшавӣ ба истодан дар вақти афтидан аз ягон баландӣ пайдо шудааст. Боли ҳашарот эҳтимол аз катшавии пӯст дар сегментҳои шикам – баромадҳои **параноталӣ** пайдо шуда бошад.



Расми 364 (аз Шарова).

Мутобиқшавии экологии трияеянафаскашон: бисёрноён ва ҳашарот; 1- бисёрноён – скутигера, 2- бисёрноён – костянка, 3- коллемболаҳои рӯи замин, 4- нонхӯрак, 5- гамбуски визвизак, 6- медведка, 7- коллемболаҳои хок, 8- кивсяк, 9- бисёрноён – геофил, 10- малахи саҳроӣ, 11- гамбуски бодбезакбол, 12- шапалак, 13- сузанак, 14- сикада, 15- бархӯр, 16- кирмики орехотворкаҳо, 17- кирмаки гамбуски дарихтхӯр, 18- обченкунак, 19- гамбуски шинокун, 20- кирминаи сузанак, 21- кирминаи якрузаҳо.

Дар ҳашароти қадимбол, ки аз қабатҳои давраи карбон ёфт шудаанд, (масалан, қатори палеодиктиоптер *Paleodictyoptera*) ду чуфт бол мавҷуд аст, ки онҳоро баромадҳои паранотали номида дар сегментҳои пеши сина ҷойгиранд ва ба ибтидои бол монанданд. Ҳашароти қадимбол ба инфрасинфи палеоптера мансуб буда, болашон қат намешавад ва аксарияти онҳо мурдарафта мебошанд. Дар фаунаи замони ҳозира аз ин гурӯҳи ҳашарот, фақат ду қатор – якрузаҳо ва сӯзанақҳо боқӣ мондаанд. Сӯзанақҳои бозёфтшуда хеле калон буда, баъзеи онҳо дар ҳолати боли кушода то 75 см дароз буданд. Эҳтимол аз саравлоди умумӣ ба ҳашароти қадимбол инфрасинфи навболон пайдо шуда, онҳо болашонро қат мекарданд ва аз ҷиҳати эволюсионӣ хеле пешрафта мебошанд. Аллақай дар давраи карбон қаторҳои оддӣ – нонхӯракон, ростболон, гамбускон, баҳориҳо, тӯрболон вомехӯрданд. Минбаъд таркиби фаунаи замони ҳозираи қатори ҳашарот ташаккул ёфта **ортоптероидҳо**, **гемиптероидҳо** ва **нейроптероидҳо** пайдо шуданд.

Ароморфози калон дар инкишофи ҳашарот, ташаккулёбии ҳашароти метоморфозашон пурра мебошад. Дар онтогенези ҳашароти метоморфозашон пурра, кирмина ба имаго монанд нест, ки ин имконияти экологии онҳоро васеъ мекунад, чунки таркиби хӯроқи кирмина ва имаго гуногун аст. Аксарияти қаторҳои ҳашарот дар эраи мезозой пайдо шудаанд. Онҳо мавҷҳои гуногуни экологиро банд карда, шаклҳои ҳаётии бисёр пайдо шуд (расми 381). Ҳашарот на фақат рӯи заминро банд кардаанд (**эпибиос**), балки дар қабатҳои гафси хок (**геобиос**), болои растаниҳо (**фитобиос**), муҳити ҳавоӣ (**аэrobiос**) ва қисман дуюмин обӣ (**гидробиос**) паҳн шудаанд. Баъзе ҳашарот муфтхӯри берунӣ ва каму беш муфтхӯри дарунии ҳайвонот мебошанд. Дар доираи ҳар як гурӯҳи ҳашарот шаклҳои ҳаётии гуногунро дидан мумкин аст, ки онҳо бо шакли ҳаракат аз ҳамдигар фарқ мекунанд ва ин ба шакли шамоили онҳо таъсир расонда онҳо даванда, хазанда, кобаңда, шинокунанда, чаҳанда мешаванд.

Мутобиқшавии экологии ҳашарот дар чараёни эволютсия, дар якҷанд марҳила гузаштааст. Дар ҳашароти якуминбебол мутобиқшавӣ ба ҳаёт дар қабатҳои болои хок ва гоҳ - гоҳ дар растани ё болои об пайдо шудааст. Баробари пайдо шудани бол дар ҳашарот истифодабарии муҳити зист хеле зиёд шуд. Аз тарафи ҳашарот аз худ қардани қабатҳои гафси хок, дар марҳилаи баъдтарин эволютсия ба амал омад ва ин ба зиёдшавии шароити камобӣ дар замин, дар эраи кайнозой вобаста аст.

Типи онихофорҳо (Onychophora)

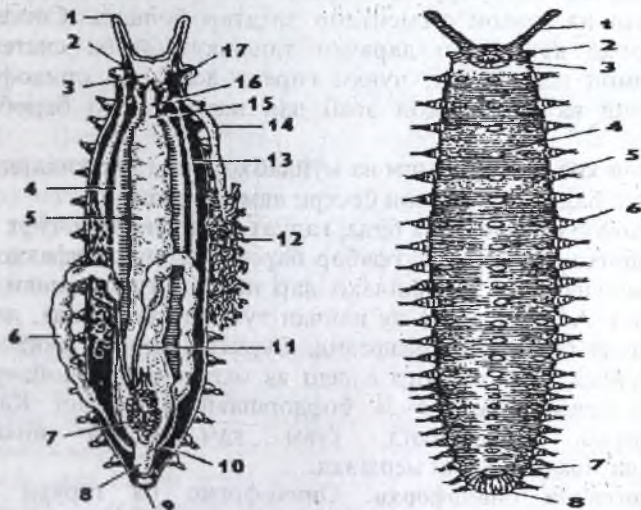
Онихофорҳо ҳайвоноти хушкигард буда, дар онҳо аломати монандӣ ба кирмҳо ва бугумпоён мавҷуданд. Онҳо дар ҷангалҳои тропикии минтақаҳои ҷанубӣ зиндагӣ мекунанд. Ҳамагӣ 70 намуди онихофорҳо маълум буда, онҳоро пеш ба зертипи трахеянафаскашон дохил мекарданд. Баъдтар маълум шуд, ки ин монандӣ характери **конвергентӣ** дошта ба мутобиқшавӣ ба муҳити зисти хушкӣ вобаста аст. Исбот карда шудааст, ки онихофорҳо типӣ мустақили ҳайвоноти селомадори дараҷаи паст мебошанд. Ба онҳо аломатҳои бадани аз сари хеле кам аз тан ҷудобуда, ки се ҷуфт баромадҳо дорад ва бадани бисёрбугумаи пойҳои ҷуфтдошта, ки ба бугумҳо ҷудо нашудаанд характернок аст. Дар онҳо ҳалтаи пустию мушакӣ ташкил ёфта мушакҳояшон суфтаанд. Ковокии бадан миксотсел мебошад. Ҳосилаи селом ковокии гадуҳои ҷинсӣ ва селомодуктаҳо мебошанд. Системаи гардиши хун кушода буда, дил сӯрохиҳои бисёр дорад. Узви нафаскашӣ трахея мебошад. Системаи асаб зинапояшакл буда, гирехҳои асаб ҷудо нашудаанд. Онихофорҳо ҷудочинса буда, афзоиш сперматофорӣ ва инкишоф рост аст. Ин тип ҳамагӣ як синф дорад

Якуминтрахеядорон (Prototracheata). Онихофорҳои ҳозира фақат дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд. Онҳо дар зери поҳсаҳои ҷангалҳои тропикии Амрико, Африко, Австралия вомехӯранд, каму беш дар ғорҳо ҳам сукунат доранд. Як намояндаи онҳо **перипатус** буда, хеле ҳуб омӯхта шудааст (расми 365).

Дарозии бадани онихофор ба ҳисоби миёна 4–5 см буда, намуди аз ҳама калонашон 15 см мешаванд. Бадани онҳо кирммонанд буда, ҷудо будани сар аз бадан аниқ намоён нест. Дар сар мӯйлабҳои бугумнадошта ҷойгиранд, ки ба ҳассосакҳои нармтанҳо монанданд. Бадан бо кутикула пӯшида шуда изи сегментҳо маълум нест. Метамерияи онҳо фақат дар такрорёбии ҷуфти пойҳо, ки ба пойҳои муваққатии кирмаки шапалакҳо шабоҳат доранд, зоҳир мешавад. Сар аз акрон ва се ҷуфт сегмент иборат аст. Дар тарафи дорсалии сар як ҷуфт чашмчаҳои сода мавҷуд аст. Ба акрон ҳассосакҳо мансуб буда, сегменти якуми сар баромадҳо надорад. Дар сегменти дууми сар аз паҳлуҳои даҳон ҷоғҳои саҳт ҷойгиранд, дар сегменти сеюм баромадҳои гадуӣ мавҷуд буда, аз онҳо моддаи моеъи аҳамияти муҳофизавидошта ба берун пошида мешавад. Ба воситаи ин моеъ сайдҳои майдари ширеш карда, онҳоро беҳаракат мекунанд. Дар бадани онҳо аз 14 то 40 ҷуфт пой мавҷуд аст.

Ҳар як пой баромади мушакии девори бадан буда 2 ноҳуни саҳт доранд. Дар вақти ба зери хок рафтани перипатусҳо кашиншӯриҳои ҳалтаи пустию мушакӣ аҳамияти калон дорад. Бадани

якуминтрахеядорон бо эпителияи якқабата пӯшида шуда, он аз боляш кутикулаи тунукро ҷудо мекунад, ки дар таркибаш хитин мавҷуд аст. Дар зери эпителия мушакҳои ҳалқашакл ва барқад ҷойгир буда, ҳалтаи пустию мушакиро ҳосил мекунанд, ки аз ин ҷиҳат ба ҳалқакирмон шабоҳат доранд. Мушакҳо суфта мебошанд (узвҳои дарунии перипатусҳо дар расми 365 нишон дода шудаанд).



Расми 365 (аз Шарова).

Анатомияи *Peripatoides novaezealandiae* модинааш: 1- мӯйлаб, 2- ҷашм, 3- майна, 4- тапаи асаби шикам, 5- рӯда, 6- бачадон, 7- тухмдон, 8- рӯдаи қафо, 9- сӯроҳии маъқад, 10, 11- нийчаи тухмбар, 12- гадуди гализ, 13- гадуди луоббарор, 14- маҷрои гадуди гализӣ, 15- сурхрӯда, 16- гулӯ, 17- пистонаки назди даҳон.

Системаи ҳазми хӯрок аз се қисм иборат буда, дар ковокии даҳон маҷрои гадудҳои луоббарор ҷойгир аст, ки шакли тағйирёфтаи селомодуктаҳо мебошанд.

Системаи гардиши хун кушода аст, дилашон найчамонанд буда, сӯроҳиҳои бисёр дорад ва онҳо дар ковокии перикардиалии микросел ҷойгир шудаанд, рағҳо суст инкишофёфта мебошанд.

Системаи ихроҷ шакли тағйирёфта буда, дар асоси пойҳои шикам ҷойгиранд. Ҳар як узви ихроҷ аз найчаи қатшуда иборат буда, аз дарун киф доранд ва ба ҳалтаи ковокии дуҷуми бадан кушода мешаванд. қисми берунии кифҳо ба пуфаки шошадон, ки сӯроҳии бароранда дар он ҷойгир аст, мераванд.

Узви нафаскании трахея буда, дар болон бадан сӯроҳиҳои бисёр –

стигма мавҷуд аст ва инҳо ба бандҷаи трахеяҳо меравад, онҳо узвҳои бесегмент буда, аз ғадуди пӯст ҳосил шудаанд.

Системаи асаб зинашакл аст. Майнаи сар иборат аз се қисм кори чашм ва мӯйлабхоро идора мекунад. Аз майнаи сар коннективҳои назди гулӯ баромада, ба ду нахи асаби барқад мераванд, ки онҳо дар қисми қафои бадан бо ҳам пайваст мешаванд. Дар байни нахҳои асаби барқад камиссураҳои бисёр мавҷуданд, ки шумораи онҳо метавонад аз узвҳои сегментдор зиёдтар бошанд. Системаи асаби онихофорҳо аз ҷиҳати дараҷаи ташаккулёбӣ ба системаи асаби паҳнкирмон наздик аст, чунки гиреҳи асаб дар онихофорҳо ҷудо нашудаанд ва ҳуҷайраҳои асаб дар нахҳои асаб баробар тақсим шудаанд.

Узвҳои ҳис ғайр аз чашм ва мӯйлабҳо суст тараккикарда буда, дар болопӯши бадан сенсилҳои бисёри ламс доранд.

Онихофорҳо ҷудочинса буда, ғадудҳои чинсиашон чуфт мебошанд. Аз мойдонҳо найчаҳои нутфабар баромада, онҳо пуфакҳои нутфаро ҳосил мекунанд ва ин найчаҳо дар найҷаи тухмпӯшаки тоқ якҷоя мешаванд. Аз тухмдонҳо ду найҷаи тухмбар баромада, дар бачадон васеъ шуда ба маҳбал меафтанд. Сӯроҳии чинсии онихофорҳо дар байни чуфти пойҳои охир ё пеш аз охири бадан ҷойгир шудааст. Афзоиш сперматофорӣ буда, бордоршавӣ дарунӣ аст. Қариб ҳамаи онихофорҳо зиндазоянд, тухм кам монда инкишопашон бешаклдигаркунӣ амалӣ мешавад.

Филогенияи онихофорҳо. Онихофорҳо ба гӯрӯҳи ҳайвоноти селомадори оддӣ дохил шуда, бо ҳалқакирмон пайдоиши умумӣ доранд. Хешигарии онҳо дар якҷанд хусусият зоҳир мешавад: онҳо ҳалтаи пӯстию мушакӣ дошта мушакҳо суфтаанд ва ҳосилаи селом мебошанд, аммо ба ин монандӣ нигоҳ накарда ҳалқакирмонро саравлоди бевоситаи онихофорҳо шуморидан мумкин нест. Далели ин он аст, ки дар онихофорҳо баъзе аломатҳои **плезиоморфие**, ки дар аннелидҳо дида намешавад мавҷуд аст. Масалан, системаи асаби онихофорҳо зинапояшакл буда гиреҳи асаб надоранд ва ба системаи асаби паҳнкирмон ва нармтанҳои дараҷаи паст шабоҳат доранд. Эҳтимол, ин хусусият дар ҳамаи саравлоди ҳайвоноти трохофорӣ умумӣ аст. Ба ғайр аз ин, инкишофи чинии онихофорҳо, аз ҷумла, ташкилёбии энтероселии селом ва соҳти метамерӣ надоштани он роҳи махсуси эвалютсионии онҳоро нишон медиҳад. Қаблан онихофорҳоро ба типии бугумпоён дохил мекарданд, вале баъдтар дар натиҷаи чуқуртар омӯختан маълум шуд, ки монандии ин ду гӯрӯҳи ҳайвон фақат характери **конвергентӣ** дошта, дар як тип муттаҳид кардани онҳо нодуруст аст. Масалан, раванди сефализатсия дар онихофорҳо нисбат ба бугумпоён хеле қафо мондааст. Дар сари онихофорҳо ба

гайр аз акрон хамагӣ 2–3 сегмент мавҷуд аст, аз баромадҳои сар дар онҳо факат мӯйлабҳо, як ҷуфт ҷоғ ва баромадҳои махсуси гадудӣ дида мешаваду халос. Пойҳои онихофорҳо ба монанди пойҳои бугумпоён ба бугумҳо ҷудо нашудаанд. Кутикула доранд, вале он хитинӣ нест. Трахеяи онихофорҳо баръакси трахеяи бугумпоён на метамерӣ, балки пайдоиши пӯстию гадудӣ дорад. Монандии калони ин ду тип дар сохти микросел, селомодуктаҳо ва дил зоҳир мешавад, аммо ибтидои ташкили ба чанинашон фарқ мекунад.

Бо вучуди ин ҳам, онихофорҳо чун намунаи зиндаи саравлоди бугумпоён, ки пойҳои оддии ба бугумҳо ҷудонашуда доранд ва бо мавҷуд будани як қатор нишонаҳои аннелидҳо аҳамияти худро гум накардаанд. Саравлоди дури онихофорҳо дар бахрҳо сукунат доштанд. Дар қабатҳои замин ҳайвоноте ёфт шудаанд, ки ба онихофорҳо наздик буда, пойҳои белмонанди ба бугумҳо ҷудонашуда доштанд. Муқоисаи саравлоди онихофорҳо ба онихофорҳои хушкгарди ҳозира имконият медиҳад, ки дар бораи ба хушкӣ мутобиқ шудани онҳо хулоса барорем.

Пайдоиш ва филогенияи бугумпоён

Дар замони ҳозира исбот шудааст, ки саравлоди бугумпоён қирмшаклҳо буданд, ки ба ҳалқақирмон (*Annelida*) наздикӣ доштанд. Дар саравлоди қирмшаки бугумпоён эҳтимол ковокии яклухти бадан мавҷуд буда, дар байни сегментҳо парда набуд. Гадудҳои чинсӣ ва узвҳои ихроҷ – **селомодуктаҳо** (маҷрои берунқунандаи моддаҳои нолозим ва гаметаҳо дар ковокии дуҷуми бадан) дар ҳамаи сегментҳо вучуд надоштанд, яъне метамерӣ набуданд. Эҳтимол пой ҳам надоштанд. Қисми сар дар саравлодашон аз простомиум, ки қилчаҳои хисқунанда дошт, иборат буда сегментатсияи гомономӣ доштанд. Марҳилаҳои асосии ташаккули ба сегментатсияи бадан ва баромадҳои онро олими машҳур **Снодграсс** тадқиқ кард.

Дар марҳилаи аввали филогенези саравлоди қирмшаклон, ки ибтидои артраподаҳо додаанд, дар ҳар як сегменти бадан аз тарафи шикам пой пайдо шуд. Баъдтар ҷараёни **сефализатсия** (васлшавӣ ё бо ҳам наздикшавии сегментҳо) ба амал омад. Масалан, ба простомиум сегментҳои бадан пайваст шуд, пойҳои ин сегментҳо ба узвҳои дахонӣ табдил ёфтаанд. Марҳилаи аввали сефализатсияро дар саравлоди бугумпоён ва онихофорҳои ҳозира муқоиса кардан мумкин аст, чунки сари онҳо аз акрон (мувофиқ ба простомиуми аннелидҳо) ва аз се сегмент иборат буда, дар он ҷо мӯйлабҳо, мандибулаҳо ва баромадҳои гадудӣ мавҷуданд. Минбаъд сефализатсия дар трилобитҳо давом ёфта, аллакай қисми сар маълум шудааст, ки аз

акрон ва чор сегмент иборат аст. Дар бугумпоёни аввалин бадан сегментатсия **гомономиро** нигоҳ медошт. Чараёни **олигомеризатсия** (камшавии миқдори сегментҳо) ва ташкилёбии қисмҳои бадан дар зертипҳои гуногун бо роҳҳои мухталиф рафтааст. Баробари тағйирёбии сегментҳои бадан, табдилёбии кутикулаи тунук ба скелети хеле ҷафси хитинӣ ба амал омад. Баробари саҳтшавии болопуши бадан, дар сарҳади сегментҳо пардаи тунук ҳосил шуд, инчунин пойҳои сохти бугумдошта ташкил ёфтанд. Дар бозёфтҳои онихофорҳои баҳрӣ, пойҳои бугумдор бо наҳҳои ғалсамадошта муайян шудааст. Эҳтимол дар саравлоди бугумпоён ҳамингуна пойҳои оддӣ пайдо шуда, барои хазидан дар зери об нохун доштанд. Инкишофи минбаъдаи пой боиси вайроншавии халтаи пустию мушакӣ, сермаҳсулшавии мушакҳо ва табдилёбии онҳо ба мушакҳои кўндаланги рах-рах гардид. Тадричан вобаста ба мураккабшавии рафтори бугумпоён нисбат ба саравлоди кирмшаклашон, мукамалшавии системаи асаб ва узвҳои ҳис ба амал омад. Пайдоиши мачмӯи хусусиятҳои номбаршуда, **ароморфози** муҳимро дар ташаккулёбии типи бугумпоён таъмин кард.

Масъалаи муносибатҳои филогенетикӣ дар типи бугумпоён то ҳоло аниқ маълум нест. Муддати дуру дароз дар пайдоиши типи бугумпоён ақидае бартарӣ дошт, ки гӯё эволютсияи онҳо аз саравлоди умумӣ, ки ба пайдоиши чор зертип оварда расонд, бо ду роҳ чараён гирифтааст.

Роҳи якуми эволютсияи бугумпоён ба маҳлуқи пойҳои якқўша ва бемандибула алоқаманд аст ва ин ба пайдоиши зертипи трилобитҳо ва аз онҳо пайдо шудани хелисерадорон оварда расонд.

Роҳи дигар ба пайдоиши зертипи ғалсамадорон ва аз саравлоди оддӣ онҳо зертипи трахеядрон ҳосил шуд. Саравлоди авалини ин роҳи эволютсияи бугумпоён маҳлуқи дорои пойи дукўша ва мандибула ба шумор мерафт. Баъдтар вақте, ки палеонтологҳо трилобитҳои пойи дукўшадорро муайян намуданд, ин фарзия каму беш тағйир ёфт. Аз саравлоди авалини бугумпоён эҳтимол трилобитҳо пайдо шуданд ва аз он як роҳаш ба ҳосилшавии хелисерадорон ва роҳи дигараш ба пайдоиши саравлоди умумии ғалсамадорон ва хелисерадорон оварда расонд.

Ба ғайр аз ин, фарзияи дигаре низ аст, ки эволютсияи ҳамаи зертипҳои бугумпоён аз саравлодҳои гуногун бо роҳҳои мустақил рафтааст. Ба фоидаи ин фарзия далелҳои зерин шаҳодат медиҳанд: дар ҳамаи зертипҳои бугумпоён раванди сефализатсия (ҳосилшавии қисми сар ва сарсина) бо роҳҳои гуногун инкишоф ёфтаанд.

Истисно аз ин, дар масъалаи роҳҳои ҳосилшавии пойҳои дукўша ва якқўша баҳсу мунозираҳои зиёде мавҷуд аст. Масалан, исботи

боварибахш дар бораи пайдоиши пойҳои хеле сода дар трахеянафаскашон аз пойҳои дуқӯшаи мураккаби харчангшаклон мавҷуд нест. Дар бораи бевоситаи ҳамдигар пайдо шудани зертипҳои бугумпоён, дар ҳар кадоми онҳо мавҷуд будани аломатҳои беҳамтои **плезиоморфӣ** шаҳодат медиҳанд, ки онҳо аз саравлоди худ ба мерос гузаштаанд. Розӣ шудан мушқил аст, ки аз шаклҳои махсусшудаи кобандагон, масалан, трилобитҳои зиреҳи боқувватдошта, ҳамаи гурӯҳҳои бугумпоён пайдо шуда бошанд. Аз нуктаи назари Снодграсс ва Гиляров трахеянафаскашҳо як шоха дар эволютсияи бугумпоён буда, хеле барвақт аз саравлоди ҳалқакирмшаклҳои бугумпой чудо шудаанд. Далели ин он аст, ки дар трахеянафаскашҳо ва бугумпоёни обӣ сарҳади умумӣ вучуд надорад. Монандии трахеянафаскашон ва хелисерадоронро М.С. Гиляров исбот карда, инро ҳодисаи мутавозӣ ва конвергенсия номидааст. Сабаби онро дар мутобикшавии онҳо барои ҳаёт дар хушкӣ медонад. Аз рӯи ин ақида дигар 3-зертип метавонистанд аз бугумпоёни якумини умумӣ, ки раванди сефализатсия ба итмом нарасида буд, пайдо шаванд.

Мутобикшавии морфозкологии бугумпоён натиҷаи гузаштани гурӯҳҳои саравлоди онҳо ба ҷойҳои гуногуни мутобикшавӣ мебошад. Масалан, трилобитҳо асосан ба шакли зиндагии бентосию пелагӣ мутобик шудаанд. Ғалсамадорон дар қабатҳои гафси об ва пелагӣ зиндагӣ мекунанд. Хелисерадорони обӣ ҷойи махсусро дар бентос банд карда, барои кофтани куми зери об дар ҷустуҷӯи хӯрок мутобик шудаанд. Баъзе намуди онҳо барои зиндагӣ дар хушкӣ гузаштаанд. Трахеянафаскашон бошанд, тамоми хушкиро аз худ кардаанд.

