

Очил МАВЛОНОВ
Шукур ХУРРАМОВ
Зариф НОРБОЕВ

УМУРТҚАСИЗЛАР ЗООЛОГИЯСИ



“ЎЗБЕКИСТОН”

Молашарипово

Жилдоно

Тошкент зооветна

Handwritten signature in blue ink.

Тақризчилар: биология фанлари доктори, профессор С. Дадаев
ва биология фанлари номзоди, доцент Н. Хакимов.

Муҳаррир: З. Каримова

FAHRSATLIMU
NORMOLOGE

M 1907000000-68 2002
M 351(04)2002

ISBN 5-640-01981-6

© "ЎЗБЕКИСТОН" нашриёти, 2002 й.

КИРИШ

Зоология фанлари системаси. Зоология тадқиқотларнинг қисқача тарихи. Ўрта Осиё ва Ўзбекистонда зоологиянинг ривожланиши.

Зоология* ҳайвонларнинг тузилиши, ҳаёт кечириши, тарқалиши ва яшаш муҳити билан муносабатларини, шунингдек уларнинг хусусий ҳамда тарихий тараққиётини ўрганади.

Зоология комплекс фан бўлиб, бир қанча фанларни ўз ичига олади. **Систематика** турларнинг хилма-хиллиги, уларнинг ўзаро ўхшашлиги ёки бир-биридан фарқи асосида турли систематик гуруҳлар ўртасидаги *иерархия* (тобелик) муносабатларини ўрганади. **Морфология** — ҳайвонларнинг ташқи, **анатомия** — ички тузилишини ўрганади. **Солиштирма ва эволюцион морфология** турли систематик гуруҳларга мансуб бўлган ҳайвонларнинг тузилиши ва уларнинг тарихий ривожланишини текширади. **Эмбриология** ҳайвонларнинг эмбрионал ривожланиши (онтогенез)ни, **филогенетика** эса ҳайвонот дунёсининг эволюциясини, **экология** ҳайвонларнинг ташқи муҳит билан ва ўзаро муносабатларини тадқиқ қилади. **Этология** ҳайвонларнинг турқ-атворини солиштириб ўрганади. **Зоогеография** зоология ва физик география фанларининг бир тармоғи бўлиб, ҳайвонларнинг қуруқлик ва сувда тарқалиши билан боғлиқ бўлган омилларни текширади. Қадимги геологик даврда яшаб, ҳозир қирилиб кетган ҳайвонларни **палеозоология** ўрганади. Бу фан филогенетика ва эво-

* *Грекчада зоон* — ҳайвон, тирик мавжудот. *logos* — билим, таълимот, фан.

люцион морфология билан узвий боғланган. **Физиология** эса ҳайвонлар организми функцияларини ўрганади.

Зоологияни текширадиган объектларига биноан ҳам бир қанча фанларга ажратиш мумкин. Масалан, **протозология** бир ҳужайрали ҳайвонларни, **гельминтология** — паразит чувалчангларни, **энтомология** — ҳашаротларни, **акарология** — каналарни, **ихтиология** — балиқларни, **орнитология** — қушларни, **териология** — сүтэмизувчиларни ўрганади.

Зоология бошқа биология фанлари, шунингдек тиббиёт, ветеринария ва қишлоқ хўжалиги билан узвий боғлиқ. Зоологиянинг кўпгина бўлимлари эса паразитология, гидробиология, эпизоотология, эпидемиология каби комплекс фанлар таркибига киради. Одам ва ҳайвонларнинг паразитларини ўрганиш тиббиёт ва ветеринария паразитологияси учун жуда муҳим аҳамият касб этади.

Тупроқда яшовчи ҳайвонларни ўрганиш эса тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларини тушуниб олиш ва тупроқ унумдорлигини ошириш усулларини ишлаб чиқиш имконини беради.

Эколого-зоологик тадқиқотлар балиқ хўжалиги ва чорвачиликни янада ривожлантириш, овладаниган ҳайвонлар сонини тартибга солиш, фойдали ҳайвонларни иқлимлаштириш ва кўпайтириш, шунингдек қишлоқ хўжалиги зараркунандаларига қарши курашни тўғри ташкил этишга ёрдам беради. Турли ҳайвонлар ўртасидаги ўзаро муносабатларни, шунингдек ҳайвонлар организмидаги биокимёвий ўзгаришларни текшириш паразит ва зараркунанда ҳайвонларга қарши биологик кураш чораларини ишлаб чиқишда муҳим ўрин тутлади.

Зоология фани ютуқлари табиатга илмий-материалистик дунёқарашнинг ривожланишида ҳам катта аҳамиятга эга. Зоология фани тўплаган илмий далиллар органик оламнинг ривожланиши тўғрисидаги эволюцион таълимотни яратиш учун асос бўлиб хизмат қилди. Инсон ҳам узоқ давом этган тарихий тараққиёт натижасида ҳайвонот дунёсидан келиб чиққан ва эволюцион тараққиётнинг энг юқори поғонасига кўтарилган онгли мавжудот ҳисобланади.

ЗООЛОГИЯНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Ҳайвонлар тўғрисидаги дастлабки ёзма маълумотлар милоддан аввал V—IV асрга оид Миср, Хитой ва Юнон адабиётларида учрайди. Лекин зоологияга тааллуқли илк илмий асарларни милоддан IV аср аввал яшаб ўтган Арасту (Аристотель) яратган. Унинг асарларида 452 тур ҳайвоннинг тузилиши, ҳаёт кечириши ва тарқалиши тушунтириб берилган. Арасту ҳайвонларни қонлилар ва қонсизларга ажратади. Бу гуруҳлар ҳозирги системага мувофиқ умуртқалилар ва умуртқасизларга яқин келади. Ҳайвонлар яна 8 та кичик гуруҳларга: тўртоёқлилар, тухум қўювчи иккиоёқлилар, тухум қўювчи тўртоёқлилар, ҳашаротлар, қисқичбақасимонлар ва бошқаларга ажратилган. Арасту асарларида органлар тузилишининг ўзаро мувофиқлиги (корреляция) ва градация тўғрисида ҳам содда фикрлар баён этилган. Қадимги Рим табиатшунослари орасида Гай Плиний (милоддан сўнг 23—79 йиллар) машҳур бўлган. Унинг 37 жилдли “Табиат тарихи” асарида ўша даврда маълум бўлган барча ҳайвонлар таърифлаб берилган.

Дин ва хурофот ҳукм сурган Ўрта асрларда табиатни ўрганиш қатъиян ман этилиб, илм-фан намояндалари эса таъқиб остига олинди. Ана шу сабабли зоология фанининг ривожланиши батамом гўхтаб қолди, Аристотель ва Гай Плиний ишлари унутиб юборилди.

Уйғониш даврида (XIV—XV асрлар) илм-фан тараққиётининг маркази Фарбий Европага кўчди. Бу даврда барча табиий фанлар, шу жумладан зоология соҳасида ҳам муҳим кашфиётлар қилинди. Христофор Колумб, Марко Поло, Магеллан ва бошқа бир қанча сайёҳларнинг денгизлар оша саргузаштлари натижасида илгари номаълум бўлган янги ҳайвон турлари кашф этилди. Дунёнинг турли бурчакларидан йиғиб келтирилган беҳисоб материалларни системага солиш ва умумлаштириш зарур эди. Айни шу даврда швейцариялик врач ва натуралист Е. Геснернинг (1516—1565) 17 жилдли “Ҳайвонлар тарихи” асари пайдо бўлади. Асар кўп жиҳатдан содда ёзилган ва унда ноаниқ маълумотлар кўп бўлса-да, энг қадимий энциклопедик манба ҳисобланади.

Зоология фанининг тараққий этишида XVII асрда микроскопнинг ихтиро этилиши беқиёс катта аҳамиятга эга бўлди. Голланд олими Левенгук (1632—1723) “Микроскоп ёрдамида очилган табиат сирлари” китоби билан куз илгамас ҳайвонлар дунёсини очиб берди. Италиялик олим М. Мальпиги (1628—1694) умуртқали ҳайвонлар қон айланиш системаси капиллярлари ва айириш органларини, ҳайвонлар терисининг микроскопик тузилишини тасвирлади. Англиялик У. Гарвей (1578—1657) одамнинг қон айланиш системасини биринчи бўлиб тушунтириб берди. Лекин ўша даврда олимлар ўртасида жинсий ҳужайралар ва муртақда бўлажак организмнинг барча органлари тайёр ҳолда туради, деган метафизик тушунча ҳукмрон эди.

Ҳайвонот дунёсининг замонавий системаси тўғрисидаги таълимот XVIII асрда пайдо бўлди. Бу таълимотнинг негизини швед олими К. Линней (1707—1778) ишлари ташкил этади. Унинг “Табиат системаси” асарига тур, уруғ, туркум ва синф каби систематик категориялар асослаб берилди. Олим турни уруғ ва тур номи билан аташни таклиф этиши билан бинар номенклатурага асос солди. К. Линней ҳайвонот дунёсини сутэмизувчилар, қушлар, паррандалар, балиқлар, ҳашаротлар ва чувалчанглар синфига ажратади. Лекин Линней турли систематик гуруҳлар ўртасида ҳеч қандай боғланиш йўқ, деган ғояни ҳимоя қилиб чиққан.

К. Линней замондоши француз олими Ж. Бюффон (1707—1768) ўша давргача зоология соҳасида маълум бўлган барча маълумотларни умумлаштирувчи 36 жилдлик “Табиат тарихи” асарини яратди. Асарда у биринчи бўлиб турларнинг ўзгариши тўғрисида ўз фикрини билдиради.

XIX аср бошларида француз олими Ж. Кювье (1769—1832) палеонтологик қазилмаларга асосланиб, қадимда яшаган, лекин ҳозир қирилиб кетган ҳайвонлар хусусида маълумот беради. У организмнинг бир бутунлиги ва турли органларнинг ўзаро боғланганлигига асосланиб, ўзининг *органлар корреляцияси* тўғрисида илмий ғоясини илгари сўрди. Ж. Кювье зоология фанига тип тушунчасини

киритади. У ҳайвонот дунёсини тўрт тип: умуртқалилар (сутэмизувчилар, қушлар, судралиб юрувчилар, балиқлар); юмшоқ танлилар (моллюскалар); бўғимлилар (ҳалқали чувалчанглар ва бўғимоёқлилар), нурлилар (нинатерилилар, чувалчанглар, инфузориялар)га ва 19 синфга ажратади. Лекин Кувье ҳам худди Линней сингари турларнинг ўзгармаслиги тўғрисидаги метафизик ғояни ҳимоя қилиб чиққан эди. Унинг ватандоши ва замондоши Сент-Илер (1772—1844) эса турларнинг ташқи муҳит таъсирида ўзгариши борасидаги ғояни илгари сурган.

XIX аср биология фанида тирик табиатдаги мураккаб формаларни энг содда формалардан келиб чиқиши тўғрисидаги ғояларнинг устун келиши билан характерланади. Бу даврда эволюцион ғояларни ривожланишида Т. Шван (1810—1882) ва М. Шлейден (1804—1881) томонидан ҳайвонлар ва ўсимликларнинг хужайравий тузилиши тўғрисидаги таълимот катта аҳамиятга молик бўлди. Турларнинг ўзгариши, мураккаб формаларни оддий формалардан тараққий этиб чиқиши тўғрисидаги таълимотни биринчи бўлиб француз натуралисти Ж. Б. Ламарк (1744—1829) таклиф этган. У “Зоология фалсафаси” асарида турларнинг ўзгармаслиги хусусидаги метафизик қарашларга зарба бериб, ўзининг эволюцион таълимотини асослаб беради. Лекин Ламарк эволюцион жараённинг сабабларини очиб беролмади. Олимнинг асосий ишлари умуртқасиз ҳайвонларни ўрганишга бағишланган эди. У К. Линней системасини янада такомиллаштирди ва умуртқасиз ҳайвонларни 14 синфга ажратишни таклиф этди.

Зоология фанида эволюцион ғоялар фақат Ч. Дарвиннинг (1809—1882) “Табиий танланиш йўли билан турларнинг келиб чиқиши” (1859) асари босилиб чиққандан сўнг тўла-тўқис ўз асосини топди. Ч. Дарвин турларнинг ўзгариши ва органик олам эволюциясини тушунтириб қолмасдан, эволюциянинг асосий омилларини ҳам очиб беради. У тирик мавжудотлар тузилишининг мураккаблашиб бориши ва ташқи муҳитга мослашувининг сабаби узоқ давом этган табиий ёки сунъий танланиш эканлигини баён этди. Дарвин таълимоти зоология фанлари тараққиёти учун катта аҳамиятга эга бўлди. Бу таълимот

биология олдига ҳайвонлар эволюцияси йўналишлари ва сабабларини очиб беришдек янги вазифаларни қуйди.

XIX асрнинг иккинчи ярмида немис олимлари Э. Геккель (1834—1919) ва Ф. Мюллер (1821—1897) ҳайвонларнинг индивидуал ривожланиши билан тарихий тараққиёти ўргасидаги боғланишни кўрсатиб берувчи *биогенетик қонуни* кашф қилишиб, эволюцион таълимотни муҳим далиллар билан бойитишди.

XIX аср охири ва XX аср давомида қуруқлик, денгиз ва океанлар фаунасини ўрганиш учун бир қанча йирик экспедициялар ташкил этилди. Бу соҳада айниқса “Челленжер” кемасидаги (Англия, 1872—1876), “Галатея” (1950—1960) ва “Витязь” кемаларидаги Англия, Дания ва Совет экспедициялари жуда кенг миқёсдаги илмий тадқиқотларни амалга оширди. Рус олими А. В. Иванов экспедиция материаллари асосида янги ҳайвонлар типи — погонофораларни тасвирлаб, берди. Инглиз олими Д. Смит эса Африканинг жанубий-шарқий қирғоғидан тутилган Латимерия деб аталган панжақанотли балиқ таърифини келтирган.

Россияда зоология соҳасидаги илмий изланишлар Пётр I даврида бошланган. У чет мамлакатлардан турли ҳайвонларнинг коллекциясини келтириб, кунсткамера ташкил этади. Рус олимларидан биринчи бўлиб К. Ф. Вольф (1734—1794) турлар ўзгармаслиги тўғрисидаги метафизик қарашларга қарши чиққан ва организмларни тухум ҳужайрадан аста-секин ўсиб ривожланиши ҳақидаги ўзининг *эписенез назариясини* метафизик назарияга қарама-қарши қўйган.

Зоология фанининг ривожланишида атоқли рус олими К. М. Бэрнинг (1792—1876) хизматлари катта бўлди. У ҳайвонларнинг индивидуал ривожланиши тўғрисидаги эмбриология фанига асос солганлардан бири ҳисобланади. Шунингдек К. М. Бэрнинг Азов ва Каспий денгизларига қилган экспедициялари бу ҳавзаларда балиқчиликни ривожлантириш учун катта аҳамиятга эга бўлди. Олим *ҳайвонлар эмбрионининг ўхшашлиги* тўғрисидаги қонунни очди. Бу қонунга биноан эмбрионнинг ривожланишида дастлаб типнинг, сўнг синф ва туркумнинг белгилари, охирги навбатда эса турга хос белгилар юзага чиқади.

Зоология соҳасидаги ишлар айниқса, XIX асрнинг иккинчи ярмида Ч. Дарвин таълимоти эълон қилингандан сўнг тез ривожлана бошлади. Академик А. О. Ковалевский (1840—1901) палеонтология фани далиллари асосида ҳозирги бир бармоқли от зотларини қадимги тўрт ва уч бармоқли аждодлардан келиб чиққанлигини кўрсатиб берди. Унинг бу текширишлари эволюцион палеонтологиянинг ривожланиши учун асос бўлди. Немис олими Э. Геккель (1874) ва рус олими И. И. Мечников (1845—1916) кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг келиб чиқишини изоҳлаб беришди.

Зоология соҳасидаги тадқиқотларнинг миқёси XX асрда айниқса кенгайиб кетди. Ҳайвонот дунёсини ўрганиш режали асосда ва комплекс равишда олиб бориладиган бўлди. Бу соҳада А. Н. Северцов (эволюцион морфология), Н. К. Кольцов (генетика), Е. Н. Павловский (паразитология), К. И. Скрябин (гельминтология), В. А. Догель (паразитология, протистология), В. Н. Беклемишев (солиштирма анатомия), Л. А. Зенкевич (систематика), Г. Я. Бейбиенко (энтомолсгия) ва бошқа зоологларнинг илмий мактаблари катта ютуқларни қўлга киритди. Академик А. А. Зенкевич (1889—1970) раҳбарлигида Шимолӣ денгизлар ва Тинч океани умуртқасиз ҳайвонларини ўрганиш борасида йирик илмий тадқиқотлар олиб борилди. Л. А. Зенкевич раҳбарлигида 7 жилдли “Ҳайвонлар ҳаёти” асари яратилди. Е. Н. Павловский (1884—1965) организм билан унинг яшаш муҳити ўртасидаги муносабатларни ўрганиш асосида ўзининг *трансмиссив касалликларнинг табиий манбалари* тўғрисидаги таълимоти ни яратди. С. С. Шварц (1919—1976) эволюцион жараённинг экологик механизмини ишлаб чиқди. В. А. Догель (1882—1955) *эволюцион жараёнда гомологик органлар сонининг камайиб бориши* (олигомеризация) тўғрисидаги таълимоти ишлаб чиқди. А. А. Захваткин (1906—1950) кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқиши муаммосини тадқиқ қилди.

Кейинги даврда систематика соҳасидаги тадқиқотларда солиштирма анатомия, палеонтология, эмбриология каби анъанавий усуллар билан бир қаторда тобора кўпроқ био-

кимёвий, серологик, кариологик, молекуляр ва генетик усуллар кенг татбиқ этилмоқда. Атоқли рус биокимёгар олими А. Н. Белозерский систематик ва филогенетик тадқиқотларда дезоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) таркибини ўрганди. М. С. Гиляров экологик текширишлар асосида тупроқ ҳайвонларининг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнидаги ва тупроқ диагностикасидаги аҳамиятини кўрсатиб берди. М. С. Гиляров тадқиқотлари тупроқ зоологиясининг шаклланишига сабаб бўлди. А. С. Серебряков зараркунанда ҳашаротларга қарши курашнинг генетик усулига асос солди.

Ўзбекистонда зоологиянинг ривожланиши шарқнинг буюк алломалари Абу Райҳон Беруний ва Абу Али ибн Синонинг номи билан боғлиқ. Зоология соҳасидаги дастлабки тадқиқотлар кишилар соғлиғини сақлаш учун зарур бўлган дори-дармонлар тайёрлаш билан боғлиқ бўлган. XI асрнинг буюк мутафаккирларидан бири Абу Райҳон Беруний (973—1043) ўзининг тиббиёт соҳасидаги асарларида 101 хил ҳайвон ва улардан олинадиган дори-дармонлар тўғрисида ёзиб қолдирган. Олим ўзининг “Ҳиндистон” (1030) асарида каркидон, фил, кийик, дельфин каби Ҳиндистонда учрайдиган ҳайвонлар ҳақида қизиқарли маълумотлар келтиради. Айниқса, унинг дельфинлар танасининг тузилиши, уларни товуш орқали ўзаро муносабатда бўлиши, каркидоннинг тузилиши ва тарқалиши тўғрисидаги маълумотлари эътиборга лойиқ.

Абу Али ибн Сино (980—1037) ўзининг “Китоб аш-шифо” асарида одамларнинг ичагида паразитлик қилувчи чувалчанглар келтириб чиқарадиган касалликлар ва уларни даволаш тўғрисида жуда кўп маълумотлар келтиради. Олим уларни турларга ажратиб “катта ва узун қурт”, “думалоқ қурт”, “қовоқ уруғига ўхшаш қурт”, “митти қурт” деб атайдди. Қовоқсимон қурт, митти қурт (кичик занжирсимон) тушунчалари зоологияга оид асарларда ҳозир ҳам сақланиб қолган. “Китоб аш-шифо” йирик фалсафий асар бўлиб, унда геология, ботаника, математика, астрономия, мангик, илоҳиётга оид маълумотлар ҳам келтирилган. Олимнинг табиий фанларга оид илмий ишлари К. Линнейга ҳам маълум бўлган. Ана шу боисдан ҳам

К. Линней ўзи тасвирлаган ўсимликлардан бирига “Авиценна” (Ибн Сино) деб ном берган.

Ҳайвонот дунёси тўғрисида илмий маълумотлар Заҳириддин Муҳаммад Бобурнинг (1483—1530) шоҳ асари “Бобурнома”да ҳам келтирилган. Асарда у ўзи ҳукмронлик қилиб турган Ҳиндистонда учрайдиган 60 дан ортиқ умуртқали ҳайвонлар тўғрисида ёзиб қолдирилган. “Бобурнома”да келтирилган ҳайвонлар яшаш муҳитининг хусусиятларига кўра қуруқлик ҳайвонлари, сув яқинида учрайдиган ҳайвонлар ва сув ҳайвонларига ажратилади.

Юқорида келтирилган маълумотлар ҳозирги Ўрта Осиё, шу жумладан Ўзбекистон ҳайвонот дунёсини ўрганишга узоқ давр мобайнида жуда кам эътибор берилганлигини кўрсатади. Бу соҳадаги махсус тадқиқотларни фақат XIX асрнинг иккинчи ярмида Н. А. Северцов бошлаб берди. У ўз саёҳатларида Орол денгизи, Устюрт, Қизилқумнинг шимоли, Сирдарё, Тяншан ва Помир тоғлари ҳайвонларини ва табиатини ўрганди. Ўрта Осиё ҳайвонот дунёсини ўрганишда табиатшунос слим А. П. Федченконинг хизматлари айниқса катта. У 1868—1871 йилларда Олой ва Зарафшонда ўтказган экспедицияларида 4000 ҳайвон тури (асосан ҳашаротлар)ни ўз ичига олувчи 20000 га яқин коллекция тўплади. Унинг биргина Зарафшон водийсининг юқори қисмида олиб борган текширишларида 1000 дан ортиқ ҳайвон тури йиғилди. Сайёҳ ишакчилик билан ҳам қизиқади. А. П. Федченко биринчи бўлиб Ўзбекистонда, хусусан Самарқандда риштаннинг биологиясини ўрганadi.

А. П. Федченконинг замондоши В. Ф. Ошанин (1844—1945) Олой водийси, Зарафшон ва Туркистон тизма тоғлари ва Помир табиатини текширади, Амударёнинг юқори қисмида тарқалган ҳашаротларни ўрганadi. У “Туркистон чала қаттиқ қанотлилар фаунасининг зоогеографияси” (1891) китобида 700 дан ортиқ ҳашаротлар тури ҳақида маълумот беради. В. Ф. Ошаниннинг ташаббуси билан 1876 йилда Тошкентда табиат музейи ташкил этилди.

Ўрта Осиё ҳайвонларини ўрганиш XX асрнинг бошларида, айниқса, жадал суръатлар билан олиб борилди. Асримизнинг 20 ва 30-йилларида Ўрта Осиё ҳудудида яшовчи аҳоли ўртасида кенг тарқалган паразитар касал-

ликларга қарши курашни амалга оширишга катта эътибор берилди. Бунинг учун зоология фани олдига паразит ва касал тарқатувчи ҳайвонларни ўрганиш вазифаси қўйилди. Шу мақсадда Ўрта Осиёга бир неча экспедициялар ташкил этилади. Н. И. Ходукин (1896—1954), Л. М. Исаев (1868—1964) безгак пашшаларини ўрганиб, уларга қарши кураш тадбирларини ишлаб чиқишади. Л. М. Исаев ташаббуси билан Ўзбекистонда безгакни тадқиқ этувчи станциялар ва Тиббиёт паразитологияси институти ташкил этилди. Олим ришта паразитини ўрганиб, унга қарши кураш чораларини ишлаб чиқади. Уша даврда амалга оширилган тадбирлар 50-йилларда Ўрта Осиёда безгак касали ва риштани батамом тугатиш имконини берди.

Асримизнинг 20-йилларида зоология соҳасидаги асосий тадқиқотлар янги ташкил этилган Туркистон университетида олиб борилди. А. Л. Бродский (1882—1943) бир хужайрали ҳайвонларни ўрганишни бошлаб берди. У Қизилқум фаунасини текшириб, чиғаноқли сохтаоёқлиларнинг янги турларини топади ва уларни денгиз сохтаоёқлилари билан яқинлигини исботлайди. Бу тадқиқот Ўрта Осиё қумликлари ўрнида қадимда денгиз бўлганлигидан далолат беради. Д. Н. Кашкаров (1878—1941) Ўрта Осиёда экологик текширишларни бошлаб берди. Т. З. Зоҳидов Қизилқум ҳайвонлари экологиясини ўрганиди ва зоология соҳасида бир қанча йирик асарлар ёзди, В. В. Яхонтов (1899—1970) ҳашаротларни ва А. М. Муҳаммадиев (1906—1988) сувда яшовчи умуртқасиз ҳайвонларни ўрганиш соҳасида бир қанча тадқиқот ишларини олиб боришди. Ўрта Осиё ҳайвонот дунёсини ўрганишда М. Н. Нарзикулов ҳамда Р. О. Олимжоновлар (ҳашаротлар), А. Т. Тулаганов (фитогельминтлар), М. А. Султонов, И. Х. Эргашев, Ж. Азимов (зоогельминтлар), С. Н. Алимухамедов (зараркунанда бўғимоёқлилар) ва бошқа олимларимиз ҳам бир қатор илмий тадқиқот ишларини амалга оширишди. Зоология соҳасидаги изланишлар айни кунда қўллаб илмий тадқиқот институтлари ва олий ўқув юртларида олиб борилмоқда.

**Тест топшириқларига жавоб беринг
ва билимингизни баҳоланг (С—34)***

1. Табиатшунос олимлар ва уларнинг хизматларини жуфтлаб кўрсатинг. А — Арасту, Б — Гай Плиний, В — Геснер, Г — Левенгук, Д — Мальпиги, Е — Гарвей: 1-“Табиат тарихи” китобини ёзди, 2-одам қон айланиш системасини тушунтирди, 3-ҳайвонларни системага солишга уринди, 4-бир ҳужайралиларни очди, 5-қон айланиш ва айириш системаси, терининг тузилишини кўрсатди, 6-“ҳайвонлар тарихи” асарини ёзди.

2. Олимлар ва уларнинг зоологияни ривожланишидаги хизматларини жуфтлаб кўрсатинг: А — Линней, Б — Кювье, В — Шван, Шлейден, Г — Ламарк, Д — Дарвин, Е — Геккел, Мюллер, Ж — Бэр: 1-турларнинг ўзгариши тўғрисидаги таълимотни яратди, 2-органлар корреляцияси гоёсини ва тип тушунчасини фанга киритди, 3-систематикани ишлаб чиқди, 4-биогенетик қонунни кашф этди, 5-эволюцион таълимотни яратди, 6-ҳужайра назариясини яратди, 7-“ҳайвонлар эмбриони ўхшашлиги” қонунини очди.

3. Атоқли рус олимлари ва улар ҳисса қўшган фанларни жуфтлаб кўрсатинг: А — Ковалевский А. О., Б — Северцов А. Н., В — Павловский, Г — Скрябин, Д — Беклемишев, Е — Мечников, Ж. Зенкевич, З — Догель, И — Гиляров: 1-филогенетика, 2-гельминтология, 3-медицина паразитологияси, 4-палеонтология, 5-протистология, 6-тупроқ зоологияси, 7-систематика, 8-эволюцион морфология, 9-солиштирма анатомия.

4. Ўрта Осиё ҳайвонларини ўрганган рус олимларини ва улар ўрганган ҳайвонлар гуруҳларини жуфтлаб кўрсатинг: А — Федченко, Б — Северцов Н. А., В — Ошанин, Г — Ходукин, Исаев, Д — Бродский, Е — Кашкаров Д. Н.: 1-экологик текширишлар, 2-безгак пашшаси, ришта, 3-бир ҳужайрали ҳайвонлар, 4-ҳашаротлар, 5-ҳайвонот, табиат, 6-ҳашаротлар, ришта.

5. Ўзбекистон олимлари ва улар хизмат қилган фан соҳаларини жуфтлаб кўрсатинг: А — Зоҳидов, Б — Муҳаммадиев, В — Олимжонов, Яхонтов, Г — Тулаганов, Д — Султонов, Азимов, Эргашев, Е — Алимухамедов: 1-зоогельминтология, 2-фитогельминтология, 3-гидробиология, 4-энтмология, 5-қизилқум ҳайвонлари экологияси, 6-зарарқунанда бўғимоёқдилар.

* Топшириқлардаги тўғри жавобларнинг умумий сони.

ҲАЙВОНЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ҲАЁТ КЕЧИРИШИ

Ҳайвонлар ҳужайраси ва органлари. Ҳайвонларнинг ҳаёт кечириши, кўпайиши ва ривожланиши. Ҳайвонлар системаси.

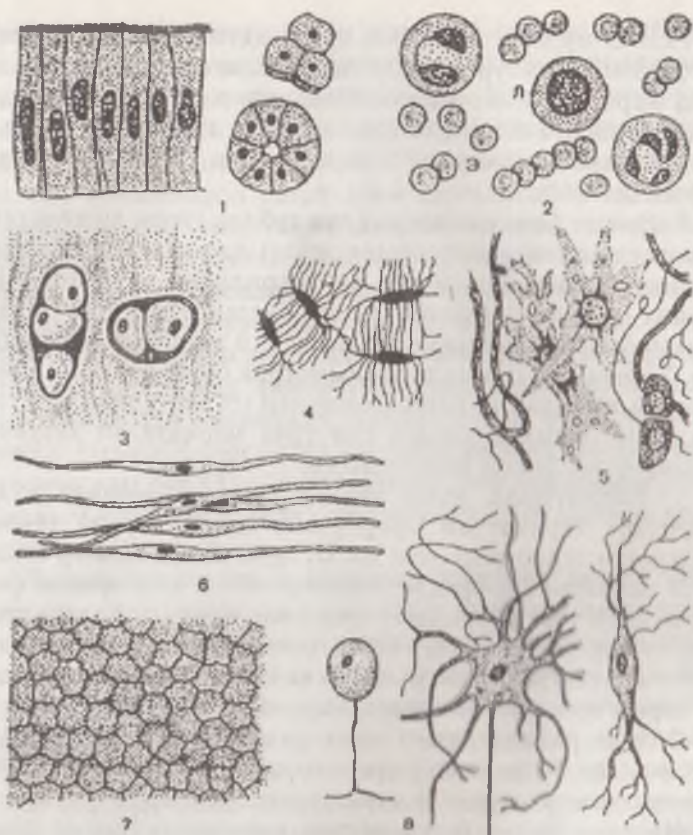
ҲАЙВОНЛАР ОРГАНИЗМИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Ҳайвонлар ҳужайраси ва тўқималари. Ҳайвон ҳужайраси ҳам бошқа организмлар ҳужайрасига ўхшаш тузилган. Ҳужайра ташқи цитоплазматик мембрана, цитоплазма ва унинг органоидлари ҳамда ядродан иборат. Аммо ҳужайра қобиғининг юпқалиги, қисқарувчи толалар — миофибриллар, сезгир нерв ҳужайралари ва толалари ҳамда ҳужайранинг бўлинишида иштирок этадиган центросоманинг бўлиши билан ҳайвон ҳужайралари бошқа ҳужайралардан фарқ қилади.

Кўп ҳужайрали ҳайвонлар организмда шакли, тузилиши ва организмдаги функциялари ўхшаш бўлган ҳужайралар тўқималарни ҳосил қилади. Ҳайвонлар организмда эпителий (қопловчи), бириктирувчи, мускул ва нерв тўқималари бўлади (1-расм).

Органлар ва органлар системаси. Юқорида таъкидлаб ўтилган тўқималар органларни ташкил этади. Ҳар қайси орган таркибига бир неча хил тўқима киради. Ҳар бир орган организмда маълум бир вазифани бажаришга мослашган бўлади. Бир-бири билан узвий боғланган ва организмда битта умумий вазифани бажарадиган органлар системага бирлаштирилади. Масалан, оғиз бўшлиғи, ҳалқум, ошқозон, ичаклар ва овқат ҳазм қилиш безлари овқат ҳазм қилиш системасини ташкил этади. Эволюцион тараққиётнинг бирмунча юқори поғонасида жойлашган ҳайвонларда овқат ҳазм қилиш, нафас олиш, айириш, таянч-ҳаракат, қон айланиш, нерв ва бошқа бир қанча органлар системалари ривожланади.

Тана симметрияси. Симметрия ҳайвонлар танасининг ўхшаш қисмларини симметрия маркази (нуқта, тўғри чизиқ ёки юза) атрофида маълум бир геометрик тартибда мутаносиб жойлашувидан иборат. Тана симметрияси узоқ



1-расм. Ҳайвон организми туқималари ва ҳужайралари.

1-эпителий, 2-қон, 3-тоғай, 4-суяк, 5-бириктиривчи туқима, 6-силлиқ мускул толалари, 7-мезотелий, 8-нерв ҳужайралари. Э — эритроцитлар. Л — лейкоцитлар.

давом этиб келаётган эволюцион тараққиёт натижаси бўлиб, яшаш муҳити билан чамбарчас боғлиқ. Ҳайвонларда тана симметриясининг қуйидаги хиллари мавжуд.

1. *Радиал нурли*, яъни *тенг ўқли симметрия* сувда қалқиб ҳаёт кечирадиган шарсимон планктон ҳайвонлар (қуёшлилар, нурлилар, вольвокслар ва бошқалар)да қуриш мумкин. Улар танасининг ўхшаш қисмлари бир нуқтадан тарқаладиган радиал нурлар йўналишида жойлашган.

Радиал нурли симметрия сув муҳитида қалқиб турувчи ҳайвон яшаб турган муҳитнинг тананинг ҳамма томонида бир хил бўлиши билан боғлиқдир. Бу хилдаги тана симметриясига эга бўлган ҳайвоннинг ташқи муҳит таъсирига жавоб реакцияси ҳам тананинг ҳамма томонида бир хилда бўлади.

2. *Радиал ўқли симметрия* сув тубида ўтроқ яшайдиган бўшлиқ ичдилар ва уларнинг эркин яшовчи медузалари, шунингдек тароқлилар ва нинатерилилар учун хосдир. Радиал — ўқли симметрияга эга бўлган ҳайвонлар танасининг ўхшаш қисмлари айланиш ўқи атрофида жойлашган. Ҳайвонлар танасидаги симметрик булаклар сони тана сиртида жойлашган пайпаслагичлар (бўшлиқичлилар, тароқлилар, фовактанлилар) ёки тана марказидан кетувчи нурлар сони билан белгиланади.

3. *Билатериал*, яъни *икки ёнлама симметрия* жуда кўпчилик ҳаракатчан умуртқасиз ҳайвонлар ва ҳамма умуртқали ҳайвонлар учун хос бўлади. Бу ҳайвонлар танасини марказий ўқ орқали ўтадиган ягона юза орқали фақат иккита тенг булакларга ажратиш мумкин. Билатериал тана симметриясига эга бўлган ҳайвонлар танасининг чап ва ўнг ярмини, олдинги (бош) ва кейинги (дум), орқа (елка) ва қорин томонларини аниқ ажратиш олиш мумкин.

Одатда радиал-нурли тана симметрияси фақат бир ҳужайралилар, радиал ўқли симметрия бирмунча содда тузилган умуртқасизлар учун характерлидир.

Шунинг билан бирга айрим ҳайвонлар танаси симметриясиз тузилишга эга бўлади. Бундай ҳайвонларга содда тузилган яланғоч амёбалар билан бир қаторда қорин-оёқли моллюскалар ҳам мисол бўлади. Қориноёқлилар танасининг ассиметрик тузилиши спирал чиғаноқнинг ҳосил бўлиши билан тананинг бир томонга буралиши натижасида келиб чиққан бўлиб, иккиламчи характерга эгадир.

ҲАЙВОНЛАР ҲАЁТИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

(Ҳайвонлар замбуруғлар ва кўпчилик бактериялар сингари гетеротроф организмлар бўлиб, тайёр органик моддалар ҳисобига оқинланади.) Кўпчилик ҳайвонлар фаол

ҳаёт кечиради, бир жойдан иккинчи жойга кўчиб юра олади ва ҳар хил ҳаракатлар қилади. Улар танасида моддалар алмашинуви ҳам фаол кечади. Шунинг учун ҳайвонлар организмида эволюция жараёнида турли органлар системаси ҳосил бўлган. Кўп ҳужайрали юксак тузилган ҳайвонларда овқат ҳазм қилиш, айириш, нафас олиш, қон айланиш, таянч-ҳаракат, жинсий ва нерв системалари ривожланган. Ҳайвонлар билан бошқа тирик мавжудотлар ўртасидаги тафовутлар анча мураккаб тузилган формалар ўртасида кўпроқ юзага чиқади. Содда тузилган организмлар ўртасида эса юқорида кўрсатиб ўтилган тафовутлар яққол кўзга ташланмайди. Хусусан, бир ҳужайрали ҳайвонлар (хивчинлилар) орасида ўсимликка ўхшаш фотосинтез қилувчи бир қанча автотроф турлари ҳам бор. Худди шунингдек, бир ҳужайрали ўсимликлар (яшил сув ўтлари) орасида ҳам фаол ҳаракат қиладиган турлари бўлади.

Ҳайвонлар танасида моддалар алмашинувининг бориши. Озиқланиш орқали организмга озиқ моддалар, сув ва кислород ўтади. Бу моддалардан *анаболические реакциялар* натижасида ҳайвонлар ҳаёти учун зарур бўлган янги моддалар ҳосил бўлади. *Катаболические реакциялар* натижасида ҳайвонлар танасидаги органик моддалар (ёғлар, углеводлар) парчаланиб, энергия ажралиб чиқади ва организм учун кераксиз моддалар (карбонат ангидрид газы, азотли маҳсулотлар) ҳосил бўлади. Озиқ моддалар, сув ва кислород тананинг турли қисмларига етказиб берилади; парчаланиш маҳсулотлари эса танадан чиқариб ташланади. Бир ҳужайрали ва тубан кўп ҳужайрали ҳайвонлар танасида борадиган модда алмашинуви жараёнларида *диффузия* асосий ўрин тутди.

Ҳайвонлар танасининг йириклануви ва тузилишининг мураккаблануви билан организмда моддаларни ташиш функциясини бажарувчи махсус органлар пайдо бўлади. Бўшлиқчилларда бу вазифани тана бўшлиғи, ясси чувалчангларда эса ичаклар, тўгарак ва ҳалқали чувалчанглар ҳамда бўғимоёқчилларда тана суюқлиги ёки қон бажаради. Юксак тузилган ҳайвонларда моддалар алмашинувида қон айланиш системаси асосий ўрин тутди.

KUTUBXONA
304927

Нафас олиш. Кўпчилик организмлар, шу жумладан ҳайвонларда ҳам организм билан ташқи муҳит ўртасида тўхтовсиз газ алмашинуви бўлиб туради. Бу жараёнда ташқи муҳитдан организмга кислород ўтади ва организмдан парчаланиш маҳсулоти — карбонат ангидрид гази чиқариб юборилади. Микроскопик тузилишга эга бўлган тубан умуртқасиз ҳайвонларда газ алмашинуви бутун тана юзаси орқали содир бўлади.

Тана бушлиғига эга бўлган кўп ҳужайрали ҳайвонлар (бушлиқичлилар, ясси чувалчанглар, тўгарак чувалчанглар)да газ алмашинуви тана суюқлиги орқали боради. Ҳақиқати чувалчангларнинг капилляр қон томирлари билан қопланган териси газ алмашинувида асосий ўрин тутади. Тана тузилишининг янада мураккаблашуви ва ҳайвонлар фаоллигининг оша бориши билан тана қоплагичи орқали газ алмашинуви етарли бўлмай қолади. Шу сабабли бирмунча мураккаб тузилган ҳайвонлар организмда махсус нафас олиш органлари ривожланади. Қуруқликда яшаб, атмосфера ҳавоси орқали нафас олувчи ҳайвонлар трахеялар ёки ўпка орқали, сув ҳайвонлари эса жабралар орқали нафас олади.

Озиқланиши. Ҳайвонлар ҳам барча гетеротроф организмларга ўхшаб оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва бошқа органик моддалар ҳисобига озиқланади. Ҳайвонлар бу моддаларни ташқи муҳитдан олади. Лекин уларнинг молекуласи жуда йирик бўлганидан сувда эримайди ва ҳужайра мембранаси орқали ўтолмайди. Шунинг учун ҳайвонлар организмда бу моддалар ферментлар таъсирида бирмунча оддийроқ моддалар (аминокислоталар, глицерин, ёғ кислоталар, моносакхаридлар)га парчаланиб сўрилади. Бу жараён овқат ҳазм қилиш дейилади. Сўрилган органик моддалар организмнинг турли қисмларига бориб ассимиляция жараёнларига жалб этилади. Ҳужайраларда улардан ҳайвонлар учун хос бўлган янги моддалар синтезланади. (Кўпчилик кўп ҳужайрали ҳайвонларда озиқни майдалаш, ҳазм шираси ишлаб чиқариш ва ҳазм қилиш функциясини бажарувчи махсус овқат ҳазм қилиш системаси ривожланган. Бир ҳужайралиларда ва тубан кўп ҳужайралиларда озиқ ҳужайра ичида ҳазм қилинади.)

Ҳайвонлар озикланиш усулига биноан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Кўпчилик ҳайвонлар яшил ўсимликлар билан озикланганидан улар *фитофаг* (*ўтхўр*) ҳисобланади. Экинлар ва озик-овқат маҳсулотларига зиён келтирадиган ҳайвонлар зараркунандалар дейилади. Бошқа ҳайвонлар ҳисобига ҳаёт кечирувчи ҳайвонлар *йиртқичлар* ва *паразитларга* ажратилади. Йиртқич ҳайвонлар ўз ўлжасини тез ўлдиради ва бирданига еб қўяди. Паразитлар эса ўз хўжайинини бирданига ўлдирмасдан ундан ўз ривожланиши давомида фойдаланади.

Ҳайвонлар орасида органик моддалар қолдиғи билан озикланадиган турлари ҳам кўп бўлиб, уларни *сапрофаглар* дейилади. Сапрофагларни ҳам *фитофаглар* (ўсимлик қолдиғи билан озикланадиган), *копрофаглар* (ҳайвонлар экскременти билан озикланадиган), *некрофаглар* (ҳайвон мурдалари билан озикланувчилар)га ажратиш мумкин.

Айириш системаси. Кўпчилик ҳайвонларда организмдан модда алмашинув маҳсулотларини чиқариш ва танадаги осмотик босимни бир хил даражада тутиб туриш вазифасини ўтовчи махсус айириш органлари ривожланган. Айириш органлари жуда хилма-хил бўлади. Бир ҳужайрали ҳайвонларнинг айириш органи битта ёки иккита қисқарувчи вакуолалардан иборат. Денгизда яшовчи ва паразит бир ҳужайралиларда қисқарувчи вакуолалар бўлмайди. Ясси ва тўғарак чувалчангларнинг айириш системаси умумий айириш найига очиладиган жуда кўп найчалар ва улар билан туташган ҳужайралар системасидан иборат. Тана бўшлиғи ва қон айланиш системасининг ривожланиши билан айириш системаси ҳам мураккаблашиб борди. Ҳалқали чувалчангларнинг айириш органлари бир учи тана бўшлиғига, иккинчи учи эса тери устига очиладиган жуфт органлардан иборат. Кўпчилик бўғимоёқлилар айириш системасининг тузилиши ва функцияси ҳам ҳалқали чувалчангларникига ўхшаб кетади. Ҳашаротлар ва кўпоёқлиларнинг айириш органлари ичак бўшлиғи билан боғланган мальпиги найчаларидан иборат. Умуртқали ҳайвонларнинг айириш системаси қон айланиш системаси билан боғланган мураккаб буйрақлардан иборат.

Ҳаракатланиши. Кўпчилик ҳайвонларда махсус ҳаракатланиш органлари ривожланган. Бир ҳужайралиларда бу махсус цитоплазма ўсимталардан ҳосил бўлган хивчинлар ёки киприклардан иборат. Тубан кўп ҳужайралиларда махсус ҳаракатланиш органлари бўлмайди. Улар танасини букилиб ёзидиши ёки қисқариб чўзилиши орқали ҳаракат қилади. Кўп ҳужайралиларда махсус ҳаракатланиш органлари дастлаб ҳалқали чувалчангларда пайдо бўлиб, бирмунча содда тузилган кўп сонли икки шохли жуфт тана ўсимталари (параподийлар)дан иборат. Эволюцион тараққиёт жараёнида ҳаракатланиш органлари ҳам такомиллаша бориб, махсус таянч-ҳаракат системаси ҳосил бўлади. Ҳайвонларнинг қуруқликда яшашга ўтиши билан янги типдаги таянч-ҳаракатланиш системаси пайдо бўлди. Энди бу система ҳаракатланиш билан бирга танани ер устида кўтариб турувчи таянч органи вазифасини ҳам бажаради.

Ҳайвонларнинг ҳаракатланиши махсус қисқариш хусусиятига эга бўладиган *мускул тўқимасининг* бўлиши билан боғлиқ. Бир ҳужайралиларнинг хивчинлари ёки киприклари қисқарувчи мускул толалари билан боғланган. Содда тузилган кўп ҳужайрали ҳайвонларда махсус мускул ҳужайралари ривожланган бўлиб, улар бўшлиқичлиларнинг эктодермасида, тўгарак ва ҳалқали чувалчангларнинг эпителийси остида бир ёки икки қават бўлиб жойлашади. Ҳайвонларнинг қуруқликда яшашга ўтиши билан таянч ҳаракат системасининг аҳамияти янада ошади; ҳаракат органларининг тузилиши мураккаблашиб, мускуллар шу органлар атрофига тўпланади. Натижада мускулларнинг қисқариш кучи ошади. Ҳаракатланиш органларининг такомиллашуви билан бирга таянч органлари ҳам тараққий этади. Умуртқасизларда қаттиқ хитин қоплагич таянч вазифасини ўтайди. Умуртқали ҳайвонларда эса бу функцияни суяк тўқимаси бажаради.

Сезги органлари. Кўпчилик ҳайвонлар фаол ҳаракат қилиб, ўз озинини топади ва душманларидан сақланади. Бу эса ташқи муҳитни доимо ўзгариб туриши билан боғлиқ. Нерв системаси ҳайвонларни ўзгариб турадиган ташқи муҳитга мослашувига, бинобарин уларни яшаб қолишига имкон беради. Шунинг учун ҳамма кўп ҳужайрали

ҳайвонларда нерв ҳужайралари ва сезги органлари ривожланган. Тубан кўп ҳужайралиларда (бўшлиқиччилар) нерв ҳужайралари танада тарқоқ жойлашган, яъни марказлашмаган бўлади.)

Эволюция жараёнида тана тузилишининг мураккаблашуви ва ҳайвонларнинг ҳаракатчанлиги ортиши билан нерв системаси ҳам мураккаблаша боради. Бирмунча содда тузилган кўп ҳужайралиларнинг нерв системаси танасининг олдинги қисмида жойлашган нерв тугунлари ва улардан тана бўйлаб, олдинга ва орқага кетувчи нерв стволларидан иборат. Танаси бўғимларга бўлинган ва юриш оёқлари ривожланган ҳалқали чувалчанглар ва бўғимоёқлиларнинг марказий нерв системаси *ҳалқумусту нерв ганглийлари* ва *қорин нерв занжирини* ҳосил қилади. Умуртқали ҳайвонларнинг марказий нерв системаси бош ва орқамиядан иборат.

Сувда яшовчи бир ҳужайралилар сувнинг таркибига ва ҳароратига таъсирчан бўлади. Айрим яшил хивчинлиларда ёруғликни сезувчи қизил пигмент кўзчаси бўлади. Бирмунча мураккаб тузилган ҳайвонларда кўриш, эшитиш, таъм билиш, ҳид билиш ва туйғу органлари ривожланган. Сезги органлари хилма-хил тузилган ва тананинг турли қисмларида жойлашган бўлиши мумкин.

ҲАЙВОНЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Ҳайвонларнинг кўпайиши. Ҳайвонлар жинссиз ва жинсий кўпаяди. *Жинссиз кўпайиш* соддароқ тузилган умуртқасиз ҳайвонларда учрайди ва асосан икки хил усулда боради. Бир ҳужайрали ҳайвонларда жинссиз кўпайиш она организмнинг тенг иккига бўлиниши орқали содир бўлади. Тубан кўп ҳужайралилар эса куртакланиш орқали кўпаяди. Бунда она организмда кичикроқ куртакча ҳосил бўлиб, ундан янги организм шаклланади. Кўп марта бўлиниш билан кўпайишда она организми жуда кўп бўлақларга бўлинади, ҳар қайси бўлақдан янги организм ҳосил бўлади. Бу хилдаги бўлиниш ясси ва ҳалқали чувалчанглар учун хос. Ҳайвонларнинг жинссиз кўпайиши уларнинг танасида жуда кам ихтисослашган, лекин бош-

қа ҳамма туқима ва органларни ҳосил қила оладиган ҳужайраларнинг бўлиши билан боғлиқ.

(*Жинсий кўпайишда* махсус жинсий ҳужайралар — *гаметалар* ҳосил бўлади ва улар бир-бири билан қўшилгандан кейин янги организм ривожланиб чиқади. Бир ҳужайраларнинг гаметалари битта ҳужайрадан етишиб чиқади; кўп ҳужайраларнинг гаметалари махсус жинсий безлар — *гонадаларда* ҳосил бўлади.)

Эркаклик уруғ ҳужайралари *сперматозоидлар* ёки *микрогаметалар*, урғочилик жинсий ҳужайралар тухум ҳужайра ёки *макрогамета* дейилади. Одатда сперматозоидлар тухум ҳужайраларга нисбатан кичик бўлиб, ингичка хивчинни ёрдамида ҳаракатланади. Тухум ҳужайра юмалоқ ва ҳаракатсиз бўлиб, унда эмбрионнинг ривожланиши учун зарур озиқ моддалар бўлади.

Уруғланиш жараёнида уруғ ҳужайра тухум ҳужайра ичига кириб олади, уларнинг ядро ва цитоплазмаси қўшилиши натижасида иккита ҳужайрадан битта янги ҳужайра — *зигота* ҳосил бўлади. Зиготадан эмбрионал ривожланиш жараёнида янги организм ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиш жинсиз кўпайишга нисбатан организм учун бир қанча афзалликларга эга. Бир-биридан узоқ формалардан ҳосил бўлган жинсий ҳужайраларнинг генлар таркиби турлича бўлганидан уларнинг қўшилишидан кейин ҳосил бўлган янги организмларнинг она организмга нисбатан яшовчанлиги юқори бўлади. Бундай организмлар табиий танланиш жараёнида сақланиб қолади ва насл беради.

Кўпчилилик ҳайвонлар айрим жинсли бўлиб, уларнинг урғочилари ва эркаклари бўлади. Айрим жинсли ҳайвонларда ўз-ўзини уруғлантириш юз бермайди. Нерв системаси ва ҳаракатланиш системасининг ривожланганлиги туфайли эркак ва урғочи ҳайвонларнинг бир-бирини топиши осонлашади. Кам ҳаракат ёки ҳаракатсиз ўтроқ яшовчи ҳайвонлар эса икки жинсли яъни *гермафродит* бўлади. Чунки ҳайвонлар кам ҳаракат бўлганида икки жинсининг бир-бирини топиши қийинлашади. Гермафродит организм зарур пайтда ўз-ўзини уруғлантириши мумкин. Лекин табиатда бу ҳодиса камдан-кам юз беради.

Одатда иккита гермафродит индивидлар бир-бирини уруғлантиради.

Уруғ ҳужайра тухум ҳужайрани ташқи муҳитда уруғлантириши *ташқи уруғланиш*, организм ичида уруғлантириши эса *ички уруғланиш* деб аталади. Ташқи уруғланиш фақат сув муҳитида бўлади, шунинг учун у ҳақиқий сув ҳайвонлари ва сув билан кўпроқ боғлиқ бўлган сувда ҳам қуруқликда яшовчилар учун хос. Ҳақиқий қуруқлик ҳайвонларида ва қуруқликдан сувда яшашга ўтган ҳайвонларда фақат ички уруғланиш маълум. Ташқи уруғланидиган ҳайвонлар жуда серпушт бўлади ва улар жуда кўп жинсий ҳужайралар ҳосил қилади. Чунки ташқи муҳитда жинсий ҳужайраларнинг кўп қисми ҳалок бўлади. Ички уруғланидиган ҳайвонларнинг жинсий органлари мураккаб тузилган бўлади.

Умуртқасиз ҳайвонлар орасида уруғланмаган тухумлардан кўпайиш — *партеногенез* ҳам кўп учрайди. Партеногенез одатда кўплаб қирилиб кетадиган ҳайвонларда учрайди. Партеногенез қулай шароит бўлганда қисқа вақт ичида индивидлар сонининг жуда тез ортишига имкон беради. Айрим умуртқасиз ҳайвонлар тури фақат партеногенетик урғочилардан иборат. Лекин одатда ҳайвонларнинг партеногенетик насли икки жинсли насл билан алмашилиб туради.

Ҳайвонларнинг индивидуал ривожланиши. Уруғланган ёки партеногенетик тухумни вояга етган организмга айланиш даври индивидуал ривожланиш, яъни *онтогенез* дейилади. Онтогенез *эмбрионал* (муртақнинг ривожланиши) ва *постэмбрионал* (организмнинг тугилгандан ёки тухумдан чиққандан кейин ривожланиши) давларни ўз ичига олади. Эмбрионал давр тухум кўювчиларда эмбрионнинг тухумдан чиқиши, тирик туғувчиларда эса она қорнидан туғилиши билан тамом бўлади. Постэмбрионал ривожланиш ҳайвонларда икки йўл билан боради. Кўпчилик ҳайвонларда, масалан, айрим бўшлиқичлилар, ҳалқали ва тўгарак чувалчанглар, ўргимчаксимонлар, чучук сувда яшовчи қисқичбақасимонлар, кўпчилик хордалиларнинг муртагидан эмбрионал ривожланиш натижасида вояга етган ҳайвонларнинг ўзига ўхшаш организм этишиб чиқади. Бу типдаги ривожланиш *ўзгарисиз* ёки

бевосита ривожланиши дейилади. Бошқа ҳайвонлар (масалан, денгиз бўшлиқчиллари, кўпчилик ҳалқали чувалчанглар, денгиз қисқичбақасимонлари ва моллюскалари, қанотли ҳашаротлар, нинатерилилар)да эмбрионал ривожланиш натижасида ҳосил бўлган ёш организм вояга етган ота-она организмидан тана тузилиши ва ҳаёт кечириш тарзи билан фарқ қилади. Ёш организм постэмбрионал даврда бир неча ўзгаришлардан кейин етишган ота-она организмга ўхшаш бўлиб қолади. Ривожланишнинг бу тури *билвосита (ўзгаришли) ривожланиши* ёки *метаморфоз* дейилади.

Ҳайвонларнинг ривожланиши ва ўсиши улар ҳаётининг дастлабки давларига тўғри келади. Тана қоплагичи юмшоқ бўлган ҳайвонларнинг ўсиши тўхтовсиз, деярли бир меъёрда боради. Тўғарак чувалчанглар, бўғимоёқдилар ва бошқа бир қанча ҳайвонларнинг танаси қаттиқ пўст билан қопланган. Қаттиқ пўст ўсишга тўсқинлик қилади. Шунинг учун бу ҳайвонларнинг ўсиши эски қаттиқ пўстини ташлагандан сўнг бошланади ва янги пўст қотиб, ўсишга тўсқинлик қилмагунча давом этаверади.

ҲАЙВОНЛАР СИСТЕМАТИКАСИ

Биология фани ўзаро ўхшашлиги ва қариндошлигига асосланган ҳолда организмларни алоҳида гуруҳлар таксонларга ажратиб ўрганади. Ҳайвонларни таксонларга ажратиш билан систематика фани шуғулланади. Ҳайвонлар систематикасида асосий таксонлар тип, синф, турқум, оила, уруғ (авлод) ва турдан иборат. Улар орасида тур энг кичик, тип эса энг йирик таксон ҳисобланади. Битта турга кирувчи ҳайвонларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириш тарзи бир-бирига ўхшаш бўлиб, умумий ареални эгаллайди. Муайян тур ўзининг морфологик, физиологик, экологик ва ирсий хусусиятлари билан бошқа турлардан фарқ қилади. Бир турнинг индивидлари бир-бири билан эркин ҳашишади ва уларнинг насли серпушт бўлади.