Болотипи дююминдаҳонон (Deuterostomia)

Дююминдаҳонон шохаи махсуси филогенетикии ҳайвоноти селемадоранд. Ба ин гурӯҳ типҳои хорпӯстон, нимхордадорон ва хордадорон дохил мешаванд. Типи хордадорон дар байни олами ҳайвонот аз ҳама беҳтар инкишофёфта мебошад. Ин типҳо аз типҳои ҳайвоноти трохофорӣ (ҳалқакирмон, нармтанҳо, бугумпоён, онихофорҳо), ки онҳоро боз якуминдаҳонон низ меноманд, фарқ мекунанд. Дююминдаҳонон хусусиятҳои умумӣ дошта, бо аломатҳои зерин аз ҳайвоноти трохофорӣ фарқ мекунанд: пӯсти дююминдаҳонон дуқабата буда аз эпителияи эктодермалӣ ва қабати бофтаи пайваस्तкунанда (кутис), ки пайдоишаш аз мезодерма мебошад, иборат аст. Дар ҳайвоноти трохофорӣ пӯст фақат аз як қабати хучайраҳои эктодермалӣ иборат мебошад. Скелети дююминдаҳонон оҳақӣ буда пайдоишаш мезодермалӣ аст ва дар қабати бофтаи пайваस्तкунандаи пӯст ҳосил мешавад, дар трохофорҳо скелет аз

эктодерма пайдо мешавад. Дар эмбриогенези дуоуминдаҳонон, даҳон дуоумин бор ташкил меёбад, аз даҳони якум – **бластопор** сӯроҳии маъқад ҳосил мешавад. Дар ҳайвоноти трохофорӣ даҳон асосан аз бластопор ҳосил мешавад, гарчанде ҳодисаи дуоумдаҳонӣ ҳам вомерӯрад. Барои дуоуминдаҳонон ташкилѐбии энтероселии мезодерма (аз рӯдаи якумин) характернок аст, дар ҳайвоноти трохофорӣ мезодерма аз телобластҳо ё ибтидои омехта – энтомезодерма ташкил меёбад.

Барои зинаҳои барвақти инкишофи дуоуминдаҳонон ташкилѐбии се чуфт халтаи селом характернок аст. Ин шаҳодати он аст, ки ибтидои сохти онҳо метамерӣ буда, онҳоро ба дигар ҳайвоноте, ки дар бадан ковокии дуоум дорад, наздик мекунад.

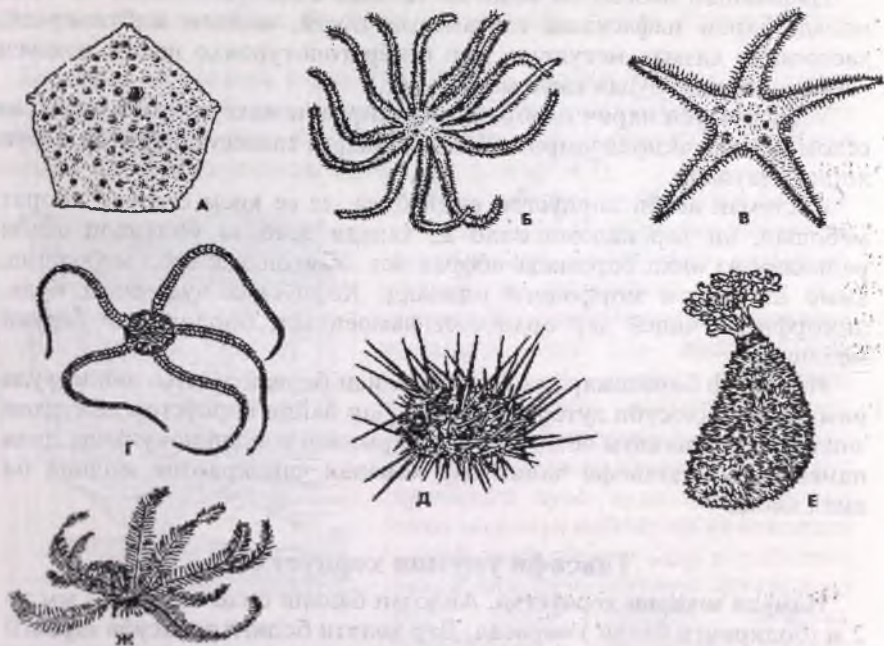
Типи сӯзанпӯстҳо ё хорпӯстҳо (Echinodermata)

Ин ҳайвонот дар рӯи пӯсташон баромадҳои хормонанд ё сӯзанмонанд доранд. Хорпӯстон ҳайвоноти баҳрӣ буда, хеле суст ё тамоман ҳаракат намекунад. Дар Тоҷикистон аз сабаби набудани баҳрҳои табиӣ намояндаҳои ин тип дида намешаванд. Дар дунё 6000 намудашон маълум буда, андозаи баданашон аз якчанд мм то 1 м ва аз ин ҳам зиёд мебошад. Саравлоди хорпӯстон як шоҳаи бисёркилчадорони қадима мебошанд. Аз шакли зоҳирӣ намояндаҳои ин тип ба ситора, сакко, кирм, растанӣ монанданд, яъне ба дигар ҳайвонот қариб шабоҳат надоранд (расми 366). Скелеташон аз лавҳачаҳои оҳакин иборат буда, онҳо барқадӣ бадан ҷойгир шудаанд. Аломати махсуси хорпӯстон мавҷуд будани системаи рағҳоест, ки дар онҳо об ҷорӣ аст. Ҳаракати сусти онҳо дар зерии об дар натиҷаи бо об пур шудани найчаи пой, ки онҳо дар паҳлуҳояшон узвҳои маканда доранд ба амал меояд. Бадани хорпӯстҳо ба қисмҳо ҷудо нашудааст. Дар хорпӯстон қобилияти хуби эҳёшавӣ дида мешавад. Хорпӯстҳо гурӯҳи қадимаи ҳайвоноти дуоуминдаҳон буда, дар ҷуқуриҳои баҳрҳои шӯриашон зиёд зиндагӣ мекунад. Микдори зиёди намудҳои ин тип мурдарафта мебошанд. Новобаста аз гуногуншаклӣ намояндаҳои ин тип якчанд аломати умумӣ доранд.

Хорпӯстҳои ҳозира таносуби нури дошта саравлодашон таносуби биллатералӣ доштанд, далели ин он аст, ки таносуби биллатералӣ дар кирминашон боқӣ мондааст. Сохти бадани онҳо ҳамин хел ташкил ёфтааст, ки аз бадани онҳо фақат як ҳамвории таносубӣ тавассути даҳон, сӯроҳии маъқад ва лавҳаи махсуси мадрепоровӣ гузаронидан мумкин аст.

Хорпӯстҳо скелети оҳакини дарунӣ дошта дар қабати пӯстии бофтаи пайваस्तкунанда ҳосил мешавад. Скелет бадани онҳоро аз

даррандаҳо, таъсироти механикӣ муҳофизат карда, тақягоҳи узвҳои дарунӣ мебошад. Хорҳо ҳосилаи скелет буда, дар хорпӯстони баҳрӣ вазиғаи муҳофизатро аз душман ва барои ҳаракат хизмат мекунад. Педиселляроҳи низ ҳосилаҳои скелет буда, аз намуди зоҳирӣ мӯйчинакро ба хотир оварда бадани онҳоро аз зарраҳои часпида тоза мекунад. Дар онҳо ковокии дуҷоми бадан мавҷуд аст.



Расми 366 (аз Шарова).

Хорпӯстҳо: А, Б, В-ситораҳои баҳрӣ, Г-мордум ё офиура,
Д-хорпушти баҳрӣ, Е-бодиринги баҳрӣ ё голотурия, Ж-лилаи баҳрӣ.

Системаи амбулакралӣ ва ковокии узвҳои чинсӣ ҳосилаи селом мебошанд. Ковокии селом, ки дар он ҷо узвҳои дарунӣ ҷойгиранд, вазиғаи гомеостазӣ муҳити даруниро иҷро мекунад. Ковокии селом қисман вазиғаи тақягоҳиро, махсусан дар намудҳои, ки болопӯши мулоим доранд, вазиғаи нақлиётро низ иҷро мекунад.

Системаи амбулакралӣ вазиғаи ҳаракатро иҷро мекунад. Он ҳаракати гидравликии хорпӯстонро дар пойҳои амбулакралӣ таъмин мекунад, инчунин барои нафаскашӣ ва бурдани хӯрок ба тарафи даҳон хизмат мекунад.

Системаи псевдогемалӣ системаи асабро дар бар гирифта вазифаи бурдани гизоро ба ҳуҷайраҳои асаб иҷро мекунад. Ин ҷойи маҳдуди махсусшудаи қисми селом мебошад. Ковокии чинсӣ ва гадудҳои чинсии дар он ҳосилшуда вазифаи узвҳои чинсиро иҷро мекунад.

Системаи гардиши хун лакунари буда, дар бисёр хорпӯстон суст инкишоф ёфтааст.

Нафаскашӣ асосан ба воситаи тамоми болопӯши бадан ба амал меояд, барои нафаскашӣ ғалсамаҳои пӯстӣ, пойҳои амбулакралӣ, хассосакҳо хизмат мекунанд, дар бисёр голотурияҳо шуши махсуси «обӣ» – ҳосилаи рӯдаи қафо мавҷуд аст.

Узви махсуси ихроҷ надоранд. Ҳуҷайраҳои махсус – амёбоситҳо аз селом моддаҳои нолозимро ҷаббида гирифта тавассути пӯст ба берун хориҷ мекунанд.

Системаи асаби хорпӯстон оддӣ буда, аз се қисм ё қабат иборат мебошад, ки ҳар кадоми онҳо аз ҳалқаи асаб ва баданҳои асаби радиалии аз онҳо баромада иборат аст. Узвҳои ҳис зиёд мебошанд, аммо аз ҷиҳати морфологӣ оддианд. Хорпӯстон ҷудочинса буда, диморфизми чинсӣ дар онҳо суст намоён аст, бордоршавӣ берунӣ мебошад.

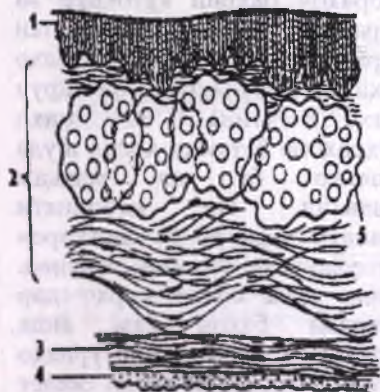
Инкишоф бометамарфоз аст, кирминаи барвақти онҳо диплеврула ном дошта таносуби дутарафа дорад. Дар байни хорпӯстон намудҳои зиндазоӣ ҳам маълум аст, дар онҳо кирминаи озодшинокунанда дида намешавад, инкишофи ҷанин дар хоначаи ҷанинрасони модина ба амал меояд.

Тавсифи умумии хорпӯстҳо

Намуди зохирии хорпӯстҳо. Андозаи бадани онҳо аз якчанд мм то 2 м (бодиринги баҳрӣ) мерасад. Дар ҳолати болиғӣ таносуби шуоъгӣ ё нури доранд, ки ин дар такрорёбии бисёр узвҳо зоҳир мешавад. Бадани хорпӯстон аз қисмҳои радиалӣ иборат буда, миқдори онҳо дахто аст. Дар ҳар кадоми ин қисмҳо узвҳои гуногун такрор меёбанд. Масалан, дастҳо (нурҳо), қатори пойҳо, лавҳаҳои скелет, гадудҳои чинсӣ, баромадҳои ҷигар ва ғ. такрор меёбанд. Вайроншавии таносуби шуоъгӣ дар гурӯҳҳои гуногуни хорпӯстон мухталиф аст. Масалан, мавҷудияти як лавҳаи мадрепоровӣ ва як маҷмӯи тирӣ дар ситораи баҳрӣ, офиураҳо ва хорпӯстони баҳрӣ имконият медиҳад, ки аз бадани онҳо фақат як ҳамвории таносубӣ гузаронем. Дар голотурияҳо таносуби шуоъгиро мавҷудияти як гадуди чинсӣ, баъзан инкишоф ёфтани баромадҳои паҳлугии бадан, дар тарафи пушт инкишоф наёфтани пойҳои амбулакралӣ вайрон мекунад. Дар бисёр лилаҳои баҳрӣ ва хорпӯстон сӯрохии маъкад ва даҳон ба таври асимметрии ҷойгир шудаанд, ки ин ҳам имконият медиҳад, ки аз

бадани онҳо фақат як ҳамвории симметрий гузаронида шавад. Тири асосии бадан, ки даҳон ва сӯроҳии маъкадро бо ҳам мепайвандад, дар ситорай баҳрӣ, офиураҳо ва хорпӯстони баҳрӣ ба таври амудӣ ҷойгир шудааст. Даҳони онҳо ба тарафи мавод ниғоҳ мекунад. Дар голотурия тири бадан нисбат ба ҷисм уфуқӣ аст. Дар онҳо қисми пеши бадан бо даҳон ва қисми қафои баданро бо сӯроҳии маъкад фарқ кардан мумкин аст. Дар дилияи баҳрӣ тири бадан қат шудааст, даҳон ва сӯроҳии маъкад нисбат ба ҷисм дар тарафи болои бадан ҷойгир шудаанд.

Болопӯш ва скелети хорпӯстҳо. Девори бадани онҳо аз эпителияи мичғонакдори рӯи бадан иборат буда, дар зери он қабатҳои бофтаҳои пайвастандандаи пӯст бо унсурҳои скелет, мушакҳо ва қабати пахшшудаи эпителиаи селом мавҷуд аст (расми 367).

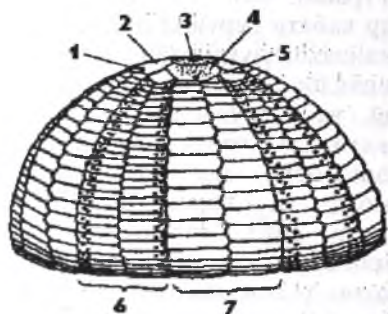


Расми 367 (аз Натали).
Бӯриши девори бадани
голотурия: 1-эпителия,
2- қабати бофтаи
пайвастандандаи пӯст,
3- мушакҳо, 4- эпителияи
селом, 5- лавҳаҳои скелет.

Дар қабати берунии пӯст ба ғайр аз ҳуҷайраҳои муқаррарии эпителияи мичғонакдор ҳуҷайраҳои пигментӣ, гадуӣ, ва ҳискунанда мавҷуд аст. Ҳаракати мичғонакҳои эпителиаи чараёни обро дар пӯст таъмин менамояд ва барои нафаскашӣ тавассути пӯст хизмат мекунад, инчунин баданро тоза карда ҳӯрокрӯ ба даҳон равон месозад. Гадуҳои ҳуҷайрагӣ луоб ҷудо карда баъзан онҳо захролуд мебошанд ва аҳамияти муҳофизавӣ доранд. Дар хорпӯстони баҳрӣ гадуҳои захрнок метавонанд дар асоси сӯзанҳо бошанд. Ҳуҷайраҳои пигментӣ ранги хорпӯстонро муайян карда, онҳоро ба муҳити зист монанд ва аз душман пинҳон мекунад. Дар пӯсти онҳо мӯйякҷаҳои ламс, шома мавҷуд аст. Дар баъзе хорпӯстон чашм дида мешавад. Дар онҳо аз

пӯстгалсамаҳои пӯстӣ, ҳассосакҳои назди даҳон дар голотурия ва хонаҷаҳои наслрасон дар баъзе намудҳои зиндаҳои ҳосил мешавад. Дар қабатҳои бофтаҳои пайвастандандаи пӯст скелети дарунин омакӣ, ки пайдоишаш аз мезодерма аст, ҳосил мешавад. Унсурҳои алоҳидаи скелет аввал дар дохили ҳуҷайра бо роҳи биокристаллизатсия ҳосил мешавад. Дар ин маврид дар ҳар ҳуҷайра – склеробластҳо сӯзанҳои сенура ҳосил мешавад. Минбаъд сӯзанҳо дар фазои байни ҳуҷайраҳо

афтида инкишофи онҳо давом мекунад. Унсурҳои алоҳидаи оҳақӣ ширеш мешаванд ва лавҳаи панчарашакл ё бутуни шакли гуногун дошта ба ин ё он намуд хосро ҳосил мекунанд. Дар аксарияти ситораҳои баҳрӣ скелет дар тарафи поён — **тарафи оралӣ** нағзтар тараққӣ кардааст. Дар ҳар як даст (нур) ду қатор лавҳаи амбулакралӣ сурохиҳо дошта мавҷуд буда, дар паҳлуи онҳо як қатори адамбулакралӣ ва ду қатор лавҳаи атроф мавҷуд аст. Дар тарафи аборалии бадани ситораи баҳрӣ фақат унсурҳои алоҳидаи скелет, ки шакли панчараро доранд дида мешавад. Скелети аксарияти хорпӯстони баҳрӣ нағз тараққӣ карда зирехи бутунро ҳосил мекунанд. Дар ин зирех лавҳаҳои амбулакралӣ ва интерамбулакралӣ ба таври радиалӣ ҷойгир шудаанд (расми 368).



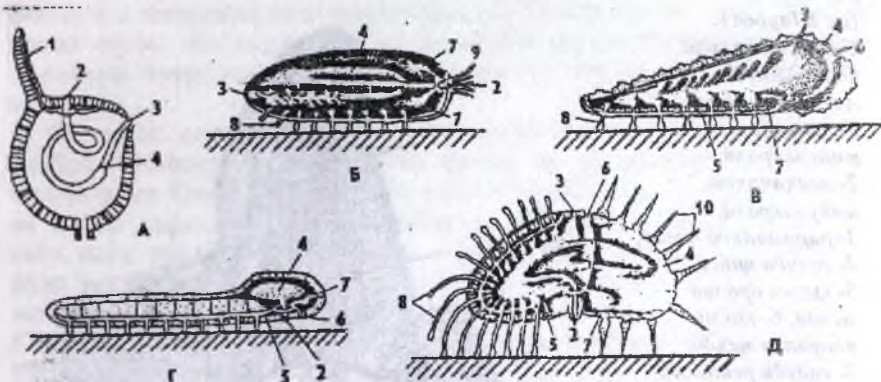
*Расми 368 (аз Шарова).
Скелети хорпӯсти баҳрӣ:
1- сӯрохии ҷинсӣ, 2- лавҳаи ҷинсӣ,
3- сӯрохии маъқад, 4- лавҳаи
мадрепоровӣ, 5- лавҳаи ҷашм,
6- радиус (ду қатор лавҳаи
амбулакралӣ), 7- интеррадиус (ду
қатор лавҳаи интерамбулакралӣ).*

Зирехи ҳамвор барои ситораҳои баҳрии кӯтохнур ва куррашакл ва инчунин лилаи баҳрӣ хос аст. Дар офиураҳо лавҳаҳои амбулакралӣ ба дарун дастҳо ғӯтида аз онҳо «мӯҳраҳои» бугумҳо ҳосил шуда мушакҳо ба он маҳкам мешаванд. Ин қобилияти ҳаракати нурхоро ё «дастхоро» дар офиураҳо таъмин мекунад. Ҳамин гуна сохти нурҳо дар лилияҳои баҳрӣ ҳам дида мешавад. Дар голотурияҳо скелет аз унсурҳои хурди скелет иборат аст. Ба ҳосилаи скелет лавҳаи мадрепоровӣ бо сӯрохиҳои майда мансуб буда, он ба найчаи сангини системаи амбулакралӣ меравад. Лавҳаи

мадрепоровӣ дар яке аз интеррадиусҳо, бисёртар дар тарафи аборалии бадан, аз ҷумла, дар ситораи баҳрӣ ва хорпӯстони баҳрӣ ё дар тарафи оралӣ дар офиураҳо воমেҳурад. Дар як қатор намудҳо (баъзе лилияҳо) метавонад панҷ лавҳаи мадрепоровӣ бошад. Дар хорпӯстони скелеташон нағзтараққикарда масалан, ситораи баҳрӣ мушакҳо суст инкишоф ёфтаанд. Дар голотурия бошад баръакс скелет суст тараққӣ карда, ҳалтаи пӯстияи мушакӣ нағз тараққӣ кардааст. Ҳосилаи аҷибӣ аз скелет ҳосил шудаи хорпӯстони педиселлярияҳо «мӯйчинакҳо» буда, онҳо баданро тоза мекунанд. Махсусан онҳо дар ситораи баҳрӣ ва хорпуштаки баҳрӣ хеле зиёданд.

Шаклҳои хӯрокхӯрии хорпӯстҳо

Системаи ҳозима. Барои хорпӯстҳо чор шакли хӯрокхӯрӣ ҳос аст: зоофагӣ, фитофагӣ, детритофагӣ ва сестонофагӣ. Зоофагӣ (даррандагӣ) ҳоси ситораи баҳрӣ буда, нармтанҳо ва дигар бесутунмӯҳрадорони сустҳаракатро меҳӯрад.



Расми 369 (аз Дозел).

Нақшаи сохти рӯдаи хорпӯстҳои гуногун: А- систодеа, Б- голотурия, В- ситораи баҳрӣ, Г- офиура, Д- хорпӯсти баҳрӣ; 1- даст, 2- даҳон, 3- сӯрокаи мақсад, 4- рӯда, 5- системаи амбулакралӣ, 6- лавҳаи мадрепорӣ, 7- пуфакҳои ҳолӣ, 8- пойҳои амбулакралӣ, 9- ҳассосакҳо, 10- сӯзанҳо.

Ба фитофагҳо аксарияти хорпӯстҳои баҳрӣ мансуб буда, обсабзҳоро аз сангҳои байни кумҳо харошида мегиранд. Детритофагҳо заррачаҳои органикӣ ва организмҳои майдан дар куми зери оббударо ба ҳайси гизо истифода мебаранд. Ба ин гурӯҳ намудҳои голотурия ва офиураҳо дохил мешаванд. Сестонофагҳо дар хӯрок «часадҳои борон»-ро (сестонҳоро) яъне организмҳои хурди аз кабатҳои гафси об нишастаро ва қисман планктонҳоро истифода мебаранд. Сестонҳоро савсанҳои баҳрӣ, офиураҳои шохчадаст ва баъзе голотурияҳои шохчаҳассосак мегӯранд. Барои баъзе намудҳои хорпӯстон якчанд шакли хӯрокхӯрӣ ҳос аст. Системаи ҳозимаи хорпӯстон вобаста ба шакли хӯрокхӯрӣ гуногун аст (расми 369).

Рӯдаи аксарияти хорпӯстҳо аз се қисм иборат аст: пеш, мобайн ва қафо. Фақат дар баъзе намудҳои шохон (офиураҳо) рӯдаи қафо барҳам хӯрдааст. Дарачан инкишофи қисмҳои рӯда дар намудҳои гуногун фарқ мекунад. Масалан, дар намудҳои дарранда рӯдаи кӯтоҳ, дар намудҳои фитофаг ва аксарияти детритофагҳо, сестонофагҳо рӯда

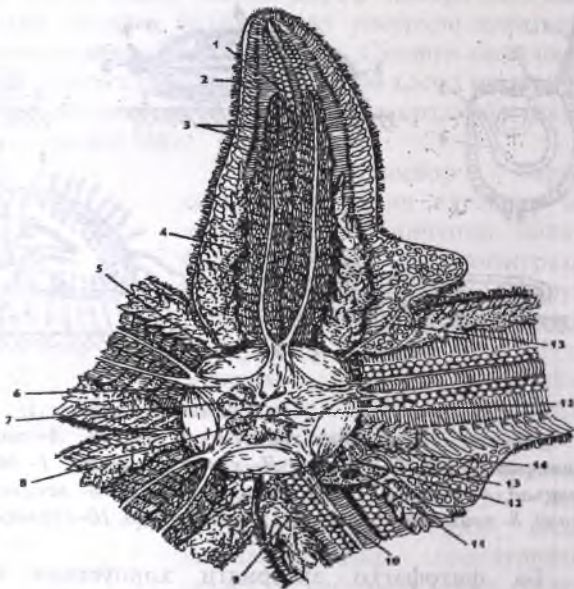
дароз аст. Аз чумла. дар ситораҳои баҳрии дарранда рӯда аз сурхрӯдаи кӯтоҳ, меъдаи чиндори калон, ки ба он якчанд чуфт (панҷ чуфт) баромадҳои чигар мерезанд ва рӯдаи кӯтоҳи қафо бо ду гадуи ректалӣ иборат аст (расми 370).

Расми 370

(аз Шарова).
Ситораи баҳрии
чокдодашуда

Asterias rubens:

- 1- лавҳачаи амбулакралӣ,
- 2- лавҳачаҳои амбулакралӣ,
- 3- баромадҳои чигар,
- 4- гадуи чинсӣ,
- 5- қисми оралии меъда,
- 6- қисми аборалии меъда,
- 7- гадуи ректалӣ,
- 8- қисми рӯйпӯш бо сӯроҳии маъқад,
- 9- найчаи сангин,
- 10- мушакҳои кашиихӯрандаи меъда,
- 11- қисми рӯйпӯш бо лавҳаи мадрепоровӣ,
- 12- синуси тирӣ,
- 13- сӯроҳии чинсӣ,
- 14- маҷрои чинсӣ,
- 15- рӯдаи қафо.



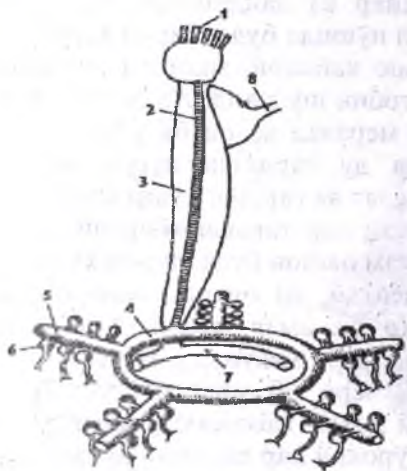
Дар чараёни хӯрокхӯрӣ ситораи баҳрӣ сайдро ё бутун фуру мебарад ё меъдаро ба берун бароварда ба воситаи деворҳои сайдро хеле маҳкам дошта мегирад. Дар зери таъсири шири ҳозима, ки онро девори меъда ҷудо мекунад, хӯрок ба зарраҳои майда тақсим шуда, баъд ба баромадҳои чигар ворид мешавад ва ҳазмкунии дохилихӯҷайрагӣ шурӯъ мешавад. Қисми ҳазмнашудаи хӯрок аз меъда ба воситаи даҳон ба берун партофта мешавад. Ҳамин тариқ, дар хорпӯстони ҳазмкунии хӯрок дар ковокин бадан ва дохили хӯҷайра ба амал меояд. Намудҳои фитофаг ба дигар тарзи хӯрокхӯрӣ мутобик шудаанд. Хорпӯстони шармонанди ҳақиқӣ, асосан хӯроки растанигиро дар зонаи маду қазр истеъмол мекунад.

Дар хорпӯстҳои баҳрӣ узви кафшақунандаи беҳамто дар олами ҳайвонот мавҷуд буда, онро **фонари Арасту** меноманд. Зеро инро аввалин маротиба олим ва мутафаккири юнони қадим Арасту тасвир кардааст. Фонари Арасту ҳосилаи скелети мураккаби нурию симметрии буда, аз 25 лавҳаи оҳакин иборат аст ва аз намуди беруни фонарҳои Чинигиро ба хотир меорад ва ба таркиби он 5 лавҳаи амудӣ дохил шуда бо дандонҳои аз даҳон баромада бо охир мерасанд. Баробари хурдашавии дандонҳо онҳо аз қисми базали инкишоф меёбанд.

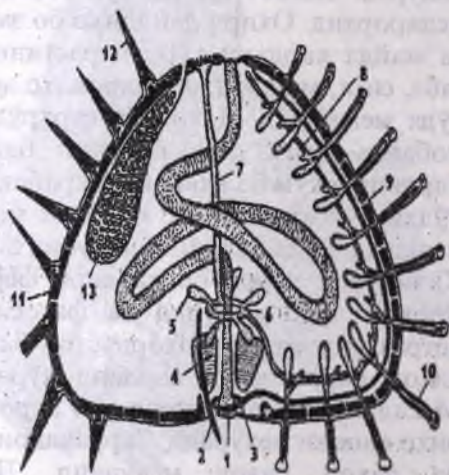
Фанар ба воситаи мушакҳои ба девори зиреҳ маҳкамбуда кашиш меҳӯрад. Кашишхӯрии мушакҳо фанар ва дандонҳоро ба ҳаракат мебароранд. Охири дандонҳо бо эмал пӯшида буда, барои харошидан ва майда кардани хӯроки растанигию ҳайвонӣ, масалан, обсабзҳои сабз, сиёҳ, мшанкаҳо, гидроидҳо мутобик шудаанд. Аз даруни фанар рӯда мегузарад. Даҳон ба сурхрӯда меравад ва он ба рӯдаи дарози мобайн рафта, дар ковокии бадан ду гардиши пурра мекунад. Гардиши якум ба монанди ақрабаки соат ва гардиш дуюм акси он аст. Рӯдаи кӯтоҳи қафо бо сӯрохии маъқад дар тарафи аборали қушода мешавад. Рӯда дар чини дарунии шикам овезон буда, пур аз хӯрок аст. Ҳазмкунии хӯрок бо таъсири ферментҳо, ки онҳоро девори рӯдаи мобайн ҷудо мекунад ва фагоситҳо ба амал меояд. Хорпӯстони детритофаг аз дигар хорпӯстон бо он фарқ мекунад, ки дар атрофи даҳон барои чамъ кардани хӯроки зерӣ об узви махсус доранд. Масалан, дар голотуррия дар атрофи даҳон ҳассосакҳо мавҷуд буда, онҳо кашиш меҳӯранд. Заррачаҳои хӯрокии дар ҳассосакҳо часпидаро ба даҳон равон мекунад. Дар хорпӯстони гайримуқаррарӣ детритофаг дар зерӣ бадан ҷўякчаҳои шохронда мавҷуд буда, эпителияи мичғонакдор доранд ва ба воситаи онҳо заррачаҳои хурди органикӣ ба даҳон равон карда мешавад.

Системаи амбулақралӣ. Ин узви беҳамто дар олами ҳайвонот буда, вазифаи асосии он ҳаракат аст ва ҳосилаи селом мебошад. Системаи амбулақралӣ аз найчаи ҳалқашакли назди даҳон иборат буда аз он найчаҳои радиалии найчаҷаҳои паҳлугидошта мебароянд ва бо пойи ковокидори пистонакдор ба охир мерасад (расми 371; 372). Пистонакҳо дар ковокии бадан ҷойгиранд, пойҳо бошанд ба воситаи болопӯш ва сӯрохихо ба лавҳаҳои оҳакини амбулақралӣ берун мераванд. Пойҳо дар ду қатор, дар ҷўякҳои радиалии амбулақралӣ ҷойгиранд. Дар бисёр хорпӯстон, ситораи баҳрӣ, хорпӯшти баҳрӣ, офнураҳо аз найчаи ҳалқашакли системаи амбулақралӣ дар яке аз мобайнҳои найчаҳои радиалӣ (интеррадиус) найчаи токи сангин мавҷуд буда, ба воситаи сӯрохихо хурди лавҳаи мадрепоровӣ ба берун қушода мешавад.

Алокаи системаи амбулакралӣ ба мухити беруна ба воситаи мадриопор танзими фишори ковокиро таъмин мекунад, ки ин барои ҳайвоне, ки дар зонаи мадду чазр зиндагӣ мекунад, хеле зарур аст. Дар намудҳои лавҳаи мадрепоровинадошта (лилияҳо, голотурияҳо) алокаи системаи амбулакралӣ ба мухити беруна ба воситаи болопӯши бадан ё скелети сӯрохидор ба амал меояд. Дар баъзе хорпӯстон дар найчаи ҳалқагӣ системаи амбулакралӣ дар интеррадиусҳо зарфчаҳои махсус – пуфакҳои дарунҳолӣ ҷой гирифтааст. Системаи амбулакралӣ бо моеъи ковокии тана пур буда, ин моеъ аз ҷиҳати таркиб ба оби баҳр шабоҳат дорад.



Расми 371 (аз Шарова). Системаи амбулакралӣи ситораи баҳрӣ: 1-лавҳаи мадрепоровӣ, 2- найчаи сангӣ, 3- синуси тирӣ, 4- ҳалқаи оралӣ системаи амбулакралӣ, 5- найчаи радиалӣ, 6- пистонакҳои пой, 7- ҳалқаи оралӣ системаи хунгарди қалбакӣ, 8- сӯрохи ҷинсӣ.



Расми 372 (аз Шарова). Нақшаи сохти хорпӯсти баҳрӣ: 1- даҳон, 2- «дандони» узви кавшақунанда, 3- ҳалқаи асаб, 4- скелети фонари арасту, 5- пуфаки ҳолӣ, 6- ҳалқаи системаи амбулакралӣ, 7- найчаи сангӣ, 8- найчаи радиалӣ системаи амбулакралӣ, 9- тори асаб, 10- пойҳои амбулакралӣ, 11- лавҳаи скелет, 12- сӯзанҳо, 13- гадуди ҷинсӣ.

Тарзи ҳаракати система гидравликӣ мебошад. Ба воситаи кашипхӯрии ампулаҳо моеъ ба пойҳо раван мешавад, ки дар зери фишор он пойҳо дароз шуда ба ягон ҷисм ба воситаи макандаҳои охир мечаспад. Баъд мушаки пойҳо кашип хӯрда моеъ аз сари нав ба ампулаҳо бармегардад.

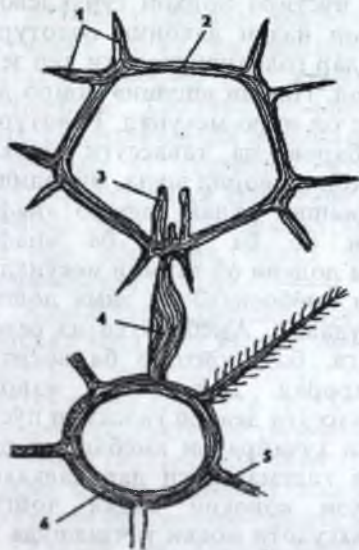
Ҳамин тарик, бо пойҳои бисёри макандадор ситораи баҳрӣ, хорпӯстон, галатүрияҳо ҳаракат мекунанд. Қувваи часпидани пой ба $4 - 5 \text{ кг} / \text{см}^2$ - ро ташкил медиҳад, аз ҳамин сабаб ба воситаи пойҳои амбулакралӣ ситораҳои баҳрӣ метавонанд палаҳои гилофаки нармтанҳоро кушоянд ё аз зери қум сайдро дошта гиранд. Дар лилаҳои баҳрӣ ва офиураҳо пойҳо маканда надоранд ва онҳо барои нафаскашӣ ва бурдани хӯрок ба даҳон хизмат мекунанд.

Системаи псевдогемалӣ ё гардиши хуни қалбакӣ. Ин узв ҳам пайдоишаш аз селом буда, дар давраи ҷанинӣ аз селомии умумӣ ҷудо мешавад. Рағҳои системаи псевдогемалӣ пардаҳои барқад дошта, онҳо мезентерия буда, дар онҳо лакунҳои системаи гардиши хун мегузаранд. Системаи гардиши хун дар бисёр хорпӯстон суст тараққӣ карда, вазифаи нақлиётии онро селом ва системаи псевдогемалӣ иҷро мекунанд. Системаи псевдогемалӣ аз найчаи ҳалқашакли даҳон иборат буда, аз он найчаҳои радиалӣ берун меоянд (расми 373).

Дар тарафи аборалӣ ҳам ҳалқии системаи псевдогемалӣ бо найчаҳои радиалӣ мавҷуд аст. Ҳалқҳои оралӣ ва аборалӣ системаи псевдогемалӣ бо ҳамдигар ба воситаи узвҳои махсуси тиршакл алоқаманд мебошанд, ки дар паҳлӯи найчаи сангини системаи амбулакралӣ ҷойгиранд. Узви тирӣ аз ду рағи системаи псевдогемалӣ иборат буда, дар байни онҳо ҳосилаҳои гадуӣ бо лакунҳои бисёри системаи гардиши хун мавҷуданд. Дар узви тирӣ ҳуҷайраҳои амёбашакл ҳосил шуда, онҳо вазифаи узви ихроҷро иҷро мекунанд. Системаи псевдогемалӣ ба системаи асаб алоқа дошта, он ҳам сохти радиалӣ дорад. Ба

воситаи рағҳои системаи псевдогемалӣ бурдани моддаҳои хӯроқӣ ба ҳуҷайраҳои асаб ба амал меояд.

Системаи гардиши хун. Системаи гардиши хун шакли лакунӣ дошта, он боқимондан ковокин якуми бадан мебошад. Лакунҳо дар



*Расми 373 (аз Шарова)
Системаи псевдогемалӣ
ситораи баҳрӣ: 1- шохчаҳо
ба гадуи ҷинсӣ, 2- ҳалқии
аборалӣ, 3- шохчаҳо ба рӯда,
4- узви тирӣ, 5- найчаи
радиалӣ, 6- ҳалқии оралӣ.*

деворҳои (мезентерияи) системаи псевдогемалӣ ҷойгир шудаанд. Аз ҳамин сабаб, ҷойгиршавии онҳо бо ҳам монанд аст. Системаи гардиши хуни лакунарии ҳалқашакл ва радиалӣ дар тарафи оралӣ ва аборалии бадан ҷойгир шуда, бо ҳамдигар ба воситаи узви тирӣ алоқаманд мебошанд. Системаи гардиши хун аз ҳама хубтар дар голотурия инкишоф ёфтааст. Вазифаи асоси системаи гардиши хун мисли системаи псевдогемалӣ нақлиётӣ ба шумор меравад.

Нафаскашӣ. Нафаскашии аксарияти хорпӯстон ба воситаи пӯст ба амал меояд. Дар ситораи баҳрӣ ва хорпӯстон дар тарафи аборалии бадан галсамаи пӯстин мавҷуд буда, онҳо аз ҳисоби қатшавии девори бадан ҳосил шудаанд. Онҳо шакли чочак, буттаро доранд. Нақши галсамаҳои пӯстиро пойҳои тунукдевори амбулакралӣ ва инчунин ҳассосакҳои назди даҳонии голотурия иҷро мекунанд. Нафаскашии махсус дар голотурияҳое, ки дар зерӣ кум зиндагӣ мекунанд, дида мешавад. Нақши «шуши» обиро дар онҳо рӯдаи қафо ва чайбҳои махсуси он иҷро мекунанд. Голотурия қисми қафои рӯдаро аз кум берун бароварда, тавассути сӯроҳии маъқад об ба рӯдаи қафо ва баромадҳои он ворид шуда, мубодилаи газҳо ба амал меояд. Набзи нафаскашии рӯдаи қафоро «нафас гирифтани» меноманд. Воридшавии об ба рӯда ба «нафас баровардан» мувофиқ буда, инро тела додани об таъмин мекунанд.

Вазифаи ихроҷро дар хорпӯстон амёбоситҳо ба зима дошта, онҳо дар ковокии селом ҷойгир шудаанд. Амёбоситҳо аз селом моддаҳои нолозимро дошта гирифта, баъд онҳоро ба воситаи болопӯши бадан ба берун мебарорад. Дар бисёр маврид амёбоситҳо бо моддаҳои нолозим тавассути девори галсамаи пӯстӣ ба берун мебароянд. Барқароршавии ҳуҷайраҳои амёбашакл дар узви тирӣ ва дар гаудҳои махсуси тидеманӣ, ки дар ҳалқаҳои амбулакралӣ аз пахлуҳои пуфакҳои ковокии бадан ҷойгир шудаанд, ба амал меоянд. Қисман маҳсулоти моеъи таҷзияшуда ба системаи амбулакралӣ ва псевдогемалӣ ворид мешавад.

Маҷмӯи узвҳои тирӣ. Маҷмӯи узвҳои тириро, ҳосилаҳои ба таври амудӣ аз лавҳаҳои мадрепоровӣ ба тарафи оралӣ бадан ба амал меояд (дар ситораи баҳрӣ, хорпӯстҳо ва офюраҳо) ташкил медиҳанд. Ба таркиби маҷмӯи тирӣ найчаи сангин бо лавҳаи мадрепоровӣ, ду раги системаи псевдогемалӣ, узви тирӣ бо лакуноҳои системаи гардиши хун ва рағҳои ковокӣ дохил мешаванд. Аз сабаби якто будани тир сохти радиалии хорпӯстон вайрон мешавад. Истисно аз баъзе лилаҳои баҳрӣ, ки панҷ маҷмӯи тирӣ доранд.

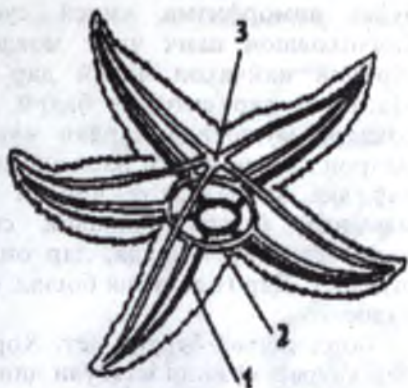
Системаи асаб ва узвҳои ҳис. Системаи асаби хорпӯстон сохти радиалӣ дошта, аз нахҳои асаб иборат аст, ки ба таркиби онҳо

хучайраҳои асаб ва аксонҳо дохил мешавад ва ин далели оддӣ будани бофтаҳои асаб дар хорпӯстон мебошад, чунки дар онҳо то ҳоло тақсимшавии ганглияҳо ба амал наомадааст.

Системаи асаби ситораи баҳрӣ аз ҳама хубтар дар тарафи оралӣ инкишоф ёфтааст, ки он аз ҳалкаи асаби назди даҳон иборат аст ва дар эпителияи беруна ҷой гирифта аз нахҳои радиалии асаб, ки шумораи онҳо ба шумораи дастҳо мувофиқ аст, иборат мебошад. Системаи асаби онҳоро **эктоневралӣ** меноманд. Чуқуртар аз системаи эктоневралӣ системаи **гипоневралӣ** ҷойгир буда, онҳо ҳам аз ҳалқа ва нахҳои асаб иборатанд. Дар тарафи аборалии бадан боз як системаи асаби радиалӣ – **периневралӣ** доранд.

Ҳамин тариқ, системаи асаби хорпӯстон гӯё аз се «қабат» ё қисмҳо ташкил ёфта, ҳар кадоми онҳо вазифаи махсус доранд. Ҳамин гуна системаи асаб дар дигар хорпӯстон ҳам мавҷуд аст. Системаи эктоневралӣ ҳаракати дастҳо ва пойҳои амбулакралиро ба танзим медиорад, системаи гипоневралӣ вазифаи танзими узвҳои дохилӣ, системаи периневралӣ қори узвҳои хисро идора мекунад. Ҳамаи се қисми системаи асаб аз ҷиҳати вазифа бо ҳамдигар алоқаманд буда, яклухтии организмро таъмин мекунад (расми 374).

Узвҳои хис. Узвҳои хисси хорпӯстон бисёранд, вале аз ҷиҳати сохт оддӣ мебошанд. Масалан, дар пӯст хучайраҳои гуногуни хискунонда ҷойгир буда, вазифаи ламс ва химиявиरो иҷро мекунонд. Онҳо махусан дар пойҳои амбулакралӣ, охирҳои дастҳои ситораи баҳрӣ ва офиураҳо, дар хассосақҳои назди даҳони голотурия ҷойгир шудаанд. Дар хорпӯстон хучайраҳои рӯшноихискунӣ ҳам зиёданд, аммо узви махсуси бинӣ – чашмчаҳо дар қисми хеле камашон мавҷуд аст. Дар ситораи баҳрӣ чашмчаҳо дар охирҳои дастҳо, дар хорпӯстон дар самти аборалӣ дар панҷ лавҳаи атрофи сӯрохии маъқад ҷойгир шудаанд. Дар баъзе голотурияҳо ҳам чашмчаҳо мавҷуд аст. Узви мувозинат (статосит) танҳо дар баъзе голотурияҳои обҳои чуқур мушоҳида мешавад.



*Расми 374 (аз Догел).
Системаи асаби ситораи баҳрӣ:
1- эктоневралӣ, 2- гипоневралӣ,
3- периневралӣ.*

Системаи чинсӣ – афзоиш. Аксарияти хорпӯстон чудочинса буда, диморфизми чинсӣ сушт зоҳир мешавад. Дар бисёр намудҳояшон панҷ чуфт моядон (наслдон) мавҷуд аст. Чуфти сӯроҳии найчаҳои чинсӣ дар интеррадиусҳо ҷойгир шудаанд. Масалан, дар ситораи баҳрӣ, офиура ва лилияи баҳрӣ чунин ҳолатро мушоҳида кардан мумкин аст. Дар хорпӯстони баҳрӣ маҷрои ҳар як чуфти наслдон якҷоя шуда, бо сӯроҳии токи чинсӣ дар яке аз лавҳаҳои чинсии атрофи сӯроҳии маъқад кушода мешавад. Сохти радиалии системаи чинсӣ дар хорпӯстони нодуруст вайрон шуда, дар онҳо як чуфт наслдон нигоҳ дошта шудааст. Дар голотурия бошад, фақат як наслдони тоқ мавҷуд асту халос.

Бордоршавӣ берунӣ аст. Хорпӯстон тӯда - тӯда зиндагӣ карда дар давраи афзоиш маҳсули чинсиро дар об партофта бордоршавӣ ба амал меояд. Аз онҳо кирминаи планктонӣ инкишоф меёбад. Дар баъзе маврид тухмҳои бордоршуда дар ҷайбҳои маҳсуси бадани модина инкишоф меёбанд. Онҳо намудҳои зиндазоӣ буда, аз хоначаҳои наслбарор фардҳои ҷавон берун мебароянд. Ҳайвоноти ҷавон якҷанд вақт дар бадани модар часпида меистанд, яъне дар баъзе хорпӯстон, аз ҷумла, ситораи баҳрӣ, хорпӯстон, голотурияҳо ғамхорӣ барои насл зоҳир мешавад.

Дар хорпӯстон ҳодисаи эҳшавӣ, маҳсусан дар ситораи баҳрӣ, офиураҳо, голотурияҳо хеле нағз тараққӣ кардааст. Масалан, аз дасти қандашудаи лаъличаи ситораи баҳрӣ тамоми бадан барқарор шуда метавонад. Баъзе намудҳои ситораи баҳрӣ, офиураҳо ва голотурия бо роҳи гайричинсӣ афзоиш мекунад, ки ин дар натиҷаи чудошавии бадани модина ба қисмҳои алоҳида ба амал омада, аз ҳамин қисмҳо фардҳои ҷавон пайдо мешавад.

Барои хорпӯстон ҳодисаи автотомия (худмаъҷубкунӣ), ки он минбаъд барқарор мешавад, ҳос аст. Дар мавриди хатар аз тарафи даррандаҳо ситораи баҳрӣ ва офиураҳо дастҳои худро мешикананд, голотурия бошад, қисми қафои баданро чудо мекунад ё ки ҳамаи узвҳои даруниро ба воситаи сӯроҳии маъқад ба берун мебарояд.

Инкишофи ҷанинӣ ва баъдичанинӣ хорпӯстон. Хорпӯстон инкишофи мураккабро аз сар мегузаронанд. Тухми бордоршуда тақсимшавии радиалии пурраро аз сар мегузаронад. Инкишофи ҷанин детерминовӣ мебошад, яъне алақай дар фазаи зигота сарҳади се қабати ситоплазма маълум аст, ки аз онҳо минбаъд экто, энтодерма ва мезенхима ҳосил мешавад (расми 375; 1).

Се тақсимшавии аввали зигота баробаранд, аммо алақай дар марҳилаи 16- бластомерҳо дар самти анималӣ 8- хуҷайраи ҳаҷман

миёна фарк мекунанд, ки аз онҳо эктодерма ташкил меёбад, аз 4 хучайраи калон бошад, энтодерма инкишоф меёбад ва дар интиҳо 4- микромер дар самти нашвӣ – мезенхимаи оянда мебошанд (расми 375; 4).

Тақсимшавии минбаъдаи хучайраҳо ба ҳосилшавии бластулаи мичгонакдор оварда мерасонад. Дар ин фазаи инкишоф ҳосилшавии мезенхимаи кирмина бо роҳи сафари хучайраҳо ба даруни бластосел ба амал меояд (расми 375; 6).

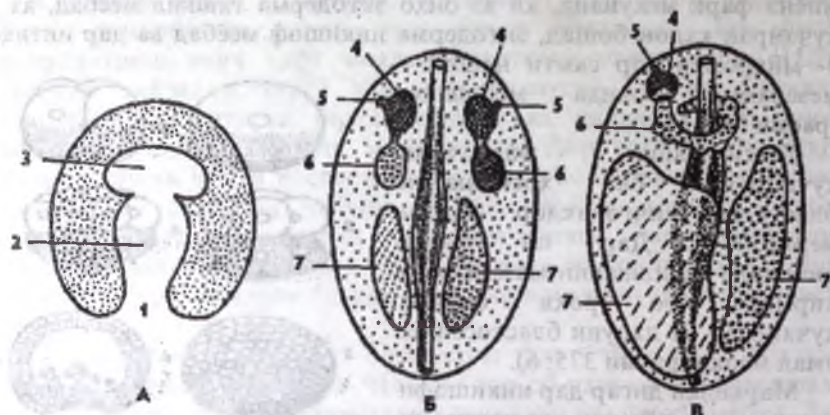
Марҳилаи дигар дар инкишофи ҷанини хорпӯстон ҳосилшавии гастрӯла бо роҳи қатшавии як тарафи он дар самти нашвӣ мебошад, ки дар натиҷа ҷанини дуқабата бо бластопор, ки аз онҳо минбаъд сӯроҳии маъқад ташаккул меёбад, ҳосил мешавад (расми 375;7). Минбаъд гузошташавии мезодермаи энтероселӣ бо роҳи дарозшавии халтаҳои селом аз рӯдаи якумини энтодермалий ба амал меояд.

Ин ҷараён дар гурӯҳҳои мухталифи хорпӯстон метавонад ба таври гуногун ба амал ояд. Масалан, дар як маврид охири рӯдаи якум дароз шуда, ба ду халтаи паҳлугии селом ҷудо мешавад ва ҳар кадоми онҳо боз дар шакли се халта дароз мешаванд (расми 376).