Бир қанча умумий белгилари билан бир-бирига ўхшаш бўлган турлар битта уруғга бирлаштирилади. Уруғлар ўз

навбатида оилаларга, оилалар туркумларга, туркумлар синфларга, синфлар типларга бирлаштирилади. Тирик мавжудотларнинг хилма-хиллиги систематикага яна бир қанча қўшимча тушунчалар киритишни тақозо этади. Чунончи, ҳамма ҳайвонлар типи битта ҳайвонот дунёсига киритилади. Ҳайвонот дунёси бир ҳужайралилар ва кўп ҳужайралилар кенжа дунёларига ажратилади. Ҳайвонот дунёси эса проکاریотлар, замбуруғлар ва ўсимликлар дунёлари билан бирга органик, яъни тирик мавжудотлар олами ташкил этади. Булардан ташқари турли таксонлар учун оралиқ таксонлар ҳам киритилган. Улар таксон номидан олдин “катта” ёки “кенжа” сўзларини қўшиб ишлатилади. Масалан кенжа авлод, катта авлод, кенжа оила, катта оила, кенжа туркум, кенжа синф, катта синф, кенжа тип, кенжа тур дейилади.

**Тест топшириқларига жавоб бериш
ва билимингизни баҳолаш (С—39)**

1. Ҳайвон ҳужайрасининг бошқа ҳужайралардан фарқ қиладиган белгиларини кўрсатинг: А — ҳужайраеи йирик, Б — қобиғи юпқа, В — миофибриллари бор, Г — кўп ядроли, Д — ядроси икки мембранали, Е — нерв ҳужайралари бор, Ж — центросомаси бор, З-митохондриялари кўп.

2. Тўқималарни ва улар функциясини жуфтлаб кўрсатинг: А — эпителий, Б — бириктирувчи, В — мускул, Г — нерв: 1-қисқариш, 2-сезувчанлик, органлар ишини бошқариш, 3-ҳимоя, секреция, 4-транспорт, таянч, ички муҳит.

3. Симметрия хиллари ва уларга мансуб ҳайвонларни жуфтлаб кўрсатинг: А — радиал нурли, Б — радиал ўқли, В — билатериал, Г — симметриясиз: 1-ўтроқ яшовчи ҳайвонлар, 2-эркин яшовчи серҳаракат ҳайвонлар, 3-қориноёқли моллюскалар, 4-планктон шарсимон ҳайвонлар.

4. Органлар ва улар функциясини жуфтлаб кўрсатинг: А — трахеялар, Б — қон айланиш, В — мальпиги найчалари, Г — скелет ва мускуллар, Д — қорип нерв занжири, Е — гонадалар: 1-ҳаракатланиш, 2-айириш, 3-нафас олиш, 4-транспорт, 5-кулайтиш, 6-марказий нерв системаси.

5. Ҳайвонлар таксономик гуруҳларини энг кичигидан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — синф, Б — оила, В — тур, Г — тил, Д — туркум, Е — уруғ.

6. Атамаларни ва уларнинг мазмунини жуфтлаб ёзинг: А — метаморфоз, Б — онтогенез, В — партеногенез, Г — гермафродитизм, Д — ички уруғланиш, Е — диффузия, Ж — гонадалар, З — постэмбрионал ривожланиш: 1-ўзгаришли ривожланиш, 2-организмнинг туғилгандан сўнгги ривожланиши, 3-она қорнида уруғланиш, 4-жинсий безлар, 5-индивидуал ривожланиш, 6-тухум ҳужайрасининг уруғланмасдан ривожланиши, 7-бир организмда икки жинс жинсий безларнинг бўлиши, 8-моддаларни сувда эриган ҳолда ҳужайра қобиғидан ўтиши.

7. Озиқланиш хили ва улар маъносини жуфтлаб ёзинг: А — фитофаг, Б — некрофаг, В — сапрофаг, Г — копрофаг, Д — паразит, Е — зараркунада, Ж — йиртқич: 1-тезақхўр, 2-органик қолдиқлар билан озиқланувчи, 3-ўлжасини бутунлай еб қўювчи, 4-текинхўрлик, ҳамтовоқлик, 5-экинларга зиён келтирувчи, 6-ўсимликхўр, 7-ўлимтиқхўр.

БИР ҲУЖАЙРАЛИЛАР КЕНЖА ДУНЁСИ

Бир ҳужайралилар кенжа оламига мансуб бўлган ҳайвонларнинг танаси ягона ҳужайрадан ёки бир-бирига ўхшаш тузилган ҳужайралар тўпламидан иборат. Уларнинг ҳужайраси ҳам асосон кўп ҳужайралиларникига ўхшаш тузилган, лекин улардан физиологик жиҳатдан кескин фарқ қилади. Чунки бир ҳужайралилар мустақил ҳаёт кечирадиган организмлар бўлиб, улар модда алмашиши, ҳаракатланиш, таъсирланиш, кўпайиш ва тирик организмлар учун хос бўлган бошқа барча хусусиятларга эга. Бундай функцияларни ҳужайрадаги махсус *органонидлар* бажаради. Бир ҳужайралиларнинг органонидлари ҳужайранинг бир қисми бўлиши билан кўп ҳужайралиларнинг органларидан фарқ қилади.

Кўпчилилик эркин яшовчи бир ҳужайралиларнинг озиғи ҳужайра ичида фагоцитоз орқали ҳазм бўлади.

Бир ҳужайралилар сохта оёқлар, махсус киприкчалар ва хивчинлар ёрдамида ҳаракатланади. Нафас олиши тана юзаси орқали боради. Уларнинг кислородга бўлган эҳтиёжи бир хил эмас. Сув тубида ва балчиқда ҳаёт кечирадиган ҳайвонлар кислородни кам талаб қилади.

Бир ҳужайралиларнинг 70000 дан ортиқ тури маълум бўлиб, улар Саркомастигофоралар, Споралилар, Миксоспоридиялар, Микроспоридиялар ва Инфузориялар типларига ажратилади.

САРКОМАСТИГОФОРАЛАР, ЯЪНИ СОХТАОЁҚ ХИВЧИНЛИЛАР (SARCOMASTIGOPHORA) ТИПИ

Саркомастигофоралар тузилишининг асосий хусусиятлари. Саркодалилар синфи, тузилиши, кўпайиши, ривожланиши, синфларга ва туркумларга бўлиниши. Саркодалиларнинг аҳамияти.

Бу типга сохтаоёқлар ёки хивчинлар ёрдамида ҳаракатланганидан бир ҳужайралар киради. Айрим ҳайвонларда бу икки хил ҳаракатланиш органоидлари ҳам бўлиши мумкин.

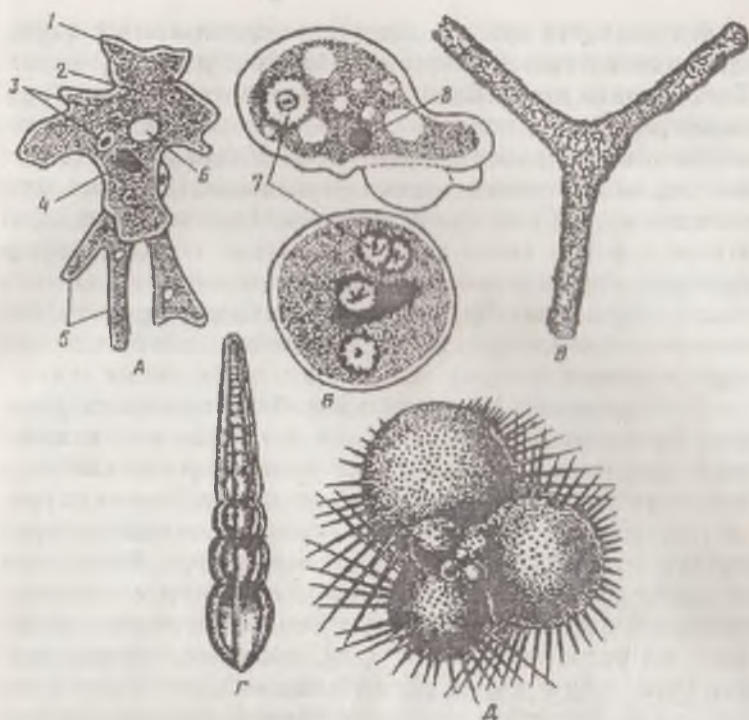
Саркомастигофоралар нам тупроқ ва сувда ҳаёт кечиради; одам ва ҳайвонлар организмда паразитлик қилиб яшайди. Айрим турлари *симбиоз* яшайди. Тип 20000 га яқин турни ўз ичига олади; саркодалилар (сохтаоёқлилар) ва хивчинлилар синфларига бўлинади.

САРКОДАЛИЛАР, ЯЪНИ СОХТАОЁҚЛИЛАР (SARCODINA) СИНФИ

Саркодалилар танасида қаттиқ пўст бўлмайди, ҳужайра цитоплазмаси фақат цитоплазма мембранаси билан ташқи муҳитдан ажралиб туради. Қаттиқ пўст ривожланмаганлиги учун саркодалилар танасининг шакли доимий эмас. Цитоплазмадан ҳосил бўлиб турувчи ўсимталар ёрдамида ҳайвон секин-аста силжийди; шунинг учун улар сохтаоёқлар, яъни *псевдоподийлар* деб аталади. Сохтаоёқлар озиқни қамраб олиш вазифасини ҳам бажаради. Саркодалилар ҳужайрасида битта ёки бир неча ядроси бор. Чучук сувларда ва тупроқда яшовчи турларида қисқарувчи вакуолали бўлади. Улар барча бир ҳужайраларга ўхшаш бутун тана сирти орқали нафас олади. Саркодалилар кўпинча иккига бўлиниш, баъзан куртакланиш орқали жинсиз кўпаяди. Жинсий кўпайишида хивчинли ёки амёбасиммон (хивчинсиз) гаметалар ҳосил қилади. Бу синфга 11000 дан ортиқ тур киради. Кўпчилик турлари чучук сувларда, денгиз ва океанларда ҳамда тупроқда эркин яшайди. Айрим турлари паразит ҳисобланади. Синф илдизоёқлилар, нурлилар, қуёшлилар ва акантариялар кенжа синфларини ўз ичига олади.

ИЛДИЗОЁҚЛИЛАР (RHIZOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Илдизоёқлиларнинг сохта оёқлари хилма-хил ва ҳаракатчан бўлади. Цитоплазмаси доимий ихтисослашган зоналарга бўлинмаган. Бу кенжа синф амёбалар, чиганок-



2-ра с м. Сохтаоёқдилар.

А — оддий амёба, Б — ичбуруғ амёбаси, В, Г, Д — ҳар хил фораминифералар (В — қум чиғаноқли, Г — оҳақ чиғаноқли камералари бир қатор жойлашган, Д — оҳақ чиғаноқли камералари спирал булиб жойлашган); 1-эктоплазма, 2-эндоплазма, 3-ҳазм вакуоллари, 4-ядро, 5-сохта оёқлар, 6-қисқарувчи вакуол, 7-циста ичида бўлинган ядро, 8-қамраб олинган эритроцит.

ли илдизоёқдилар ва фораминифералар туркумларига бўлинади.

1. Амёбалар (Amoebina) туркуми. Бу туркум содда тузилган, қаттиқ скелет ёки чиғаноғи ривожланмаган илдизоёқдиларни ўз ичига олади. Кўпчилик турлари чучук сувларда, айрим вакиллари тупроқда ва денгиз сувида ҳаёт кечиради. Бир қанча турлари одам ва ҳайвонларнинг овқат ҳазм қилиш системасида паразитлик қилади. Ҳар хил турлари бир-биридан катта-кичиклиги ва псевдоподийларининг тузилиши билан фарқ қилади.

Кичик чучук сув ҳавзаларнинг чириндига бой лойли тубида анча йирик (0,5 мм) **оддий амёба** учрайди (2-рasm). Танаси тиниқ цитоплазмадан ташкил топганлиги учун уни оддий кўз билан пайқаб олиш қийин. Қулай шароитда амёба доимо ҳаракат қилиб туради. Унинг ҳаракатланиши бир томчи сувнинг оқишига ўхшайди. Цитоплазмаси янгидан ҳосил бўлаётган псевдоподийлари томонига оқиб ўтиши туфайли амёба силжийди. Турли ташқи омиллар (ҳарорат, ёруғлик, кимёвий моддалар) амёба ҳаракатига таъсир кўрсатади. Бу таъсирлар амёбада тўғри ёки акс *таксис* пайдо қилади, натижада амёба у ёки бу томонга ҳаракатланади.

Псевдоподийлар озиқни қамраб цитоплазмага ўтказиш функциясини ҳам бажаради. Амёбалар цитоплазмасига озиқ модда ҳар хил усулда ўтади. Бир хил амёбалар (масалан, *Amoeba proteus*) псевдоподийлари озиқ зарраси (бактерия, сув ўтлари ва бошқа майда жониворлар)ни иккала томонидан оқиб ўтиб қамраб олса, бошқалари ипсимон сув ўтларини ҳаракат қилмасдан цитоплазмасига тортиб олади. Цитоплазмага ўтган озиқ зарраси атрофига цитоплазмадан озроқ ҳазм суюқлиги ажралиб, овқат ҳазм қилиш вакуоли шаклланади. Ҳазм бўлган озиқ цитоплазмага сўрилади. Ҳазм бўлмаган озиқ қолдиқлари эса цитоплазманинг тўғри келган жойидан ташқи муҳитга чиқариб ташланади.

Озиқ моддаларни ҳужайра ичига тортиб ҳазм қилиниши *фагоцитоз* деб аталади. Кўпчилик бир ҳужайралилар ва тубан тузилган кўп ҳужайралилар фагоцитоз усулида озиқланади.

Амёбалар цитоплазмаси аниқ икки қисмдан иборат. Цитоплазманинг ташқи бирмунча юпқа, тиниқ ва куюқроқ қавати *эктоплазма*, ички суюқроқ ва донатор қатлами *эндоплазма* деб аталади. Бу икки қатлам ўртасида аниқ чегара бўлмайди. Псевдоподийлар ҳосил бўлиши жараёнида оқиб келаётган цитоплазманинг сиртқи қисми елимга ўхшаш куюқлаша бориб, эктоплазмага айланади. Ўша дақиқада танасининг қарама-қарши томонидаги эктоплазмаси суюқлашиб, қисман эндоплазмага айланади.

Амёбанинг эндоплазмасида ҳазм қилиш вакуоллари билан бирга тиниқ ва йирик пуфакча шаклидаги қисқарув-

чи вакуол жойлашган. Бу вакуол бир дақиқа йўқолиши ва яна ҳосил бўлиши мумкин. Вакуол цитоплазмадан сизиб ўтадиган суюқлик билан тўлиб туради. Унинг ўлчами маълум бир даражага етгач, қисқариш содир бўлади ва суюқлик махсус тешик орқали цитоплазмадан чиқариб ташланади. Оддий амёба вакуолининг суюқлик билан тўлиши ва қисқариши хона ҳароратида 5-8 минут давом этади.

Қисқарувчи вакуол тана босимини муқобиллаштириб турувчи *осморегуляция* органоиди ҳисобланади. Ташқи муҳитдан амёба цитоплазмасига сизиб ўтадиган сувнинг ортиқча қисми ана шу йўл билан чиқариб турилади. Вакуолдаги суюқлик билан бирга ҳужайрада ҳосил бўладиган модда алмашилиш маҳсулотлари ҳам чиқариб юборилади. Вакуол ишлаши натижасида цитоплазма орқали доимо сув оқиб туради. Амёба ана шу сув таркибидаги ксилород билан нафас олади.

Амёба эндоплазмасида фақат битта йирик ядро бўлади, лекин тирик ҳайвонда уни пайқаб олиш қийин. Ядрони махсус бўёвчи моддалар билан ишланган препаратларда кўриш мумкин.

Амёба фақат иккига бўлиниш орқали жинссиз кўпаяди. Бу жараён ҳақиқий митоздан иборат бўлиб, дастлаб ядро моддалари тенг иккига ажралади, сўнгра амёба танази бўлинадиган жойидан сиқилиб, иккига ажралади ва ҳар қайси бўлагидан биттадан ядро ҳосил бўлади. Бўлиниш ҳароратга боғлиқ бўлиб, 1—2 сутка давом этади. Жинсий кўпайиш фақат айрим турларда (*Amoeba diploida*) аниқланган.

Паразит амёбалар. Одам ва турли ҳайвонларнинг ичагида паразит амёбаларнинг бир неча турлари топилган. Улар орасида **ичбуруғ** (дизентерия) **амёбаси** — *Entamoeba histolytica* (2-расм) одамларни амёбиаз, яъни қонли ичбуруғ билан оғришига сабаб бўлади. Ичбуруғ амёбасининг катталиги 20—30 мкм* бўлиб, йўғон ичакда яшайди ва ичак эпителийсини жароҳатлайди. Ичбуруғ амёбасининг эктоплазмаси анча қалин бўлиб, эндоплазмадан аниқ ажралиб туради. Паразит кўп сонли калта ва йўғон псев-

* мкм — миллиметрнинг мингдан бир қисмига тенг.

туб
Таг
од
ам
шн
ин
ут
(х
та
те
ха
зи
си
(м
си
ин
ин
те
ф
к
и
э
г
и
в
с

доподийлари ёрдамида жуда фаол ҳаракат қилади. Бу псевдоподийлар асосан эктоплазма ҳисобидан ҳосил бўлади.

Ичбуруғ амёбаси *цистаси* орқали тарқалади. Овқат қолдиги билан йўгон ичакдан тўғри ичакка тушган амёбалар псевдоподийларини тортиб олиб, юмалоқланади. Эктоплазма эса юпқа ва пишиқ қобиқ ишлаб чиқариб, паразит *циста даврига* ўтади. Шу даврда циста ичидаги амёбанинг ядроси кетма-кет икки марта бўлинади. Ана шундай қилиб, циста ичидаги амёба тўрт ядролик бўлиб қолади. Ахлат билан ташқарига чиқадиган цисталар ноқулай шароит таъсирига жуда чидамли, улар нам тупроқларда 2—3 ой давомида ҳам яшовчанлигини йўқотмаслиги мумкин. Лекин цисталар қуруқ ва иссиқ муҳит таъсирига узоқ чидаш беролмайди. Цисталарни чивинлар ҳам тарқатиши мумкин.

Амёба цистаси сув ёки овқат билан одам ичагига тушганида унинг қобиғи емирилади. Цитоплазмаси эса ядролар сонига мувофиқ икки марта бўлингач, тўртта амёба ҳосил бўлади. Ёш амёбалар фаол озикланишга ўтади. Кучли зарарланган одамлар ичагидан бир сутка давомида 300 млн. гача циста чиқиши мумкин.

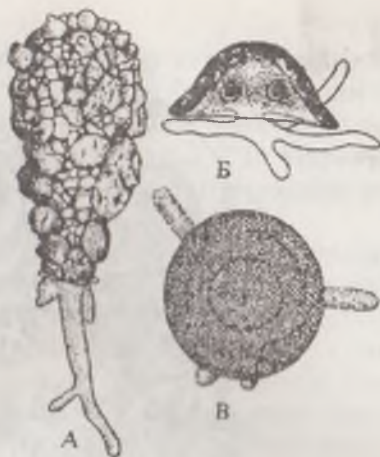
Одам ичагида яшовчи айрим амёбалар мутлақо зарарсиз ҳисобланади. **Ичак амёбаси** — *Entamoeba coli* худди ана шундай амёбалардан ҳисобланади. Унинг тузилиши ичбуруғ амёбасига ўхшаш, лекин цистаси 8 ядроли бўлади.

Паразит амёбалар касалланган гишларнинг ковагида, ит, чўчқа, от ва бошқа ҳайвонлар ичагида, асалариларнинг мальпиги найчаларида ҳам топилган.

2. Чиганоқли илдизоёқлилар (Testacea) туркуми. Чиганоқли илдизоёқлиларнинг тузилиши яланғоч амёбаларга бирмунча ўхшаш кетади, лекин улардан танасининг чиганоқ ичида бўлиши билан фарқ қилади. Псевдоподийлари чиганоғининг бир томонидаги тешиги орқали ташқарига чиқиб туради. Чиганоқлари одатда юмалоқ ёки бирмунча чўзиқ (овал) қоңчага ўхшаш бўлади (3-расм). Айрим турларининг чиганоғи юпқа органик моддадан, бошқалариники майда қум заррачаларидан таркиб топган. Турли чиганоқли илдизоёқлилар бир-биридан псевдоподий-

ларининг шакли ва узунлиги, чиганоқларининг тузилиши билан фарқ қилади.

Чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган **арцелла** — *Arcella vulgaris* чиганоғи кўнғир тусли косача шаклида бўлиб, унинг марказида жойлашган тешикчасидан псевдоподийлар чиқиб туради. Арцелланинг чиганоғи шохсимон органик моддадан тузилган бўлиб, цитополазмадан ҳосил бўлади. **Диффлюгия** (*Diffugia*)нинг (3-расм) ноксимон кремнийлик чиганоғи асосан ташқи муҳитдан олинган майда қум заррачаларидан иборат.



3-расм. Чиганоқли илди зоёқднлар. А — диффлюгия, Б — арцелла, В — арцелланинг орқа томондан куриниши.

3. Фораминифералар (Foraminifera) туркуми. Фораминифералар туркумига денгиз ва океанларда ҳаёт кечирувчи мингдан кўпроқ саркодалилар киради (4-расм). Айрим вакиллари Урта Осиёнинг шўрланган ер ости ва қудуқ сувларида ҳам учрайди. Фораминифералар ҳамма денгизларда ҳар хил чуқурликда, қирғоқнинг литорал зонасидан бошлаб энг чуқур абиссал қисмигача тарқалган. Лекин асосий кўпчилик турлари 200—300 м. чуқурликда яшайди ва бентос таркибига киради. Айрим вакиллари (масалан, **глобигерина** *Globigerina*) планктонда ҳаёт кечирилади.

Фораминифераларнинг цитоплазматик танаси турли шаклдаги кремний (қум) зарраларидан ва оҳактош (CaCO_3)дан таркиб топган чиганоқ ичида жойлашган. Денгиз тубида яшовчи фораминифералар чиганоғи сирти силлиқ бўлади. Планктон таркибига кирадиган глобигериналар чиганоғи сиртида эса чиганоқ сатҳини кенгайтирадиган ва шу орқали сувда қалқиб туришга имкон берадиган радиал жойлашган жуда кўп ниначалар бўлади.



4-ра с.м. Фораминифера (*Elphidium crista*)нинг наел алмашиниб кўпайиши.

А — зигота, Б — микросферик индивид, В — микросферик индивиднинг кўн марта булиниши, Г, Д — макросферик индивид ҳосил булиши, Е — макросферик индивиддан гаметалар ҳосил булиши, Ж — гаметалар копуляцияси.

Оҳак скелетли фораминифераларнинг кўпчилик турлари кўн камерали чиғаноққа эга. Бундай чиғаноқларнинг ички бушлиғи тўсиқлар орқали бир неча, баъзан ушлаб ва юзлаб алоҳида бўлмалар (камералар)га бўлинган. Тўсиқлар орасидаги тешиқлар орқали фораминифераларнинг цитоплазматик танаси туташиб туради. Кўпчилик фораминифералар чиғаноқи сиртида жуда майда тешиқчалар (поралар)бор. Чиғаноқ оғизчалари ёки камералар сиртидаги тешиқчалар орқали жуда кўп ци-

топлазматик ипчалар — *ризоподийлар* чиқиб туради. Ризоподийлар жуда майда озиқ, хусусан бир хужайрали сув ўтларини ёпиштириб олади. Кичикроқ озиқ бўлаклари чиганоқ оғизчаси орқали цитоплазмага ўтади. Йирикроқ озиғи эса чиганоқдан ташқарида фагоцитоз усулида ҳазм бўлади.

Фораминифераларнинг кўпчилик турлари мураккаб циклда жинссиз ва жинсий наслларининг алмашинуви орқали кўпаяди. Кўп камерали *элфидиум* (*Elphidium*)нинг жинссиз кўпайиши ядросининг бир неча марта кетмакет бўлиниши билан бошланади. Ядро си бир неча ўнтадан юзгача бўлакларга ажралади. Ҳар қайси ядро бўлагидан цитоплазма билан ўралган кўп сонли амёбаси мон ёш индивидлар ҳосил бўлади. Ёш индивидлар чиганоқдан ташқарига чиққандан сўнг ҳар қайси муртак атрофига бир камерали дастлабки муртак (эмбрион) чиганоқ ҳосил бўлади. Шундай кейин муртак чиганоқ оғизчасидан вақти вақти билан бир оз цитоплазма ажралиб чиқади. Цитоплазма бўлақчалари атрофига ҳар вақт янги чиганоқ камералари пайдо бўлади. Ана шу йўл билан кўп камерали чиганоқли жинссиз насл ҳосил бўлади. Кўп марта бўлиниш туфайли битта организмдан бирданига бир неча индивидларнинг ҳосил бўлиши *шизогония* дейилади.

Фораминифералар қадимги геологик даврларда кембрий давридан бошлаб жуда кенг тарқалган. Миллион йиллар давомида улар чиганоғи денгиз тубига чўкиб, тўплана бориши натижасида жуда қалин чўкма жинсларни ҳосил қилган. Тоғ ҳосил бўлиши жараёнида қадимги денгизлар ўрнида пасттекислик ва тоғлар ҳосил бўлган. Ер юзининг жуда кўп қисми, шу жумладан, Ўрта Осиё худудининг ҳамма қисми қадимги денгизлар тубидан иборат. Жуда кенг тарқалган оҳақтошлар ҳам фораминифералар, асосан, қазилма ҳолда учрайдиган нуммулитлар чиганоғидан иборат. Мисрнинг баландлиги 150 м гача бўлган машҳур пирамидалари, Москва, Севастопол, Рим, Вена, Тошкент ва бошқа шаҳарлардаги қадимий бинолари ҳам оҳақтошлардан қурилган. Альп, Пиреней, Кавказ, Ўрта Осиё, шунингдек Ҳимолай тоғлари ҳам фораминифералар чиганоғидан ҳосил бўлган оҳақтошлар билан қопланган.

ган. Оҳактошнинг ҳосил бўлишида фузулинлар деб аталувчи қадимги фораминифералар ҳам иштирок этган. Бундай оҳактошлар жавдар уруғига ўхшаш қўнғир-қизғин рангда бўлади.

Турли геологик даврларда ҳар хил фораминифералар тури яшаб, қирилиб кетган. Шунинг учун улардан ер ости бойликлари, айниқса, нефтни қидириб топиш учун олиб бориладиган бурғулаш ишларида ер қатламлари ёшини аниқлаб беришда кенг фойдаланилади.

НУРЛИЛАР (RADIOLARIA) КЕНЖА СИЊФИ

Нурлилар планктон ҳаёт кечирувчи денгиз ҳайвонлари бўлиб, 8000 га яқин тури маълум. Уларнинг кўпчилик турлари илиқ сувли тропик ва субтропик денгизларда турли чуқурликда тарқалган, совуқ сувли денгизларда кам учрайди.

Тузилиши анча мураккаб бўлиб, планктон ҳаёт кечиришга мослашган. Катталиги 40—50 мкм дан 1 мм гача, баъзан ундан ҳам йирикроқ бўлади. Кўпчилик турларининг танаси шарсимон бўлиб, ички мураккаб минерал скелетга эга. Танасидан ҳар томонга қараб жуда кўп ингичка ипга ўхшаш псевдоподийлар чиқади (5-расм). Кўпчилик нурлилар ҳужайрасининг марказида битта йирик ядроси бўлади. Ядро гомоген (бир хил тиниқликда-



5-расм. Акантометра (*Acanthometra elastica*) нурлиси.

1-3-ниналар, 4-псевдоподийлар, 5-капсула ташқарисидаги цитоплазма, 6-капсула ичидаги цитоплазма ва ундаги ядролар, 7-мускул толачалари.

ги) қуюқ цитоплазма билан ўраб олинган. Цитоплазманинг бу қисми ва ядро *марказий капсула* ичида жойлашган. Капсула органик моддадан иборат, унинг деворида жуда кўп тешикчалари бўлади. Марказий капсула нурлиларнинг цитоплазмасини ички ва ташқи зоналарга ажратиб туради. Капсула тешикчалари орқали цитоплазманинг ички ва ташқи зоналари туташган бўлади. Цитоплазманинг бундай икки зонага бўлиниши фақат нурлилар учун хос бўлиб, бошқа бир ҳужайралиларда учрамайди.

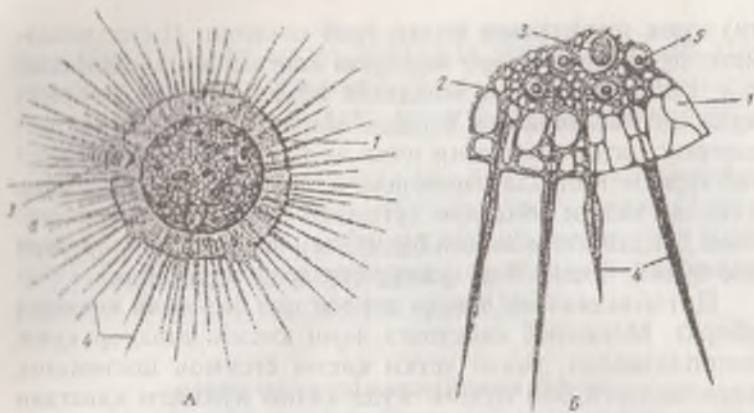
Цитоплазманинг ташқи зонаси ҳам бир неча қисмдан иборат. Марказий капсулага яқин қисми донатор қуюқ цитоплазмадан, унинг устки қисми ёгсимон шилимшиқ киритмаларга бой бўлган жуда қалин кўпикли қаватдан иборат. Кўпикли қаватнинг сиртида юнқа түрсимон цитоплазма қавати жойлашган. Бу қават ташқи муҳит билан чегараланади.

Кўпчилик нурларнинг кремний оксиди ёки стронций сульфат (SrSO_4) тузидан иборат мураккаб скелети бўлади. Скелет турли шаклда, хусусан нинага ўхшаш, шарсимон, қўнғироқсимон, тожсимон ёки бошқа хилда бўлиши мумкин. Скелет танани ҳимоя қилади ва тана юзасини кенгайтириб, ҳайвонни сувда қалқиб туришига имкон беради.

Нурлилар қазилма ҳолда кембрий давридан бошлаб барча қатламларда учрайди. Айрим чўкма жинслар асосан нурлилар скелети қолдиғидан иборат бўлиб, *радиоляритлар* деб аталади. Радиоляритлар Россиянинг Урал, Фарбий Сибир, Узоқ Шарқ ва бошқа ҳудудларида учрайди. Бу жинслар тоғ ёки трепел номи билан машҳур. Трепелдан металлга ишлов берувчи жилвир қоғоз тайёрлашда фойдаланилади. Нурлилар скелети бошқа тоғ жинслари, масалан, оҳактош, бўр ва сланецлар таркибига ҳам киради. Уларнинг скелет қолдиқлари фораминифералар билан бирга тоғ жинсларининг ёшини аниқлашда катта аҳамиятга эга.

ҚУЁШСИМОНЛАР (HELIOZOA) КЕНЖА СИНФИ

Қуёшсимон кенжа синфига чучук сувларда ва денгизларда яшайдиган ўнлаб турлар киради. Кичик сув ҳанзаларида катталиги 1 мм келадиган *Actinosphaerium eichhorni* (6-расм) ва *Actinophris sol* кўп учрайди. Нур-



6-ра с.м. Чучук сув қуёшлиси (*Actinosphaerium eichhorni*).
 А — умумий кўриниши, Б — танасининг бир қисми катталаштириб
 кўрсатилган: 1-эктоплазма, 2-эндоплазма, 3-озик, 4-аксоподийлар,
 5-ядро.

дилардан марказий капсуласининг бўлмаслиги билан фарқ қилади.

Қуёшсимонларнинг юмалоқ шарсимон танасидаги цитоплазмаси катакларга бўлинган катакли кенг эктоплазма ва эндоплазма зоналарига ажралади. Эндоплазмадан жуда кўп радиал жойлашган аксоподийлар чиқади. Шунинг учун уларнинг кўриниши қуёшга ўхшаб кетади. Эндоплазмасида битта ёки бир неча ядроси, чучук сувда яшовчи турларининг эктоплазмасида эса иккита қисқарувчи вакуоли ҳам бўлади.

Қуёшсимон бир ҳужайралилар (инфузориялар, хивчиндиллар) ва майда кўп ҳужайралилар (оғиз айлангичлилар, майда кинрикли чувалчанглар) билан озикланади. Озигини сохта оёқлари (аксоподийлар) ёрдамида ёпиштириб олади ва эндоплазмасига ўтказишади. Озик эндоплазмада ҳазм бўлади. Озик қолдиги эктоплазма орқали ташқарига чиқариб ташланади.

Тест тошириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С—31)

1. Бир ҳужайралиларнинг ҳужайра органондлари ва уларнинг функциясини жуфтлаб ёзинг: А — қисқарувчи вакуол, Б —

ядро, В — ҳазм вакуоли, Г — хивчин ёки киприклар: 1-қупайиш, ирсий белгиларни сақлаш, 2-ҳаракатланиш, 3-ҳазм қилиш, 4-осморегуляция, нафас олиш.

2. Бир ҳужайралилар типларини кўрсатинг: А — саркодалилар, Б — хивчинлилар, В — саркомастигофоралар, Г — инфузориялар, Д — киприкли инфузориялар, Е — споралилар, Ж — кокцидиялар, З — микроспориялар, И — миксоспоридиялар, К — грегариналар.

3. Саркодалилар кенжа синфларини аниқланг: А — илдизоёқлилар, Б — фораминифералар, В — амёбалар, Г — нурлилар, Д — қуёшсимоплар, Е — чиганоқли илдизоёқлилар.

4. Илдизоёқлилар туркумларини кўрсатинг (3-топшириқ).

5. Саркодалилар таксономик гуруҳлари ва уларга мансуб турларни жуфтлаб кўрсатинг: А — амёбалар, Б — нурлилар, В — чиганоқли илдизоёқлилар, Г — фораминифералар, Д — қуёшсимонлар: 1-актиносфериум, 2-арцелла, 3-ичбуруғ, амёбаси, 4-элфидиум, 5-актинометрия.

6. Куйидаги атамаларни уларнинг мазмунига мос қилиб жуфтлаб кўрсатинг: А — псевдоподий, Б — осморегуляция, В — циста, Г — ризоподий, Д — шизогония, Е — эктоплазма: 1-цитоплазма ипчалари, 2-бирданига кўп марта бўлиниш орқали жинсиз кўпайиш, 3-сохтаоёқ, 4-ташқи қават, 5-тана босимини бошқариш, 6-тиним даври.

7. Систематик гуруҳлар ва уларнинг тузилиш белгиларини жуфтлаб кўрсатинг: А — амёбалар, Б — нурлилар, В — чиганоқлилар, Г — фораминифералар, Д — қуёшсимонлар: 1-цитоплазмаси катакли кенг эктоплазма ва эндоплазмага бўлинади, 2-цитоплазмаси марказий капсула ва ташқи зонадан иборат, 3-танаси кремний ёки оҳактош чиганоқ ичида, 4-қаттиқ ҳужайра қобиғи йўқ, 5-танаси қум ёки органик чиганоқ ичида.

ХИВЧИНЛИЛАР (MASTIGOPHORA) СИНФИ

Тузилишининг асосий хусусиятлари. Усимликсимон хивчинлилар: тузилиши, ҳаёт кечириши ва аҳамияти. Ҳайвонсимон хивчинлилар, асосий вакилларининг тузилиши, паразит ҳаёт кечириши ва аҳамияти.

Бу синфга табиатда жуда кенг тарқалган ва хилма-хил тузилган бир ҳужайралилар киради. Ҳамма хивчинлиларнинг ҳаракат органиоидлари битта ёки бир нечта хивчинлар ҳисобланади. Хивчинлар цитоплазмдан ҳосил бўлган қилга ўхшаш ингичка ўсимталардан иборат.

Хивчинлилар цитоплазмаси ҳам бирмунча қуюқ гомоген эктоплазма ва донадор суюқроқ эндоплазмага ажралади. Эктоплазманинг сиртқи қавати қаттиқ ва эластик қобиқ — *пелликулани* ҳосил қилади. Кўпчилик хивчинлилар танаси доимий шаклга эга бўлиши билан саркодалилардан фарқ қилади. Шу билан бирга айрим хивчинлилар танасида қаттиқ қобиқ бўлмайди ва улар саркодалиларга хос бўлган псевдоподийлар ҳосил қилиш хусусиятига эга. Саркодалилар ҳаёт циклининг айрим даврларида хивчинли (гаметалар) ҳосил қилиши илгари кўрсатиб ўтилган эди. Хивчинлилар билан саркодалилар ўртасида бу ўхшашлик иккала синфни битта саркомастигофоралар типига бирлаштириш учун асос қилиб олинган.

Хивчинлиларнинг бир қанча турлари цитоплазмасида хлорофил пигмент сақловчи *пластидалар* — *хроматофорлар* бўлади. Хивчинлилар ўсимликлар сингари ёруғликда фотосинтез ҳисобига ҳаёт кечирувчи автотроф организмлар ҳисобланади. Бу хилда озиқланиш голофит деб аталади. Яшил пигментга эга бўлмаган хивчинлилар эса бошқа ҳамма ҳайвонлар сингари тайёр органик моддалар ҳисобига ҳаёт кечирувчи гетеротроф организмлар ҳисобланади. Улар орасида мураккаб органик бирикмалар ҳисобига ҳаёт кечирувчи *голозойлар* ва мураккаб моддаларнинг парчаланиш маҳсулотлари билан озиқланувчи *сапрозой*, яъни *сапрофит* турлари бор. Айрим хивчинлилар муҳит шароитига қараб голозой ёки сапрофит озиқланиши мумкин. Шунингдек баъзи хивчинлилар бир вақтнинг ўзида икки хил усулда озиқланиши ҳам мумкин.

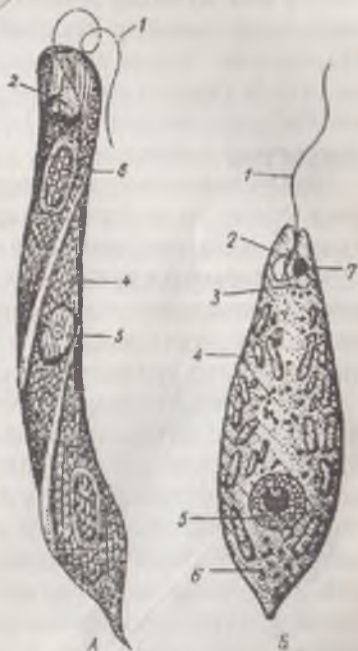
Хивчинлилар ҳар хил муҳитда ҳаёт кечиришга мослашган 8 мингта яқин турларни ўз ичига олади. Кўпчилик турлари денгизда яшайди ва планктоннинг асосий қисмини ташкил этади. Чучук сув ҳавзаларида ҳам хивчинлилар тарқалган. Сув ҳавзаларида хивчинлиларнинг турлари ва уларнинг массаси сувнинг органик чиқиндилар билан ифлосланишига боғлиқ бўлади.

Хивчинлиларнинг кўп турлари ҳар хил ҳайвонлар, одам ичаги, қони, териси ва жинсий безлар йўлида паразитлик қилади. Озиқланиш ва моддалар алмашинуви хусусиятларига биноан хивчинлилар иккита кенжа синф — ўсимликсимон ва ҳайвонсимон хивчинлиларга ажратилади.

ЎСИМЛИКСИМОН ХИВЧИНЛИЛАР (PHYTOMASTIGINA) КЕНЖА СИНФИ

Бу кенжа синфга кирувчи бир ҳужайралиларнинг кўпчилиги яшил рангли бўлиб, ёруғлик таъсирида фотосинтез қилиш хусусиятига эга. Уларнинг танаси дуксимон, цилиндрсимон, шарсимон ва бошқа шаклда бўлиши мумкин. Танаси ташқи томондан клетчатка ёки унга яқин бўлган пелликула қобик билан қопланган (7-расм).

Ўсимликсимон хивчинлилар танасида хивчинлар сони 1—2 тадан бир неча юзтагача, ҳатто мингтагача бўлиши мумкин. Одатда тананинг хивчин жойлашган томони олдинги қутб ҳисобланади. Хивчинлар сони жуда кўп бўлганида улар тана юзасида бир текис жойлашади. Хивчинларнинг узунлиги ҳам ҳар хил бўлади, баъзан тана узунлигидан ҳам ошади. Хивчинлар суюқ муҳитга пармага ўхшаб буралиб кириши натижасида улар олдинги томони билан сузиб кетади. Кўпчилик



7-расм. Эвгленалар.

А — *Euglena oxyuris*, Б — *Euglena virides*: 1-хивчин, 2-қисқарувчи вакуол резервуари, 3-қисқарувчи вакуол, 4-хроматофорлар, 5-ядро, 6-парамила, 7-кузча.

турларида ёруғликни сезишга ёрдам берадиган қизил доғ кўзчаси — *стигма* ҳам бўлади.)

Яшил хивчинлилар танасидаги хлорофилл сақловчи хроматофорларнинг тузилиши ўсимликлардаги хлоропластларга ўхшаш бўлади. Хроматофорлар пластинка ёки донага ўхшаш бўлиб, улар ҳар бир ҳужайрада 1—2 та ёки жуда кўп бўлиши мумкин. Яшил хивчинлилар ҳам ўсимликлар сингари муҳитдан карбонат ангидрид ва сув билан бирга минерал тузлар, хусусан, азот ва фосфорни ўзлаштириши ҳисобига органик моддаларни синтез қилади. Моддалар алмашинув жараёни ёруғлик энергияси ҳисобига борадиган организмлар *автотроф* яъни *голофит* дейилади. Айрим автотроф хивчинлилар қоронғи жойда ёки муҳитда эриган органик моддалар кўп бўлганида яшил рангини йўқотиб, сапрофит озиқланишга ўтиши мумкин. Баъзи эвгленасимонлар бирданига икки хил автотроф (фотосинтез) ва гетеротроф (сапрофит) озиқланиш хусусиятига эга. Бу хилдаги аралаш озиқланиш *миксотроф* дейилади.

Яшил хивчинлилар фотосинтез жараёнида крахмал ёки унга ўхшайдиган углеводлар (масалан, парамила) синтез қилади. Уларнинг цитоплазмасида крахмал ва унга ўхшаш бўлган парамила тўпланали. Чучук сувларда ҳаёт кечирадиган хивчинлиларда осморегуляция ва айириш вазифасини қисқарувчи вакуоллар бажаради. Денгизларда яшовчи ва паразит турларида қисқарувчи вакуоллар бўлмайди.

(Кўпчилик хивчинлилар фақат иккига бўлиниш орқали жинсиз кўпаяди.) Бунда дастлаб ядро митоз усулда бўлинади, сўнг танаси олдинги томондан орқага қараб аста-секин бўлинади. Хивчини ёш ҳужайралардан бирига ўтади, иккинчисида эса янгидан ҳосил бўлади. Бошқа ҳолларда бўлинаётган ҳужайранинг хивчини тушиб кетиб, ёш ҳужайраларда янгидан ҳосил бўлиши мумкин. Бир қанча ҳолларда ҳайвонлар циста даврида ҳам кўпаяди. Бу вақтда улар хивчинини ташлаб, юмалоқланади ва тана сиртига нишиқ қобиқ ишлаб чиқариб, циста ҳосил қилади. Циста ичида ҳайвон танаси бир неча марта кетма-кет бўлинади. Ҳайвон танаси ўсмасдан бўлинганидан жуда кичик ҳужайралар ҳосил бўлади. Ҳужайраларни шу усулда йириклашмасдан кетма-кет бўлиниши *палитомия* дей-

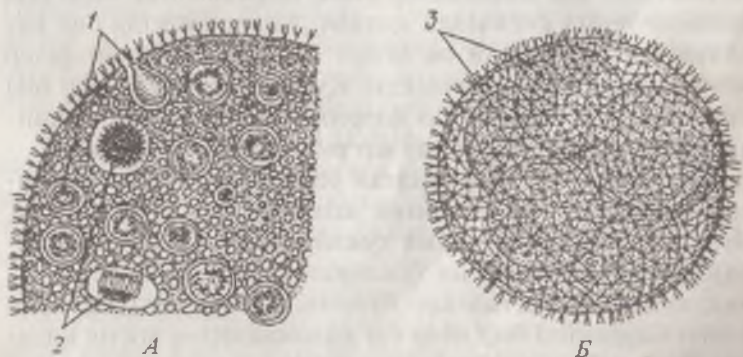
илади. Палинтомия кўп хужайралилар тухум хужайраларининг майдаланишига ўхшаб кетади.

Колонияли яшил хивчинлилар. Усимликсимон хивчинлилар орасида бир қанча турлари колония бўлиб яшайди. Колония бўлинишдан кейин ҳосил бўлган хужайраларни ажралиб кетмасдан бир-бири билан боғланган ҳолда сақланиб қолиши натижасида келиб чиқади.

Чучук сувларда яшил пластинкагача ўхшаш *гониум* (*Gonium rectorale*) колонияси кўп учрайди. Бу колония 16 та икки хивчинли яшил хужайралардан тузилган. Хужайралар рангсиз қуюқ шилимшиқ модда орқали бир-бири билан боғланган. Хивчинларнинг эшакка ўхшаб бир меъёрда ҳаракат қилиши натижасида гониум сузиб юради.

Чучук сувларда ҳаёт кечирадиган *эвдорина* (*Eudorina elegans*) колонияси эса кўпинча 32 та (баъзан 8 ёки 16 та) яшил хужайралардан тузилган бўлиб, шар шаклида бўлади. Колония диаметри 50 мкм дан 20 мкм га етади.

(Гониум ва эвдоринанинг ҳар бир хужайраси мустақил жинсسىз, бўлиниб кўпаяди.) Колониядаги ҳамма хужайралар бир вақтнинг ўзида кўпайишга киришади. Хужайралар 3 ёки 4 марта кетма-кет бўлинишдан кейин колония ичига тушади. Янги ҳосил бўлган ёш колониялар сони она колониядаги хужайралар сонига тенг бўлади. Кейин-



8-расм. Вольвокс.

А — *Volvox globator* колониясининг жинсий хужайралари бўлган бир қисми. Б — *V. aureus* колониясининг жинсسىз кўпайиши: 1-макрогамета, 2-микрогаметалар, 3-она колония ичидаги ёш колониялар

чалик она колония емирилади ва ёш колониялар мустақил ҳаёт кечири бошлайди.

Кичикроқ сув ҳавзаларида учраб турадиган *вольвокс*-ларнинг шарсимон колонияси жуда мураккаб тузилган (8-расм). Масалан, *Volvox aureus* колонияси 500—1000 ҳужайрадан ташкил топган, диаметри 500—850 мкм, *V. globator* эса 20 минггача ҳужайрадан иборат бўлиб, диаметри 2 мкм га етади. Вольвокслар колониясининг асосий қисмини ҳужайраларнинг ўзи ажратиб чиқарадиган қуюқ масса ташкил этади. Бу масса колония четида тифиз пўстийи ҳосил қилади. Ҳужайралар колониянинг четида бир қатор жойлашган. Колония ўртаси қуюқ масса билан тўлиб туради. Колонияни ташкил этувчи ҳужайралар бир хил тузилган. Ҳар қайси ҳужайрада *стигма* (қизил доғ кўзча) ва иккита хивчин бўлади. Ҳужайралар цитоплазматик ипчалар ёрдамида бири иккинчиси билан туташиб туради.

Вольвокс колониясига жуда кўп ҳужайралар орасида фақат бир қисм (4—10 та) ҳужайралар бўлиниш хусусиятига эга. Бундай ҳужайралар колониянинг пастки томонида жойлашган бўлиб, улар вегетатив ҳужайралар деб аталади. Вегетатив ҳужайралар кетма-кет бир неча марта бўлиниб, ёш колонияларни ҳосил қилади. Одатда колонияда бирданига бир неча ёш колониялар ҳосил бўлади (8-расм, Б). Ёш колониялар ўсиб, йириклашган сари она колония ичига сиғмасдан қолади. Ана шу вақтда она колония ёрилиб кетади ва нобуд бўлади, ёш колониялар эса мустақил яшай бошлайди. Қулай шароитда, ҳали она колониядан чиқмаган ёш колониялар ичида ҳам иккинчи тартибдаги ёш колониялар ривожланиши мумкин.

Юқорида кўрсатиб ўтилган ўсимликсимон хивчинлилар колонияси палинтомик колониялар ҳисобланади. Чунки колониядаги ҳамма ҳужайралар (гониум, эудорина) ёки фақат вегетатив ҳужайралар (вольвокс) ўсиб йириклашмасдан кетма-кет бўлиниш (*палинтомия*) йўли билан бирданига бир неча ёш колонияларни ҳосил қилади. Ўсимликсимон хивчинлиларнинг кўпчилик турлари фақат жинсиз кўпаяди. Жинсий кўпайиш асосан колониал хивчинлилар ва айрим якка яшовчи хивчинлиларда учрайди. Якка яшовчи хивчинлиларнинг жинсий ҳужай-

ралари бир хил катталиқда бўлиб, эркак ва урғочи гаметаларни ажратиб бўлмайди. Жинсий кўпайишнинг бу хили *изогамия*, яъни тенг гаметалик дейилади.

Вольвокс колониясидаги минглаб хужайралардан фақат 25—30 хужайра бўлинмасдан тухум хужайра (макрогамета)ларга айланади, 5—10 хужайралар уруғ хужайраларни ҳосил қилади. Макрогаметалар хужайраларнинг бўлинмасдан йириклашуви натижасида, микрогаметалар эса ҳар қайси хужайранинг палинтомик усулда 256 бўлакка бўлиниши натижасида ҳосил бўлади. Микрогамета ҳаракатсиз бўлиб, у тухум хужайрасига, икки хивчинли ҳаракатчан микрогаметалар эса уруғ хужайрасига мос келади. Микрогаметалар фаол ҳаракат қилиб, макрогаметаларни топиб олади ва уларни уруғлантиради. Уруғланган макрогамета (зигота) қалин пўстга ўралади ва қишлаб қолади. Қулай шароит туғилганда зигота кетма-кет палинтомик бўлиниш орқали янги колонияни ҳосил қилади.

1. Қалқондор хивчинлилар (Dinoflagellata ёки Peridinea) — яқка яшовчи икки хивчинли ҳайвонлар, денгизлар ва чучук сув ҳавзаларида жуда кенг тарқалган. Кўнчилиги планктонда ҳаёт кечиради. Танаси клетчаткадан иборат пўст билан қопланган. Хивчинлари танаси марказидан бошланиб, бири-орқага чўзилган, иккинчиси — танаси ўртасини ўраб турадиган белбоғ чуқурчасида жойлашган. Чучук сувларда церациум, денгизларда тун ёғдучиси (*Noctiluca*) кенг тарқалган. Тун ёғдучиси ҳайвонларга ўхшаб анимал озиқланиши билан бошқа фестомнадлардан фарқ қилади. У безовта қилинганида цитоплазмасидаги ёғ моддаси оксидланиб нур чиқаради.

2.1. Эвгленасимонлар (Euglenoidea) туркуми. Эвгленасимонлар озиқланиш усулига кўра жуда хилма-хил бўлади. Улар орасида фотосинтез қилувчи турларидан тортиб, ҳақиқий ҳайвонларга ўхшаш вакиллари бор. Чучук сув ҳавзаларида, айниқса, кучли ифлосланган сувларда турли хил эвгленалар учрайди (7-расмга қаранг).

Эвгленалар озиқланиши ташқи муҳит шароити ўзгариши билан бир хилдан иккинчи хилга ўтиши мумкин. Ёруғлик ва зарур кимёвий элементлар етарли бўлганда улар автотроф озиқланади, яъни яшил ўсимликлар сингари фотосинтез жараёнини амалга оширади. Эвглена-

лар органик моддалар етарли бўлган қоронги жойга ўтказилганда хлорофиллини йўқотиб, рангсиз бўлиб қолади. Энди улар атрофидаги муҳитдан тайёр органик бирикмаларни пелликуласи орқали шимиб ола бошлайди, яъни эвглена автотроф озиқланишдан сапрофит (гетеротроф) озиқланишга ўтади. Агар бундай эвгленаларни яна ёруғ жойга чиқарилса, қисқа вақтдан сўнг улар яшил рангга кириб, автотроф озиқланишга киришади. Одатда органик бирикмалар билан ифлосланган сувларда эвгленалар бир вақтнинг ўзида автотроф ҳам гетеротроф озиқланиши мумкин.

Эвгленасимонларнинг айрим турлари хлорофиллини тамоман йўқотганлиги сабабли автотроф озиқланиш хусусиятига эга эмас. Улардан баъзилари сапрофит озиқланса, бошқалари эса (масалан, *Peranema*, *Urceolus* авлоди турлари) озиқ моддаларни ютиб, ҳақиқий ҳайвонлар сингари озиқланишга ўтган.

3.2. Фитомонадлар (*Phytomonadina*) туркуми. Бу туркумга кирувчи хивчиндиларнинг вакилларида косача шаклдаги битта йирик яшил хроматофори ва бир жуфт хивчинлари бўлади. Кўпчилик турлари чучук сувларда, айрим турлари денгизларда яшайди. Улар орасида якка яшовчи турларидан хламидомонадалар чучук сувларда кенг тарқалган.

Фитомонадлар колонияси бир нечтадан бир неча минглаб ҳужайралардан ташкил топган. Колониал фитомонадлардан чучук сувларда вольвокслар, эудорина, пандорина, гониум кўп учрайди. Улар ҳар қайси ҳужайрасининг тузилиши хламидомонадага ўхшаб кетади (8-расмга қаранг).

ҲАЙВОНСИМОН ХИВЧИДИЛАР (*ZOOMASTIGINA*) КЕНЖА СИНФИ

Ҳайвонсимон хивчиндиларнинг бир қанча турлари денгиз сувида ва чучук сув ҳавзаларида учрайди. Улар орасида бир қисми осмотик йўл билан сапрофит озиқланса, бошқа қисми овқат зарраларини ютиш хусусиятига эга. Лекин жуда кўпчилик турлари одам, ҳайвонлар ва баъзан ўсимлик тўқималарида паразитлик қилади.

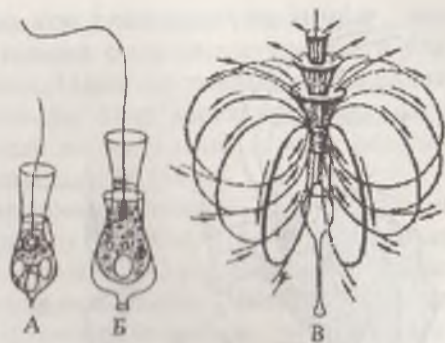
1. Ёқали хивчинлилар (*Choanoflagellata*) туркуми.

Бир хивчинли эркин яшовчи якка ёки колониал ҳайвонлар бўлиб, хивчини асосини цитоплазматик ёқача ўраб туради (9-расм). Бактерия ва бошқа озиқ заррачалари хивчинининг ҳаракати туфайли ёқача ичига тушади. Бу ерда

уларни цитоплазма ўсимталари қамраб олади. Овқат ҳазм қилиш вакуолалари ичида озиқ ҳазм қилинади. Колонияси хилма-хил шаклда бўлади, кўпроқ тухумсимон сферик ва дарахтсимон колониялар учрайди.

2. Илдиз хивчинлилар (*Rhizomastigina*) туркуми вакиллари саркодалилар ҳамда хивчинлиларнинг тузилиш хусусиятларини ўзида мужассамлаштиради. Уларда 1—3 хивчин билан бир қаторда яхши ривожланган псевдоподийлари бўлади. Бу туркумнинг вакили мастигамёба (*Mastigamoeba aspera*)нинг катталиги 100 мкм га яқин, ботқоқликларда учрайди (10-расм).

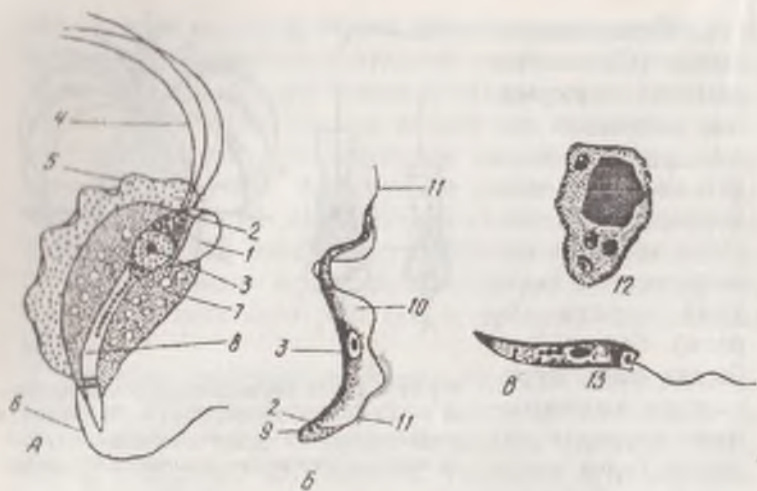
3. Кинетопластидлар (*Kinetoplastida*) туркуми. Бу туркумга мансуб ҳайвонларда хивчин билан боғланган



9-расм. Ёқали хивчинлилар *Choanoflagellata*. А — *Codosiga botrytis*; Б — *Salpingocca amphoroideum*; В — хивчин ҳаракати туфайли юзага келадиган сув оқимиининг йўналиши.