Дар дигар маврид се ҷуфт халтаи селом мустақилона аз қатшавии паҳлуи рӯда дароз мешаванд, аммо дар охир ҳама вақт се ҷуфт халтаи селом ҳосил шуда, нисбат ба тири асосии бадан аз тарафи рост ва чап ҷойгир шудаанд. Минбаъд дар самти анималии бадан қатшавии эктодерма ибтидои рӯдаи пеш ба амал меояд ва он бо рӯдаи энтодермалии якумини ҷанин пайваст мешавад, ҳамин тавр, рӯда дутарафа шуда, сӯроҳии пеш ва қафо ҳосил мешавад. Бластопор дар самти нашвӣ вазифаи сӯроҳии маъқадро иҷро мекунанд, аз сӯроҳии рӯда дар самти анималӣ даҳони дуҷумин ҳосил мешавад.



Расми 375 (аз Натал).
Инкишофи ҷанини хорпӯшти баҳрӣ: 1-4- тақсимишавӣ, 5- бластула, 6- саршавии кучидани хучайраҳои мезенхима, 7- гастрӯла.



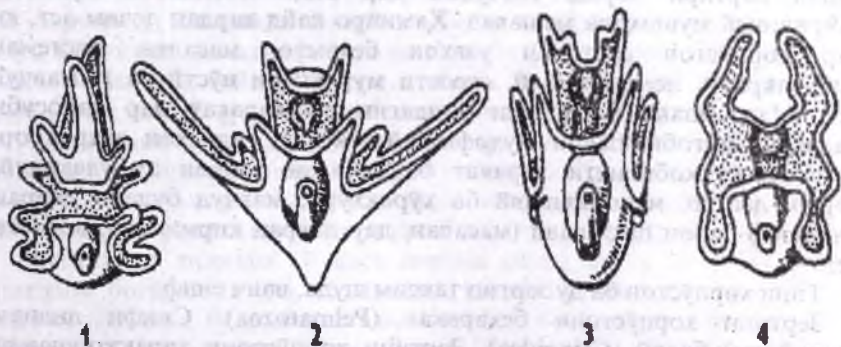
Расми 376 (аз Натали).

Инкишофи селом дар хорпӯстҳо: А- ҳосилиявии халтаи якуми селом аз гастросел, Б- тафриқишавии се ҷуфт халтаи селом, В- табдилёбии халтаҳои селом; 1- бластопор, 2- гастросел, 3- селомии якумин, 4-5- ҷуфти якуми халтаи селом бо гидропорҳо, 6- ҷуфти дуҷуми халтаи селом, 7- ҷуфти қафои халтаи селом.

Ҳамин тавр, зинаи аввали инкишофи кирмина – диплеврула ба итмом расида, дар ҳамаи хорпӯстон бо ҳамдигар монанд мебошад. Диплеврула шакли дарози тухммонанд дошта, пушташ барҷаста ва шикам каме фуруҳаида мебошад. Даҳон ва сӯроҳии маъқад дар шикам ҷойгир шудаанд. Дар назди даҳон бандҷаи мичғонакҳо мавҷуд аст. Диплеврула таносуби дутарафа дошта ин гувоҳи пайдоиши хорпӯстон аз ҳайвоноти таносуби дутарафадор мебошад. Дар инкишофи минбаъда диплеврула шаклашро тағйир дода ба зинаи дуҷуми кирминагӣ табдил меёбад, ки онҳо дар синфҳои гуногуни хорпӯстҳо аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Масалан, дар хорпӯст кирминаи эхиноплутеус, офиура – офиоплутеус, дар ситораи баҳрӣ – бипиннария, дар голотурия – аурикуляррия дар лилияи баҳрӣ – долиоляррия ҳосил мешавад. Қариб дар ҳамаи кирминаҳо баромадҳои радиалӣ мавҷуд буда, риштаи мичғонак доранд. Дар баъзе хорпӯстон якҷанд зинаи кирминагӣ ҳосил мешавад. Дар намудҳои зиндазояи озодшинокунанда кирмина дида намешавад. Шаклдигаркунии кирминаи хорпӯстон ва табдилёбии он ба хорпӯсти болиғ боиси пурра тағйирёбии сохти он, шакли таносуб, сохти зоҳирӣ ва дохилии он мешавад.

Аз эктодерма эпителияи пӯст, системаи асаб, узвҳои ҳис қисми пеш ва қафои рӯда ҳосил мешавад. Мезенхимаи кирминагӣ ибтидои

кабати пӯсти бофтаи пайвастунанда, скелет ва мушакхоро медахад. Рӯдаи мобайн ва ҳосилаҳои он аз энтодерма пайдо мешаванд. Селом ҳам хеле мураккаб тағйир меёбад. Аз ҷуфтҳои қафои халтаҳои селом ковокии селомаи ҳайвони болиғ ташаккул меёбад. Ду халтаи пеши тарафи рост чун қоида барҳам меҳурад, аз халтаҳои пеши тарафи чап асосан системаи амбулакралӣ ҳосил мешавад. Дар ибтидо ин халтаҳо байни ҳам пайваст шуда, халтаи пеш ба берун кушода мешавад. Дар инкишофи минбаъда ҳар ду халтаи якҷояшуда ба монанди наъл қат шуда, рӯдаи пешро дар бар мегиранд ва системаи халқашакли амбулакралиро ҳосил мекунанд. Дар найчаи халқашакл панҷ ҷойи қатъшудаи ҷайбмонанд пайдо мешавад, ки минбаъд саҳт кашиш хурда, найчаҳои радиалиро бо пойҳои амбулакралӣ ҳосил мекунанд. Аз қисми халтаҳои пеш бо гидропора найчаи сангин бо лавҳаи мадрепоровӣ ташаккул меёбад. Дар назди найчаи сангин аз қисми селомаи умумӣ узви тирӣ, системаи псевдогемалӣ ва ибтидои системаи чинсӣ ҳосил мешавад. Дар пардаи найчаҳои системаи псевдогемалӣ аз боқимондаи ковокии якуми бадан системаи гардиши хун пайдо мешавад.



Расми 377 (аз Натал).

Кирминаи хорпӯстҳои гуногун: 1- бипиннария – кирминаи ситораи баҳрӣ, 2- офиюплутеус-офиура, 3- эхиноплутеус – хорпушти баҳрӣ, 4- аурикуляррия голотурия.

Шаклдигаркунии минбаъдаи кирмина ба зинаи болиғ, ба ҷойивазкунии тирӣ асосии бадан алоқаманд аст. Масалан, дар ситораи баҳрӣ ва хорпӯстон мадрепор, ки пеш дар назди даҳон ҷойгир буд, дар қатори сӯрохии маъқади ҷояшро иваз карда, ба тарафи пештараи пушти бадан меояд. Даҳон бошад, дар тарафи шиками мобайни бадан мемонад. Ҳамин тариқ, тарафи пушти бадан

аборалӣ, тарафи шиками бадан оралӣ мешавад. Дар чараёни инкишофи баъдичанини хорпӯстон, кирминаи диплеврулаи таносуби дутарафадоста ҳосил мешавад ва минбаъд онҳо шаклашонро тағйир дода ба кирминаи шакли сохти радиалӣ табдил меёбанд (расми 377). Ташаккулёбии ҳайвони болиғ аз кирмина бо табдилёбии таносуби дутарафа ба радиалӣ ва бо ҷойивазкунии тири асосии бадан ба амал меояд. Аз ҷумлаи ин ҳайвонот фақат дар хорпӯстон якчанд маротиба иваз кардани сохти симметрия дар давраи онтогенез ба амал меояд, аз ҷумла, аз радиалӣ дар марҳилаи аввал (бластула, гаструла) ба билатералӣ (диплеврула) ва боз аз нав ба радиалӣ дар марҳилаи болоғӣ сураг мегирад.

Тавсифи умумии хусусиятҳои хорпӯстон нишон медиҳад, ки дар ташаккулёбии онҳо аломатҳои пешрафтаи ҳайвоноти дуюмин даҳон бо сохти оддигии бисёр узвҳояшон, аз ҷумла асаб, гардиши хун, фаъолияти чинсӣ, мушоҳида мешавад. Дар хорпӯстон узви махсуси нафасгирӣ ва ихроҷида намешавад. Далели дигари оддигии хорпӯстон он аст, ки ҳазмкунии дохилиҳуҷайрагӣ нисбат ба ковокии бадан бартарӣ дорад. Инчунин дар онҳо қобилияти афзоиши гайричинсӣ мушоҳида мешавад. Ҳаминро қайд кардан лозим аст, ки дар хорпӯстон системаи узвҳои беҳамто, масалан, системаи амбулакралӣ, псевдогемалӣ, скелети мураккаби пӯстӣ ва ғ. мавҷуд аст. Махсусшавӣ ба шакли зиндагии сустҳаракат дар таносуби радиалӣ, мутобиқшавии муҳофизавӣ (скелет, гаудҳои захрбарор, автотомия), қобилияти ҳаракат ба воситаи пойҳои амбулакралӣ, хорҳо, дастҳо, мутобиқшавӣ ба ҳӯрокхӯрӣ, мавҷуд будани давраи инкишоф барои паҳншавӣ (масалан, дар давраи кирминагӣ) вобаста аст.

Типи хорпӯстон ба ду зертип тақсим шуда, панҷ синф:

Зертипи хорпӯстони беҳаракат (Pelmatozoa). Синфи лилиан (нилуфари) баҳрӣ (Ctenoidea). Зертипи хорпӯстони ҳаракаткунанда (Eleutherozoa). Синфи ситораи баҳрӣ (Asteroidea). Синфи офиуроҳо (Ophiuroidea). Синфи хорпӯсти баҳрӣ (Echinoidea). Синфи голотурия (Holothurioidea) - ро дар бар мегирад.

Ин зертипҳо аз рӯи намуди зоҳирӣ аз ҳамдигар ба кулӣ фарқ мекунад. Намудҳои доимӣ ё муваққатан беҳаракат дар ҷисмҳои зерини часпида тарафи даҳонашон ба боло нигаронда шуда ва он вазиғаи доштани ҳӯрокро иҷро мекунад. Зертипи хорпӯстҳои ҳаракаткунанда дар зери об ҳаракат карда, ҳӯрокро аз болои лоиқа ё зери кум ба даст меоранд. Бадани онҳо тарафи даҳон ба поён ё ҷисм раван аст, ё онҳо тавассути пеши бадан ҳаракат карда, даҳон дар пеши он ҷойгир аст.

Зертипи хорпӯстҳои беҳаракат (Pelmatozoa)

Синфи лилиаи (нилуфари) баҳрӣ (Crinoidea)

Лилиаи баҳрӣ гуруҳи аз ҳама қадимаи хорпӯстҳо буда, аломатҳои зиёди оддигӣ дорад. Онҳо дар эраи полеозой ва мезозой ҳеле васеъ паҳн шуда буданд. Аксари намудҳои лилиаи баҳрӣ ҳайвоноти мурдарафта буда, дар замони ҳозира 540 намудашон дар баҳрҳо маълуманд. Лилиаи баҳрӣ аз ҷиҳати шакл ва ранг ба гулҳои зебо монанд мебошанд. Бадани онҳо ба косагул монанд аст. «Дастҳои» шохрондаи радиалӣ ба навда монанд буда, дар онҳо мӯйлабчаҳои зиёди ба барги борик монанд вомехӯранд (расми 366; Ж). Муддати дароз олимони лилиаи баҳрро зоофит, яъне организмҳои растаниҳои ҳайвонотмонанд меномиданд. Танҳо дар асри XIX онҳоро дар олами ҳайвонот, ба типҳои хорпӯстон дохил карданд. Дар байни лилияҳои баҳрӣ намудҳои поядор ва бепоя мавҷуд буда, гоҳ-гоҳ тавассути ҳаракати «дастҳо» қояшонро иваз мекунанд. Аммо дар давраи онтогенез лилияҳои бепоя зинаи инкишофи лилиаи поядорро аз сар мегузаронанд. Лилиаҳои баҳрӣ аз дигар синфҳои хорпӯстон бо он фарқ мекунанд, ки тарафи оралишон ба боло раван буда, дар он даҳон ва маъқад ҷойгир шудаанд, ки ин ба сестонофаг будани онҳо алоқаманд аст. Дар лилияҳои баҳрӣ лавҳаи мадрепоровӣ нест, ҷойи онро деворҳои сӯрохиҳои бадан иваз мекунад. Пойҳои амбулакралӣ маканда надоранд, онҳо вазифаи нафасгирӣ, ламс ва бурдани заррачаҳои хӯрокиро ба даҳон иҷро мекунанд. Вобаста ба шакли зиндагии беҳаракат таносуби радиалӣ дар онҳо нағз намоён аст.

Аксарияти лилияҳо 10 даст доранд (панҷ дасти дукӯша), аммо шаклҳои бисёрдаста низ маълуманд, ки то 140 даст доранд. Дастҳо одатан паршакл буда, баромадҳои зиёд доранд, ки онҳоро пинулла меноманд. Дар баҳрҳои Шарқи Дур лилиаи бепояи даҳдаста, ки ранги зард дорад, вохӯрда дарозии дастҳо ё нуруҳои он ба 35 см мерасад. Ин намуд яъне гелиометри обҳои хунук дар зерии об то чуқурии 600 м ҷамоаро ҳосил карда метавонад. Дар баъзе лилияҳо ғамхорӣ барои насл мушоҳида мешавад, яъне модина наслҳои ҷавонро дар хонаҷаҳои наслрасон, ки дар интеррадиусҳо ҷойгиранд, гирифта мегардад.

Лилиаҳои баҳрӣ сестонофаг буда, дар тоза кардани оби баҳр аз ифлосҳои органикӣ иштирок мекунанд. Аз скелети оҳакини онҳо ҷинсҳои кӯҳӣ оҳаксанг ва мрамар ҳосил шуда, дар вақти сайқал додани мрамар скелети лилияҳои мурдарафтаро дидан мумкин аст. Лилиаҳои мурдарафта, барои муайян кардани синусоли ҷинсҳои кӯҳӣ аҳамияти калон доранд.

Зертипи хорпӯстҳои ҳаракаткунанда (Eleutherozoa)

Синфи ситораи баҳрӣ (Asteroidea)

Номи синф аз шакли ситорамонанд доштани бадани онҳо гирифта шудааст. Дар бисёр маврид онҳо панҷ даст доранд (расми 366). Аммо намудҳои ситораи баҳрие низ мавҷуд аст, ки дорои 10–12 ва ҳатто 40–50 даст мебошанд. Андозаи бадани онҳо дар нурҳои «дастҳои» кушода аз 1–1,5 см то 60 см мешавад. Аксарияти ситораҳои баҳрӣ дорои ранги баланди сурх, зард, сабз, бунафш мебошанд. Аз ҷиҳати таркиби ҳӯрок ва ҳаракат низ гуногунанд. Шакли бадани онҳо ҳамвор, барҷаста ва ҳатто гирди бенур низ мешавад. Скелети онҳо бо ҳосилаҳои он сӯзанҳо, дунгиҳо, педиселарияҳо гуногун инкишоф ёфтаанд. Таносуби бадани онҳо нурӣ буда, ковокии бадан ва узвҳои дарунӣ дар он ҷойгир шудааст. Ҳаракати онҳо тавассути пойҳои амбулакралии макандадор ба лағжиш монанд аст. Даҳон дар ситораи баҳрӣ дар маркази лаълича аз тарафи оралӣ ҷойгир буда, ба ҷисм тарафи раван аст. Сӯроҳии маъқад ва мадрепор дар тарафи аборалӣ ҷойгиранд. Аксарияти ситораҳои баҳрӣ дарранда буда, ҳӯроки онҳо асосан нармтанҳои дупалла, шикампоеъ, харчангшаклон, хорпӯстони баҳрӣ, коралҳои полипӣ мебошад. Баъзе намуди онҳо сайдро бутун фуру мебаранд ва баъд тавассути даҳон боқимондаи скелети сайдро ба берун мебароранд. Дар дигар гурӯҳи ситораҳои баҳрӣ ҳазми ҳӯрок берунӣ аст. Ин гурӯҳи ситораҳои баҳрӣ тавассути дастҳо паллаҳои гилофакро аз ҳамдигар ҷудо карда, меъдари худро тавассути даҳон ба берун мебароранд ва қисми мулоими бадани сайдро дошта мегиранд. Дар зери таъсири шираи ҳазми ҳӯрок бофтаҳои нармбаданҳо ҳазм мешавад. Ситораи баҳрӣ нармтанҳоро хӯрда, гилофаки холиро боқӣ мемонад. Дар зери баҳр агар ҳӯрок зиёд бошад, онҳо ҷамоаи калонро ҳосил мекунанд. Дар биосенозҳои табиӣ баҳрӣ онҳо нақши санитариро иҷро мекунанд, чунки аксар ҳайвоноти касалро мехӯранд. Ба хоҷагиҳои устритса ва мидияпарварӣ заррари калон мерасонанд. Ҳоло 1,5 ҳазор намуди ситораи баҳрӣ маълум аст, онҳо асосан дар баҳрҳои шимол ва Шарқи Дур васеъ паҳн шудаанд. Махсусан, намуди *Asterias rubens* дар баҳрҳои шимол васеъ паҳн шудааст.

Синфи офиураҳо ё мордумҳо (Ophiuroidea)

Офиураҳо аз намуди зоҳирӣ ва сохташон ба ситораи баҳрӣ наздиканд (расми 366; Г). Аммо аз ситораи баҳрӣ бо он фарқ мекунанд, ки дастҳои бориқ, дароз ва ҳаракатнок дошта, ковокии

бадан ва узвҳои дохилӣ ба онҳо ворид намешаванд. Офиураҳо тавассути дастҳои хаму ростшуда ҳаракат карда, пойҳои амбулакралашон маканда надоранд ва фақат барои нафасгирӣ ва ламс хизмат мекунанд. Узвҳои дохилии офиураҳо дар лаъличаи бадан ҷойгир шудаанд. Даҳон ва лавҳаҳои мадрепоровӣ дар тарафи оралии бадан ҷойгиранд. Рӯдаи қафо ва сӯроҳии маъқад надоранд. Баданашон ҳамвор буда, одатан 5– баъзан 6 то 9 даст доранд. Дастҳо ё нурҳо аз кутри лаълича якҷанд маротиба зиёдтаранд. Аксарияти офиураҳо детритофаг буда, организмҳои майдаро аз лойика, рег ё аз байни коралҳо ёфта мекӯранд. Дар офиураҳои детритофаг ва дарранда нурҳо дароз ва шохнаронда мебошанд, аммо офиураҳои нурашон шохронда ҳам вомекӯрад. Лаъличаи ин намуди офиура кутраш 10 см ва дарозии нурҳо дар кушодагиаш то 1м мешавад. Аз намуди зоҳирӣ горгоносефала ба қаҳрамони афсонавии Юнони қадим «Медузаҳо горгониум» бо морҳо дар сарро ба хотир меорад. Ин намуд сестонофаг буда, ба воситаи дастҳояшон ҳайвоноти майдаро аз об дошта мекӯрад. Инкишофашон бометаморфоз аст. Кирминаи офиур – офиоплутеус баромадҳои дарози радиалӣ доранд. Баъзе офиураҳо зиндазоянд. Офиураҳои ҷавон дар хонаҷаҳои наслрасони модина, ки дар лаълича дар байни дастҳо ҷойгиранд, инкишоф меёбанд. Баъзе намудҳояшон бо роҳи ғайриҷинсӣ афзоиш мекунанд. Офиураҳо дар занҷири ҳуҷраҳои биосензҳои баҳрӣ нақши муҳим мебозанд. Онҳо ҳайвоноти зерӣ об ва планктонҳоро хӯрда, худашон хӯроки дигар ҳайвоноти баҳрӣ ба шумор мераванд.

Синфи хорпӯсти баҳрӣ (Echinoidea)

Намояндаҳои ин синф ҳайвони сустҳаракат буда, дар зерӣ об зиндагӣ карда, ба саққо ва тухм монанд мебошанд. Баъзан баданашон ҳамвор низ ҳафт (расми 366; Д). Дар бисёр намудҳо скелет нағз тараққӣ карда зиреҳи бутунро ҳосил кардааст. Бадани онҳо бо сӯзанҳои зиёд пӯшида шуда, тавассути мушакҳои махсус ҳаракат мекунанд. Онҳо ба воситаи пойҳои амбулакуларии макандадор ҳаракат мекунанд. Баъзе намудҳояшон ба воситаи сӯзанҳояшон ҳаракат мекунанд. Ҷамагӣ 800 намуди хорпӯстҳои баҳрӣ мавҷуд аст.

Ин синф ба ду зерсинф ҷудо мешавад: хорпӯстони ҳақиқӣ (мукаррарӣ) ва ғайриҳақиқӣ. Хорпӯстони ҳақиқӣ таносуби радиалӣ дошта, бадани онҳо монанди саққо ва баъзан пачақ мешавад. Дар тарафи оралӣ даҳон ва дар тарафи аборалӣ сӯроҳии маъқад ҷойгир аст. Пойҳои амбулакуларӣ дар ду қатори бадан ҷойгир шудаанд. Ҷамаи узвҳои дохилӣ ба ғайр аз маҷмӯи тирӣ ва системаи ҳозима таносуби радиалӣ доранд. Дар хорпӯстони ғайриҳақиқӣ таносуби билатериалӣ бартарӣ дорад. Бадани онҳо тухмшакл, дилшакл ё

хамвор аст. Даҳон дар маркази бадан сӯрохии маъқад дар як гӯшаи бадан ҷойгир аст. Онҳо ҳама вақт сӯрохии даҳонашон ба пеш ҳаракат мекунанд. Ин зоҳиршавии таносуби билатериалӣ аст. Дар фаунаи ҳозира хорпӯстҳои ҳақиқӣ зиёдтар дида мешаванд. Аксари онҳо растанихӯр буда, намудҳои бесутунмӯҳраи майда ва детритхоро мекӯранд. Барои хорпӯстони баҳрӣ мавҷуд будани узви кавшакунанда – фонари аристотел хос аст. Онҳо дар ҷойҳои кушод зиндагӣ карда, тавассути зиреҳсӯзанҳои тез ва баъзан захрдор худро аз душман муҳофизат мекунанд. Онҳо душманони зиёд доранд. Масалан, паррандагони баҳрӣ, аз ҷумла, чайка онҳоро ба боло бардошта ба замин сар медиҳанд дар натиҷа зиреҳи онҳо кафида, қисми мулоими бадани онҳоро мекӯранд. Хорпӯстони баҳриро инчунин баъзе моҳиҳо, крабҳо низ мекӯранд.

Тухми хорпӯстони баҳрӣ аз сафеда ва дигар моддаҳои фаъоли биологӣ бой буда, инсон онро дар хӯрок истифода мебарад. Дар баҳрҳои Шарқи Дур онҳоро шикор мекунанд. Аксар намудҳои хорпӯстони ғайримуқаррарӣ мурдарафта мебошанд. Дар замони ҳозира камубеш хорпӯстони баданашон ҳамвор ва сӯзанашон мулоим маълум буда, онҳо худро дар зери қум пинҳон мекунанд. Онҳо микрофаг буда, организмҳои хеле майда фораминифера ва обсабзҳои диатомиро мекӯранд. Дар байни хорпӯстони ғайримуқаррарӣ намуди дилшакл (*Echinocardida*) махсус буда, бадани барҷастаи он аз боло дилро ба хотир меорад. Онҳо тавассути сӯзанҳои теzi дароз, ки дар пеши бадан ҷойгиранд, ба зери қум медароянд. Даҳон бо «лаби» поёни белмонанд мусаллаҳ буда, бо пойҳои амбулақларӣ ихота шудааст ва хӯрокро аз байни заррачаҳои рег ҷамъ карда мегиранд.

Барои нафас гирифтани хорпӯстон тавассути роҳи амудӣ аз зери қум пойҳои амбулақуляро ба берун мебароранд, ки онҳо вазифаи ғалсамаи пӯстиро иҷро мекунанд. Инкишофи хорпӯстони баҳрӣ бо метаморфоз аст, кирминаи онҳо дастҳои дароз дошта, эхиноплутеус ном дорад (расми 377). Хорпӯсти аз кирмина ташаккулёфта, гӯё аз он ҷудо шуда тири баданашро тағйир медиҳад. Ҳоло ҳамагӣ 800 намуди хорпӯстҳо маълум аст, онҳо дар занҷири хӯрокии биосенозҳои баҳрӣ аҳамияти калон доранд ва инчунин дар коркард ва минераликунонии маҳсулотҳои органикӣ аҳамият доранд. Боқимондаи онҳо, дар ҷинсҳои оҳақӣ вомахӯрад ва дар муайян қардани сину соли қабатҳои замин истифода мешаванд.