10-расм. Илдизоёқ хивчинли *Mastigamoeba aspera*: 1-хивчин, 2-ядро, 3-эндоплазма, 4-кинётаруви ва вакуол, 5-эктоплазма, 6-сокчи оёқлар.



11-ра с.м. Паразит хивчинлилар.

А — трихомонас, Б — трипанозома, В — лейшмания: 1-оғиз тешиги, 2-базал танача, 3-ядро, 4-олдинги хивчинлар, 5, 6-тўлқинсимон парда, 7-орқа хивчин, 8-уқ таёқча, 9-кинетпласт, 11-хивчин, 12-хужайин организми хужайраси ичидаги тўртта лейшмания, 13-лейшманиянинг хивчинли даври.

махсус органи — кинетопласт бўлади. Айрим турлари (*Bodo*) эркин яшайди. Асосий кўпчилик турлари паразит ҳаёт кечиради.

Бодолар (*Bodo*) 10—25 мкм катталиқдаги икки хивчинли ҳайвонлар, цитоплазмасининг хивчинлари асосида жойлашган қисмида пелликуласи бўлмайди. Бу жой орқали бактерияларни ютиб, озиқланади.

Паразит кинетопластидлар орасида одам ва умуртқали ҳайвонлар қонида паразит яшовчи трипанозомалар (*Trypanosoma*) уруғи вакиллари айниқса, катта аҳамиятга эга (11-расм). Уларнинг тасмага ўхшаш ясси танаси 20—70 мкм келади. Олдинги томонида жойлашган битта хивчини танасининг ёнидан орқага қараб йўналган. Хивчин юпқа тўлқинланувчи мембрана ёрдамида эктоплазмага туташган. Базал таначаси (*кинетопласт*) эндоплазмада хивчиннинг асосида жойлашган. *Уйқу касали трипанозомаси* (*Trypanosoma rhodesiense*) Африканинг тропик қисмида яшовчи халқларда оғир уйқу касалини келтириб

чиқаради. Трипанозома қон плазмасида ва лимфа суюқлигида яшайди. Кейинчалик орқа миёна суюқлигига ўтиб олади. Касалланиш аломатлари иситмалашдан бошланади ва секин-аста организм оғир хасталикка чалинади. Касал киши кўп ухлайди ва жуда озиб кетади, даволаш чоралари кўрилмаганда ҳалок бўлади.

Уйқу касали трипанозомаси табиатда ёввойи ҳайвонлардан антилопалар қопида учрайди. Трипанозомани *це-це чивинлари* (*Glossina morsitans*, *G. palpalis*) антилопалардан одамларга юқтириши аниқланган. Чивинлар ичагида трипанозома бўйига бўлиниб кўпаяди ва тана суюқлиги орқали аввал чивиннинг сўлак безларига, сўнгра унинг хартумига ўтиб олади. Чивин сўлагидан қонга ўтган паразитлар қон плазмасида яна жинссиз бўлиниб кўпаяди. Паразит ҳайвонларга зиён келтирмайди. Антилопалар касалликнинг *табиий манбаси*, *це-це чивинлари эса касаллик кўзгатувчининг тарқатувчиси* ҳисобланади.

Трипанозомаларнинг бир қанча турлари ҳар хил уй ҳайвонларида оғир касалликлар келтириб чиқаради. Жанубий Осиё мамлакатларида қора молларда паразит қилувчи *Trypanosoma brucei* сўналар ёрдамида тарқалади. Қозғистон, Туркманистон, Ўзбекистонда ва Урал области чўлларида туялар, отлар ва эшакларда оғир "*сув оғриғи*" касалини *Trypanosoma evansi* келтириб чиқаради. Бу трипанозома ҳам сўналар орқали тарқалади. Отларда куйикиш касалини кўзгатувчи *Trypanosoma equiperdum* бир ҳайвондан иккинчисига жинсий алоқа орқали ўтади.

Трипанозомаларнинг айрим турлари ўсимлик тўқималарида яшашга мослашган. Масалан, лептомонас (*Leptomonas davidi*) Жанубий Америкада кофе дарахти баргининг сарғайиб тўкилишига, баъзан қуриб қолишига сабаб бўлади.

(*Лейшманиялар* (*Leishmania*) ҳам трипанозомаларга бирмунча ўхшаш тузилган (11-расмга қаранг), лекин одам терисида ва ички органларида паразитлик қилади.) Улар ҳужайра ичида паразитлик қилганидан хивчин ҳосил қилмайди, ҳаракатсиз бўлади. Узунлиги 4—7 мкм бўлган бу паразитларнинг овалсимон ҳужайрасида битта ядроси ва кинетопласти бор. Лейшманияларнинг икки тури одамда паразитлик қилиши маълум. Тропик лейшмания (*L. tro-*

rica) юз, қўл ва оёқлар терисида паразитлик қилиб, сурункали пендинка ярасини пайдо қилади. Бу яра Марказий Осиё халқлари ўртасида ёмон яра ёки пашшахўрда номи билан ҳам маълум. Бунда дастлаб терида кичикроқ шиш бўлади, кейинроқ шиш йириклашиб сурункали очиқ ярага айланади. Яра 1,5—3 йилдан кейин тузалиб кетади, лекин унинг ўрни чандиқ бўлиб қолади. Табиатда лейшмания паразити кемирувчилар (юмронқозиқ, каламушлар) ва итларда паразитлик қилади. Бу ҳайвонлар лейшмания паразитининг резервуари ҳисобланади. Кемирувчилар инида яшайдиган қон сўрувчи искабтопарлар (*Phlebotomus papatasi*) ҳайвонлар қонини сўрганида лейшманияни ўзига юқтиради. Искабтопарлар ичагида лейшмания бўлиниш орқали тез кўпаяди, унинг хивчини пайдо бўлади ва фаол ҳаракат қилади. Искабтопарлар лейшманияни одамларга юқтиради.

Лейшманиоз Шимолий Африка, Жанубий Европа ва Жануби-Ғарбий Осиёнинг бир қанча мамлакатларида тарқалган. Касаллик Ўзбекистоннинг жанубий районларида тарқалган бўлиб, унинг табиий манбаи асосан чўл минтақасидаги юмронқозиқлар ини билан боғланган.

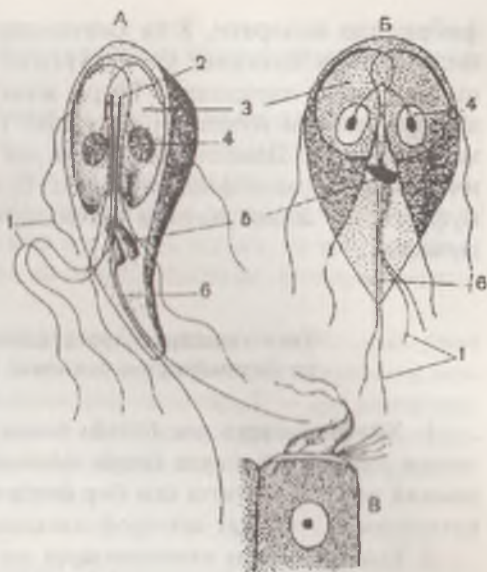
Шундай қилиб, лейшмания ҳам уйқу касаллиги қўзғатувчиси сингари табиатда ёввойи ҳайвонлар организмида мавжуд бўлади. Паразитларни бир ҳайвондан бошқасига ҳанаротлар юқтиради. Рус паразитологи Е. Н. Павловский одамлар ва ҳайвонлар ўртасида бўғимоёқдилар ёрдамида айланиб юрадиган касалликларни *табиий манбаи трансмиссив касалликлар* деб атади.

Одамларнинг жигари, талоғи ва лимфа безларида паразитлик қилувчи *Leishmania donovani* кала-азар деб аталувчи бигир ички лейшманиозни пайдо қилади. Бу касалликни ҳам искабтопарлар юқтиради. Касалланган кишида камқонлик пайдо бўлиб, у озиб кетади. Жигар ва талоғи шишиб ҳалок бўлиши мумкин. Кала-азарни қўзғатувчи лейшмания паразити табиатда итлар қонида яшайди. Кала-азар Жанубий ва Шимолий Осиё ва Италияда, Туркманистоннинг айрим ҳудудларида учрайди.

Юқорида кўрсатилган ҳар иккала лейшманиоз билан ҳам кўпроқ болалар касалланади. Касалликлардан доимий кейин иммунитет ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳар

12-р а с м. Одам ичагида паразитлик қиладиган ламблия (*Lambliа intestinalis*).

А — ён томондан ва Б — қорин томондан куриниши; В — эпителий ҳужайрасига ёпишган ламблия: 1-хивчинлар, 2-базал танаचा, 3-сурғич; 4-ядро, 5-парабазал танаचा, 6-аксостил.



бир киши лейшманиоз билан фақат бир марта касалланади.

4. **Кўп хивчинлилар (Polymastigina) туркуми.** Кўп хивчинлиларга анча мураккаб тузилган паразит хивчинлилар киради. Хивчинлар сони тўртта ёки ундан кўпроқ бўлади. Одам ва умуртқали ҳайвонларнинг ичагида жуда кўп хивчинлилар паразитлик қилади. Ичакда яшайдиган *трихомонас* (*Trichomonas*)ларнинг бутун тана бўйлаб ўтувчи ички таянч скелети-*аксостили* ва тўлқинланувчи пардаси бўлади. Худди шундай ўқ скелет *ламблия* (*Lambliа*) уруғига мансуб бўлган хивчинлиларда ҳам учрайди.

Йўғон ва ингичка ичакда паразитлик қиладиган *трихомонас* (*Trichomonas hominis*) нинг узунлиги 7—10 мкм бўлиб танасининг олдинги томонида тўртта хивчини жойлашган (12-расм). Бешинчи хивчини орқа томонга эгилиб, тана пелликуласи билан бирга юпқа тўлқинланувчи пардани ҳосил қилади. Одамнинг таносил-сийдик йўлларида *T. vaginalis* паразитлик қилади. Ўн икки бармоқли ва ингичка ичакда, ўт йўлларида учрайдиган *ламблия* (*Lambliа intestinalis*) танаси икки томонлама симметрияли бўлиб, иккитадан ядроси ва аксостилга ўхшаш таянч

фибриллар аппарати, 8 та хивчинлари бор. Қорин томонида ичакка ёпишиш учун сўргичи ривожланган. Улар циста орқали тарқалади. Тўғри ичакка тушган ламблиялар хивчинини йўқотади ва қалин пўстга ўралиб, циста ҳосил қилади. Ламблия ичакда жуда кўплаб кўпайганида ичакнинг нормал фаолиятининг бузилишига, баъзан ўт пуфагининг яллиғланиши (холецистит)га сабаб бўлиши мумкин.

**Тест топшириқларига жавоб беринг
ва билимингизни баҳоланг (С = 37)**

1. Хивчинлиларга хос бўлган белгиларни кўрсатинг: А — танаши қаттиқ пелликула билан қопланган, Б — тана шакли доимий эмас, В — битта ёки бир нечта хивчин ёрдамида ҳаракатланади, Г — фақат автотроф озиқланади.

2. Ўсимликсимон хивчинлиларга хос бўлган хусусиятларни кўрсатинг: А — цитоплазмасида хроматофорлар бор, Б — сапрофит ёки фагоцитоз усулда озиқланади, В — кўпчилигида ёруғ сезадиган кўзчаси бор, Г — фотосинтез қилиш хусусиятига эга, Д — кўпчилиги паразит яшайди, Е — хроматофори ва кўзчаси бўлмайди.

3. Ўсимликсимон хивчинлилар туркумларини кўрсатинг: А — ёқали хивчинлилар, Б — илдиз хивчинлилар, В — қалқондор хивчинлилар, Г — кинетопластидлар, Д — фитомонадлар, Е — эвгленасимонлар.

4. Ҳийвонсимон хивчинлиларга хос бўлган белгиларни кўрсатинг: (2-топшириқ).

5. Ҳийвонсимон хивчинлилар туркумлари: (3-топшириқ).

6. Хивчинлилар туркумларини уларга мансуб турлар билан бирга жуфтлаб кўрсатинг: А — ёқали хивчинлилар, Б — илдиз хивчинлилар, В — қалқондорлар, Г — кинетопластидлар, Д — фитомонадлар, Е — эвгленасимонлар, Ж — кўп хивчинлилар: 1-вольвокс, хламидомонада, 2-трихомонас, лямблия, 3-перанема, эвглена, 4-мастигамёба, 5-кодосига, 6-тун ёғдучиси, церациум, 7-трипанозома, лейшмания.

7. Паразит хивчинлиларни улар яшайдиган тўқима билан бирга жуфтлаб кўрсатинг: А — лейшмания, Б — трихомонас, В — трипаносома, Г — лямблия, 1-қон плазмаси, 2-тери ва ички

органлар, 3-ичак, сийдик ва таносил йўллари, 4-ингичка ичак ва ўт йўллари.

8. Паразит хивчинлиларни улар пайдо қиладиган касалликлар билан бирга жуфтлаб ёзинг: А — тропик лейшмания, Б — ички лейшмания, В — родезия трипанозомаси, Г — туя трипанозомаси, Д — одам трихомонаси, Е — вагина трихомонаси: 1-ичак яллиғланиши, 2-ёмон яра, 3-сув оғриғи, 4-уйқу касаллиги, 5-кал-азар, 6-сийдик ва жинсий органлар йўллари яллиғланиши.

9. Систематик гуруҳларнинг ўзбекча ва лотинча номларини жуфтлаб кўрсатинг: А — хивчинлилар, Б — ўсимликсимон хивчинлилар, В — ҳайвонсимон хивчинлилар, Г — кўп хивчинлилар, Д — илдизхивчинлилар, Е — қалқондонлар: 1-Rhizomastigina, 2-Dinoflagellata, 3-Mastigophzoa, 4-Phytomastigina, 5-Polymastigina, 6-Zoomastigina.

СПОРА ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ БИР ҲУЖАЙРАЛИЛАР

Споралилар тури: грегариналар ва кокцидиясимонларнинг тузилиши, ҳаёт кечириши, ривожланиши ва аҳамияти. Микроспоридиялар ва миксоспоридиялар тузилиши ва ҳаётининг асосий хусусиятлари.

СПОРАЛИЛАР (SPOROZOA) ТИПИ

Споралилар турли ҳайвонлар ва одам организмда паразитлик қилувчи бир ҳужайрали организмлардир. Паразит ҳаёт кечириш таъсирида уларнинг тана тузилиши ҳам бирмунча соддалашади. Уларнинг ҳаракатланиш органидлари, қисқарувчи ва овқат ҳазм қилиш вакуоллари ривожланмаган. Лекин ҳаёт цикли анча мураккаб бўлиб, жинссиз, жинсий ва спорогония жараёнлари алмашиб туради. Жинссиз кўпайиши ҳужайранинг кўп марта бўлиниши (*шизогония*)дан иборат.

Жинсий кўпайиш кўпчилик споралиларда икки хил типдаги гаметалар (анизогаметалар)нинг копуляциясидан иборат. Фақат грегариналар бир хил типдаги гаметалар

(изогаметалар) ҳосил қилади. Зиготаси одатда қалин пўст билан ўралган бўлиб, *ооциста* дейилади. Ооциста ичида *спорогония* натижасида *спorozоитлар* ҳосил бўлади. Бир қанча споралиларда спорозоитлар ҳам қаттиқ қобиқ ҳосил қилади. Спорозоитлар ҳосил бўлиши билан паразитнинг ривожланиш цикли тугалланади. Споралилар зиготасининг дастлабки бўлиниши мейоз йўли билан боради. Бу жиҳатдан улар фораминифералар ва барча хивчиндилар сингари зигота даврида редукцияга учраган гаплоид хромосомали организмлар ҳисобланади.

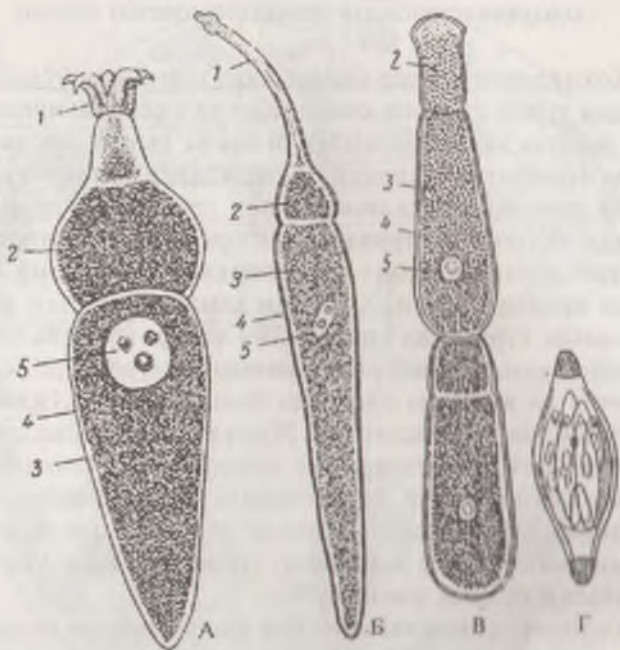
Бу типга 4000 дан ортиқ паразит турлар киради. Тип грегариналар (*Gregarinina*) ва *кокцидиялар* (*Coccidiomorphina*) синфларига ажратилади.

ГРЕГАРИНАЛАР (GREGARININA) СИНФИ

Грегариналар 500—1000 турни ўз ичига олади. Ҳамма грегариналар умуртқасиз ҳайвонларда паразитлик қилади. Бўғимоёқлиларнинг кўпчилик турлари асосан ҳашаротларнинг ичагида яшайди. Айрим вакиллари ҳалқали чувалчанглар, нинатериллар ва қобиқлиларда ҳам учрайди. Грегариналарни ҳайвонларнинг тана бўшлиғи, жинсий органлари ва бошқа аъзоларида учратиш мумкин.

Грегариналарнинг жинсий кўпайиши ўзига хос бўлиб, бошқа споралилардан кескин фарқ қилади. Улар орасида бўғимоёқлиларнинг ичагида яшовчи ҳақиқий грегариналар (*Eugregarinida*) туркуми вакиллари энг мураккаб тузилган.

Тузилиши. Грегариналар хилма-хил шаклда, катталиги 10 мкм дан 16 мм гача бўлади. Тана шакли ва катталиги уларнинг қайси органда паразитлик қилишига кўп жиҳатдан боғлиқ. Ичакда яшовчи грегариналар анча йирик (16 мм гача) луксимон, тана бўшлиғидан олинган вакиллари эса юмалоқ шаклда бўлади. Анча мураккаб тузилган грегариналарнинг танасида ядроси жойлашган энг йирик охириги бўлими дейтомеритдан ва ундан олдинги бўлими протомеритдан иборат (13-расм). Протомеритда эпিশув орган эпимерит жойлашган. Эпимерит оғизча вазифасини ҳам бажаради. Дейтомерит ва протомерит бўлиmlари



13-расм. Грегариалар

А — *Corycella armata*, Б — *Stylocephalus longicollis*, В — *Gregarina blattarum*, Г — грегарина спораси: 1-эпимерит, 2-протомерит, 3-дейтомерит, 4-кутикула, 5-ядро.

бир-биридан тиниқ цитоплазма қатлами билан ажралиб туради. Бу қатлам эктоплазмадан ҳосил бўлади. Грегариаларнинг эпимерити ичак деворига ёпишиб туриш учун хизмат қилгани сабабли турли шаклга эга бўлади.

Грегариаларнинг танаси ташқи томондан мустаҳкам пелликула қобиқ билан қопланган. Цитоплазмаси жуда аниқ чегара билан тиниқ эктоплазма ва бирмунча қорамтир-қунғир эндоплазмага ажралиб туради.

Грегариаларнинг ҳаракатланиш органоидлари бўлмайди. Улар пелликуласида тана бўйлаб жойлашган махсус бурмаларнинг тўлқинсимон ҳаракатланиши натижасида аста-секин сирпанади.

Грегариалар фақат умуртқасиз ҳайвонларда паразитлик қилади.

КОКЦИДИЯСИМОНЛАР (COCCIDIOMORPHA) СИНФИ

Кокцидиясимонлар синфи жуда хилма-хил бўлиб, 2400 га яқин турни ўз ичига олади. Ҳар хил ҳалқали чувалчанглар, моллюскалар, бугимоёқлилар ва умуртқали ҳайвонларда паразитлик қилади. Кокцидиясимонлар ҳужайра ичида паразитлик қилиши билан грегариналардан фарқ қилади. Кўпчилик турларининг ҳаёт цикли жинссиз ва жинсий кўпайиш ҳамда спорогониянинг қонуний галланиши орқали боради. Ҳужайин алмаштирмасдан ривожланадиган турларида спорогония ташқи муҳитда боради. Ҳужайин алмаштириб ривожланадиган турларида эса спорогония ва жинссиз кўпайиш бошқа-бошқа ҳужайинлар организмда ривожланади. Жинсий кўпайиши ҳар хил катталиқдаги гаметаларнинг копуляцияси (анизогамия) орқали содир бўлади. Макрогамета (тухум ҳужайраси) гамонтнинг бўлинмасдан тўғридан-тўғри ўсиши натижасида, микрогаметалар эса гамонт (гаметоид)нинг кўп марта бўлиниши орқали ҳосил бўлади.

Кокцидиясимонларнинг бир қанча турлари уй ҳайвонлари, паррандалар ва балиқларга катта зиён етказди. Улар орасида битта тури одамда ҳам паразитлик қилади. Қуйида кокцидиясимонларнинг энг муҳим туркумлари ва турлари келтирилади.

1. Кокцидиялар (Coccidiida) туркуми. Кокцидиялар ҳайвонларнинг ичаги, жигари, буйраги ва бошқа органлари эпителий ҳужайралари ичида паразитлик қилади. Танаси думалоқ ёки овал шаклида. Жинссиз ва жинсий кўпайиши доимо тўғри галланиб туради. Жинссиз кўпайиши кўп марта бўлиниш (шизогония) ёки *эндодиогения* деб аталадиган иккига бўлиниш орқали содир бўлади. Кокцидияларнинг ҳаёт цикли хилма-хил бўлиб, айрим турлари фақат битта ҳужайинда паразитлик қилади, *спорогония* даври батамом ёки қисман ташқи муҳитда ўтади. Ҳужайин алмаштириб ривожланадиган кокцидияларнинг жинссиз кўпайиши битта ҳужайинда, жинсий кўпайиши ва спорогонияси бошқа бир ҳужайинда содир бўлади. Қуйида *Eimeria*, *Toxoplasma* ва *Sarcocystia* уруғларига мансуб бўлган кокцидияларнинг ҳаёт циклини кўриб чиқамиз.



14-ра с.м. Кокцидиялар ҳаёт цикли.

1, 2-ёш кокцидияларнинг ичак эпителиисида ўсиши, 3, 5-шизогония ва мерозоитлар ҳосил бўлиши, 6, 10-мерозоитларнинг ичак эпителиисига кириши, 7-9-мерозоитлардан микрогаметаларнинг ҳосил бўлиши, 11, 12-мерозоитлардан макрогаметаларнинг ҳосил бўлиши, 13-макро- ва микрогаметаларнинг қўшилиши, 14-ооциста, 15-17-тўрт спорали споробластларнинг ҳосил бўлиши, 18-спорозонитларнинг чиқиши, 19-спорозонитларнинг ичак эпителиисига кириб олиниши.

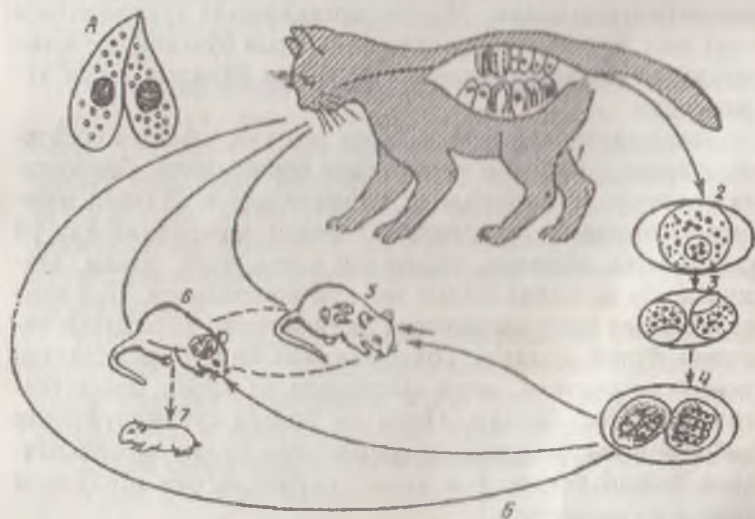
Эймерия уруғининг жуда кўп турлари ҳар хил умуртқали ҳайвонлар, хусусан қуёнлар, эчкилар, қўйлар, йирик шохли моллар ва уй паррандаларида паразитлик қилади. Ҳайвонлар кокцидияларнинг ооцисталарини сув ёки ем орқали юқтиради. Ооцисталар жуда кичик бўлади. Қуёнларда паразитлик қилувчи эймерия ооцисталари узунлиги 12 мкм дан 35 мкм га етади. Ҳар бир ооцистада 4 тадан

споробласт (спороциста)лар бор. Ҳар қайси спороциста ичиди эса 2 тадан ингичка чувалчангсимон ҳаракатчан спорозонтлар бўлади. Озиқ ёки сув билан ичакка тушган ооцисталар ва *спороцисталар* қобиғи емирилиб, *спорозонтлар* ичак бўшлиғига чиқади. Спорозонтлар фаол ҳаракатланиб ичак, жигар, ошқозонности беши хужайраларига кириб олади ва озикланиб ўсувчи стадия — *трофозоитларга* айланади. Трофозоитлар тез ўсиб йириклашади. Уларнинг ядроси кўп марта кетма-кет бўлиниб, кўп ядроли шизонтларни ҳосил қилади. Шундан сўнг шизонтлар бўлиниб, кўп сонли (32 гача) мерозоитларни ҳосил қилади (14-расм). Кўп марта бўлиниш орқали жинссиз кўпайиш *шизогония* дейилади. Шизогония натижасида ҳосил бўлган мерозоитлар ичак бўшлиғига чиқиб, кўшни хужайраларга кириб олади ва жинссиз кўпайиш яна такрорланади. Шизогония натижасида паразитларнинг сони кескин кўпайиб кетади. Жинссиз кўпайиш 4—5 марта такрорлангандан сўнг *мерозоитлардан* жинсий хужайралар (гаметалар) ҳосил бўла бошлайди. Бу қуйидагича содир бўлади. Хужайраларга кириб олган мерозоитлар жинсий хужайралар (гаметалар)ни ҳосил қилувчи *гамонтларга* айланади. Гамонтлардан бир қисми (макрогамонтлар) бўлинмасдан ўсиб етилади ва макрогамета (тухум)ни ҳосил қилади. Иккинчи қисми (микрогамонтлар) ўсиб етилгандан сўнг ядро ва цитоплазмаси кўп марта бўлиниб, жуда кўп сонли майда микрогаметалар (сперматозоидлар)ни ҳосил қилади. Сперматозоидларнинг танаси чўзиқ бўлиб, иккита узун хивчини ёрдамида фаол ҳаракат қилади. Сперматозоидлардан бири тухум хужайраси ичига кириб, унинг ядроси билан қўшилиши натижасида уруғланиш (копуляция) содир бўлади. Зигота ўздан икки қаватли мустақкам қобиқ ишлаб чиқариб, ооцистага айланади. Ооцистанинг бундан кейинги ривожланиши организмдан ташқарида боради. Ташқи муҳитда ооциста ядроси икки марта бўлинади, ҳар қайси ядро бўлаги цитоплазма билан ўралиб, тўртта *споробластлар* ҳосил бўлади. Қаттиқ пўст билан ўралган споробластлар споралар (ёки спороцисталар) дейилади. Ҳар бир споранинг ядроси яна бўлиниб, иккита спорозонтини ҳосил қилади. Ооциста ана шу даврда инвазияли (зарарлайдиган) бўлиб қолади. Инвазияли ооциста ҳайвонларнинг ичагига тушганида споралардан

ва ооцистадан спорозоитлар чиқади ва ривожланиш яна қайтадан бошланади.