Синфи голотурия (*Holothurioidea*)

Голотурияҳо аз ҷиҳати шакли берунӣ на ба хорпӯстон балки ба қирми ғафс монанд мебошанд (расми 366; Е). Дар пеши бадан даҳон ва дар тарафи он бандҷаи ҳассосакҳо ҷойгир аст. Системаи

амбулакулярӣ сушт тараққӣ кардааст. Бадани голотурия нарма аст. Андозаи баъзе голотурияҳо то 1 м мешавад. Скелеташон дарунӣ буда, сушт тараққӣ кардааст. Мушакҳо нағз тараққӣ карда мебошад. Узви ҳис низ сушт тараққӣ кардааст. Бордоршавии онҳо дар об руҳ меҷаҳад. Ҳодисаи худмаъҷубкунӣ дар вақти хатар (автомомия) хуб зоҳир мешавад. Голотурияҳо дар уқёнуси Ором то чуқурии 9600 м ёфт шудаанд. Онҳо аҳамияти саноатӣ дошта, дар Шарки Дур чун цизо истифода мешаванд. Масалан, аз **трепанга** консерв гайёр мекунад. Голотурияҳо ҷудочинсаанд, аммо намудҳои хунсо ҳам доранд, ки баъзан фардо дар ибтидо ҳамчун нарина ва минбаъд чун модина амал мекунад. Ин ҳодиса наслмании онҳоро зиёд мекунад. Инкишофашон бометаморфоз аст. Қирминаи онҳо вазиған паҳншавиро иҷро мекунад (расми 377; 4). Намуди зиндазоӣ ҳам доранд. Наслҳои ҷавонро дар худ гирифта мегарданд. Голотурияҳо дар занҷири хӯроқӣ аҳамияти калон дошта, организмҳои майдаро меҳӯранд ва ҳудашон хӯроқи муҳими ҳайвоноти калони баҳрӣ мебошанд. Ҳамагӣ 900 намудашон маълум буда, аз ин микдор 40 - тои онҳо аҳамияти шикорӣ доранд. Аз трепангаи Шарки Дур (*Stichopus japonicus*), ки дарозинаш 20 см аст ва кукумаря (*Cucumaria*) консерв тайёр мекунад. Хорпӯстон дар давраҳои қадими геологӣ хело бисёр буданд. Масалан, бугонҳои баҳрӣ, сақочаҳои баҳрӣ ва баъзеи дигар аз давраҳои кембрий маълум буда, таносуби дугарафа доштанд, аммо минбаъд, вобаста ба шакли зиндагии беҳаракат таносуби баданашон шуоғӣ шудааст.

Филогения ва мутобиқшавии экологии хорпӯстҳо

Дар инкишофи зинаи қирминагии хорпӯстҳо – диплеврула қариб ҳамаи хусусиятҳои ҳайвоноти селомадор таносуби дугарафа, даҳони дуҷумин, ба таври энтероселӣ ташкил ёфтани мезодерма, пӯсти дуқабата, ташаккулёбии се ҷуфт халтаи селом ва г. дида мешавад. Ҳамаи ин далели он аст, ки саравлоди онҳо таносуби дугарафа доштааст. Эҳтимол хорпӯстони аввалин ҳайвони суштхарақати билатералӣ буда, тири баданашон амудӣ, рӯдаи рост ва скелети аз лавҷаҳои алоҳида иборат буда доштанд. Таносуби радиалӣ дар онҳо навоғоз ёфта буд ва дар мавҷудияти ҷӯякҳои хӯроқии нуршакли атрофи даҳон зоҳир мешуд. Аллақай дар давраи то кембрий дар эволютсияи онҳо дуршавии саравлоди хорпӯстон ба амал омада, ду зертӣ пайдо шуд: зертӣи хорпӯстони беҳаракат ва ҳаракаткунанда. Минбаъд эволютсияи ин зертӣҳо бо роҳҳои муस्ताқил рафтааст. Аз ҷумла, хорпӯстони беҳаракат сестонофаг ва хорпӯстони ҳаракаткунанда ба хӯрдани моддаҳои органикӣ зери об мутобиқ шудаанд. Даҳон ва сӯроҳии маъқад дар хорпӯстони беҳаракат ҷояшро

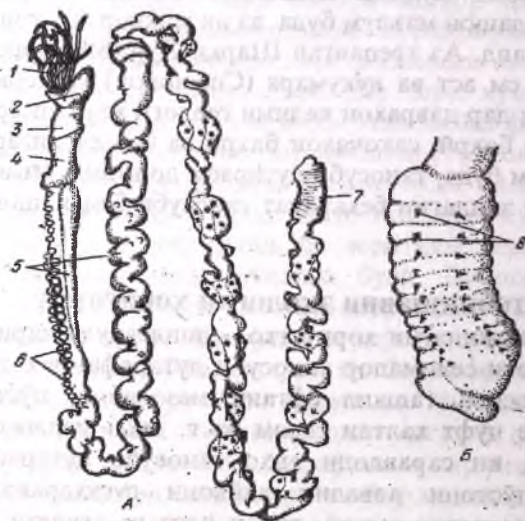
иваз карда, ба сатҳи болои бадан рафтанд. Дар хорпӯстони ҳаракаткунанда даҳон ба тарафи пеш ва сӯроҳии маъқад дар тарафи аборалӣ ҷой гирифт. Агар ба мутобиқшавии экологии хорпӯстон назар афканем, дидан мумкин аст, ки онҳо дар биосензҳои баҳрӣ дар се қабат ҷойгир шудаанд: дар болои қуми зерӣ об, қабатҳои он ва камубеш намудҳои пелагӣ ҳам доранд. Аммо аз қадом шоҳаи олами ҳайвонот пайдо шудани онҳо то ҳол маълум нест.

Типи погонофораҳо (Pogonophora)

Погонофораҳо ба гурӯҳи ҳайвоноти ковокии баданашон дуҷуминбуда, дохил шуда аз рӯи хусусият байни ҳайвоноти кирминаи трохофордошта ва ҳайвоноти ковокии дуҷумбадандошта қарор доранд.

Онҳо асосан дар чуқуриҳои 3-10 ҳазор метр дар зерӣ об шакли зиндагии беҳаракатро мегузаронанд. Дар найчаи шохини борики дарозе, ки онро

гадудҳои пӯст ҷудо кардаанд, ҷой гирифта, андозаашон аз 15 см то 1,5 м мебошад. Қисми болои найча аз гили зерӣ об боло баромада, дар атрофаш мӯйлабҳои кӯтоҳ дорад, ки онро қисми пеши бадани ҳайвон меноманд. Погонофораҳо дарози борики буда, паҳнолиашон то 6 мм аст (расми 378). Аз шакли зоҳирӣ погонофораҳо ба кирмҳои бисёрқилча шабоҳат дошта, найчаи муҳофизавӣ пайдо мекунанд.



Расми 378 (аз Догел).

Погонофора *Choanophorus indicus*:

- А- намуди умумии модина, Б- қисми қилдори қафои бадан: 1- ҳассокакҳо
2- парраи сар, 3- сегменти якуми бадан, 4- сегменти дуҷуми бадан, 5- сегменти сеюми бадан, 6- папилл
7- қисми қилдори қафои бадан, 8- қилҳо дар қисми қафои бадан.

Погонофораҳоро якумин маротиба соли 1914 олими франсуз Коллери кашф кард, аммо то солҳои охир тамоман омӯхта нашуда буданд. Фақат соли 1937

олими швед Иоганессон ин хайвонотро ба синфи мустакили олами хайвонот, яъне погонофороҳо ҷудо карда ба типии ҳалқакирмон дохил кард. Минбаъд олими рус А. В. Иванов (1955–1975) исбот кард, ки погонофороҳо типии мустакили олами хайвонот буда, танҳо аз ҷиҳати зоҳирӣ ба ҳалқакирмон монанданд. Дар замони ҳозира дар уқёнуси Ором зиёда аз 90 намуди онҳо ёфт шудааст, 44 намуди онҳоро А. В. Иванов ҳаматарафа омӯхта соли 1944 типии нави олами хайвонотро кашф кард ва ин яке аз муваффақияти илми зоология дар асри ХХ мебошад. Погонофороҳо шаклҳои мобайнии дар байни бесутунмӯҳрадорон ва сутунмӯҳрадорон мебошанд. Ҳоло ҳамагӣ 150 намуди погонофороҳо маълум буда, ин тип ду синф – френулата (*Frenulata*) ва афренулата (*Afrenulata*) дорад.

Бадани погонофороҳо ба чор қисм тақсим мешавад. Қисми сар аз ҳассосакҳо, қисми дуҷусти бадан кӯтоҳ аз камарбанди хитинии қамчиндор, қисми дарози сеюм аз миҷгонакҳо, пистонакҳо ва қисми чорум кӯтоҳ аз бандҳои дуҷусти ва қилҳои тақияҳои метамерӣ иборат аст. Дар қисми пеши бадан бандҳои ҳассосакҳо мавҷуд аст. Қилҳои погонофороҳо бо қилҳои полихетҳо монанд буда, барои кофтани рег хизмат мекунанд. Погонофороҳо рӯда надоранд. Вазифаи ҷамъоварии хӯрок, ҳазм кардани он ва ҷаббидани гизоро дар бадан ҷиҳози ҳассосакҳои дароз иҷро мекунанд, ки миқдори онҳо аз 1 то 220 адад мерасад (расми 378).

Системаи гардиши хун пӯшида буда, он аз рағҳои пушт ва шикам иборат аст. Рағи пушти капиш хӯрда хунро аз қафо ба пеш тела медиҳад. Хунашон гемоглобин дошта сурх аст. Вазифаи узви ихроҷро як ҷуфт гурдаи нағз тараққикарда иҷро мекунанд. Системаи асаб оддӣ буда, системаи асаби нимҳордадоронро ба хотир меорад. Майна дар қисми сар ҷойгир аст. Погонофороҳо ҷудочинса буда, бисёршаклии (полиморфизми) ҷинсӣ надоранд, тараққиёташон бо табдилёбии мегузарад. Модина тухмо дар қисми пеши найчаи худ монда инкишоф дар ҳамон ҷой ба амал меояд. Системаи ҳазми хӯрок ва нафаскашӣ надоранд. Системаи асаб дар пушт ҷойгир аст.

Аз ҷиҳати филогенетикӣ онҳо ба полихетҳои нишаста хеле наздиканд. Дар ташаккули сохти бадани погонофороҳо аломатҳои ҳалқакирмон, эхиуридҳо, нармбаданон, қилчоғоро дидан мумкин аст. Баданашон ба бандҳо ҷудо шудааст, эволюсияи онҳо бо роҳи мутобиқшавӣ ба зиндагии беҳаракатӣ рафтааст.

Типи тентакулата (*Tentaculata*)

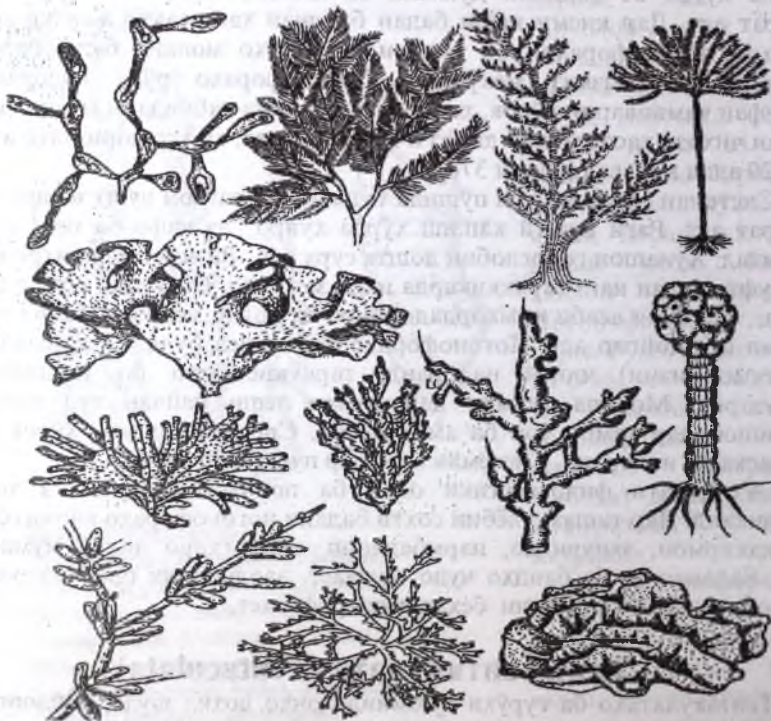
Тентакулатаҳо ба гурӯҳи дуҷустидаҳонҳо дохил шуда, пайдоиши онҳо аниқ нест. Онҳо шакли зиндагии беҳаракатро мегузаронанд, ковокии баданашон дуҷусти буда, сӯроҳии маъқад дар назди даҳон

ҷойгир аст, рӯда сохти афкро (гирех) гирифтааст. Системаи гардиши хун дар баъзе гурӯҳ инкишоф ёфта, дар баъзеи дигар барҳам хӯрдааст. Узви ихроҷашон 1–2 ҷуфт буда, ба метанефридия шабоҳат дорад. Аксарияти тентакулатаҳо хунсо буда, инкишофашон бо метаморфоз аст, кирминаашон ба трохофор монанд аст. Ин тип аз ду синф – **синфи мшанкаҳо (Bryozoa)** ва **синфи китфпоён (Brachiopoda)** иборат аст.

Синфи мшанкаҳо (Bryozoa)

Намояндаҳои ин синф аксаран дар баҳрҳо ва як қисми ками онҳо дар обҳои ширин воমেҳӯранд. Мшанкаҳо бо роҳи ғайриҷинсӣ афзоиш карда, тӯдаро ҳосил мекунанд. Туда ба дарахт монанд аст, аз шакли берунӣ онҳо полипҳои гидронидро ба хотир меоранд (расми 379).

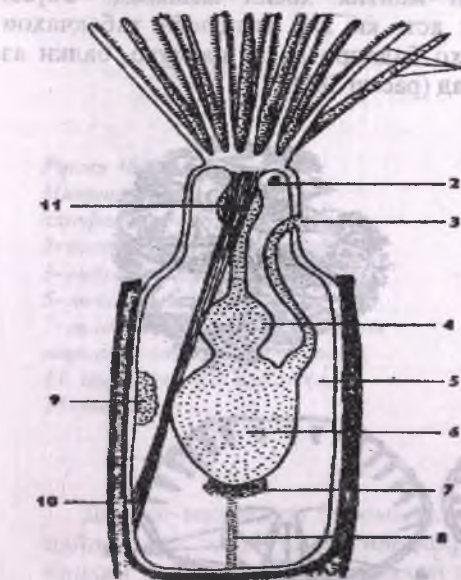
Тӯдаи инҳо якчанд сантиметр андоза дорад. Холо 4000 намуди мшанкаҳо маълум аст. Бадани фардҳои алоҳидаи тӯдаи мшанкаҳо ба ду қисм ҷудо мешавад, вале онҳо сегмент нестанд (расми 380).



Расми 379 (аз Шарова). Тӯдаи мшанкаҳо Bryozoa.

Қисми пеши бадан дар об озодона шино карда, дар он чо даҳон ва дар атрофи он ҳассосакҳо мавҷуд аст. Қисми кафояш бо кутикулаи гафс пӯшида буда, он аз эпителияи бадан ҳосил мешавад. Қисми пеши бадан бошад, кутикулаи гафс надорад. Системаи ҳазми хӯрок ба дигар ҳайвони беҳаракат монанд буда, наълшакл аст. Хӯроки мшанка обсабзҳои якхучайра, содатаринҳо, коловраткаҳо мебошад. Системаи асаб аз як ганглия иборат буда, дар асоси ҳассосакҳо ҷойгир шудааст. Узви маҳсуси ҳис надоранд. Нафаскашӣ ба воситаи тамоми бадан, аммо бештар тавассути ҳассосакҳо ба амал меояд. Вобаста ба шакли зиндагии беҳаракатона дар онҳо системаи гардиши хун ва ихроҷ барҳам хӯрдааст.

Мшанкаҳо – хунсоанд. Бордоршавӣ дутарафа аст, яъне нутфа аз як тӯдаи мшанка баромада ба мшанкаи дигар, ки дар ковокии он тухмхучайра аст, дохил шуда, онро бордор мекунад. Тухми бордоршуда ба воситаи сӯрохии маҳсус ба об баромада инкишофи минбаъдаи он дар берун ба амал меояд. Хучайраҳои чинсӣ дар зерии эпителия ташкил меёбанд. Афзоиши гайричинсӣ дар онҳо бо роҳи муғчапайдокунӣ дар дохили бадан ё берун аз он ба амал меояд ва тӯда ҳосил мешавад, яъне муғчаҳо пайдо шуда аз бадани умумӣ ҷудо намешаванд. Муғчапайдокунии дохилӣ дар мшанкаҳои обҳои ширин мушоҳида мешавад.



Расми 380 (аз Шарова).

Нақшаи сохти зоиди Врузоа: 1- ҳассосакҳои лофофалӣ, 2- гиреҳи асаб, 3- сӯрохии маъқад, 4- қисми полаяндаи меъда, 5- ковокии бадан, 6- меъда, 7- мойдон, 8- нах, 9- тухмдон, 10- мушак, 11- гулу.

Кирминаи онҳоро, ки сифонаут меноманд, дар гилофаки дупалла ҷой гирифтааст. Дар тарафи болои кирмина бандҷаи мичгонакҳо ва дар тарафи поён барои доштан ба ягон ашё макандаҳо доранд.

Мшанкаҳо сестонофаг буда, дар тоза кардани об нақши муҳим мебозанд. Онҳо нишондиҳандаи

муҳими тозагии об буда, ифлосии обро хеле хуб ҳис мекунанд. Мшанкаҳо дар бахрҳо аз соҳил сар карда то чуқуриҳои зиёд паҳн шудаанд. Мшанкаҳои обҳои ширин ҳамагӣ 5 – 6 моҳ умр мебинанд.

Синфи брахиопода (Brachiopoda)

Брахиопода синфи на он қадар калони ҳайвоноти баҳрӣ буда, дар ягон ашёи зерӣ об часпида, ҳаракат намекунад. Ҳоло ин синф 280 намуд дошта, зиёда аз 10 ҳазор намуди мурдарафташон аз давраи силур маълум шудааст. Андозаи баданашон аз якчанд мм то 8 см –ро ташкил медиҳад. Бадани онҳо дар ғилофаки дутабақа ҷойгир буда, ба нармтанҳои лавҳағалсамадор монандӣ доранд. Ин ҳодисаро монандии **конвергентӣ** ба нармтанҳои дупалла меноманд (расми 381).

Дар онҳо ғайр аз ғилофак боз мантия, қулфак мавҷуд аст (расми 382).

Табақи ғилофак аз пардаи мантия ҳосил мешавад. Фарқи брахиопода аз дупаллагиро он аст, ки дар китфпоён табақчаҳои ғилофак ба монанди дупаллагиро баданро на аз паҳлуҳо, балки аз тарафи пушт ва шикам мепӯшонанд (расми 381).

Расми 381 (аз Шарова).
Китфпоён Brachiopoda.



Расми 382 (аз Шарова).

Соҳти ғилофаки китфпоён: А- паллаи тарафи пушт, Б- паллаи тарафи шикам; 1- скелети дастҳо, 2- лавҳаи қулфак, 3- сӯроҳии қулфак, 4- изи мушакҳо, 5- дандонҳои қулфак, 6- сӯроҳӣ барои танача.

Табакҳои ғилофак ба воситаи қулфаки дандонадор маҳкам мешаванд (расми 382).

Системаи ҳазми хӯрок аз даҳон сар шуда ба сурхрӯда ва аз он ба рӯдаи мобайн пайваста меъда ҳосил мешавад. Ҳазми хӯрок дар меъда ба амал меояд. Системаи асаб аз як ганглияи болои гулӯ иборат аст, узви ҳис надоранд (расми 383).

Вазифаи нафаскаширо ҳассосакҳо иҷро мекунанд. Системаи гардиши хуни онҳо кушода аст.

Аз дил як шараён баромада он ба артерияҳо тақсим мешавад ва хунро ба ҳассосак ва узвҳои дарунӣ мефиристад. Узви ихроҷ як - ду ҷуфт селомодуктаҳо буда, маҳсулотҳои нолозимӣ ва чинсиро аз селом ихроҷ мекунад. Кирминаи планктонии онҳо паҳншавии китфпоёнро таъмин карда, минбаъд ба зери об рафта ба ягон ҷисм тавассути қисми поячашакл часпида ба ҳайвони болиғ табдил меёбанд.

Расми 383 (аз Шарова).

Нақшаи сохти дохилии китфпоён: 1- новаи хӯроқӣ, 2- дасти паҳлугии лофофора, 3- гадуди чинсӣ, 4- ҳалқаи саб, 5- меъда, 6- ковокии бадан, 7- ғилофак, 8- мантия, 9- дасти марказии лофофора, 10- даҳон, 11- нефридия, 12- мушақҳо, 13- танача.

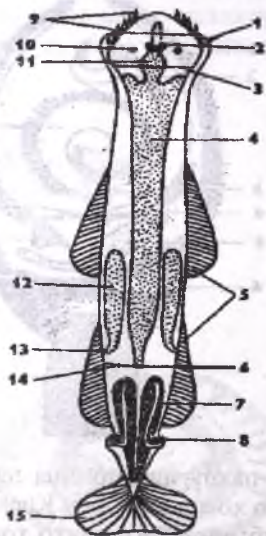


Дар ин маврид аз баромадҳои паҳлугии кирмина пардаи мантия пайдо шуда, минбаъд он ғилофакро ҳосил мекунад. Қисми сар одатан барҳам хӯрда, дар атрофи даҳон ибтидои ҳассосакҳо ҳосил мешавад. Брахиоподаҳои зинда биофилтратори муҳим мебошанд. Намудҳои мурдарафташон барои муайян кардани сину соли қабатҳои Замин истифода бурда мешаванд. Ҳамаи брахиоподаҳо дар баҳр вомехӯранд. Хӯрокашон организмҳои майдаи оби мебошад. Аз ҷиҳати пайдоиш ҳассосакдорҳо вазъи мобайниро дар байни ҳайвоноти трохофорӣ ва дуҷуминдахондорон ишғол мекунанд. Онҳоро ба трохофорҳо кирминаи трохофорӣ, системаи гардиши хун бо мавҷуд будани дили набззананда, сохти селом ва селомодуктаҳо

наздик мекунад. Дар доираи тип синфи мшанкаҳо оддитар буда, синфи китфпоён вобаста ба ҳосилшавии гилофак мутобиқшавии махсусро аз сар гузаронидааст.

Типи хаэтогната (Chaetognatha)

Намояндаҳои ин тип ҳайвоноти махсуси планктонӣ буда, намуди онҳо хеле кам аст. Онҳо даррандаи фаъол буда, аз намуди зоҳирӣ ба тири тез ё нештар шабоҳат доранд, ки наздик будани онҳоро ба дуоминдаҳои нишон медиҳад. Қисми онҳо аз сар, тан ва дум иборат аст. Дар сари онҳо узви қилчоғ мавҷуд буда вазифаи доштани хӯрокро иҷро мекунад (расми 384; 385). Системаи асаб аз гирехҳои боло ва зери гулӯ иборат буда, ба воситаи пайвандакҳо (конективҳо) бо ҳам пайваст шудаанд, инчунин дар зери пӯст ҳуҷайраҳои асаб доранд. Системаи гардиши хун ва ихроҷ надоранд.



Расми 384 (аз Шарова).

Нақшаи сохти қилчоғ аз тарафи пушт: 1- сарпӯш, 2- гирехи асаб, 3- септа, 4- рӯда, 5- қанотҳои шиновари паҳлугӣ, 6- сӯроҳии маъқад, 7- мойдон, 8- пуфаки нутфадон, 9- қилчоғ, 10- чашм, 11- гулӯ, 12- тухмдон, 13- зонопор, 14- септа, 15- қаноти шиновари дум.



Расми 385

(аз Шарова).

Намуди беруни қилчоғ.

Аз ҷиҳати ташаккулёбии мезодерма ва пайдоиши дахон онҳо ба дуомирдаҳонон дохил шуда, пайдоиш ва ҷойи онҳо то ҳоло дар системаи олами ҳайвонот аниқ маълум нест. Ин тип ҳамагӣ 140 намуд дошта намуди мурдарафтаи онҳо ба давраи силур хосанд.

Марҳилаҳои пайдоиши олами ҳайвонот

Агар ба дараҷаи тадриҷан муқаммалшавии бесутунмӯҳраҳо назар афканем, онҳоро ба якҷанд гурӯҳ ҷудо кардан мумкин аст ва ин роҳҳои эволюсионии тайкардаи ҳайвонотро нишон медиҳанд. Агар ҳайвон дар шаҷараи филогенетикӣ дар як хати уфуқӣ ҷойгир бошад, ин нишонаи он аст, ки ҳайвонот аз ҷиҳати дараҷаи мураккабшавӣ яхелаанд.

Зинаи аввали дарахти филогенетикиро зеролами якхучайрагиҳо ишғол карда ҳафт типро дар бар мегиранд. Дар баъзе намояндагони ин типҳо майли бисёрхучайра шудан, масалан, ҳодисаи бисёрҷароӣ дар баъзе содатаринҳо ва ҳосилшавии тӯда дар баъзе гурӯҳҳои онҳоро мушоҳида карда метавонем. Тахмин карда мешавад, ки қамчинақдорони тӯдагии ранги сабз надошта, дар ибтидои ҳайвоноти бисёрхучайра – метазоа меистанд.