Кокцидиялар орасида *эймерия* авлоди вакиллари турли уй ҳайвонларига паразитлик қилиб, катта зиён келтиради. Кокцидиялар келтириб чиқарадиган касалликлар *кокцидиоз* дейилади. *Eimeria magna*, *E.intestinalis* ва бошқалар қуёнларда жуда хавfli кокцидиозлар пайдо қилади. Бу касаллик айниқса, ёш қуёнлар учун хавfli бўлиб, кўпинча уларнинг ёппасига қирилиб кетишига сабаб бўлади. *E.tenella* ва яна 8 турга мансуб кокцидиялар товуқларда паразитлик қилади. Касаллик жўжаларни ўлиб кетишига сабаб бўлиши билан паррандачиликка зиён келтиради. *E.zürni*, *E.smithi* ва бошқалар (10 тур) йирик шохли молларга, кўпроқ ёш бузоқларга зиён келтиради. *E.bovis* қорамолларда қонли ичбуруғ пайдо қилади. Балиқчилик хўжаликларига эса карп кокцидияси *E.carpelli* етказилади.

Кокцидиоз касалликларига қарши кураш кокцидияларни ем ёки сув билан ҳайвонларга юқишининг олдини олишга қаратилган профилактик чоралардан иборат.



15-расм. Токсоплазманинг кўпайиши.

А — буйига бўлиниши. Б — ривожланиш цикли: 1-мушук ичида шизогония ва жинсий кўпайиши, 2-4-ооцисталарнинг ривожланиши, 5-6-сичқон танасида кўпайиши, 7-сичқон ҳомиласининг зарарланиши.

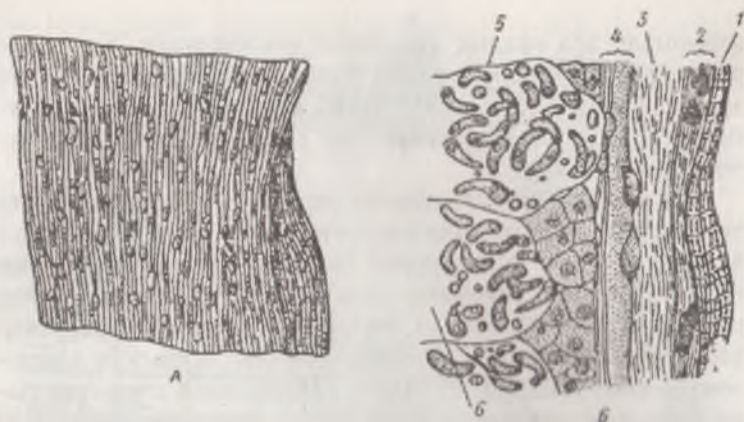
Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*) ҳар хил қушлар ва сутәмизувчилар, шу жумладан одамларнинг жигари, та-логи, мияси, қон томирлари ва бошқа органларида пара-зитлик қилади. Паразит дастлаб 1908 йили француз олим-лари Никол ва Мансо томонидан кемирувчиларда аниқ-ланган эди. Узоқ вақт давомида токсоплазманинг бир ҳужайралилар орасидаги систематик ўрни номаълум бўлиб келди. Фақат, 1970 йили Дания, Англия ва АҚШ олимла-ри бир вақтнинг ўзида токсоплазманинг ривожланиш циклини ўрганишгандан сўнг паразитни кокцидиялар туркумига кириши аниқ бўлди.

Токсоплазмаларнинг ҳаёт цикли ҳужайин алмаштириш орқали боради (15-расм). Токсоплазмалар ҳужайра ичида паразитлик қилади. Ҳайвонлар паразитнинг мерозоитла-ри бўлган цистасини ютиб ёки касал ҳайвонларни еб за-рарланади. Сутәмизувчиларда паразит йўлдош орқаси эмбрионга ўтади.

Токсоплазмаларнинг жинсий кўпайиши мушук орга-низмида кузатилган. Мушуклар касал кемирувчилардан паразитни юқтиради. Мушук организмида токсоплазма-нинг ҳаёт цикли, бошқа кокцидияларда бўлганидек жин-сий кўпайиш ва спороцисталар ҳосил бўлиши билан ту-ғалланади.

Токсоплазмалар ҳайвонларга ҳар хил таъсир кўрсата-ди. Айрим ҳайвонлар касалликка берилмайди, бошқала-ри эса жуда таъсирчанлиги туфайли ҳалок бўлиши мум-кин. Одамларни токсоплазмоз билан зарарланишида уй ҳайвонлари, айниқса, мушуклар катта ўрин тутди. Му-шуклар бу касаллик билан энг кўп зарарланади. Бир қан-ча ҳоддаларда улар касалликка чалинмасдан паразитни та-шувчи бўлиб қолади. Токсоплазмоз билан касалланиш лимфатик система, нерв системаси ва кўзни шикастла-нишига сабаб бўлади. Одам ва бошқа сутәмизувчилар эмбриони она қорнида токсоплазмоз билан зарарланга-нида тушиб кетади ёки унинг айрим муҳим органлари оғир жароҳатланади.

Саркоспоридиялар (*Sarcosporidia*), яъни гўшт спорали-лари турли уй ҳайвонлари (қора моллар, чўчқалар, пар-рандалар) ва бир қанча ёввойи ҳайвонлар мускулларида паразитлик қилади. Улар гўштда узун халта шаклда 0,5—



16-расм. Саркоспоридиялар (*Sarcocystis*).

А — паразитнинг гўштдаги цисталари (табиий катталиқда), Б — циста ёриб кўрсатилган: 1-мускул толаси, 2,3-бириктирувчи тўқима, 4-циста пўсти, 5-камералар орасидаги тўсиқ, 6-камера ичидаги цистозойлар.

5 мм катталиқдаги цисталар ҳосил қилади. Цисталар ичида юзлаб чувалчангсимон бир ядроли мерозоитлар бўлади (16-расм).

Гўшт споралиларининг ҳаёт цикли кокцидияларга ўхшаб кетади, лекин ривожланиши иккита ҳужайинда ўтади. Ўтхўр сутэмизувчилар ва паррандалар паразитнинг оралиқ ҳужайини ҳисобланади. Улар организмда паразит жинссиз шизогония йўли билан кўпаяди. Йиртқич ҳайвонлар (мушуклар, итлар) ва одамлар асосий ҳужайин бўлиб, улар организмда паразитнинг жинсий бўғимлари ривожланади.

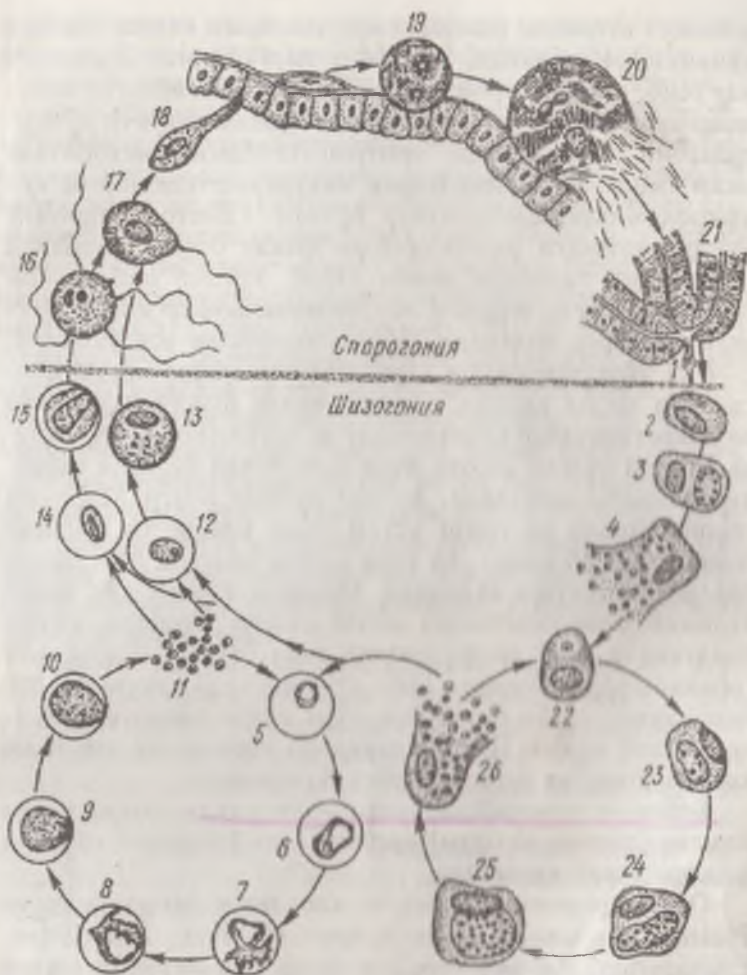
Гўшт споралилари билан заҳарланган ҳайвонларда одатда касалланиш аломатлари кам сезилади. Айрим ҳолларда паразит организмда жуда тез кўпайиб кетганида касалланиш аломатлари пайдо бўлиши мумкин.

2. Қон споралилари (*Haemosporidia*) туркуми. Қон споралилари ҳужайин алмаштириб ривожланадиган бир неча ўнлаб турларни ўз ичига олади. Уларнинг жинсий кўпайиши қон сўрувчи пашшалар ичагида, жинссиз кўпайиши эса одам ва бошқа умуртқалилар (қушлар, сутэмизувчилар, судралиб юрувчилар) организмда боради. Пашшалар уларнинг асосий ҳужайини, одам ва умуртқали

хайвонлар эса оралиқ хўжайини ҳисобланади. Қон споралиларининг спорогонияси (спора ичида кўпайиши) ҳеч вақт ташқи муҳитда эмас, балки одатда пашшалар организмиде боради. Бу ҳашаротлар споралиларни ташувчилар ҳисобланади.

Plasmodium уруғига одамда паразитлик қилувчи тўртта тур киради. Бу плазмодийларнинг ҳаёт цикли бир-бирига ўхшаш бўлиб, қуйидагича боради. Безгак пашшаси (*Anopheles*)нинг урғочиси одам қонини сўрганида (эркак пашшалар қон сўрмасдан, балки гул нектари билан озиқланади) қонга безгак плазмодийсининг жуда кўп спорозоитларини ўтказади (17-расм). Плазмодий спорозоитлари 5—8 мкм келадиган жуда кичик чувалчангсимон бир ядроли хўжайралар бўлиб, тузилиши кокцидияларнинг спорозоитларига ўхшайди. Спорозоитлар қон оқими билан бутун танага тарқалиб кетади. Улар жигар ва қон томирлари эндотелдийси (ички эпителий) хўжайраларига кириб олиб, трофозоит ва шизонт стадияларини ўтайди. Жинссиз кўпайиш (шизогония) натижасида шизонтлардан жуда кўп бир ядроли хўжайралар — мерозоитлар ҳосил бўлади. Мерозоитлар энди зарарланган органнинг бошқа хўжайраларига ва қон эритроцитларга кириб олиб ўсади. Паразитнинг эритроцитлар гемоглобини ҳисобида озиқланиб ўсадиган даври *трофозоитлар* дейилади. Трофозоитлардан бўлиниб кўпаювчи *шизонтлар* ҳосил бўлади. Ўсаётган трофозоитларда кокцидиялар мерозоитларидагига ўхшаш ультрацитостом бўлиши аниқланган. Шизонтлар эритроцит хўжайрасини тўлдириб олади. Паразит эритроцитлар гемоглобинининг бир қисмини ҳазм қилади, ҳазм бўлмасдан қолган қисми эса қорамтир пигмент меланинга айланади. Ҳар қайси эритроцитлардаги ҳар бир шизонт бўлиниб (шизогония) 10—20 мерозоит ҳосил қилади. Мерозоитлар эритроцитларни емириб, қон плазмасига чиқади ва янги эритроцитларга кириб олади. Жинссиз кўпайиш яна такрорланади.

Эритроцитлар емирилганида қонга меланин билан бирга заҳарли моддалар алмашинув маҳсулотлари чиқарилади. Заҳарли маҳсулотлар таъсирида одам организмиде моддалар алмашинуви ўзгариб, тана ҳарорати кескин кўтарилади ва безгак ҳуруж қила бошлайди. Бир неча марта



17-расм. Безгак паразитининг ҳаёт цикли.

1-пашша сулак безидан одам қонига чиқётган мерозоитлар; 2,3-спорозоитларнинг жигар ҳужайраларида кўпайиши; 4-шизогония йўли билан спорозоитлардан мерозоитларнинг ҳосил булиши; 5-11-эритроцитларда шизогония йўли билан мерозоитларнинг кўпайиши; 12, 13-макрогаметоцитнинг етилиши, 14, 15-микрогаметоцитларнинг етилиши, 16, 17-макрогамета ва микрогаметалар ҳосил бўлиши ва уларнинг қушилиши, 18-зигота оокинеталарининг пашша ичаги ҳужайраларига кириши, 19, 20-спорозоитлар ҳосил булиши ва тана бушлиғига чиқиши, 21-спорозоитларнинг пашша сулак безига ўтиши; 22-26-паразитнинг эндогелин ҳужайраларда ривожланиши.

жинссиз кўпайиш (шизогония) циклидан кейин паразит кўпайишдан тўхтайди. Эритроцитларга кирган *мерозоитлар* ўсиб, шизонтларни эмас, балки бўлинмайдиган *гаметоцитлар*, яъни гамонтлар (гамета ҳосил қилувчи ҳужайралар)ни ҳосил қилади. Эритроцитлардаги гаметоцитлар икки типда: бирмунча йирик макрогаметоцитлар ва кичикроқ микрогаметоцитлар бўлади. Гаметоцитларнинг бундан кейинги ривожланиши фақат безгак пашшаси (*Anopheles*) танасида давом этади. Урғочи пашша қон сўрганида унинг ичидаги *макрогаметоцитлар* йирик макрогаметаларга айланади. *Микрогаметоцит* эса бўлиниб, 5—6 та чувалчангсимон ҳаракатчан ва майда микрогаметаларни ҳосил қилади. Пашша ичаги бўшлиғида микро ва макрогаметалар қўшилишади ва уруғланиш содир бўлади. Ҳосил бўлган зигота жуда ҳаракатчан бўлгани сабабли *оокинета* дейилади. Зигота пашша ичаги деворини тешиб киради ва унинг устки, тана бўшлиғига қараган томонига ўтиб олади. Бу ерда зигота эластик пўст билан ўралиб, ооцистага айланади. Ооциста ядроси кўп марта бўлиниб, спорозоитларни ҳосил қилади. Ооциста қобиғи ёрилгандан сўнг спорозоитлар тана бўшлиғи суюқлиги (гемолимфа)га чиқади. Тана суюқлигидан спорозоитлар пашшанинг сўлак безларига, сўнг сўлак чиқарувчи найларга ўтиб олади. Пашша чаққанда паразитлар яна одам қонига ўтади ва жинссиз цикл бошланади.

Безгак плазмодийларининг ҳаёт цикли фақат ҳужайра (пашша ва одам) организмида ўтганлиги сабабли у спора ҳосил қилмайди.

Одам организмида безгак касалини пайдо қилувчи *Plasmodium* авлодининг 4 тури (*P.vivax*, *P.malariae*, *P.falciparum*, *P.ovale*) учрайди. Улар бир-биридан айрим морфологик ва биологик хусусиятлари билан фарқ қилади. *P.malariae* турида жинссиз цикл, бинобарин безгакнинг хуруж қилиши ҳар 72 соатда такрорланиб туради. Шунинг учун бу тур пайдо қилган касаллик 4 кунлик безгак дейилади. *P.vivax* жуда кенг тарқалган қон паразити бўлиб, шизогония ҳар 48 соат давом этади, безгак ҳам ҳар 3 кунда хуруж қилиб туради. *P.falciparum* паразитида шизогония 24 ёки 48 соат давом этади, лекин безгак хуружи узоқ давом этгани сабабли энг хавфли ҳисоблана-

ди. *P.falciparum* пайдо қилган касаллик тропик безгак деб аталади. *P.ovale* жуда кам, фақат Африкада учрайди.

Безгак плазмодийси одам қонига ўтгандан сўнг касаллик аломатлари пайдо бўлгунча бирмунча вақт ўтади. Бу вақт касалликнинг яширин, яъни *инкубация даври* дейилади. Безгак касаллигининг инкубация даври одатда 2 ҳафта давом этади. Баъзан 6 ойгача ва ундан кўпроқ ҳам давом этиши мумкин. Касаллик ҳароратнинг жуда тез ва кескин (40° ва ундан юқори) кўтарилиши билан бошланади. Бир оздан сўнг ҳарорат яна меъёрга келади, лекин иситмалаш ҳар доим маълум вақт (24, 48 ёки 72 соат) ўтгандан сўнг такрорланиб туради. Безгак хуружи шизогония натижасида ҳосил бўлган мерозоитларнинг эритроцитлардан қон зардобига чиқиш даврига тўғри келади. Мерозоитларнинг эритроцитларга кириб олгандан сўнг янги шизогонияга қадар касаллик хуружи тухтайди. Безгак касаллигида кучли анемия (кам қонлилик) пайдо бўлади. 1мм^3 қондаги эритроцитлар сони нормадаги 5 млн дан бир млн гача тушиб қолади. Касалланган кишининг қони, жигари ва талоғида меланин тўпланиб қолади. Жигар шишиб кетади.

Безгак касаллигини XIX асрнинг охири ва XX асрнинг 40-йилларигача Кавказ, Урта Осиё, Волганинг ўрта ва қуйи қисмида ва Украинада жуда кенг тарқалган эди. 1935 йилнинг ўзида мазкур ҳудудларда 9 млн. киши безгакка чалинганлиги маълум. Ўша даврда безгак Африка, Жанубий Америка, Осиё ва Европадаги жуда кўп мамлакатларда тарқалган эди. 30-йилларда фақат Ҳиндистоннинг ўзида ҳар йил 100 млн.дан ортиқ киши безгак билан оғриганлиги маълум.

Кейинги пайтларда пашшаларга қарши курашнинг биологик усуллари тобора кўпроқ ёйилмоқда. Хусусан, иқлим бирмунча илиқ бўлган жойларда безгак пашшаси личинкасини йўқотиш учун ҳовуз ва қулларда гамбузия балиғи кўпайтирилмоқда. Шунинг билан бирга безгак юқтирувчи пашшаларга қарши генетик усуллар ҳам ишлаб чиқилди. Бунинг учун эркак пашшалар йиғиб, рентген нури таъсирида стериллангач, табиатга қўйиб юборилади. Бу эркак пашшалар урғочисини уруғлантиради, лекин уруғланган тухумдан личинка ривожланиб чиқмайди ёки тухумдан чиққан личинка нормал ривожлана олмайди.

МИКСОСПОРИДИЯЛАР (MYXOSPORIDIA) ТИПИ

Микоспоридиялар типинин икки синфи: микоспориалар (Mycosporae) ва актиномиксидлар ёки актиноспориалар (Actinosporae) синфларинин ўз ичига олади. Умуртқасиз ҳайвонлар ва тубан умуртқалилар (асосан, балиқлар, ҳалқали чувалчанглар, баъзан судралиб юривчилар) тана бўшлиғи, тўқималар ва ҳужайраларида паразитлик қилади. Ҳаёт цикли паразитлик қилувчи вегетатив стадия (трофонт) ва тарқалиш учун хизмат қилувчи споралик стадияларинин ўз ичига олади. Паразитлик қилувчи стадияси икки типдаги (вегетатив ҳам генератив) ҳужайралардан иборат. Микоспоридиялар асосан жинссиз кўпаяди. Генератив ҳужайралардан редукцион (мейоз) бўлиниш натижасида жуда кўп споралар ҳосил бўлади. Спораларда спирал ўралган отилувчи ипчаси, капсула ва амёбасимон кўпинча икки ядроли муртаги (спорозоити) бўлади. Споралар ҳужайринин организмига тушиб қолганида отилувчи иплар капсуладан отилиб чиқиб, спорани ичак деворига ёпишиб олишига ёрдам беради.

МИКСОСПОРАЛИЛАР (MYXOSPOREA) СИИФИ

Микоспориалар ёки шилимшиқ споралиларга асосан балиқларда, баъзан судралиб юривчиларда паразитлик қилувчи бир неча юз тур киради. Улар табиатда жуда кенг тарқалган, ҳамма сув ҳавзаларида учрайди. Айрим микоспориалар балиқлар, айниқса, балиқ чавоқлари (ёш балиқлар)да оғир касаллик пайдо қилади ва балиқчилик ҳўжаликларига катта зиён келтиради.

Микоспориалар тўқималар ва тана бўшлиғида яшайди, ҳар хил органлар, жумладан жабралар, тери, мускуллар, ўт ва сийдик пуфағи, тоғай ва бошқаларни зарарлайди. Органлар бўшлиғида учрайдиган вояга етган микоспориалар кўп ядроли амёбага ўхшаш бўлади (18-расм). Уларнинг катталиғи бир неча мкм.дан 2 см.гача келади. Тўқималарда паразит 1—2 см ва ундан ҳам йирикроқ цистали шиллар ҳосил қилади.

Микоспориалар спораси жуда хилма-хил ва мураккаб тузилган бўлиб, кўпинча икки, баъзан 3—6 тавақали



18-р асм. Микоспоридия.

А — *Muxobolus pfeifferi* билан зарарланган балиқ. Б — паразит: 1,2-қуролланмаган паразит капсуласини олдинги ва ён томондан кўриниши, 3-қуролланган капсула.

бўлади. Спора ичида отувчи капсуласи, капсула ичида эса отилувчи ип ўрами жойлашган. Спораларнинг ташқи томондан қаттиқ пўст билан қопланган ва кўпинча узун ўсимталари бўлади. Балиқ танасидан сувга тушган спораларни бошқа балиқлар ютиши мумкин. Ичакда овқат ҳазм қилиш шираси таъсирида отилувчи ипчалар капсуладан отилиб чиқиб, ичак деворига санчилади. Споранинг тавақалари очилиб, амёбага ўхшаш паразит чиқали ва ичак эпителийси орқали қонга ўтиб олади. Паразит қон орқали турли органларга боради. Унинг ядролари бўлиниши натижасида кўп ядролу плазмодий ҳосил бўлади. Кейинчалик плазмодийда генератив ядролар шаклланади ва спора ҳосил бўлади.

Микоспоридияларнинг генератив ва вегетатив ядролари диплоид хромосомали бўлади. Фақат спора ҳосил бўлиш жараёнида мейоз натижасида ядролар гаплоид бўлиб қолади. Бунинг натижасида спора ҳосил қилувчи ядролар (шу жумладан амёбасимон муртак, отувчи капсула ва тавақаларнинг ядролари) гаплоид бўлади. Фақат амёбасимон муртакнинг спора ичидан чиқишидан олдин муртак ядролари жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши натижасида диплоид ядро ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиш ана шундай содир бўлади ва уни *автогамия* дейилади.)

Шундай қилиб, жинсий кўпайиш хусусияти ҳамда ҳаёт циклида ядросининг гаплоид ва диплоид фазалари шибати ўзига хос бўлиши билан, микоспоридиялар хивчинли

даврининг бўлмаслиги билан бошқа споралиларга ўхшаб хивчинлиларга эмас, балки сохта оёқлиларга яқин туради.

Бир қанча микроспоридиялар тури балиқларнинг кўпчилик нобуд бўлишига сабаб бўлади. Гулмой (форел) ўстирилган хўжаликларга мия миксосомаси (*Myxosoma cerebralis*) катта зиён келтиради. Паразит ёш балиқлар тоғай туқимасини зарарлаб, уларнинг умуртқаларини қий-шайишига сабаб бўлади.

Актиномиксидлар ёки актиноспоралилар (*Astinosporea*) синфи вакиллари ҳалқали чувалчанглар ва сипункулидларда паразитлик қилади. Улар микроспоралилардан спорасининг янада ҳам мураккаброқ тузилиши билан фарқ қилади.

МИКРОСПОРИДИЯЛАР (MICROSPORIDIA) ТИПИ

Микроспоридиялар ҳужайра ичида паразитлик қилади, асосан ҳар хил бўғимоёқлиларни, баъзан умуртқали ҳайвонлар (асосан балиқлар)ни зарарлайди. Бу типга 900 га яқин тур киради. Спорасида отилувчи ипи бўлиши билан улар қисман микроспоралиларга ўхшаб кетади. Лекин микроспоридиялар спораси юқорида қайд қилинганидек кўп ҳужайрали, микроспоридияларнинг спораси бир ҳужайрали бўлади.

Микроспоридиялар спораси жуда кичик (4—10 мкм) бўлиб, қаттиқ пўст билан қопланган. Спора ичида спи-



19-р а с м. Нозема микроспоридиясининг ипак қурти ичаги эпителийсида ривожланиш цикли.

Чапда — қурт ичаги эпителийсида жинсий кўпайиши ва спора ҳосил қилиши, ўнгда — спорани ҳужайрадан чиқиши ва амёбасимон паразит ҳосил бўлиб, қурт ичаги эпителий ҳужайрасига кириб олиши.

рал уралган ипчаси ва икки ядроли муртак (*спороплазма*) бор (19-расм).

Микроспоридияларнинг ҳаёт цикли ҳам микроспоридияларникига ўхшаш бўлади. Спораси озиқ билан ҳужайра ичига тушганида отувчи капсуладан отилиб чиққан ипчаси ичак эпителийсига ботиб киради. Ип билан бирга спорадан чиққан икки ядроли спорооплазма эпителий ҳужайрасига кириб олади. Ҳужайин ҳужайрасида паразит шизогония орқали кўпайиб, кўп ҳужайрали занжирни ёки кўп ядроли плазмодийни ҳосил қилади. Шундан сўнг плазмодий танаси ва занжир алоҳида ҳужайраларга ажралиб кетади. Ядролар бир марта бўлингандан сўнг ҳар қайси ҳужайра икки ядроли бўлади. Ҳужайра қаттиқ пўст билан ўралиб, спора ҳосил қилиш жараёнида плазмодийнинг иккала ядроси бир-бири билан қўшилади. Шундан кейин келадиган спорогония жараёнида юқорида таърифланган бир ҳужайрали споралар ҳосил бўлади. Спора ичидаги ядроларнинг қўшилиши жинсий кўпайиш жараёнидаги жинсий ҳужайраларнинг қўшилишига ўхшайди.

Асалариларнинг ўрта ичаги эпителий ҳужайралари, баъзан мальпиги найчалари, гемолимфаси, тухумдонлари ва сўлак безларида *Nosema apis* паразитлик қилади. Овал шаклдаги паразитнинг узунлиги 5—6 мкм бўлиб, ичак ҳужайраларининг емирилишига сабаб бўлади. Зарарланган арилар ичбуруғ касаллигига йўлиқиб, кучсизланади, яхши учолмайди ва кўпчилиги ҳалок бўлади.

Тут ипак қурти ноземаси (*Nosema bombyci*) ифлосланган тут барги орқали ипак қуртига юқади. Ичак эпителийси орқали қонга ўтган паразит қуртнинг ҳамма органларини зарарлайди. *N. bombyci* (19-расмга қаранг) қуртларда “қора сон” (побрина) касаллигини пайдо қилади. Касалланган қуртларнинг териси қорамтир доғлар билан қопланади. Бундай қуртларнинг ахлати орқали ташқи муҳитга жуда кўп споралар чиқади ва бошқа қуртларни ҳам зарарлайди. Касалланган қуртлар кўпинча ҳалок бўлади. Кучсиз зарарланган қуртлар ҳалок бўлмасдан пилла ичида гумбакка айланади. Гумбакдан нозема билан зарарланган капалак чиқади. Капалак эса зарарланган тухум қўяди. Шундай қилиб, касаллик наслдан-наслга ўтади.

Микроспоридияларнинг айрим турлари балиқларнинг мускулида ва бириктирувчи тўқималарида паразитлик қилиб, баъзан катта зиён етказди.

Асалари ва тут ипак қуртларида микроспоридоз касаллигига қарши курашиш асосан профилактика тадбирларидан иборат. Зарарланган ари оилалари дезинфекция қилинади. Кучли зарарланган оилаларни қириб ташлашга тўғри келади. Тут ипак қуртида пембрина касаллигини олдини олиш мақсадида капалак тухумлари текширишдан ўтказиб турилади. Паразит спораси топилган тўдалардаги тухумлар оловда куйдирилади.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С—38)

1. Споралар типи учун хос хусусиятларни кўрсатинг: А — кўпчилик турлари паразит, Б — барча турлари паразит, В — тузилиши мураккаблашган, Г — ҳаёт цикли мураккаблашган, Д — ҳазм қилиш, қисқариш вакуоласи, ҳаракатланиш органи бўлмайди, Е — ядроси битта, Ж — зиготаси циста дейилади, З — зиготаси ооциста дейилади, К — зигота даври бўлмайди, Л — шизогония орқали жинсиз кўпаяди, М — терида паразитлик қилади.

2. Споралилар синфларини кўрсатинг: А — микроспоридиялар, Б — кокцидиясимонлар, В — грегариналар, Г — микроспоридиялар.

3. Споралилар типларини кўрсатинг: (2-топшириқ).

4. Споралилар систематик гуруҳларини уларга мансуб турлар билан бирга жуфтлаб ёзинг: А — токсоплазмалар, Б — кокцидиялар, В — саркоспоридиялар, Г — қон споралилари, Д — грегариналар; 1-суварак ичаги паразити, 2-эймерия, 3-мушук токсоплазмаси, 4-безгак плазмодийси, 5-гўшт споралиси.

5. Споралилар турларини улар паразитлик қиладиган ҳайвонлар органлари билан жуфтлаб ёзинг: А — токсоплазма, Б — кокцидия, В — қон споралиси, Г — саркоспоридия, Д — грегарина; 1-умуртқасизлар ичаги, тана бўшлиғи, 2-ҳайвонлар ички органлари эпителий ҳужайраси ичида, 3-қушлар, сутэмизувчилар ички органлари ҳужайраси ичида, 4-қорамоллар, чўчқалар, паррандалар мускулларида, 5-одам ички органлари эпителийси ва эритроцитлар.

6. Безгак плазмодийси ривожланишини одамни пашша чақишидан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — эритроцитлар ичидаги мерозоитлар ўсиб, гаметоцитларни ҳосил қилади, Б — трофозоитлар бўлиниб, кўпаювчи шизонтларни ҳосил қилади, В — впорозоитлар қон орқали бутун танага тарқалади, Г — мерозоитлар эритроцитларни емириб, қон плазмасига чиқади, Д — спорозоитлар жигар ва қон томири девори ҳужайраларига кириб, бўлиниб кўпаяди ва мерозоитларга айланади, Е — қон сўрганида гаметоцитлар пашша ичагига ўтиб, макро- ва микрогаметаларни ҳосил қилади, Ж — ооциста ёрилиб спорозоитлар пашшанинг сўлак безларига келади, З — ооцисталар ядроси кўп марта бўлиниб, жуда кўп спорозоитларни ҳосил қилади, И — мерозоитлар жигар ҳужайраларидан қонга ўтади, К — ҳар қайси шизонт бўлиниб, 10—20 мерозоит ҳосил қилади, Л — мерозоитлар озикланиб ўсувчи трофозоитларни ҳосил қилади, М — гаметалар кўшилиб ҳаракатчан зигота -оокинетани ҳосил қилади, Н — мерозоитлар бошқа эритроцитларга кириб олади, О — паразит кўпайишдан тўхтайди, П — оокинета ичак деворига ўтиб, ооцистага айланади.

7. Паразитлар билан улар паразитлик қиладиган органларни жуфтлаб ёзинг: А — миксозома, Б — ипак қурти ноземаси, В — асалари ноземаси: 1-ичак эпителийси, 2-барча органлар, 3-мия ва тоғай тўқимаси.

ИНФУЗОРИЯЛАР (INFUSORIA, CILIOPHORA) ТИПИ

Киприкли инфузориялар: мураккаб тузилиши белгилари, ҳаёт кечириши, кўпайиши, асосий систематик гуруҳлари, аҳамияти, сўрувчи инфузориялар. Бир ҳужайралилар филогонияси.

Инфузориялар энг мураккаб тузилган бир ҳужайрали ҳайвонлардир. Уларнинг ҳаракатланиш органолари тана сиртида жойлашган жуда кўп киприклардан иборат. Айрим инфузорияларда киприклар ҳаётнинг маълум бир даврида ҳосил бўлади. Ҳамма инфузорияларда дифференциялашган, тузилиши ва функцияси билан бир-биридан аниқ фарқ қиладиган катта ва кичик ядролар бўлади. Битта катта ядроси макронуклеус вегетатив, битта ёки бир не-

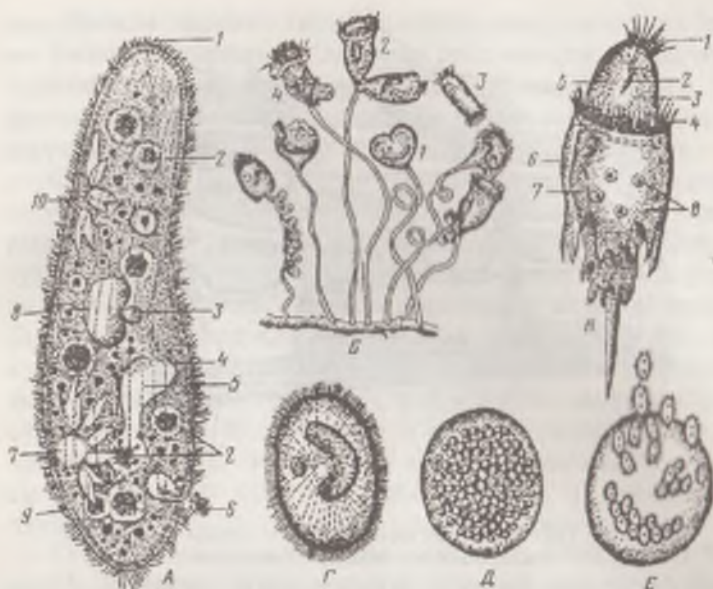
чта кичик ядроси генератив ядро дейилади. Инфузорияларнинг жинсий кўпайиши бошқа барча ҳайвонлардан фарқ қилади. Конъюгация деб аталадиган бундай кўпайиш иккита инфузориянинг бир-бирига яқинлашуви, улар ўртасида муваққат боғланишнинг ҳосил бўлиши ва ядролар алмашинуви тариқасида боради. Кўпчилик инфузориялар денгизларда ва чучук сув ҳавзаларида, айрим турлари тупроқда ҳаёт кечиради. Улар орасида паразитлик қилиб яшовчи турлари ҳам бор.

Инфузориялар типига 8000 дан ортиқ тур киради. Улар киприкли инфузориялар ва сўрувчи инфузориялар синфларига ажратилади.

КИПРИКЛИ ИНФУЗОРИЯЛАР (СИЛАТА) СИНФИ

Тузилиши. Бу синфга инфузориялар типининг кўпчилик турлари киради. Киприкли инфузориялар бир ҳужайралилар орасида анча йирик ҳайвонлардир. Танасининг катталиги 30—40 мкм.дан 1 мм.гача ва ундан ҳам йирикроқ бўлади. Киприклар улар ҳаётининг ҳамма даврларида сақланиб қолади. Цитоплазмаси икки қатламга — ташқи эктоплазма ва ички эндоплазмага аниқ ажралиб туради. Эктоплазма сиртдан эластик ва пишиқ пелликула билан қопланган (20-расм). Пелликула икки қаватли бўлиб, ҳар қайси қавати иккита мембранадан ташкил топган. Иккала қават оралиғи очиқ бўлади. Пелликула сирти бир-бири билан туташиб, турли шакллар ҳосил қилувчи нуғон толалар ёрдамида жуда кўп катакчаларга бўлинган. Катакчалар пелликула сиртини панжарага ўхшаб ўраб туради. Катакчаларнинг шакли ҳар хил, тувелька инфузориясида улар олти бурчакли асалари инларига ўхшайди (21-расм). Пелликулада толалар таянч скелет функциясини ўтайди ва инфузория танасининг муайян шаклини белгилаб беради.

Кўпчилик инфузорияларнинг эктоплазмасида қалта тасқинга ўхшаш таначалар-трихоцистлар жойлашган. Трихоцистлар тана сиртига нисбатан перпендикуляр жойлашган бўлиб, пелликуланинг сиртки қаватига махсус ўсимта орқали тегиб туради. Трихоцистлар ҳимоя вазифасини бажаради. Бирон қўзғалиш таъсирида, масалан, сувнинг

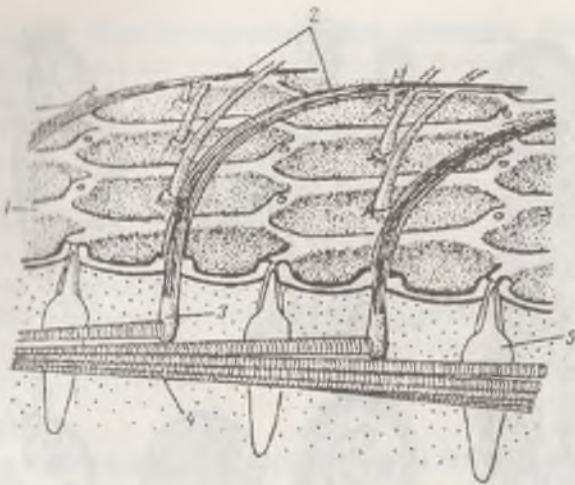


20-расм. Инфузориялар.

А — туфелька (1-олдинги томони, 2-ҳазм вакуололари, 3-микронуклеус, 4-киприклар, 5-ҳалқум, 6-озиқ қолдигининг чиқарилиши, 7-қисқарувчи вакуола, 8-макронуклеус, 9-трихоцисталар, 10-қисқарувчи вакуола-нинг йиғувчи найлари; Б — утроқ инфузория сувойка (1, 2-булиниб кўпайиши, 3-субстратдан узилиб чиққан сувойка, 4-жинсий конъюгация)); В — кавш қайтарувчи ҳайвонлар ошқозонидан олинган офриосколекс инфузорияси (1-озиқни ҳайдовчи киприклар, 2-ҳалқум, 3-5-киприклар, 6-микронуклеус, 7-макронуклеус, 8-вакуол; Г — балиқлар паразити ихтиофториус; Д, Е — ихтиофториуснинг кўп марта бўлиниб кўпайиши).

кимёвий таркиби ўзгарганда ёки йиртқич ҳайвонлар хужум қилганида трихоцистлар ташқарига отилиб чиқиб, узун таранг ипчаларни ҳосил қилади. Ипчалар душман тана-сига ботиб кириб, уни чўчитади. Йиртқич инфузория-ларда трихоцистлар ўлжани фалажлаш хусусиятига эга. Трихоцистлар қандайдир фалажловчи заҳарли модда иш-лаб чиқариш хусусиятига эга бўлса керак, деган тахмин-лар мавжуд.

Айрим паразит инфузориялар озиқни бутун тана сир-ти билан шимиб олади. Аксарият ҳамма инфузориялар



21-расм. Туфелька инфузорияси танаси ташқи қаватининг электрон микроскопта кўриниши:

1-олти бурчак ҳосил қиладиган пелликула қобик, 2-киприклар, 3-базал таначалар (кинетосомалар), 4-толачалар (фибриллар), 5-трихоцистлар.

нинг озикланиши анча мураккаб тузилган овқат ҳазм қилиш органоидларининг фаолияти билан боғлиқ. Энг содда тузилган инфузорияларнинг (*Prorodon*, *Holophrya* авлоди) оғиз тешиги (цитостом) танасининг олдинги учига (терминал) жойлашган. Оғиз атрофидаги киприклар ихтисослашмаган, танадаги бошқа киприклар билан бир хилда бўлади. Бошқа инфузорияларда оғиз тешиги танасининг ён (қорин) томонига ўтади ва перистом деб аталувчи махсус оғизолди чуқурчасининг тубида жойлашган бўлади. Оғиз тешиги эктоплазма билан эндоплазма чегарасида жойлашган ҳалқум (цитофаринкс) ва у орқали эндоплазма билан боғланган. Оғиз тешиги атрофидаги киприклар кўпинча бир-бири билан ёпишиб, махсус мембраналар (ёки мембраналар)ни ҳосил қилади. Туфельканиннг оғиз тешиги атрофида уч қатор мембранеллалар жойлашган. Мембранеллалар тебраниб, озикни оғиз тешиги томонга суради. Оғиз аппаратининг тузилиши анча мураккаб ва хилма-хил бўлади. Инфузорияларнинг кўпчилиги ҳар қандай сув ҳавзасида ҳам учрайдиган бактерия-

лар, усимликларнинг чириётган бўлаклари, майда сув ўтлари билан озиқланади. Уларнинг оғиз тешиги доимо очик бўлганидан озиқ ҳалқумга тўхтовсиз келиб туради. Туфелька ҳалқумига сув оқими билан келган ҳар қандай зарралар озиқ учун яроқли бўлмаса ҳам келаверади.

Сув оқими билан келган заррачалар ҳалқумнинг тубига чуқиб қолади. Бу чуқмага эндоплазмдан биров суюқлик ажралиши билан ҳазм вакуоли ҳосил бўлади. Озиққа тулган вакуола ҳалқумдан ажралиб, эндоплазмага ўтади ва цитоплазма оқими билан тана ичида айланиб юради. Эндоплазмада бир қанча вакуоллар бўлиши мумкин. Вакуоллар ҳаракати давомида эндоплазмдан ажралалган ферментлар таъсирида озиқ ҳазм бўлиб, цитоплазмага сўрилади. Ҳазм бўлмайдиган озиқ қолдиқлари тананинг кейинги қисмида жойлашган махсус чиқариш тешикчаси — порошица орқали цитоплазмдан чиқариб ташланади.

Туфельканинг овқат ҳазм қилиш вакуолалари 1,5—2 дақиқада ҳосил бўлиб туради. Дастлаб ҳазм вакуоласи ичидаги муҳит кислотали, ҳазм бўлиш жараёнининг кейинги даврларида ишқорий бўлади. Бу кўп ҳужайрали ҳайвонлар ичидаги озиқ моддаларнинг ҳазм бўлиш жараёнига ўхшаб кетади. Туфелька ҳаёти давомида тўхтовсиз озиқланади.

Аксарият кўпчилик инфузориялар эктоплазма ва эндоплазмаси чегарасида қисқарувчи вакуолалари бўлади. Айрим содда тузилган вакилларида вакуола худди амёба хивчинлиларга ўхшаш оддий пуфакчадан иборат. Лекин кўпчилик инфузорияларнинг қисқарувчи вакуолалари анча мураккаб тузилган системани ҳосил қилади. Туфельканинг иккита қисқарувчи вакуолалари танасининг олдинги ва кейинги қисмида жойлашган. Ҳар қайси вакуола марказий резервуардан ва резервуар атрофида жойлашган 5—7 та йиғувчи найлардан иборат. Резервуар жуда ингичка найча орқали ташқи муҳит билан боғланган. Цитоплазмдан ажралаётган суюқлик дастлаб йиғувчи найларда туланади. Улар қисқарганда суюқлик резервуарга ўтиб, уни тўлдиреди. Сўнгра резервуар қисқариб, суюқлик найча орқали ташқарига чиқариб юборилади. Йиғувчи найлар ва резервуар фақат суюқликка тулган

даврдигина аниқ кўринадиган бўлади. Одатда олдинги ва кейинги вакуолалар галма-галдан қисқариб туради. Туфелька вакуоласининг пульсация цикли уй ҳароратида 10—15 сония давом этади. Денгизда яшовчи ва паразит инфузорияларининг қисқариш вакуола пульсацияси анча паст бўлади. Қисқарувчи вакуолалар осморегуляция вазифасини бажаради. Кўпчилик инфузориялар кислород миқдори ҳар хил бўлган муҳитда ҳаёт кечири олиши мумкин. Масалан, одатда кислородга бой муҳитда ҳаёт кечирадиган туфелька, бу газ жуда камайиб кетган муҳитда ҳам бемалол яшай олади. Лекин бу жараёнда аэроб моддалар алмашинуви анаэроб алмашинув (гликолиз)га ўтади. Айрим инфузориялар (масалан, кавш қайтарувчи сут эмизувчилар ошқозонида яшовчилар) фақат кислородсиз муҳитда яшай олади. Кислород улар учун заҳарли ҳисобланади.

Ядро инфузорияларда 2 хил бўлиб, битта катта ядро — *макронуклеус* ва битта ёки бир неча кичик ядролар эса *микронуклеуслар* дейилади. Туфельканинг битта катта ва битта кичик ядроси бор, улар иккаласи ҳам танасининг ўртасида жойлашган. Инфузориялар макронуклеуси ҳар хил шаклда: юмалоқ, ловиясимон (туфелька), тақасимон (сувойка), занжирсимон (карнайча) бўлади. Кўпчилик инфузориялар макронуклеуси хроматин (ДНК)га бой полиплоидли бўлади. Макронуклеус хромосомалари репликация (сонини икки марта ошиб кетиши) хусусиятига эга. Макронуклеус — вегетатив ядро, унда ДНК матрицаси (нусхаси) бўйича информатсион ва бошқа РНКлар синтез қилинади. Цитоплазма рибосомаларида РНК ёрдамида оқсил синтезланади.

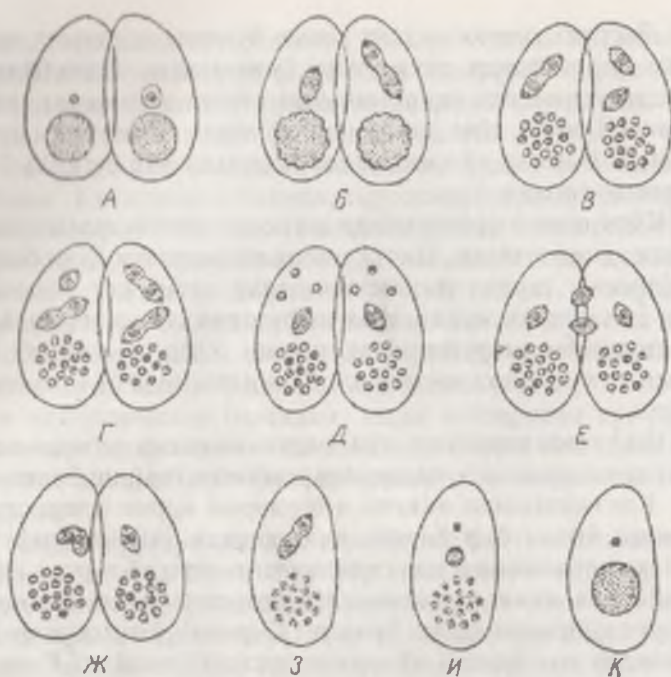
Микронуклеус юмалоқ ёки тухумга ўхшаш бўлади. Микронуклеуслар полиплоид эмас, унда РНК синтез бўлмайди, лекин микронуклеуслар хромосомалари репликация (икки баробар ошиш) хусусиятига эга бўлади. Микронуклеус хромосомалари ирсий белгиларни ташувчи субстрат ҳисобланади.

Кўпайиши. Жинсиз кўпайиш инфузориялар танасининг кундаланига тенг иккига бўлиниш йўли билан боради. Кўпчилик инфузорияларнинг макронуклеусида жинсиз кўпайишда митозга ўхшаш жараён содир бўла-

ди. Дастлаб хромосомалар ҳосил бўлади, уларнинг сони икки марта ошади, лекин ядро бўлинмайди. Ядро бўлинмасдан хромосомалар сонининг ортиши *эндомитоз* дейилади. Шундан сўнг инфузорияларнинг бўлиниши бошланади. Нормал уй ҳароратида туфелька бир суткада 1–2 марта бўлинади.

Кўпчилик инфузориялар жинссиз кўпайишдан олдин циста ҳосил қилади. Циста ичида *палитомия* йўли билан инфузория танаси йириклашмасдан кетма-кет бўлиниб, 4 та ёки кўпроқ жуда майда инфузориялар ҳосил қилади. Цистадан ёш инфузориялар чиқади. Улар озикланиб, тез ўсади ва яна циста ҳосил қилиб, унинг ичида бўлина бошлайди.

Инфузорияларнинг кўп марта жинссиз кўпайишдан сўнг *конъюгация* деб аталадиган жинсий кўпайиш бошланади. Конъюгацияда иккита инфузория қорни (перистом) томони билан бир-бирига яқинлашади. Айрим инфузориялар конъюгациясида пелликуланинг тегиб турган жойи эрийди ва икки конъюгантлар ўртасида цитоплазмадан иборат кўприкча ҳосил бўлади (22-расм). Бошқа инфузорияларда эса бундай кўприкча ҳосил бўлмайди. Конъюгация давомида макронуклеуслар емирилиб, цитоплазмага сўрилади. Микронуклеуслар 2 марта редукцион (мейоз) бўлиниши натижасида 4 та гаплоид хромосомали ядролар ҳосил бўлади. Улардан учтаси емирилиб, цитоплазмага сингиб кетади, тўртинчиси яна бўлиниб жинсий ядролар — *пронуклеусларни* ҳосил қилади. Пронуклеуслардан бири *ҳаракатчан (миграцион)* бўлиб, уруғ ҳужайрага, иккинчиси *стационар* (ҳаракатсиз) бўлиб, тухум ҳужайрага тўғри келади. Бир конъюгантнинг кўчма пронуклеуси иккинчи конъюгантга ўтиб, унинг стационар ядроси билан қўшилади, яъни инфузориялар ҳаракатчан ядролар билан алмашинишади. Бунинг натижасида конъюгация охирида ҳар қайси инфузория диплоид хромосомали биттадан ядро *синкарионга* эга бўлиб қолади. Шундан сўнг инфузориялар ажралиб кетади, уларнинг ядролари қайтадан тикланади. Бунинг учун унинг синкариони бир неча марта бўлинади. Уларнинг бир қисмидан микронуклеус, қолган қисмларидан макронуклеус ҳосил бўлади. Макромолекулаларнинг кўп марта репликацияси на



22-ра с. м. Инфузориялар конъюгацияси.

А — конъюгация бошланиши. Б — микронуклеуснинг биринчи мейотик бўлиниши (чапда — метафаза даври, унга — анафаза). В — микронуклеуснинг биринчи бўлинишининг тамом бўлиши (чапда) ва иккинчи бўлинишининг бошланиши (унгда). Г — микронуклеуснинг иккинчи бўлиниши. Д — микронуклеуслардан учтаси емирилиб, биттаси учинчи марта бўлина бошлаши. Е — пронуклеуслар алмашинуви. Ж — пронуклеуслар қушилиб, синкарион ҳосил бўлиши. З — синкарионнинг бўлиниши. И, К — синкарион булакларининг биринчи макронуклеусга айланиши.

тижасида унинг ДНК таркиби ортади ва полиплоид бўлиб қолади. Шундан сўнг инфузориялар жинсиз кўпайишга киришади.

Конъюгация натижасида инфузорияларнинг сони ортмайди, яъни ҳеч қандай кўпайиш бўлмайди. Лекин конъюгация инфузориялар ҳаётида жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу жараянда ҳар қандай жинсий кўпайишда бўлганидек, бир организмда икки (ота ва она) организмлари-



23-расм. Ҳар хил инфузориялар.

А — карнайчи — Stentor. Б — спиростомиум — Spirostomium. В — балантидий — Balantidium: 1-мембраналарнинг оғиз илди зонаси, 2-олдинги йиғувчи найлар, 3-кисқарувчи вакуола, 4-олдинги йиғувчи найлар, 5-макронуклеус, 6-микронуклес, 7-ҳалқум, 8-оғизолди, 9-цитостом.

нинг ирсий белгилари муҳассамлашиши натижасида наслнинг яшовчанлиги ортади.

Эркин яшовчи инфузориялар. Кўпчилик эркин яшовчи инфузориялар денгизларда ва чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Уларнинг бир қисми сув планктонида муаллақ яшайди. Бентосда ҳаёт кечирадиган инфузориялар орасида сув тубида ёки сув ўсимликларида ўрмалаб юрUVчи турлари ҳам кўп учрайди. *Псаммофилл инфузориялар* қирғоқ яқинидаги қум зарралари орасида капилляр намликда яшашга мослашган. Уларнинг танаси ингичка ва узун бўлиб, олдинги қисмидаги кичриклар яхши ри-

вожланган (23-расм). Инфузориялар орасида ўтроқ яшовчи турлари ҳам бўлади. Улар махсус пояча орқали сув тубидаги предметлар, моллюскалар ёки қисқичбақалар тана­сига ёпишиб олади (20-расмнинг Б қисмига қаранг).

Кўпчили­к инфузориялар бактериялар ва чириётган ўсимликлар қолдиқлари ва бир хужайрали сув ўтлари билан озиқланади. Инфузориялар орасида ҳақиқий ўтхўрлар ҳам бор. Масалан, чучук сув инфузорияларидан бири *Nassulla ornata* фақат ипсимон кўк-яшил ўтлари билан озиқланади. Айрим йиртқич инфузориялар ўзидан йирик­роқ туфелькаларни ҳам ютиб юбориш қобилиятига эга. Йиртқич *дидинийлар* ўз ўлжаси туфелькалардан бир неча марта кичик бўлади.

Кавш қайтарувчи ҳайвонлар ошқозонининг олдинги қисмида *эндодиниоморфа туркуми* (тенг киприклилар кен­жа синфи)га мансуб бўлган 120 турга яқин инфузориялар яшайди (20-расмга қаранг). 1 см³ ошқозон ширасида улар­нинг сони 2 млн.гача. Битта сигир ошқозонидаги масса­си 1 кг.га етади. Инфузориялар ошқозонда клетчаткани ҳазм бўлишини осонлаштиради. Шунинг учун уларни кавш қайтарувчи ҳайвонлар билан симбиоз яшайдиган хивчинлилар дейиш мумкин.

Паразит инфузориялар. Инфузорияларнинг кўп тур­лари одам ва турли ҳайвонлар организмда яшайди. Па­разит инфузориялар орасида айниқса, *ихтиофтириус* (*Ichthyophthirius multifilllis*) катта аҳамиятга эга (20-расмга қаранг). Паразит зоғора балиқлар, гулмоҳи, дўнгпешона, оқ амур балиқларининг сузгич қанотлари ва жабраларида яшайди.

Одамнинг йўғон ичагида балантидий (*Balantidium coli*) учрайди. Инфузория танаси тухумсимон шаклда (23-расм­га қаранг), олдинги томонида оғизолди чуқурчаси тубида оғиз тешиги жойлашган. Инфузория ичак бўшлиғида яшаганида одатда одамга зиён келтирмайди. Лекин у кўпинча ичак эпителийсига кириб олиб, қон эритроцит­лари ҳисобига озиқлана бошлайди. Инфузория ичак де­ворида яра ҳосил қилиб, оғир қонли ичбуруғ пайдо қили­ши мумкин. Балантидий одатда чўчқаларнинг ичагида кўп учрайди. Айниқса, чўчқа болалари балантидиоз билан кучли зарарланади. Гигиена қоидаларига риоя қилинма-

ганда балантидий цисталари ифлос қўл орқали одам ичагига тушади ва туғри ичакда паразит цистадан чиқади.

Киприкли инфузориялар синфи тенг киприклилар, спирал киприклилар, тугарак киприклилар ва бошқа кенжа синфларга бўлинади.

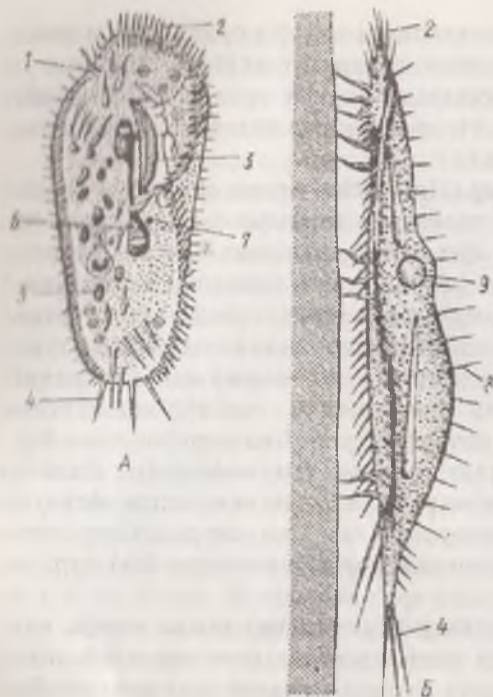
1. Тенг киприклилар (Holotricha) кенжа синфи энг содда тузилган, лекин кенг тарқалган ва хилма-хил турларни ўз ичига олади. Танаси кўп сонли, кўпинча бир хил тузилган, яъни жуда кам ихтисослашган киприклар билан қопланган. Бактериялар, майда сув ўтлари ҳамда бошқа органик зарралар билан озикланади. Дидиниум авлоди турлари йиртқич ҳаёт кечиради. Бу кенжа синфга кавш қайтарувчи ҳайвонлар ошқозонида симбиоз яшайдиган (эндодиниоморфа), шунингдек ҳайвонлар ва одамлар организмда паразитлик қилувчи (ихтиофтириус, балантидиум), турлари ҳам киради. Кўпчиликка яхши маълум бўлган туфелька инфузорияси ҳам тенг киприклилар кенжа синфи ва *гименостоматалар* (Hymenostomata) туркумига киради.

2. Спирал киприклилар (Spiotricha) кенжа синфи вакилларида киприклар оғиз атрофида соат мили айланадиган томонга спиралга ўхшаш буралиб жойлашган. Бу киприклар оғиз олдида бир неча қатор мембранелларни ҳосил қилади.