Зеролами бисёрхучайрагиҳо зинаи сифатии ташаккулёбии олами ҳайвонот буда, дар онҳо бофтаҳо ва узвҳои пайдошуда вазифаҳои мустакилро иҷро мекунанд. Ба бисёрхучайраҳои аз ҳама оддӣ як тип – лавҳадорон (Placozoa) дохил мешавад. Аз ҷиҳати дараҷаи ташаккулёбӣ плакозоа нишондиҳандаи зиндаи фарзиявии саравлоди бисёрхучайраҳо – фагосителла мебошад. Онҳо ду шакли хучайра – ҳаракатнок – қамчинақҳо (кинетопласт) ва ҳазмкунандаи хӯрок – амёбашаклон (фагоситобласт) доранд. Ин тақсимшавии хучайра дар организм бисёрхучайрагиҳоро аз якхучайрагиҳои тӯдагӣ, ки хучайраҳои яхела доштанд, ба кулӣ фарқ мекунонад.

Марҳилаи дигари нисбатан баланди шаҷараи филогенетикӣ бисёрхучайрагиҳо **паразоа** буда, аз типҳои ҳозира фақат як тип – исфанҷо дохил мешаванд (расми 386). Баракси фагосителлашаклон исфанҷо аз хучайраҳои бисёри махсусшуда иборат буда, вазифаи гуногунро иҷро мекунанд (болопӯши бадан, скелет, ҳазми хӯрок ва ғайраҳо). Аммо дар исфанҷо то ҳоло бофтаҳои ҳақиқӣ ва узвҳои ташкил наёфтааст. Инчунин системаи асаб ва хучайраҳои ҳискунонда надоранд. Нишонаи оддигии онҳо доштани қобилияти баланди эҳшавӣ, табдилёбии як хучайра ба хучайраи дигар ва тағйирёбии

ҷойи қабатҳои чанин дар давраи онтогенез ба шумор меравад.

Аз ҳамин сабаб, гуфтан мумкин аст, ки исфанҷҳо аз шоҳии умумии метазоҳо хеле барвақт, эҳтимол дар зинаи фагосителла ҷудо шуда бошанд. Ҳамин тариқ, исфанҷҳо дар байни метазоҳо зинаи махсусро ишғол карда, онҳоро ба рӯйгурӯҳи алоҳида – **Паразоа** ҷудо кардан мумкин аст.

Зинаи дигари дарахти филогенетикиро гурӯҳи **радиата** ишғол карда, ду тип – рӯдаковокон ва шонадоронро дар бар мегирад. Аломати умумии ин ду тип он аст, ки баданашон дар давраи болиғӣ ҳам ба монанди давраи чанинӣ аз ду қабат – эктодерма ва эндодерма иборат буда, онҳоро ҳайвони **диплобластика** яъне **дуқабата** ҳам меноманд. Аз ҷиҳати сохти бадан онҳо ба гастролла монанд буда, таносуби радиалӣ доранд. Тахмин кардан мумкин аст, ки рӯдаковокони аввалин аз фагосителла пайдо шудаанд. Далели ин нишонаи оддигии ин ду тип аст, чунки шонадорҳо алҳол ба воситаи ҷиҳози мичғонакҳо шино мекунанд, рӯдаковокон бошанд, ба шакли зиндагии беҳаракат гузаштаанд.

Зинаи сеюми шаҷраи филогенетикиро **Еуметазоа** ишғол карда, баръакси радиатаҳо баданашон таносуби биллатериалӣ дорад ва онҳоро аз ҳамин сабаб ба гурӯҳи биллатерия дохил мекунанд. Номии дигари онҳо трибластика аст, чунки бадани онҳо дар давраи онтогенез аз се қабати чанин – экто, эндо ва мезодерма ташкил меёбад. Қайд кардан лозим аст, ки аз исфанҷҳо ва рӯдаковокон типии нави олами ҳайвонот пайдо нашудааст. Эҳтимол, биллатерияҳо бе воситаи ин типҳо аз саравлоди фагосителламонанд пайдо шуда, ба шакли зиндагии ҳазанда гузашта, таносуби дугарафа пайдо кардаанд.

Дар байни ҳайвоноти таносуби баданашон биллатериалӣ аз ҳама оддитарин паҳнкирмон ва дар байни онҳо бошад, синфи турбеларияҳо аз ҳама оддитар мебошанд. Дар дохили ин синф бошад аз ҳама оддитар қатори турбеларияҳои берӯда (*Ascoela*) ба шумор меравад. Онҳо бо мавҷуд будани паренхимаи хӯрокҳазмкунӣ (фогоситобласт) саравлоди метазоа фагоситашаклҳоро ба хотир меоранд. Ин тип бо ташаккулёбии таносуби дугарафа, системаи марказии асаб, майнаи сар, пайдо шудани протонефридия, мезодерма аз типҳои гузашта хеле боло меистанд. Ба паҳнкирмон типҳои лундакирмон ва немертинҳо наздик меистанд. Яке аз аломати характерноки типҳои номбурда набудани ковокии дуҷуми бадан буда, ин типҳоро бо иборати дигар кирмҳои дараҷаи паст ҳам меноманд. Ҳамаи гурӯҳҳои кирмҳои дараҷаи паст эҳтимол аз турбеларияҳо ё аз шаклҳои ба онҳо наздик пайдо шудаанд.

Зинаи баландтарини шаҷараи филогенитикии бесутунмӯҳраро ҳайвоноти селомадор ташкил мекунад. Дар байни онҳо шаклҳои якумини бегум ехиуридҳо ва гурӯҳҳо, ки дар намудҳои оддиашон сегментҳои берунӣ бараъло аён асту селом ба сегментҳо ҷудо нашудааст, (масалан, нармтанҳо) дохил мешаванд. Нармтанҳо эҳтимол аз камқилчаҳои оддии ҳалқақирмон пайдо шудаанд, чунки танҳо дар онҳо аломати метамерии берунӣ ва набудани сегментҳо дар селом мушоҳида мешавад. Аломатҳои асосии селоматҳо пайдо шудани ковокии дуҷоми бадан аст. Эволюсияи минбаъдаи селомадорон бо роҳи инкишоф ёфтани системаи гардиши хун, табиқҳои протонефридия ба метанефридия ва ба мукамалшавии селомодуктҳо рафтааст.

Ҳамин тариқ, ташаккули ҳайвонот дар вақти гузаштан ба ҳолати селомадорӣ боиси тағирёбии ҷидди гардидааст, ки онҳо хусусияти пешравӣ ба шумор мераванд. Бояд қайд кард, ки ҳамаи узвҳои пайдошудаи қирмҳои дараҷаи паст хуб тараққи накардаанд. Масалан, системаи гардиши хун, узви набззанада – дил ташкил наёфтааст, инчунин узви нафаскашӣ надоранд ё мукамал нашудааст.

Типи бугумпоён эҳтимол аз бисёрқилчадорон ва типии нармтанҳо бошад, аз синфи камқилчадорони типии ҳалқақирмон пайдо шудаанд. Ҳар ду тип селом доранд. Дар системаи гардиши хунашон дил пайдо шудааст.

Узви нафаскашӣ ғалсама, ктенидияҳо ва трахея буда, фақат вазифаи мубодилаи газҳоро иҷро мекунанд. Системаи асаб ва узвҳои ҳис дар ин типҳо хуб инкишоф ёфтааст. Дар намояндагони ҳарду тип мутамарказшавии миқдори зиёди гиреҳи асаб ва калоншавии андозаи майнаи сар дида мешавад. Аз узвҳои ҳис, махсусан, чашм дар нармтанҳои сарпой, харчанҳо ва ҳашарот аз ҷиҳати мураккабӣ аз чашми инсон фарқ надоранд.

Агар нармтанҳо ва бугумпоёнро дар шаҷараи филогенитикии дар як қабат ҷойгир намоём, муайян кардан мушкил аст, ки аз ин ду тип кадом зиёдтар ташаккули мебошанд. Аз як тараф системаи гардиши хуни нармтанҳо мураккаб аст, чунки дар байни ҳайвонҳои бесутунмӯҳра якумин шуда, дар онҳо дил ба се хучрача тақсим шуда, як меъдачаи дил ва ду пешдил ба вучуд омадааст. Аз тарафи дигар, дар бугумпоӣҳо бешубҳа узвҳои ҳаракат хубтар инкишоф ёфта, ба бугумҳо зиёдтар тақсим шудаанд. Бо ин узвҳои ҳаракат онҳо ҳаракатҳои хеле мураккаб мекунанд, инчунин дар аксари намояндагони ин тип бол ташкил ёфтааст.

Ба ғайр аз ин, вобаста ба шакли зиндагии хушкӣ узви махсуси ба нафаскашии хушкӣ мутобикшуда – трахея ба вучуд омадааст.

Системаи асаб ва дар заминаи ин инстинкти хеле мураккаб, махсусан, дар ҳашароти чамбиятӣ ва тортанақҳо пайдо шудааст. Намояндаҳои ин тип ба шароитҳои зиндагии ниҳоят гуногун мутобиқ шудаанд. Дар байни нармтанҳо ҳодисаи баромадан ба хушкӣ нисбат ба бугумпоён, аз чумла, ҳашарот хеле кам вомехӯрад. Агар шачараи филогенитикиро на фақат ба таври уфукӣ, балки ба таври амудӣ муқоиса кунем, ҳамин хусусиятро мебинем, ки ҳайвоноти селомадорро ба ду гурӯҳ – якуминдаҳонон (протостомия) ва дууминдаҳонон (деутеростомия) чудо кардан мумкин аст. Шояд ин шохҳои филогенетикӣ, саршавии умумӣ буда, дар байни дууминковокидорони оддӣ пайдо шуда, минбаъд эволютсияи онҳо бо роҳи мустақил рафтааст.

Аз эҳтимол дур нест, ки баъзе гурӯҳҳои сода ба монанди тентакулата организмҳои мобайнӣ дар байни якуминдаҳонҳо ва дууминдаҳонҳо бошанд. Типи хорпӯстон аз ҷиҳати мураккабӣ тахминан дар баробари кирмҳои дараҷай олий меистанд. Онҳо ҳам системаи гардиши хун ва ҳам селомадоранд. Узви нафаскашишон ба монанди кирмҳои олий махсус нашудааст, чунки ғалсамаҳои пӯстин аз вазиғаи мубодилаи газҳо дида, зиёдтар вазиғаи ихроҷро иҷро мекунанд. Системаи асаб ва гардиши хун бошад, нисбат ба кирмҳои олий дар зинаи пасти тараққиёт меистанд. Тадқиқотҳои солҳои охир нишон медиҳанд, ки ба ғайр аз ин ду роҳи эволютсияи тайкардаи селомадорҳо боз роҳҳои дигари мустақили эволютсионӣ маълум аст. Эҳтимол, саршавии онҳо аз саравлоди селомадороне бошад, ки онҳо ба мо маълум нестанд. Ҳамин тариқ, бо роҳи мустақили эволютсионӣ инкишоф ёфтандро мо дар тентакулата, поғонофораҳо ва қилҷоғҳо дида метавонем. Барои ташаққулибии поғонофораҳо зиндагии онҳо дар дохили найча таъсири хеле сахт расонидааст. Дар поғонофораҳо ҷӣ тавре пеш ҳисоб мекарданд на се сегмент, балки чор сегмент мавҷуд аст. Барои ҳамин, имконияти онҳоро ба дууминдаҳонон ҳамроҳ кардан вучуд надорад. Дар охир, типии сеюми дууминдаҳонон хордадорон мебошад. Дар онҳо системаи асаб, узвҳои шунавоӣ, системаи гардиши хун, системаи ихроҷ нисбат ба нармтанҳо ва бугумпоён хубтар тараққӣ кардааст.

Адабиёт

1. Асоев Х., Ҳикматов С. Мамнӯбоғҳои Тоҷикистон – тавсифи умумӣ ва вазъи экологӣ. - Душанбе, 1999.
2. Абдусаломов И.А., Баева В.Г. ва дигарон. Олами ҳайвоноти Тоҷикистон. Душанбе: Маориф, 1989.
3. Балужева Л.А. Животный мир Таджикистана 1938 – 1970. Изд. «Дониш», Душанбе, 1976.
4. Бей – Биенко Г.Я. Общая энтомология. Изд – во «Высшая школа», М. 1971.
5. Догел В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа 1981.
6. Догел В.А. Зоология беспозвоночных. (Версия электрон) 2004.
7. Лихарев. И. М.; Иззатуллаев З. Слизни вредители сельского хозяйства Таджикистан. Изд- во «Дониш» - Душанбе 1983.
8. Лукин Е.И. Зоология. М., Высшая школа, 1981.
9. Махмадзӣев А.М., Шукронаев С.Ш. Зоологияи бесугунмӯҳраҳо қисми I. – Душанбе, «Дониш», 1998.
10. Махмадзӣев А.М., Шукронаев С.Ш. ва Начмиддинов Т.
11. Зоологияи бесугунмӯҳраҳо қисми II. - Душанбе, Нодир, 2002.
12. Муминов Н.Н., Баева В.Г. и др. О насекомых Таджикистана - Душанбе, 2000.
13. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных. М.: Просвещение, 1975.
14. Қодиров А.Х., Исоев К.С. Зоологияи бесугунмӯҳраҳо. – Душанбе, 2007.
15. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М., ВЛАДОС, 2002.
16. Наука советского Таджикистан. Душанбе: Дониш, 1974. Таджикистан (природа и природные ресурсы). - Душанбе: Дониш, 1982.
17. 17. Зоологическая наука Таджикистана за 60 лет. - Душанбе: Дониш, 1985.
18. Фауна и экология животных Таджикистана. - Душанбе, 2004.
19. Зоология беспозвоночных (в двух томах) под. ред. В.Вестхайде и Р. Ригера (перевод с немецкого) Москва 2008.

Саволҳои тестӣ

1. Зоология аз кадом калима гирифта шудааст?
А) лотинӣ; **Б) юнонӣ;** В) русӣ; Г) англисӣ.
2. Дар байни ҳайвонот ва растаниҳо чӣ умумияте ҳаст?
А) бо ҳосил шудани сафеда, чарб, карбогидратҳо; Б) пластидҳо доранд. В) ҳаракат мекунад. Г) қобилияти фотосинтез доранд.
3. Эукариотҳо ба чанд олам ҷудо мешаванд?
А) 1- олам; Б) 2 – олам; **В) 3- олам;** Г) 4 - олам.
4. Ғарзи хуроқхӯрии ҳайвонот чӣ гуна аст?
А) автотрофӣ; **Б) гетеротрофӣ;** В) миксотрофӣ; Г) муфтхӯрӣ.
5. Ба продүсентҳо кадом организмҳо дохил мешаванд?
А) бактерияҳо; **Б) растаниҳо;** В) вирусҳо; Г) ҳайвонҳо.
6. Дар қураи Замин чӣ қадар намуди ҳайвонот маълум аст?
А) 500 ҳазор намуд; Б) 800 ҳазор намуд; В) 900 ҳазор намуд;
Г) 1,2 миллион.
7. Муносибати байни организмҳо ва муҳити зистро кадом фан меомӯзад?
А) зоология; Б) морфология; В) гистология; **Г) экология.**
8. Ҳайвонотеро, ки дар болои об зиндагонӣ мекунад чӣ меноманд?
А) планктон; Б) нектон; **В) нейстон;** Г) бентос.
9. Ҳайвоноти ғарзшорокунандаро чӣ меноманд?
А) планктон; Б) нектон; В) нейстон; **Г) бентос.**
10. Ҳайвонотеро, ки дар болои хок зиндагонӣ мекунад, чӣ меноманд?
А) эпибиос; Б) стратобиос; В) геобиос; Г) фитобиос.
11. Ҳайвонотеро, ки дар зери поҳса зиндагонӣ мекунад чӣ меноманд?
А) стратобиос; Б) геобиос; В) фитобиос; Г) эпибиос.
12. Дар хушкӣ чанд вилояти зоогеографӣ маълум аст?
А) 2; Б) 3; В) 4; **Г) 6.**
13. Боқимондаи кадом ҳайвоноти якҷуҷайра дар қабатҳои замин
Тоҷикистон ёфт шудааст?
А) амёба; **Б) фораминифера;** В) инфузория; Г) эвгленаи сабз.
14. Ҳайвоноти якҷуҷайраро кадом фан меомӯзад?
А) энтомология; Б) ихтиология; В) герпетология; **Г) протозоология.**
15. Асосгузори падари зоология кист?
А) Линней; Б) Ламарк; **В) Арасту;** Г) Кювье.
16. Олами ҳайвонотро ба хундор ва беҳун кадоме аз ин олимони
ҷудо карда буд.
А) Левенгук; Б) Арасту; В) Линней; Г) Ламарк.

17. Фалсафаи зоологияро кадоме аз ин олимон навиштааст?
А) Кюве; Б) Линней; **В) Ламарк;** Г) Арасту.
18. Категорияи аз Ҳама калони систематика – «низом» кадом аст?
А) тип; Б) синф; В) қатор; Г) оила.
19. Олами ҳайвонотро ба чанд зеролам ҷудо мекунанд?
А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.
20. Қонуни биогенетикаро кӣ кашф кард?
А) Геккель; Б) И. И. Мечников; В) И. И. Сеченов;
Г) А. О. Ковалевский.
21. Кадом олим биологияро ба методи таъриҳӣ мусаллаҳ кард?
А) Ж. Б. Ломарк; Б) Ч. Дарвин; В) К. Линней; Г) Ж. Кюве.
22. Чанд элементҳои химиявӣ дар организмҳои зинда аз элементҳои дигар зиёдтар вомехӯранд?
А) 5; Б) 4; В) 3; Г) 6.
23. Прокариотҳо чанд миллиард сол пеш пайдо шудаанд?
А) 2–2,5; Б) 3–3,5; В) 4–4,5; Г) 1–1,5.
24. Зеролами яхқучайрагҳо ба чанд тип ҷудо мешавад?
А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 7.
25. Оксиген чанд фоизи таркиби организмҳои зиндаро ташкил медиҳад?
А) 76; Б) 82; В) 87; Г) 80.
26. Чанд шакли афзоиш дар олами зинда вучуд дорад?
А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.
27. Илми систематика (низом) чиро меомӯзад?
А) ҳайвонро; Б) таснифи организми зиндаро; В) растаниро;
Г) вирусро.
28. Булункул дар кучо ҷойгир аст?
А) дар Зарафшон; Б) дар Помири Шарқӣ; В) дар Помири Ғарбӣ; Г) дар Хатлон.
29. Намуди зохирии ҳайвонро ҷӣ муайян мекунанд?
А) тарзи ҳуҷайраӣ; Б) муҳити зист; В) тарзи афзоиш; Г) тарзи ҳаракат.
30. Кадом фан паҳншавии ҳайвонотро меомӯзад?
А) зоология; Б) экология; В) зоогеография; Г) морфология.
31. Сину соли Замин тахминан ба чанд млрд сол баробар аст?
А) 5–5,5; Б) 4–4,5; В) 3,5; Г) 6–6,5.
32. Ҳуҷайраи эукариотӣ кай пайдо шудааст?
А) 1,5–2 млрд. сол пеш; Б) 2–2,5 млрд. сол пеш; В) 0,5 млрд. сол пеш; Г) 0,3 млрд. сол пеш.

33. Ароморфоз чист?
 А) мутобиқшавин умумӣ; Б) тарзи хӯрокхӯрӣ; В) тарзи афзоиш;
 Г) тарзи ҳаракат.
34. Идиоадаптатсия чист?
 А) мутобиқшавин умумӣ; Б) мутобиқшавин маҳдуд;
 В) тарзи хӯрокхӯрӣ; Г) тарзи афзоиш.
35. Ҷамъоварии мавод оид ба олами ҳайвонот аз кадом аср оғоз шудааст?
 А) асри санг; Б) асри биринҷӣ; В) асри то мелод; Г) асри болоравӣ.
36. Абӯалӣ Ибни Сино барангезанда ва паҳнкунандаи касалиҳои сирояткунии инсонро ба чӣ вобаста мекард?
 А) ба хӯрок; Б) ба ҳашароти хунмак; В) ба об; Г) ба шамол.
37. Кадом олим аввалин шуда ба муқобили ақидаи таъғирнаёбанда будани намудҳо изҳори ақида намудааст?
 А) Ч. Дарвин; Б) Ж. Ламарк; В) К. Линней; Г) Ж. Кюве.
38. Массай растанӣ ва ҳайвоноти мавҷуда чанд фоизи массай умумии кураи Замиро ташкил медиҳад?
 А) 0,1; Б) 0,2; В) 0,4; Г) 1%.
39. Чанд ғисади лойиқаи зерӣ уқиёнусро фораминифераҳо ташкил медиҳанд?
 А) 20%; Б) 29%; В) 18%; Г) 30%.
40. Таносуб чист?
 А) тарзи ҳаракат; Б) тарзи хӯрокхӯрӣ; В) тарзи рафтор;
 Г) баробарии қисми организми бутун.
41. Якумин ҳайвони бисёрхӯҷайра кай пайдо шудааст?
 А) 500 млн сол пеш; Б) 800 млн сол пеш; В) 2 млрд сол пеш;
 Г) 1 млрд сол пеш.
42. Инкишофи босуръати табиатшиносӣ аз кадом аср сар шуд?
 А) аз асри X; Б) аз асри XII; В) аз асри VIII; Г) аз асри XV.
43. Кадоме аз ин олимони тоҷик академик буданд?
 А) Ш. Умаров; Б) И. Чикатунов; В) М. Назрикулов; Г) А. Ғафуров.
44. Дар Тоҷикистон ҳоло чанд мамнӯъгоҳ мавҷуд аст?
 А) 2; Б) 4; В) 3; Г) 5.
45. Институти зоология ва паразитология дар Тоҷикистон кай ташкил ёфт?
 А) 1930; Б) 1939; В) 1941; Г) 1943.
46. Аввалин экспидитсияҳои илмӣ дар Тоҷикистон бо роҳбарии
 Е. Н. Павловский аз кадом сол оғоз шуд?
 А) соли 1925; Б) соли 1927; В) соли 1928; Г) соли 1930.

47. Онтогенез чист?
 А) тарзи афзоиш; Б) тарзи хӯрокхӯрӣ; В) дар шакли кутоҳ такрор кардани филогенез; Г) тарзи ҳаракат.
48. Китоби системаи табиатро кадом олим навиштааст?
 А) Ч.Дарвин; Б) Ж.Ламарк; В) К. Линней; Г) Ж.Кюве.
49. Номенклатураи бинариро кадом олим қорӣ кард?
 А) Ч.Дарвин; Б) Ж.Ламарк; В) К. Линней; Г) Ж.Кюве.
50. Кадом олим ҳайвонотро ба бесутунмӯҳра ва сутунмӯҳрадор тақсим кард?
 А) Ч. Дарвин; Б) Ж. Ламарк; В) К. Линней; Г) Ж. Кюве
51. Эктоплазма чист?
 А) қабати берунаи ҳуҷайра; Б) қабати дарунии ҳуҷайра;
 В) қабати мобайнии ҳуҷайра; Г) рӯйпӯши ҳуҷайра
52. Органелла чист?
 А) қисми ҳуҷайра; Б) тарзи афзоиш; В) тарзи ҳаракат; Г) тарзи гизогирӣ;
53. Вакуолаи кашишхӯранда дар ҳуҷайра чӣ вазифа дорад?
 А) ҳазми хӯрок; Б) ихроҷи моддаҳои нолозимӣ; В) ягон вазифа надорад; Г) ҳаракат.
54. Дар кадом гурӯҳи содатаринҳо вакуолаи кашишхӯранда мавҷуд аст?
 А) дар содатаринҳои муфтхӯр; Б) дар обҳои шӯр; В) дар обҳои ширин; Г) дар даррандаҳо.
55. Гамогония чист?
 А) афзоиши ҷинсӣ бо роҳи ҳосилшавии гамета; Б) афзоиши ғайриҷинсӣ; В) конюгатсия; Г) партеногенез.
56. Дар кадом аз ин содатаринҳо дар як вақт пойи қалбаки ва ҳам камчинак мавҷуд аст?
 А) арселла; Б) мастигаамёба; В) дифлוגия; Г) глобигерина.
57. Аввалин бор содатаринҳоро кӣ кашф кардааст?
 А) Ламарк; Б) Дарвин; В) Линней; Г) Левенгук.
58. Кадоме аз ин олимони содатаринҳоро ба типӣ мустақили ҳайвонот ҷудо кардаанд?
 А) Ламарк; Б) Линней; В) Дарвин; Г) Кёликер.
59. Органеллаи ҳаракати амёба кадом аст?
 А) мицгонакҳо; Б) пойҳои қалбаки; В) камчинак; Г) мушақҳо.
60. Фагоситоз ва пиноситоз чист?
 А) ҳаракат кардан; Б) афзоиш кардан; В) муҳофизат кардан; Г) хӯрокхӯрӣ.

61. Дар кадом хайвоноти якхучайра ду шакли ядро мавҷуд аст?
 А) амёбаи гилофакдор; Б) инфузорияҳо; В) фораминифераҳо;
 Г) грегариноҳо.
62. Грегарино ва кокцидия ба кадом типии олами хайвонот дохил мешаванд?
 А) саркомастигафораҳо; Б) апикомплексҳо; В) микроспоридияҳо;
 Г) миксоспоридияҳо.
63. Муваққатӣ ва доимӣ будани шакли бадани амёба, евглена, инфузория ба чӣ вобаста аст?
 А) ба органеллаи ҳаракат; Б) ба тарзи ҳӯрокхӯрӣ; В) ба болопӯши бадан; Г) ба шакли бадан.
64. Типии саркомастигафора ба чанд зертип ҷудо мешавад?
 А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.
65. Зертипи қамчинақдорон чанд синф дорад?
 А) 5; Б) 2; В) 3; Г) надорад.
66. Трипаносома чӣ гуна касалиро ба вуҷуд меорад?
 А) табларза; Б) тиф; В) ислоҳи хунин; Г) ҳоб.
67. Опалина дар кадом хайвонот муфтхӯрӣ мекунад?
 А) дар мохиҳо; Б) дар хазандаҳо; В) дар обхокиҳо;
 Г) дар паррандаҳо.
68. Амёба, амёбаи гилофакдор, фораминифераҳо ба кадом синф дохил мешаванд?
 А) ба синфи нурдорон; Б) ба синфи қамчинақдорони хайвоншакл;
 В) ба синфи радиоларияҳо; Г) ба синфи решапойҳо.
69. Грегарино ба кадом синф дохил мешавад?
 А) ба синфи саркодовҳо; Б) ба синфи нурдорон; В) ба синфи споровикҳо; Г) ба синфи решапойҳо.
70. Инвазия чист?
 А) мархилаи афзоиш; Б) мархилаи ҳӯрокхӯрӣ; В) мархилаи сирояткунӣ; Г) мархилаи оромӣ.
71. Шизогония чист?
 А) тарзи сирояткунӣ; Б) фазаи оромӣ; В) фазаи паҳншавӣ;
 Г) тарзи афзоиш.
72. Конюгатсия чист?
 А) афзоиши гайричинсӣ; Б) афзоиши чинсӣ; В) тарзи ҳаракат;
 Г) тарзи сирояткунӣ.
73. Касалии варачаро кадом хайвон паҳн мекунад?
 А) пашшаи хонагӣ; Б) пашшаи анофелес; В) хомушакҳо;
 Г) бугалакҳо.

74. Кадом касалиҳоро трансмиссивӣ меноманд?
 А) ба воситаи ифлосӣ паҳн мешаванд; Б) ба воситаи оби ноҷӯшида; В) ба воситаи шамол; Г) ба воситаи хайвон.
75. Аз скелети кадом содатаринҳо чинсҳои кӯҳӣ ҳосил мешавад?
 А) амёбаи гилофакдор; Б) инфузория; В) фораминифераҳо; Г) грегаринаҳо.
76. Дар организми инсон чанд намуди содатаринҳо муфтхӯрӣ мекунад?
 А) 10 намуд; Б) 20 намуд; В) 25 намуд; Г) 30 намуд.
77. Фарзияи гастрейро кадом олим пешниҳод кардааст?
 А) Ламарк; Б) Дарвин; В) Линней; Г) Геккел.
78. Фарзияи фаготсителла ба кадом олим тааллуқ дорад?
 А) ба Северсов; Б) ба Линней; В) ба Кювье; Г) ба Мечников.
79. Трихоплакс ба кадом тип мансуб аст?
 А) ба инфузория; Б) ба саркомастигафора; В) ба исфанҷҳо; Г) ба лавҳашаклҳо.
80. Сохти аскон, сикон ва лейкоцит ба кадом типҳои олами ҳайвонот мансуб аст?
 А) ба лавҳашаклҳо; Б) ба апикомплексҳо; В) ба исфанҷҳо; Г) ба шонадорон.
81. Дар кадом типҳои олами ҳайвонот бофтаи хакиқӣ, узвҳои дида наметашавад ва табилғабии як ҳуҷайра ба дигараш мушоҳида мешавад?
 А) дар лавҳашаклҳо; Б) дар шонадорон; В) дар инфузорияҳо; Г) дар исфанҷҳо.
82. Гидра ба кадом типҳои олами ҳайвонот дохил мешавад?
 А) ба инфузория; Б) ба саркомастигафора; В) ба исфанҷҳо; Г) ба рӯдаковокон.
83. Бадани рӯдаковокон аз чанд қабат иборат аст?
 А) аз 1; Б) аз 2; В) аз 3; Г) аз 4.
84. Ҳуҷайраи халанда чӣ вазифа дорад?
 А) ҳаракат кардан; Б) афзоиш кардан; В) муҳофизат кардан; Г) ҳӯрок хӯрдан.
85. Типи рӯдаковокон чанд синф дорад?
 А) ба синф тақсим намешавад; Б) 2 синф; В) 3 синф; Г) 5 синф.
86. Аурелиа ва актиния ба кадом тип дохил мешаванд?
 А) ба лавҳашаклҳо; Б) ба шонадорон; В) ба инфузорияҳо; Г) ба рӯдаковокон.
87. Метагенез чист?
 А) тарзи ҳаракат; Б) тарзи ҳӯрокхӯрӣ; В) тарзи эҳёшавӣ; Г) тарзи ивазшавии афзоиши чинсӣ ба гайричинсӣ.

88. Ҷазираҳои рифӣ аз скелети кадом синфҳо ҳосил мешаванд?
 А) аз сифомедузаҳо; Б) аз гидроидҳои; В) аз кораллҳо;
 Г) аз шонадорон.
89. Рифи калонтарин дар кадом қитъа аст?
 А) дар қитъаи Осиё; Б) дар қитъаи Аврупо; В) дар қитъаи
 Австралия; Г) дар қитъаи Африқо.
90. Кадом олим оид ба пайдоиши ҷазираҳои Рифӣ ақидаҳои пешниҳод
 кардааст?
 А) Ламарк; Б) Дарвин; В) Линней; Г) Геккел.
91. Системаи асаб аввалин бор дар кадом типҳои олами ҳайвонот пайдо
 шудааст?
 А) дар лавҳашаклон; Б) дар исфанҷҳо; В) дар ифузорияҳо;
 Г) дар рӯдаковонҳо.
92. Аҳамияти рӯдаковонҳо аз чӣ борат аст?
 А) дар тоза кардани об; Б) ҳамчун гизои ҳайвонот; В) барои гизои
 инсон; Г) дар тайёр кардани маводи зебузинатӣ истифода мешаванд.
93. Шонадорон аз рӯдаковонҳо чӣ тафовут доранд?
 А) аз рӯи намуни зоҳирӣ; Б) аз рӯи ҳаракат; В) аз рӯи афзоиш;
 Г) аз рӯи сохти дохилӣ.
94. Типҳои паҳнкормон чанд дорад?
 А) 1; Б) 2; В) 4; Г) 5.
95. Паҳнкормонҳои ҳайвонӣ чандкабатаанд?
 А) 0; Б) 2; В) 3; Г) 4.
96. Планарияи сафед ба кадом синф мансуб аст?
 А) ба қирмҳои миҷгонакдор; Б) ба макқандаҳо;
 В) ба моногенейҳо; Г) ба қирмҳои тасмашакл.
97. Системаи ҳозимаи паҳнкормон аз чанд қисм иборат аст?
 А) аз 1 қисм; Б) аз 2 қисм; В) аз 4 қисм; Г) аз 3 қисм.
98. Дар дунё чӣ қадар намуни паҳнкормон маълум аст?
 А) 5000; Б) 10000; В) 15000; Г) 18000.
99. Қирми чигармак ба кадом синф дохил мешавад?
 А) ба синфи миҷгонакдорон; Б) ба синфи трематодҳо;
 В) ба синфи моногенейҳо; Г) ба синфи қирмҳои тасмагӣ.
100. Кадоме аз ин узвҳои аввалин бор дар паҳнкормон пайдо шудааст?
 А) системаи ҳозима; Б) системаи асаб; В) системаи ихроҷ;
 Г) системаи чинсӣ.
101. Кадом узв дар паҳнкормонҳои муфтхӯр дида намешавад?
 А) узви ҳозима; Б) узви асаб; В) узви ҳисс; Г) узви ихроҷ.

102. Пахнқирмон бо кадом роҳ афзоиш мекунад?
 А) ғайри чинсӣ; Б) чинсӣ; В) гермофрадитӣ (хунсо);
 Г) бебордоркуни.
103. Полистомаи (бисёрдаҳонаки) қурбокка ба кадом синф тааллуқ дорад?
 А) ба синфи қирмҳои миҷгонақдор; Б) ба синфи макқандаҳо;
 В) ба синфи моногенейҳо; Г) ба синфи қирмҳои тасмашакл.
104. Салитёри ҳук ва эхинакокк ба кадом синф дохил мешаванд?
 А) ба моногенейҳо; Б) ба қирмҳои тасмашакл; В) ба қирмҳои миҷгонақдор; Г) ба макқандаҳо.
105. Салитёри ҳук аз гов чӣ тафовут дорад?
 А) бо шакли бадан; Б) бо тарзи афзоиш; В) бо шакли сколекс;
 Г) бо андоза ва доштани макқандаю чанғакчаҳо.
106. Хӯчаини охирини салитёри гов кист?
 А) гов; Б) сағ; В) одам; Г) гурба.
107. Хӯчаини (соҳиби) охирин аз хӯчаини мобайнӣ чӣ тафовут дорад?
 А) хӯчаини охирин қалон ва хӯчаини мобайнӣ хурд аст;
 Б) Дар хӯчаини охирин давраи болиғӣ, дар хӯчаини мобайнӣ дигар давраҳои инқишоф мегузарад; В) мӯҳлати зисташон гуногун аст; Г) тарзи афзоишашон фарқ мекунад.
108. Хӯчаини охирини қирми қигармакро нишон диҳед?
 А) одам; Б) гов; В) сағ; Г) ҳук.
109. Филогения чист?
 А) хӯрок хӯрдан; Б) паҳн шудан; В) афзоиш; Г) таърихи пайдоиш.
110. Лӯндақирмон чӣ қадар намуд ва чанд синф дорад?
 А) 90000 ва 6 синф; Б) 50000 ва 2 синф; В) 75000 ва 4 синф;
 Г) 100000 ва 7 синф.
111. Кадом узв дар лундақирмон пайдо шудааст, ки дар паҳнқирмон мавҷуд набуд?
 А) узви хозима; Б) узви асаб; В) узви ҳис; Г) узви ковокии якуми бадан.
112. Кадом узв дар лундақирмон ташкил наёфтааст?
 А) узви хозима; Б) узви асаб; В) узви ковокии сеюм;
 Г) узви ковокии дуюм.
113. Аскарарида, гичча, власоғлав ба кадом синф мансубанд?
 А) ба гастротриха; Б) ба нематод; В) ба коловаротка;
 Г) ба киноринҳа.
114. Аскарарида дар кадом зинаи инқишоф ба одам мегузарад?
 А) давраи болиғӣ; Б) давраи қирминағӣ; В) давраи тухмӣ;
 Г) ба воситаи шамол.

115. Сикломорфоз ба кадом синф мансуб аст?
 А) ба синфи гастротриха; Б) ба синфи нематод; В) ба синфи коловратка; Г) ба синфи киноринха.
116. Аскарида ва гичча кадом касалиро дар одам ба вучуд меоранд.
 А) шикамравӣ; Б) вараҷа; В) тиф; Г) захролудшавии организм ва камхунӣ.
117. Вазифаи ковокии якуми бадан ва моёи он аз чӣ иборат аст?
 А) ҳаракат; Б) афзоиш; В) ихроҷ; Г) тургор ва наклиётӣ.
118. Нематодҳои муфтхӯри растаниҳо кадом касалиҳоро ба вучуд меоранд?
 А) некроз; Б) бузгунҷ; В) тоун; Г) намеоранд.
119. Геогелмент ва биогелмент чист?
 А) ҳарду кирм мебошанд; Б) инкишофшон дар замин ё бе он мегузарад; В) якхела афзоиш мекунад; Г) аз якдигар на онқадар фарқ доранд.
120. Кадом узв дар немертинҳо аввалин бор пайдо шудааст.
 А) узви ҳозима; Б) узви асаб; В) узви гардиши хун; Г) узви ихроҷ.
121. Кадом ковокӣ дар ҳалқакирмон пайдо шудааст, ки дар лӯндакирмон дида намешуд?
 А) узви асаб; Б) узви ковокии якум; В) узви ихроҷ; Г) узви ковокии дуҷоми бадан.
122. Кадом ҳайвонро хунсо меноманд?
 А) ҳайвоне ки наслдон дорад; Б) ҳайвоне, ки аъзои чинсии модина ва нарина дорад; В) таносул бо роҳи ғайричинсӣ; Г) ҳайвоне, ки тухмдон дорад.
123. Кирми лойхӯрак ба кадом синф тааллуқ дорад?
 А) ба синфи якуминҳалқадорон; Б) ба синфи бисёркилдорон; В) ба синфи камкилчадорон; Г) ба синфи шуллуқҳо.
124. Кадом ҳайвонотро Ч. Дарвин пулуги бузургӣ табиат номидааст
 А) аскарида; Б) шуллуқ; В) нереида; Г) кирми лойхӯрак.
125. Шлуки тиббиро барои муолиҷаи кадом касали истифода мебаранд?
 А) сил; Б) табларза; В) гипертония; Г) камхунӣ.
126. Ковокии якуми бадан аз ковокии дуҷоми бадан (схизосел аз селом) чӣ тафовут дорад?
 А) фарқ надорад; Б) яке девори мустақил надорад дигаре дорад; В) пайдоиш номаълум аст; Г) гунҷоиш гуногун аст.
127. Системи ҳазми хӯроки ҳалқакирмон ба чанд қисм ҷудо мешавад?
 А) ба 2- қисм; Б) ба 3- қисм; В) ба 4- қисм; Г) ба 5- қисм.

128. Кадом аз ин намояндаҳо ба типи ҳалқакирмон дохил мешавад?
 А) кирми чигармак; Б) кирмҳои тасмағӣ; В) кирми лойхӯрак;
 Г) кирми гичча.
129. Кирминаи аз тухм баромадаи ҳалқакирмонро чӣ меноманд?
 А) парус; Б) трохифор; В) планулла; Г) велигер.
130. Дар Тоҷикистон чанд намуди кирми лойхӯрак маълум аст?
 А) 5 – намуд; Б) 10- намуд; В) 12-намуд; Г) 15- намуд.
131. Дар қисми сари бисёрқилчадорон чанд чуфт чашм дида мешавад?
 А) 4- чуфт; Б) 2 – чуфт; В) 1- чуфт; Г) 3- чуфт.
132. Кадоме аз ин намояндаҳои паҳнқирмон ҳаёти озодонаро аз сар мегузаронанд?
 А) салитёри хук; Б) бандқирми гов; В) планарияи сафед;
 Г) макандаи лансетникшакл.
133. Муҳити зисти кирми лойхӯрак кучост?
 А) оби ширин; Б) оби шӯр; В) хокҳои хӯшк; Г) хокҳои намнок.
134. Узви нафаскашии кирми лойхӯрак чист?
 А) пӯст; Б) ғалсама; В) шуш; Г) трахея.
135. Дар қисми сари салитёри хук чанд маканда дида мешавад?
 А) маканда надоранд; Б) 2 – чуфт; В) 1- чуфт; Г) 3- чуфт.
136. Нармтанҳо чанд хазор намуд доранд?
 А) 100 хазор; Б) 150 хазор; В) 113 хазор; Г) 80 хазор.
137. Системаи гардиши хуни бедандонак чӣ гуна аст?
 А) сарбаста; Б) кушода; В) омехта; Г) системаи гардиши хун надоранд.
138. Бадани нармтанҳо бо чӣ пӯшида шудааст?
 А) бо кутикула; Б) бо гӯшмоҳӣ; В) бо мантия; Г) бо хитин.
139. Системаи ҳазми хӯроки нармтанҳо аз чанд қисм иборат аст?
 А) аз 4- қисм; Б) аз 3- қисм; В) ба қисмҳо чудо нашудааст;
 Г) аз 1- қисм.
140. Системаи гардиши хуни нармтанҳо чӣ гуна аст?
 А) пӯшида; Б) кушода; В) сарбаста; Г) надоранд.
141. Типи нармтанҳо ба чанд зертип чудо мешавад?
 А) ба 3; Б) ба 2; В) ба 4; Г) ба 1.
142. Хитон ба кадом синфи нармтанҳо тааллуқ дорад?
 А) ба шикампӯён; Б) ба зирехдорон; В) ба дупалагиҳо;
 Г) ба сарпӯён.

143. Моноплакофорҳо кай дар илм маълум шуданд?
 А) соли 1900; Б) соли 1952; В) соли 1940; Г) соли 1930.
144. Тӯкумшуллуки тоқхӯр ба кадом синф дохил мешавад?
 А) ба моноплакофорҳо; Б) ба зирехдорон; В) ба шикампоён;
 Г) ба сарпоён.
145. Тӯкумшуллуки тоқхӯр ба воситаи чӣ нафас мекашад?
 А) ғалсама; Б) пӯст; В) шуш; Г) ғилофак.
146. Синф калонтарини типии нармтанҳо кадом аст?
 А) моноплакофорҳо; Б) дупалагиҳо; В) шикампоён; Г) сарпоён
147. Забонча чӣ вазифа дорад?
 А) ҳазми хӯрок; Б) майда кардани хӯрок; В) хорич кардан;
 Г) нафас кашидан.
148. Нармтанҳои шикампой чӣ қадар намуд доранд?
 А) 100 ҳазор; Б) 20 ҳазор; В) 90 ҳазор; Г) 60 ҳазор.
149. Системаи асаби нармтанҳо чӣ гуна шакл дорад?
 А) диффузӣ; Б) зинапошакл; В) занҷиршакл; Г) пароканда
150. Афзоиши нармтанҳо чӣ хел ба амал меояд?
 А) ғайричинсӣ; Б) нашвӣ; В) чудочинса ва хунсо; Г) чинсӣ.
151. Узви ихроҷи нармтанҳо чист?
 А) надоранд; Б) болопӯши бадан; В) ғалсама; Г) гурда.
152. Узви ҳисси нармтанҳо чист?
 А) пӯст; Б) мантия; В) ҳассосакҳо ва чашмҳо; Г) ғилофак.
153. Бедандонак ба кадом синфи нармтанҳо дохил мешавад?
 А) ба синфи моноплакофорҳо; Б) ба синфи зирехдорон;
 В) ба синфи сарпоён; Г) ба синфи дупаллагӣҳо.
154. Мидия ба кадом типии ҳайвонот дохил мешавад?
 А) ба типии исфанҷҳо; Б) ба типии рӯдаковокон; В) ба типии
 паҳнқирмон; Г) ба типии нармтанҳо.
155. Лигамент чист?
 А) узви шунавоӣ; Б) узви ҳис; В) узви маҳкамкунандаи
 гӯшмоҳӣ; Г) узви ҳаракат.
156. Дар ковокии мантияи дупаллагӣҳо кадом узвҳо ҷойгиранд?
 А) гӯшмоҳӣ; Б) ҳассосакҳо; В) ғалсама, сӯроҳии узви ҳозима,
 чинсӣ ва ихроҷ; Г) дил.
157. Узви полояндаи ихроҷ дар кадом синфи нармтанҳо дида мешавад?
 А) дар синфи зирехдорон; Б) дар синфи моноплакофорҳо;
 В) дар синфи шикампоён; Г) дар синфи дупаллагӣҳо.

158. Калмар, осминог, каракатитса ба кадом синфи типи нармтанҳо дохил мешаванд?
 А) ба синфи моноплакофорҳо; Б) ба синфи зирехдорон;
 В) ба синфи шикампоён; Г) ба синфи сарпоён.
159. Нармтанҳои сарпой худро аз душман чӣ гуна пинҳон мекунанд?
 А) мегурезанд; Б) ба воситаи бӯй баровардан; В) ба воситаи дигар кардани ранги бадан; Г) ба воситаи шино кардан.
160. Кадом синфи нармтанҳо приматҳои бесутунмӯҳраи баҳрӣ меноманд?
 А) дупаллагихоро; Б) зирехдоронро; В) шикампоёнро;
 Г) сарпоёнро.
161. Дар кадом синфи типи нармтанҳо гӯшмоҳӣ дида намешавад?
 А) дар синфи шикампоён; Б) дар синфи моноплакофорҳо;
 В) дар синфи хитонҳо; Г) дар синфи сарпоён.
162. Ҳаракати кадом аз ин намудҳо ба гулӯла (ракета) монанд аст?
 А) гӯкумшулуки тоқхӯр; Б) осминог; В) калмар; Г) аргонавт.
163. Калонтарин чашм дар олами ҳайвонот дар кадом ҳайвон аст?
 А) дар гамбуск; Б) дар харчанги дарёӣ; В) дар калмар;
 Г) дар осминог.
164. Аз нармтанҳои сарпой ҳар сол дар ҷаҳон чӣ қадар маҳсулот мегиранд?
 А) 20 ҳазор тон; Б) 10 ҳазор тон; В) 16 ҳазор тон; Г) 40 ҳазор тон.
165. Аз ҷиҳати пайдоиш нармтанҳо ба кадом типии олами ҳайвонот наздиктар мебошанд?
 А) ба рӯдаковокон; Б) ба халкакирмон; В) ба паҳнкирмон;
 Г) ба шонадорон.
166. Дар кадом намояндаи сарпоён гӯшмоҳӣ боқӣ мондааст?
 А) дар осминог; Б) дар калмар; В) дар каракатитса;
 Г) дар наутилус.
167. Кадом нармтан 18 метр дароз аст?
 А) осминог; Б) калмар; В) каракатитса; Г) аргонафт.
168. Аз намояндаҳои кадом синфи нармтанҳо марворид тайёр мекунанд?
 А) аз шикампоён; Б) аз моноплакофорҳо; В) аз дупаллагихо;
 Г) аз сарпоён.
169. Намояндаҳои зараррасони синфи дупаллагихо кадом аст?
 А) бедандонак; Б) перловитса; В) мидия; Г) тередо.

170. Марикултура чист?
 А) як шакли зиндагии нармтанҳо; Б) тайёр кардани марворид;
 В) бо роҳи сунӣ зиёд кардани ҳайвонҳои баҳрӣ; Г) мамнӯъгоҳи дупаллагихои баҳрӣ.
171. Тридакана ва тередо ба кадом синфи типи нармтанҳо тааллуқ доранд?
 А) ба моноплакофорҳо; Б) ба дупаллагихо; В) ба сарпоён;
 Г) ба шикампоён.
172. Кадом намуди нармтан зиёда аз 150 кг вазн доранд?
 А) калмар; Б) осминог; В) тридакана; Г) каракатитса.
173. Хӯчаини мобайнии кирми цигармак намояндаи кадом синф аст?
 А) синфи моноплакофорҳо; Б) синфи дупаллагихо;
 В) синфи хитонҳо; Г) синфи шикампоён.
174. Чанд намуди нармтанҳои Тоҷикистон ба Китоби Сурхи чумхурӣ дохил карда шудаанд?
 А) 15; Б) 18; В) 20; Г) 8.
175. Чашмҳои тӯкумшуллуки тоқхӯр дар кадом қисми бадан ҷойгиранд?
 А) дар пеши бадан; Б) дар қуллаи гӯшмоҳӣ; В) дар қуллаи ҳассосақҳо; Г) дар гӯшаи мантия.
176. Гектокотил чист?
 А) муфтхӯр; Б) ҳассосаки чинсӣ; В) галуди чинсӣ; Г) узви ихроҷ.
177. Аҳамияти нармтанҳои дупалла аз ҳама зиёдтар дар табиат.
 А) чун хӯроки моҳӣ; Б) барои гӯшмоҳӣ; В) барои ҳосилшавии чинсҳои кӯҳӣ; Г) барои тоза кардани об.
178. Трохофор чист?
 А) як намояндаи типи нармтанҳо; Б) кирминаи ҳалқақирмон;
 В) узви ҳисси нармтанҳо; Г) ковокии бадани нармтанҳо.
179. Узви нафаскашии дупаллагихо чист?
 А) шуш; Б) пӯст; В) галсама; Г) мантия.
180. Бугумпоён чӣ қадар намуд доранд?
 А) 800 ҳазор; Б) 1 млн; В) 1 млн 200 ҳазор; Г) 2 млн.
181. Типи калонтарини олами ҳайвонот кадом аст?
 А) типи ҳалқақирмон; Б) типи нармтанҳо. В) типи бугумпоён;
 Г) типи паҳнқирмон.
182. Типи бугумпоён ба чанд зертип чудо мешавад?
 А) ба 2 - зертип; Б) ба 3- зертип; В) ба 4- зертип; Г) зертип надорад.

183. Зертипи калонтарини типи бугумпоён кадом аст?
 А) зертипи галсаманафаскашон; Б) зертипи хелисерадорон;
 В) зертипи трахеянафаскашон; Г) зертипи трилобитҳо.
184. Сабабҳои дар табиат зиёд паҳн шудани бугумпоён дар чист?
 А) дар ташкил ёфтани узви нафаскашӣ; Б) дар ташкил ёфтани системаи асаб; В) дар ташкил ёфтани бугумҳо; Г) дар таркиби ҳӯрок.
185. Бадани бугумпоён аз чанд қисм иборат аст?
 А) аз 2 қисм; Б) аз 4 қисм; В) аз 3 қисм; Г) аз 5 қисм.
186. Хусусияти пешрафтаи бугумпоён нисбат ба дигар типҳо аз чӣ иборат аст?
 А) ташкилҳои узви нафаскашӣ; Б) пойҳои аз бугумҳо иборатбуда; В) ташкилҳои узви ихроҷ; Г) мутобиқшавӣ ба шароитҳои гуногун.
187. Қувваи борбардории мушаки ҳашарот аз вазни худ чанд маротиба зиёд аст?
 А) 10–15 маротиба; Б) 12–16 маротиба; В) 14–25 маротиба;
 Г) 10–20 маротиба.
188. Ковокии бадани бугумпоён чӣ ном дорад?
 А) схизосел; Б) селом; В) миксосел; Г) ковоки надоранд.
189. Зертипи қадимтарини бугумпоён кадом аст?
 А) зертипи хелисерадорон; Б) зертипи трилобитшаклон;
 В) зертипи галсаманафаскашон; Г) зертипи трахеянафаскашон.
190. Системаи гардиши хуни бугумпоён чӣ гуна аст?
 А) пӯшида; Б) найчашакл; В) кушода; Г) занҷирмонанд.
191. Харчанги аз ҳама калонтарини кадом аст?
 А) криветка; Б) лангуст; В) омар; Г) краби камчаткағӣ.
192. Узвҳои мултифункционалӣ чиро меноманд?
 А) узвҳои бевазифа; Б) узвҳои як вазифа дошта; В) узвҳои бисёрвазифа; Г) узви ихроҷ.
193. Намояндаи харчангҳои хушкигард кадом аст?
 А) омар; Б) криветка; В) ҳарак; Г) дафния.
194. Кадом харчангро кайки обӣ меноманд?
 А) лангуст; Б) артема салина; В) сиклоп; Г) дафния.
195. Кадом харчанг ҳуҷайраҳои мобайнии кирми тасмашакли паҳн ва ришта аст?
 А) дафния; Б) артема салина; В) сиклоп; Г) сефолокарида.

196. Кадом харчанг ба зерсинфи харчангҳои олии дохил мешавад?
 А) сиклоп; Б) дафния; В) мизидия; Г) шитен.
197. Узви ихроҷи харчангшаклон чӣ ном дорад?
 А) протонефридия; Б) метанефридия; В) гадуи сабз;
 Г) найчаҳои малпигӣ.
198. Намояндаи харчангшаклони даҳпойро нишон диҳед?
 А) дафния; Б) сиклоп; В) шитен; Г) краб.
199. Дар намояндаҳои кадом зертип мӯйлаб дида намешавад?
 А) дар галсаманафаскашон; Б) дар хелисерадорон;
 В) дар трилобитҳо; Г) дар трахеянафаскашон.
200. Шамшердумон ба кадом зертип мансубанд?
 А) ба зертипи галсаманафаскашон; Б) ба зертипи трилобитҳо;
 В) ба зертипи хелисерадорон; Г) ба зертипи трахеянафаскашон.
201. Аз бугумпоёни зерин дар кадом намуд майнаи мобайн нест?
 А) дар харчанг; Б) дар кивсяк; В) дар тортанак; Г) дар шелкун.
202. Аз тортанакшаклони зерин кадомаш ба воситаи шуш нафас мекашад?
 А) тортанаки хонагӣ; Б) тортанаккана; В) каждум; Г) фаланга.
203. Тортанаки бий (тарантул) дар кучо сукунат дорад?
 А) дар болои замин; Б) дар зери замин; В) дар танаи дарахт;
 Г) дар хонаҳои истиқоматӣ.
204. Кадом кана касалии варами майнаро (энсефалитро) паҳн мекунад?
 А) тортанаккана; Б) канаи саг; В) канаи тайгавӣ; Г) канаи хоришак.
205. Узвҳои даҳонии канаҳо чӣ гунаанд?
 А) хоянда; Б) маканда; В) халандаю маканда; Г) хояндаю лесанда.
206. Аввалин бор кадом ҳайвони бесутунмӯҳра аз об ба хушкӣ баромад?
 А) нармтанҳо; Б) ҳашарот; В) шамшердумон;
 Г) тортанакшаклон.
207. Болосинфҳои зертипи бо трахеянафаскашандаро ёбед?
 А) симфилҳо ва пауроподаҳо; Б) бисёрпоён ва шашпоён;
 В) кивсякҳо ва ҳашароти пинҳонҷог. Г) лабпоён ва ҳашароти кушодаҷог.
208. Қатори ҳашароти пушидаҷог кадом аст?
 А) якрузаҳо; Б) сӯзанаҳо; В) бемӯйлабҳо; Г) нонхӯракҳо.
209. Қаломе аз ин намуди ҳашарот узви даҳонии хоянда доранд?
 А) мағас; Б) шавзод; В) шапалак; Г) гамбусак.

210. Аз узвҳои даҳони ҳашарот кадомаш аз ҳама қадимтар аст?
 А) ҳояндаю лесанда; Б) маканда; В) ҳоянда;
 Г) халандаю маканда.
211. Сколопендра ба кадом синф дохил мешавад?
 А) ба синфи симфилҳо; Б) ба синфи пауроподаҳо; В) ба синфи кивсякҳо; Г) ба синфи лабпӯҳо.
212. Дар кадом ҳашарот узви даҳонӣ морпеч (спирал) аст?
 А) малахи саҳроӣ; Б) чирбақа; В) шапалак; Г) магас.
213. Малахи саҳроӣ ба кадом қатор мансуб аст?
 А) ба қатори баробарболон; Б) ба қатори нимсахтболон;
 В) ба қатори тӯрболон; Г) ба қатори ростболон.
214. Кадоме аз ин ҳашарот метоморфози пурраро аз сар мегузаронад?
 А) малах; Б) сӯзанак; В) гахвораҷунбонак; Г) гамбуск.
215. Кадоме аз ин ҳашарот чӯб меҳӯрад?
 А) чирчирак; Б) термит; В) сикада; Г) ору.
216. Шавзод ба кадом қатор дохил мешавад?
 А) ба қатори сахтболон; Б) ба қатори нимсахтболон;
 В) ба қатори баробарболон; Г) ба қатори тӯрболон.
217. Дар кадом аз ин ҳашарот кирминаи аподей (бепой) дида мешавад?
 А) малах; Б) гамбуски саврӣ; В) магаси хонагӣ; Г) пашшаи анофелес.
218. Шакли зочагии пӯшида ба кадом ҳашарот хос аст?
 А) ба гамбуски саврӣ; Б) ба малахи боғӣ; В) ба шапалаки арамуҳр; Г) ба магаси хонагӣ.
219. Кадоме аз ин ҳашарот дар кӯзача тухм мегузорад?
 А) малахи боғӣ; Б) малахи саҳроӣ; В) чирчирак; Г) тиллоҷашмак.
220. Кадоме аз ин ҳашарот овоз мебарорад?
 А) кайки барг; Б) ширинча; В) тиллоҷашмак; Г) сикада.
221. Кадоме аз ин ҳашарот дарранда аст?
 А) гамбуски саврӣ; Б) шелкун; В) гамбуски мӯйлабдароз;
 Г) визвизак.
222. Кадом қатори ҳашарот 360 ҳазор намуд дорад?
 А) сахтболон; Б) пардаболон; В) дуболон; Г) шапалакҳо.
223. Кадом қатори ҳашарот 140 ҳазор намуд дорад?
 А) сахтболон; Б) нимсахтболон; В) шапалакҳо; Г) пардаболон.
224. Чанд намуди ҳашароти Тоҷикистон ба Китоби Сурхи Ҷумҳури дохил карда шудааст?
 А) 100; Б) 50; В) 60; Г) 70.

225. Кадоме аз ин намуди ҳашарот энтомофаг аст?
 А) малахи саҳроӣ; Б) гамбуски саврӣ; В) халсид; Г) шмел.
226. Биотехнологияи ҳашарот чист?
 А) мубориза ба муқобили ҳашароти зараррасон; Б) зиёд кардани ҳашарот; В) кам кардани ҳашарот; Г) муборизаи дастачамъӣ.
227. Ҳашароти муфтхӯри чорвои ҳонагӣ кадом аст?
 А) малах; Б) ору; В) бӯғалак; Г) визвизак.
228. Кадом аз ин намуди ҳашарот синантроп аст?
 А) занбӯри асал; Б) шмел; В) магаси ҳонагӣ; Г) шапалаки кирми абрешим.
229. Кадом синфи ҳайвонот намудҳои аз ҳама зиёд доранд?
 А) синфи ширхӯрон; Б) синфи ҳазандагон; В) синфи ҳашарот; Г) синфи нармтанҳои шикампой.
230. Тортанакшаклон чанд чуфт пой доранд?
 А) 2- чуфт; Б) 4 - чуфт; В) 6- чуфт; Г) 8- чуфт.
231. Ҳашароте, ки ба зироати картошка зарар мерасонад чӣ ном дорад?
 А) гамбуски саргингелон; Б) гӯрковак; В) малах; Г) гамбуски колорадӣ.
232. Узви даҳонии нонхӯрак чӣ гуна аст?
 А) маканда; Б) лесанда; В) хоянда; Г) халандаю маканда.
233. Узви даҳонии сӯзанакҳо чӣ гуна аст?
 А) маканда; Б) лесанда; В) хоянда; Г) халандаю маканда.
234. Пойҳои гахворачунбонак ба кадом гурӯҳи пойҳо дохил мешаванд?
 А) ба шинокунанда; Б) ба кобанда; В) ба доранда; Г) ба даванда.
235. Малах ба кадом қатори ҳашарот мансуб аст?
 А) ба қатори тӯрболон; Б) ба қатори ростболон; В) ба қатори баробарболон; Г) ба қатори пулакчаболон.
236. Ширинча ба кадом қатори ҳашарот дохил мешавад?
 А) ба қатори сахтболон; Б) ба қатори нимсахтболон; В) ба қатори баробарболдорони хартумдор; Г) ба қатори ростболон.
237. Қатори аз ҳама калони синфи ҳашарот кадом аст?
 А) қатори шапалакҳо; Б) қатори сахтболон; В) қатори малахҳо; Г) қатори нонхӯракҳо.
238. Аз гамбускони зерин кадомаш ширинчаро меҳӯрад?
 А) момохолак; Б) гамбуски колорадӣ; В) гамбуски баргхӯр; Г) сиёҳбадан.

239. Шапалаки кирми себ фасли зимистонро дар кадом зина мегузаронад?
 А) зоча; Б) кирмак; В) тухм; Г) ҳашароти болиғ.
240. Сӯзанақҳо дар кучо тухм мемонанд?
 А) дар барги дарахт; Б) дар растаниҳои оби; В) дар болои замин; Г) дар зери замин.
241. Кадоме аз ин ҳашарот ба қатори дуболаҳо дохил мешавад?
 А) сӯзанақ; Б) малах; В) пашша; Г) гамбус.
242. Узви нафаскашии ҳашарот дар кучо ҷойгир аст?
 А) сар; Б) мӯйлабо; В) сегментҳои шикам; Г) пушт.
243. Пигменти гемосианин дар кадом ҳайвон дида мешавад?
 А) дар гидра; Б) дар эхинакокк; В) дар малах; Г) дар сағ.
244. Узви шунавоии малахи боғӣ дар кадом қисми пой ҷойгир аст?
 А) кос; Б) рон; В) сок; Г) панҷаҳо.
245. Кадом элементи химиявӣ дар таркиби пигменти гемосианин дида мешавад?
 А) оҳан; Б) мис; В) руҳ; Г) калсий.
246. Кадом элементи химиявӣ дар таркиби пигменти гемоглабин вомехӯрад?
 А) нукра; Б) мис; В) оҳан; Г) калсий.
247. Вазифаи гемолимфа аз ҷӣ иборат аст?
 А) таъмин кардани бофта ва узвҳо бо ғизо; Б) бо оксиген;
 В) бо об; Г) бӯйро фаҳмидан.
248. Найҷаҳои малпигӣ ҷӣ вазифа доранд?
 А) ҳозима; Б) ихроҷ; В) нафасгирӣ; Г) шунавоӣ.
249. Дар кадом ҳашароти номбурда рафтор аз ҳама мураккабтар аст?
 А) малах; Б) момоҳолак; В) занбӯри асал; Г) номхӯрак.
250. Ба кадоме аз ин ҳашарот узви даҳони халандаю маканда ҳос аст?
 А) ба момоҳолак; Б) ба сангпуштаки зараррасон; В) ба малахи саҳрой; Г) ба малахи боғӣ.
251. Ранги ҳашарот ба ҷӣ вобаста аст?
 А) ба таркиби хӯрок; Б) ба муҳити зист; В) ба пигмент;
 Г) ба узвҳои ҳис.
252. Диапауза ҷист?
 А) ҳолати бордоршавӣ; Б) ҳолати физиологии инкишоф;
 В) ҳолати гизогирӣ; Г) ҳолати ихроҷ.

253. Узви даҳони мағаси хонагири нишон диҳед?
А) хоянда; Б) халандаю маканда; В) маканда; Г) лесандаю полянда.
254. Кадоме аз ин типҳо ба гурӯҳи дуоиминдаҳонон дохил мешаванд?
А) лӯндакирмон; Б) хорпӯстон; В) бугумпоён; Г) паҳнкирмон.
255. Ситораи баҳрӣ ва голотурия ба кадом тип мансубанд?
А) ба погонофораҳо; Б) ба онихофорҳо; В) ба хорпӯстон;
Г) ба нармтанҳо.
256. Кадом намуди хорпӯстонро дар хӯрок истифода мебаранд?
А) ситораи баҳрӣ; Б) лилиаи баҳрӣ; В) офиура; Г) голотурия.
257. Узви амбулакуларӣ чӣ вазифа дорад?
А) биной; Б) ҳозима; В) ҳис; Г) ҳаракат.
258. Фанари Арасту ба кадоме аз ин намудҳо хос аст?
А) ба ситораи баҳрӣ; Б) ба хорпӯсти баҳрӣ; В) ба голотурия;
Г) ба мордумон.
259. Погонофораҳо чун типҳои мустақили олами ҳайвонот кадом олим кашф кардааст?
А) К. Линней; Б) Ж. Кюве; В) Иогансон; Г) А. Иванов.
260. Ҳоло дар дунё чанд типҳои олами ҳайвонот маълум аст?
А) 18; Б) 21; В) 22; Г) 24.

Мундариҷа

Муқаддима	3
Аз таърихи фанни зоология ва систематикаи олами ҳайвонот....	12
Таърихи муҳтасари тадқиқотҳои ҳайвоноти бесутунмӯҳра дар Тоҷикистон	21
Аҳамияти ҳайвонти бесутунмӯҳра дар табиат ва ҳаёти инсон....	26
Таносуби (симметрияи) бадани ҳайвонот.....	32
Олами ҳайвонот (Zoa).....	33
Типи Саркомастигофора (Sarcomastigophora)	39
Зертипи қамчинакдорон (Mastigophora)	40
Зертипи опалина (Opalinata)	54
Зертипи саркодовҳо (Sarcodina).....	55
Синфи решапоён (Rhizopoda)	56
Синфи нурдорон (Radiolaria)	65
Синфи офтобиён (Heliozoa)	68
Типи апиқомплексҳо (Apicomplexa).....	68
Синфи споровикҳо (Sporozoa)	70
Типи миксоспорида (Mycozoa).....	83
Типи микроспорида (Microspora).....	85
Типи асетоспорида (Asetospora).....	86
Типи лабиринтулҳо (Labyrinthomotpha)	86
Типи инфузория ё мичғонакдорон (Ciliophora)	86
Синфи инфузорияҳои мичғонакдор (Ciliata)	97
Синфи инфузорияҳои маканда (Suctoria).....	99
Пайдоиш, филогения ва радиатсияи экологии содатаринҳо.....	101
Зеролами бисёрҳучайраҳо (Metazoa).....	105
Муаммои пайдоиши бисёрҳучайраҳо	107
Таснифи бисёрҳучайраҳо	113
Болошӯъбаи фагосителлашаклон (Phagocytellozoa)	113
Типи лавҳашаклон (Placozoa).....	113
Болошӯъбаи паразоа (Parazoa).....	116
Типи исфанҷҳо (Spongia ё Porifera).....	116
Филогенияи типҳои исфанҷҳо	127
Болошӯъбаи зуметазоа (Eumetazoa).....	128
Типи рӯдаковокҳо (Coelenterata)	129
Синфи гидрозоидҳо (Hydrozoa).....	132
Синфи сифомедузаҳо (Scyphozoa).....	146
Синфи кораллҳои полипӣ (Anthozoa).....	150
Аҳамияти биология ва амалии рӯдаковокҳо	159
Филогения ва мутобиқшавии экологии рӯдаковокҳо.....	159

Типи шонадорон – тоҷдорон (Stenophora).....	161
Филогения ва мутобиқшавии экологии шонадорон	164
Хайвоноти таносуби баданашон дугарафа ё билатералӣ (Bilateria).....	165
Зершӯъбаи хайвоноти бековокибадан (Acoelomata).....	167
Типи кирмҳои паҳн (Plathelminthes).....	167
Синфи кирмҳои миҷгонакдор ё планария (Turbellaria).....	169
Пайдоиши турбелларияҳо ё кирмҳои миҷгонакдор.....	177
Синфи макандаҳо (Trematoda).....	179
Синфи моногения (Monogenea).....	190
Синфи кирмҳои тасмашакл (Cestoda).....	194
Филогенияи паҳнкирмҳо ва пайдоиши муфтхӯрӣ.....	205
Типи лӯндакирмҳо ё якуминковокидорҳо (Nemathelminthes).....	207
Типи немателминтҳо.....	209
Типи коловраткаҳо (Rotifera).....	209
Типи сархартумдорҳо (Cephalorhyncha).....	209
Типи скребни (Acanthocephala).....	209
Синфи кирмҳои шикаммиҷгонакдор ё гастротриҳо (Gastrotricha).....	209
Синфи лӯндакирмҳои муқаррапӣ ё нематодҳо (Nematoda).....	211
Синфи коловраткаҳо (Rotatoria).....	22
Синфи киноринҳо (Kinorhyncha).....	228
Синфи приапулидҳо (Priapulida).....	228
Синфи мӯймонандҳо (Nematomorpha).....	230
Синфи скребниҳо (Acanthocephala).....	231
Филогения ва мутобиқшавии экологии лӯндакирмҳо.....	233
Типи немертинҳо (Nemertini).....	235
Зершӯъбаи селомадорон ё ковокии дуюмдорон (Coelomata).....	236
Болошӯъбаи трохофорҳо (Trochozoa).....	237
Типи кирмҳои ҳалқагӣ (Annelida).....	237
Синфи якуминҳалқакирмон (Archannelida).....	239
Синфи серкилчаҳои ҳалқагӣ (Polychaeta).....	240
Синфи кирмҳои камкилчадор (Oligochaeta).....	253
Аҳамияти камкилчаҳо дар табиат ва хоҷагии инсон	259
Синфи зулукҳо – шулукҳо (Hirudinea).....	260
Синфи эхиуридҳо (Echiurida).....	266
Синфи сипункулидҳо (Sipunculida).....	268
Филогения ва мутобиқшавии ҳалқакирмҳо	269
Типи нармтанҳо ё мулоимтанҳо (Mollusca).....	271
Зертипи паҳлуасабдорҳо (Amphineura).....	275
Синфи зирехдорон (Loricata).....	275
Синфи безирехон (Aplousophora).....	280
Зертипи гушмоҳдорҳо (Conchifera).....	281

Синфи моноплакофорон (Monoplacophora).....	282
Синфи шикампоён (Gastropoda).....	285
Филогения ва мутобикшавии экологии шикампойҳо....	299
Синфи нармтанҳои дутабақагӯшмохидорон ё дупалла (Bivalvia)	301
Аҳамияти амалии нармтанҳои дупалла	314
Филогения ва мутобикшавии экологии нармтанҳои дупалла....	317
Синфи белпоён (Scaphopoda).....	319
Синфи сарпойҳо (Cephalopoda).....	320
Филогенияи типҳои нармтанҳо ва роҳҳои мутобикшавии экологии онҳо	336
Типи бандпоён ё буғумпоён (Arthropoda).....	339
Зертипи трилобиташаклон (Trilobitomorpha).....	344
Синфи трилобитҳо (Trilobita).....	345
Зертипи ғалсаманафаскашҳо (Branchiata).....	347
Синфи харчангшаклҳо (Crustacea).....	348
Зерсинфи харчангшаклони ғалсамапой (Branchiopoda).....	364
Зерсинфи сефалокаридаҳо (Cephalocarida).....	368
Зерсинфи максилоподаҳо (Maxillopoda).....	369
Зерсинфи харчангшаклони гилофакдор (Ostracoda).....	376
Зерсинфи харчангҳои олій (Malacostraca).....	378
Филогенияи харчангшаклон ва мутобикшавии экологии онҳо...	387
Зертипи хелисерадорҳо (нешчанголдорон) (Chelicerata)...	389
Синфи шамшердумон (Xiphosura).....	391
Синфи сипардорони азимчусса ё харчангкаждумон (Gigantostrea)	393
Синфи тортанакшаклон (Arachnida).....	394
Филогения ва мутобикшавии экологии хелисерадорон	414
Зертипи трахеянафаскашон (Tracheata).....	418
Болосинфи бисёрпоён (Mysidopoda).....	419
Синфи симфилҳо (Symphyla).....	420
Синфи пауроподаҳо (Pauropoda).....	421
Синфи дучуфтпоён ё кивсякҳо (Diplopoda).....	422
Синфи лабпоён (Chilopoda).....	425
Филогения ва мутобикшавии экологии болосинфи бисёрпойҳо.	429
Болосинфи шашпоён (Hexapoda).....	430
Синфи ҳашароти пушидаҷор (Insecta - Entognatha).....	431
Синфи ҳашароти кушодаҷор ё ҳақиқӣ (Insecta - Ectognatha).....	434
Инкишофи ҳашарот	463
Афзоиши ҳашарот	475
Таснифи синфи ҳашарот (Insecta - Ectognatha).....	480
Зерсинфи ҳашароти болдор (Pterygota)	482
Инфрасинфи қадимболҳо (Palaeoptera).....	482

Инфрасинфи навболон (Neoptera)	485
Ҳашароти метаморфозаашон нопурра (Hemimetabola).....	485
Қаторҳои ҳашароти метаморфозаашон пурра – комил (Holometabola).....	505
Аҳамияти ҳашарот дар табиат ва ҳаёти инсон	542
Ҳашароти зараррасон ва мубориза ба муқобили онҳо.....	548
Филогения ва мутобиқшавии экологии шашпойҳо ..	557
Типи онихофорҳо (Onychophora).....	560
Пайдоиш ва филогенияи бугумпоён	563
Болотипи дюминдаҳонон (Deuterostomia).....	565
Типи сӯзанпӯстҳо ё хорпӯстҳо (Echinodermata).....	566
Зертипи хорпӯстҳои беҳаракат (Pelmatozoa).....	583
Синфи лилияи баҳрӣ (Crinoidea).....	583
Зертипи хорпӯстҳои ҳаракаткунанда (Eleutherozoa).....	584
Синфи ситораи баҳрӣ (Asteroidea)	584
Синфи офиураҳо ё мордумҳо (Ophiuroidea).....	584
Синфи хорпӯсти баҳрӣ (Echinoidea).....	585
Синфи голотурия (Holothurioidea).....	586
Филогения ва мутобиқшавии экологии хорпӯстҳо	587
Типи поғонофорҳо (Pogonophora).....	588
Типи тентакулата (Tentaculata).....	589
Синфи мшанкаҳо (Bryozoa).....	590
Синфи брахиопода (Brachiopoda).....	592
Типи хаэтогната (Chaetognatha).....	594
Марҳилаҳои пайдоиши олами ҳайвонот	595
Адабиёт	600
Саволҳои тестӣ	601

Хасанов Хуршед
 Бахтияров Холос
 Шероз Қурбонов
 Ҷабборов Наврӯз

Ҷабборов Наврӯз
 Шероз Қурбонов
 Бахтияров Холос
 Хасанов Хуршед

**А. Маҳмадзиёев, К. Исоев,
С. Раҳматов, М. Имонов**

ЗООЛОГИЯ

(ҳайвоноти бесутунмӯҳра)

*Рохбари нашр
Мусаххех
Муҳаррири техникӣ
Тарҳи компютерӣ*

**Ҳасанов Хуршед
Баҳринисо Холова
Шероз Курбонов
Фаридулло Исмадуллох**

Ба матбаа 26.07.11 супорида шуд. Ба чоп 20.08.11 имзо шуд.
Когзи офсет. Чопи офсет. Андозаи 60x84 1/16. Чузъи чопӣ 39.
Адади нашр 1000

Чамъияти дорони масъулияти маҳлуди "Илм"
ш. Душанбе, шоҳроҳи Айни, км 5

ISBN 978-99947-761-7-7



9 789994 776177



«ИЛМ»