Спирал киприклилар *ҳар хил киприклилар* (Heterotricha), *қорин киприклилар* (Hypotricha) ва кам киприклар (Oligotricha) туркумларига бўлинади.

Ҳар хил киприклар (Heterotricha) туркуми турларида оғиз атрофидан ташқари бутун тана юзаси бир хил майда киприклар билан қопланган. Ҳар хил киприклилар энг йирик инфузориялардир. Уларнинг катта ядроси занжирсимон (трубач — Stentor авлодлари), спиралсимон (Spirostomium) бўлади. Бошқа бир вакили *бурсария* (Bursaria)нинг жуда кенг қопга ўхшаш оғизолди чуқурчаси бўлади. Айрим вакиллари амфибияларда паразитлик қилади.

Қорин киприклилар (Hypotricha) туркумига мансуб бўлган турлар чучук сувларда ва денгизларда кўп учрайди. Қорин қисмида жойлашган бир қанча киприклари бирлашиб, анча йўғон ўсимталар — *цирриларни* ҳосил қилади. Чучук сувларда кенг тарқалган йирик инфузория *сти-*



24-расм. Стилониция (Stylonichia mytilus).

А — қорин томондан кўриниши. Б — ён томондан кўриниши: 1, 4-олдинги ва дум цирриллар, 2-адорал мембранеллалар, 3-перистом, 5-ҳазм вакуоли, 6-макронуклеус, 7-микронуклеус, 8-орқа туклар, 9-қисқарувчи вакуол.

лонихия (Stylonichia) ана шу циррилари ёрдамида сув тубидаги нарсалар устида югуриб юриши мумкин (24-расм).

Кам киприклилар (Oligotricha) туркумида киприклар фақат оғиз ёнидаги мембранеллалардан иборат. Уларнинг танаси енгил конуссимон чиғаноқ ичида жойлашган. Чиғаноқдан оғизолди мембранеллалари чиқиб туради. Ҳамма вакиллари денгиз планктони таркибига киради.

3. Доира киприклилар (Peritricha) кенжа синфи вакиллари кўпчилиги ўтроқ колония бўлиб яшайди. Фақат айрим турлари якка яшайди. Узун поячаси ёрдамида ўсимликлар ва қисқичбақасимонларнинг танасига ёки моддоскаларнинг чиғаноғига ёпишиб олади. Кўпчилик турларининг поячаси қисқариш хусусиятига эга. Айрим вакиллари кўпчилиги поячаси бўлмайди. Киприклар параллел уч қатор бўлиб оғиз атрофини ўраб туради. Кўпчилик турлари бактериялар билан озикланиб, сув ҳавзаларининг биологик тозаланишида катта аҳамиятга эга. Бунга ми-

сол тариқасида чучук сувларда кўп учрайдиган *сувойкалар* (*Vorticella*)ни кўрсатиш мумкин (20-расмга қаранг). Сувойкалар якка яшайди, танаси кўнғироқсимон гулга ўхшаш бўлиб, узун қисқарувчи ипча ёрдамида бирон субстратга ёпишиб туради. Сувойка поячасини ташлаб, дайдувчи (эркин сузиб юривчи) стадиясини ҳосил қилади.

Колония ҳосил қилувчи *Zoothamnium arbuscula* битта умумий поя орқали бирлашадиган 8—9 та шохчалардан иборат. Ҳар бир шохчада ўнлаб майда индивидлар ва 1—2 та йирик индивидлар жойлашади. Йирик индивидлар киприклар ҳосил қилиб, умумий поядан ажралиб чиқади ва сузиб кетади. Улардан янги колония ривожланиб чиқади.

СЎРУВЧИ ИНФУЗОРИЯЛАР (SUCTORIA) СИНФИ

Сўрувчи инфузориялар ўтроқ яшовчи ўнлаб йиртқич турлардан иборат. Улар якка ёки колония бўлиб яшайди. Бирон субстратга махсус пояча орқали ёпишиб олади. Бир қанча инфузориялар субстратга поячасиз ёпишиб яшайди. Сўрувчи инфузорияларнинг етук даврида ҳеч қандай



25-расм. Сўрувчи инфузориялар.

А — туфелькаларни сураётган *Sphaerophrys* инфузорияси. Б — шохланган пайпаслагичли *Dendrocometes paradoxum*: 1-сўргичларга ёпишиб қолган киприкли инфузория, 2-қисқарувчи вакуола, 3-макронуклеус.

киприкли аппарати, оғзи, ҳалқуми бўлмайди. Деярли ҳамма турларида ўлжасини сўриш учун хизмат қиладиган махсус пайпаслагич ўсимталарнинг бўлиши характерлидир (25-расм). Уларнинг ўлжаси бошқа инфузориялар бўлади. Яқиндан сузиб ўтаётган ҳайвонлар (хивчиндилар ёки бошқа инфузориялар) йиртқичнинг пайпаслагичига тегиб кетса, улар пайпаслагичга ёпишиб қолади. Шундан сўнг бошқа пайпаслагичлар ҳам ўлжа томонга эгилади. Ўлжа танасидаги суюқлик пайпаслагичлар найи орқали йиртқич танасига оқиб ўтади, ўлжадан фақат пелликула қобик қолади.

Вояга етган инфузорияларнинг ядроси ҳам икки хил бўлади. Жинсий кўпайиши конъюгация типига содир бўлади. Кўпайиш даврида инфузорияларнинг киприклари пайдо бўлади. Юқорида кўрсатилган белгилар уларнинг инфузориялар типига мансуб эканлигини исботлайди.

БИР ҲУЖАЙРАЛИЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Ҳайвонот дунёси эволюциясида бир ҳужайрали ҳайвонлар энг аввал пайдо бўлган ва тубан тузилган ҳайвонлар ҳисобланади. Эволюция жараёнида бу ҳайвонларнинг тузилиши тобора мураккаблаша борган. Хилма-хил яшаш муҳитига мосланиши натижасида турлар сони ҳам орта борган. Бир ҳужайралиларнинг (масалан, инфузорияларнинг) прогрессив йўл билан ривожланиши ҳозир ҳам давом этмоқда.

Айрим зоологларнинг фикрича саркодалилар, хусусан чиганоқсиз амёбалар энг қадимий ҳайвонлар ҳисобланади. Чунки бир қанча органоидлар (оғиз, порошица, пелликула)нинг ривожланмаганлиги, тана шаклининг доимий бўлмадлиги ҳамда ҳаракатланиш органоидининг ихтисослашмаган сохта оёқлардан иборат эканлиги уларни морфологик жиҳатдан энг содда ҳайвонлар эканлигини кўрсатади. Лекин 1941 йилда Пашер дастлабки организмлар атроф муҳитнинг анорганик моддалари билан озиқланган бўлиши керак, шунинг учун дастлабки организмлар ўсимликларга ўхшаш аутотроф озиқланган деган фикр-

ни ўртага ташлайди. Кейинчалик бу фикрни бошқа бир қанча зоологлар ҳам қувватлади. Улар фикрича кўпчилик саркодалилар ўз тараққиёт цикли давомида хивчинли стадияларни ўтади. Масалан, фораминифералар ва радиолариялар хивчинли гаметалар ҳосил қилади. Буни саркодалиларнинг қадимий аجدоллари тузилиш белгиларининг такрорланиши деб тушунирилади. Айрим аралаш озиқланадиган миксотроф хивчинлиларнинг автотроф (фотосинтез) озиқланишдан осонликча гетеротроф (сапрофит) озиқланишга ўтишини юқоридаги фикрнинг исботи тарақасида кўрсатилади. Хивчинлиларнинг хивчини прокариот организмлар (бактериялар)нинг хивчини билан тенглаштирилади. Келтирилган далилларга асосланиб, саркодалилар энг қадимги гетеротроф хивчинлилардан келиб чиққан; хивчинлилар барча содда ҳайвонлар, шунинг билан бирга бутун ҳайвонот дунёсининг аждоди ҳисобланиши зарур бўлади. Лекин электрон микроскопда олиб борилган текширишлар хивчинлиларнинг хивчини анча мураккаб тузилганлиги, улар морфологик ва физиологик хусусиятларига кўра прокариот бактериялар хивчинидан катта фарқ қилишини кўрсатди. Юқорида келтирилган далиллар ҳозирги хивчинлилар ёки саркодалиларни барча содда ҳайвонларнинг дастлабки аждоллари эмаслигини кўрсатади.

А. И. Опарин ўзининг ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши ҳақидаги гипотезасида органик моддалар тирик организмлар пайдо бўлишидан олдин нобиологик йўл билан синтез бўлган дейилади. Дастлабки организмлар эса атрофмуҳитдаги органик моддаларни диффузия йўли билан қабул қилиб, озиқланган бўлиши керак. Шунга асосан хивчинлилар ва саркодалилар жуда содда тузилган, ҳозиргача сақланиб қолмаган энг тубан тузилишга эга бўлган гетеротроф эукариот организмлардан келиб чиққан дейиш тўғрироқ бўлар эди.

Хивчинлилар бир хужайрали ҳайвонларнинг бундан кейинги эволюциясида катта ўрин тутган. Инфузориялар киприкларининг хивчинларга ўхшаш тузилганлиги уларни хивчинлилардан келиб чиққанлигини кўрсатади. Сўрувчи инфузориялар киприкли инфузориялардан ке-

либ чиққан бўлиб, кейинчалик ўзига хос озиқланиш таъсирида киприкларини йўқотган.

Споралилар типининг келиб чиқиши ҳам хивчинлилар билан боғланган. Кокцидиялар ва қон споралилари гаметаларининг ҳақиқий хивчинлиларга ўхшашлиги буни исбот қилади. Бундан ташқари хивчинлилар ва споралилар ҳаёт циклида зигота редукцияли бўлиниш (мейоз) содир буладиган, ҳаётининг асосий қисмини гаплоид хромосомалик ҳолда ўтказадиган ҳайвонлар ҳисобланади.

Микроспоридиялар ва микроспоридиялар келиб чиқиши хивчинлилар билан эмас, балки саркодалилар билан боғланган. Чунки уларнинг ҳаёт цикли хивчинли стадияси бўлмай, плазмодий деб аталадиган муртаги эса амёбаларга ўхшаш тузилган бўлади.

Содда ҳайвонлар орасида хивчинлилар синфи ҳайвонот дунёсининг бундан кейинги тараққиётида жуда муҳим ўрин тутган. Хивчинлиларнинг қадимги колонияли формалари орқали кўп ҳужайрали ҳайвонлар келиб чиққан.

Хивчинлилар синфи филогенетик жиҳатдан тубан сув ўтлари билан ҳам боғланган. Яшил хивчинлилардан фитомонадлар, қалқондор хивчинлилар, эвгленасимонлар ва хризомонадаларни айни бир вақтнинг ўзида бир ҳужайрали ҳайвонларга ҳамда тубан сув ўтларига киритиш мумкин. Ўсимликлар эволюцияси жараёнида шуларга ўхшаш бир ҳужайрали сув ўтларидан бошқа бирмунча мураккаб тузилган сув ўтлари келиб чиққан. Кўп ҳужайрали ҳайвонлар эса гетеротроф озиқланадиган колониал хивчинлилардан келиб чиққан дейиш мумкин.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-37)

1. Инфузориялар учун хос хусусиятларни кўрсатинг: А — ҳаракатланиш органиоидлари киприклар, Б — айрим инфузорияларда хивчинлар бўлади, В — макронуклеуси бир нечта, Г — макронуклеуси бир нечта, Д — макронуклеуси битта, Е — макронуклеуси битта, Ж — жинсиз кўпайиши аниқланмаган, И — гаметалар ҳосил қилиб жинсий кўпаяди, К — конъюгация орқали жинсий кўпаяди.

2. Киприкли инфузорияларга тегишли белгиларни кўрсатинг: А — ўтроқ яшайди, Б — эркин, В — етук даврида киприклар ва оғзи бўлмайди, Г — танаси киприклар билан қопланган, Д — махсус пайпаслагич ўсимтадан иборат сўрғичлари бор, Е — йиртқич озиқланади, Ж — кўпчилиги чириётган ўсимлик қолдиқлари, бактериялар билан озиқланади, З — пелликуласи остида трихоцистлар жойлашган.

3. Паразит инфузориялар ва улар паразитлик қиладиган организмларни жуфтлаб кўрсатинг: А — ихтиофтириус, Б — балантидиум: 1-одам йўгон ичаги, 2-карнсимоплар сузгич қанотлари ва жабралари.

4. Киприкли инфузориялар жинсий кўпайишини тартиб билан кўрсатинг: А — тегиб турган жойда пелликула эриб, туфелькалар ўртасида цитоплазма кўприкча ҳосил бўлади, Б — учта ядро емирилади, В — микронуклеус 2 марта бўлиниб 4 та гаплоид ядро ҳосил қилади, Г — икки инфузория қорин томони билан яқинлашади, Д — тўртинчи ядро 2 га бўлиниб, ҳаракатчан ва стационар ядрони ҳосил қилади, Е — инфузориялар ажралиб кетади, Ж — инфузорияларнинг ҳаракатчан ядролари билан алмашинади, З — диплоид ядро бўлиниб, яна макро ва микронуклеус ҳосил қилади, И — ҳаракатчан ядро стационар ядро билан қўшилиб, битта диплоид ядро ҳосил бўлади, К — макронуклеус эриб кетади.

5. Киприкли инфузориялар кенжа синфларини кўрсатинг: А — тенг киприклилар, Б — спирал киприклилар, В — ҳар хил киприклилар, Г — қорин киприклилар, Д — доира киприклилар, Е — кам киприклилар.

6. Спирал киприклилар туркумлари (5-топшириқ).

7. Киприкли инфузориялар таксономик гуруҳлари ва уларга мансуб турларни жуфтлаб кўрсатинг: А — тенг киприклилар, Б — ҳар хил киприклилар, В — қорин киприклилар, Г — доира киприклилар: 1-стилонихия, 2-сувойка, 3-туфелька, 4-карнайча.

КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАР

Кўп ҳужайраларнинг келиб чиқиши тўғрисида асосий назариялар. Тубан кўп ҳужайралилар: пластинкасимонлиларнинг тузилиши, хусусиятлари, ғовак танлилар тузилиши, ҳаёт кечириши, систематикаси, келиб чиқиши.

КЎП ХУЖАЙРАЛИЛАРНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ ВА КЕЛИБ ЧИҚИШИ

Кўп хужайралиларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириш хусусиятлари. Кўп хужайралилар танаси ҳар хил тузилган ва турли вазифани бажаришга мослашган хужайралардан иборат. Бу хужайралар мустақил яшаш хусусиятига эга бўлмасдан яхлит организмнинг бир қисми ҳисобланади. Хужайралар турли даражада ихтисослашган бўлиб, маълум бир вазифани бажаришга мослашган. Масалан, мускул хужайралари фақат қисқариш, нерв хужайралари эса сезиш хусусиятига эга. Ихтисослашган хужайралар махсус тўқималарни ҳосил қилади.

Кўп хужайралилар жинссиз ҳамда жинсий йўл билан кўпаяди. Жинссиз кўпайиш бирмунча содда тузилган кўп хужайралилар учун хос бўлиб, иккига бўлиниш, қуртакланиш ёки кўп марта бўлиниш орқали содир бўлади. Жинсий кўпайишни кўп хужайраларнинг ҳамма типларида кузатиш мумкин. Жинсий кўпайиш гаметалар яъни ҳар хил жинсли ихтисослашган жинсий хужайралар иштирокида боради. Урғочи хужайра тухум (*ооганета*), эркаклик хужайра уруғ (*сперматозоид*) дейилади. Гаметалар қўшилиши натижасида ҳосил бўладиган уруғланган тухум хужайра *зигота* деб аталади. Индивидуал ривожланиш (онтогенез) жараёнида зиготадан етук организм шаклланиб чиқади.

Кўп хужайралиларнинг келиб чиқиши. Кўп хужайралиларнинг бир хужайралилардан келиб чиққанлиги исбот қилинган. Лекин улар бир хужайралиларнинг қайси гуруҳидан келиб чиққанлиги тўғрисида турли фикрлар мавжуд.

Кўп хужайралиларнинг келиб чиқиш муаммосини ҳал этишда колония бўлиб яшовчи ҳайвонлар муҳим ўрин тутади. Кўп хужайралиларни вольвокса ўхшаш колонияли хивчинилардан келиб чиққанлигини ҳозир кўпчилик олимлар тани олишади. Колонияли бир хужайралилардан кўп хужайралиларнинг пайдо бўлиши тўғрисида бир қанча назариялар бор.

1. *Гастрей назариясига* биноан кўп хужайралиларнинг қадимги аجدоди шарсимон колонияли ҳайвонлар бўлган.

Бу назариянинг асосчиси Э. Геккель (1874) ҳисобланади. Кўп ҳужайралилар эмбрионал ривожланишида гастрұла даврида ички иккинчи эмбрион варағини бластула деворини бластула бўшлиғига ботиб кириши — *инвагинация* натижасида ҳосил бўлиши бу фикрни тасдиқлайди. Геккель фикрича кўп ҳужайралиларнинг дастлабки аждоди *филогенез* жараёнида шарсимон колониядан унинг бир бўлагини иккинчи бўлаги ичига ботиб кириши натижасида ҳосил бўлган. Гастрұла бўшлиғи бирламчи ичак бўшлиғига айланган, у оғиз тешиги билан ташқарига очилган. Геккель “*гастрей*” деб атаган бу гипотетик организм сувда киприklar ёрдамида сузиб юрган, жинсий кўпайган.

2. *Фагоцителла назарияси*. Бу назарияни 1886 йилда И. И. Мечников асослаб берди. Тубан тузилган кўп ҳужайралиларнинг гастрұла стадияси инвагинация йўли билан эмас, балки айрим ҳужайраларнинг бластула бўшлиғи (бластоцел)га кўчиши — *иммиграция* натижасида ҳосил бўлган. Кейинчалик ички ҳужайралар тигиз жойлашиши билан бирламчи ичак бўшлиғи *гастроцел*, ундан ҳам кейинроқ бирламчи оғиз *бластопор* ҳосил бўлган.

Мечников ҳам Геккель сингари кўп ҳужайрали ҳайвонларни колонияли бир ҳужайралилардан келиб чиққанлигини тан олади. Лекин унинг кўрсатишича ички қават қутблардан биридаги ҳужайраларнинг ботиб кириши билан эмас, балки ҳужайраларнинг ички бўшлиққа кўчиб ўтиши туфайли ҳосил бўлади. Ҳужайраларни ички бўшлиққа ўтиши уларни озиқни ҳазм қилишга ихтисослашуви билан боғлиқ. Шунинг учун ҳам И. И. Мечников бундай ҳужайраларни *фагоцитобластлар*, ўз назариясини “*фагоцителла*” деб атайди. Энг содда тузилган кўп ҳужайралилар ҳисобланган пластинкасимонларнинг тузилиши, кўпчилик тубан тузилган фовактанлиларнинг эмбрион ривожланиши бу назариянинг тўғри эканлигини тасдиқлайди.

А. А. Захваткиннинг фикрича, Э. Геккельнинг “Гастрей” ва И. И. Мечниковнинг “Фагоцителла” назариялари кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқишини аниқ ақс эттирмайди, чунки бластула ва гастрұла вояга етган организмлар аждодлари тузилишини ифодаламайди, балки турларни табиатда тарқалишига имкон берувчи эркин ҳаст

кечирадиган личинкалари ҳисобланади. Кўп ҳужайралиларни қадимги аждодлари колония бўлиб яшашдан говак тандиллар ва гидроид полиплар сингари ўтроқ ҳаёт кечирishiга ўтган ҳайвонлар бўлган. Лекин бу фикр ҳақиқатдан анча йироқ дейиш мумкин. Чунки ҳазм системаси ривожланмаган ва содда ўтроқ ҳайвонлардан мураккаб тузилишига эга бўлган ҳайвонларнинг келиб чиқишига ишониб бўлмайди.

3. *Целлюризация назарияси.* Айрим зоологларнинг фикрича кўп ҳужайралилар бевосита якка яшовчи бир ҳужайралилардан келиб чиққан. (Югославиялик олим Иован Ҳожи кўп ҳужайралилар бевосита кўн ядроли инфузориялардан келиб чиққан деган фикрни билдирди.)

И. Ҳожи инфузориялар танасидаги маълум вазифаларни бажаришига мослашган айрим қисмлари, яъни органоидлари кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг худди шундай вазифаларни бажарадиган органларига айланган деган фикрни илгари суради. Шунга кўра у, кўп ҳужайралиларнинг тери қоплами эктоплазмадан, ичаклари эса эндоплазмадан, мускуллари мионемалардан, айирув органлари қисқарувчи вакуоллардан ва жинсий органлари инфузорияларнинг микронуклеусларидан ривожланган дейди. Ҳатто олим кўп ҳужайралиларнинг жинсий урчиши инфузориаларнинг конъюгациясига, тухум ҳужайраларнинг уруғланиши эса микронуклеуснинг миграцияланувчи ва стационар ядрочаларининг ўзаро қўшилишига мос келади, деб ҳисоблайди. Шундай қилиб, И. Ҳожининг *целлюризация* (cellula — ҳужайра) назариясига биноан инфузориянинг танаси бир бутун кўп ҳужайрали организмга айланиб кўяқолган. Мазкур назария ҳақиқатдан узоқ бўлишига қарамай, зоологлар орасида уни кўллаб қувватловчилар ҳам учраб туради.

КўП ҲУЖАЙРАЛИЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Кўп ҳужайралилар (Metazoa) кенжа дунёси фагоцителласимонлар — Phagocytellozoa, тубан кўп ҳужайралилар — Parazoa ва ҳақиқий кўп ҳужайралилар — Eumetazoa деб аталадиган учта бўлимга ажратилади. Фагоцителла-

симонлар бўлимига фақат иккита турни бирлаштирувчи пластинкалilar (Placozoa) типи, тубан кўп хужайралilar (Parazoa)га говактанlilar (Spongia) типи киради. Фагоцителласимонлар ва говактанlilar танасидаги хужайраларнинг ихтисослашмаганлиги, нерв системаси ривожланмаганлиги ва бир хил хужайраларни иккинчи хилдаги хужайраларга осон айланиши билан бошқа кўп хужайралилардан кескин ажралиб турали.

Ҳақиқий кўп хужайралilar (Eumetazoa) бўлими ўз навбатида радиал симметрияlilar ёки икки қаватlilar (Radiata) ҳамда икки томонлама симметрияlilar (Bilateria) кичик бўлимларга ажратилади. Радиал симметрияlilarга бўшлиқичlilar ва нинатерилilar типлари киради. Икки томонлама симметрияli хайвонларни ҳам ўз навбатида тана бўшлиққа эга бўлмаган паренхиматоз хайвонларга (ясси чувалчанглар, немертинлар, моллюскалар типлари); бирламчи тана бўшлиқlilarга (тўгарак чувалчанглар, тиканбошлилар типлари), иккиламчи тана бўшлиқlilar, яъни целомик хайвонларга (ҳалқали чувалчанглар, игнатерилilar, хордалilar типи) ва аралаш тана бўшлиқlilar (бўғимоёқlilar типи)га ажратиш мумкин.

Эмбрионал тузилишига биноан целомли хайвонларни ҳам бирламчи оғизlilar (Protostomia) ва иккиламчи оғизлар (Deuterostomia) гуруҳларига ажратилади. Бирламчи оғизlilarнинг эмбрионал ривожланиши даврида ҳосил бўлган бирламчи оғиз (бластопор), улар вояга етган даврида ҳам оғиз тешиги бўлиб қолаверади. Бу гуруҳга ҳалқали чувалчанглар, моллюскалар, бўғимоёқlilar ва онихофоралар типи киради. Иккиламчи оғизlilarнинг эмбрионал ривожланишидаги ҳосил бўлган бирламчи оғиз вояга етган хайвоннинг чиқариш тешигига айланади. Иккиламчи, яъни ҳақиқий оғиз тешиги эса кейинчалик мустақил ҳолда, кўпинча чиқариш тешиги жойлашган кўтбнинг қарама-қарши томонида ҳосил бўлади. Бу гуруҳга игнатерилilar, чалахордалilar ва хордалilar типлари киради. Қилжағlilar ва погонофораларнинг эмбрионал ривожланиши юқорида кўрсатилган иккита гуруҳнинг бирортасига ҳам ўхшамайди. Шунинг учун бу икки тип вакилларини бирламчи ёки иккиламчи оғизlilarга киритиб бўлмайди.

ФАГОЦИТЕЛЛАСИМОНЛАР (PHAGOCYTELLOZOA) БЎЛИМИ

ПЛАСТИНКАСИМОНЛАР (PLASOZOA) ТИПИ

1883 йилда немис зоологи Ф. Шульце Граце шаҳридаги университет аквариумларидан бирида тузилиши жиҳатдан бир ҳужайралилар билан кўп ҳужайралилар ўртасида турган ҳайвонни учратганини маълум қилади ва уни трихоплакс деб атади. Лекин кейинчалик трихоплакс ҳеч қандай асоссиз медузаларнинг личинкаси деб эълон қилиниши туфайли унга бўлган қизиқиш сусайиб кетади. Бу воқеадан тахминан юз йил кейинроқ содда ҳайвонларни ўрганиш билан шуғулланувчи немис олими К. Крелль лаборатория шароитида бу ҳайвоннинг жинссиз иккига бўлиниш йўли билан кўпайишидан ташқари жинсий кўпайишини ҳам аниқлади ва трихоплакс медузаларнинг личинкаси эмас, балки мустақил ҳаёт кечирадиган вояга етган ҳайвон эканлигини исботлади.

Трихоплакс ташқи кўринишидан амёбаларга ўхшаб кетадиган, сув ўсимликлари устида сирпаниб ҳаракатланадиган, 4 мм катталиқдаги пластинкасимон денгиз ҳайвонидир. Трихоплакснинг ҳаракат йўналиши аниқ бўлмасдан гоҳ олдинга, гоҳ орқа томонга қараб ўзгариб туради. Шу сабабли танасининг олдинги ва кейинги томонларини аниқлаб бўлмайди (26-расм). Трихоплакс танасининг сув ости нарсаларига ёпишиб ҳаракатланувчи томони шартли равишда қорин деб қабул қилинган. Бу қисмдаги ҳужайраларнинг ҳар бири биттадан хивчинга эга. Танасининг ички томони сохта оёқ ёрдамида ҳаракатланадиган амёбасимон ҳужайралар билан тўлган. Бу ҳужайралар қорин томонидаги ҳужайралардан хивчинларини йўқотиб, ичкарига ботиб кириши натижасида ҳосил бўлади, деб тахмин қилинади. Бу ҳужайраларнинг функцияси яқин давргача номаълум эди. 1986 йилда немис зоологи Г. Вендерот тажрибалар асосида бу ҳужайраларнинг фагоцитар функциясини кўрсатиб берди. У лаборатория шароитида сақланастган трихоплаксларни жонсизлантирилган ачитқи ҳужайралари билан озиқлантириб, озиқ зарралари хивчинларнинг ҳаракати туфайли трихоплакснинг елка то-



A



B

26-р а с м. Трихоплакс.

A — силжиб ҳаракатланаётганида тана шаклининг узгариши. Б — кунданланг кесими: 1-орқа эпителийси. 2-ўрта қаватнинг мезенхима ҳужайралари. 3-қорин эпителийси. 4-мезенхима ҳужайрасидаги ҳазм вакуоласи.

монига қараб ҳайдалишини ва бу ерда амёбасимон ҳужайралар томонидан ютилишини кузатди. Озиқ зарраларини ютиш учун трихоплакс танасининг орқа томонига кўтарилган амёбасимон ҳужайралар яна аввалги ҳолатига қайтади. Бундай ўзига хос озиқланиш усулини Г. Вендерот *трансэпителиал цитофагия* деб атайдди. Бундан ташқари трихоплакс танасида орқадан қорин томонга чўзилган дуксимон ҳужайралар қисқариш хусусиятига эга. Трихоплакс умумий тана тузилиши, озиқланиши жиҳатдан кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг И. И. Мечников тахмин қилган аждодларига ўхшаб кетади. Ҳамма тубан тузилишга эга бўлган кўп ҳужайрали ҳайвонлар сингари трихоплаксда ҳам регенерация қобилияти кучли ривожланган, ҳатто унинг бир-биридан ажралган айрим ҳужайраларидан янги ёш ҳайвон тараққий этади.

Пластинкалилар типига *Trichoplax adhaerens* ва *T. reptans* деб аталувчи иккита тур киради. Биринчи тур Атлантика океани, Уртаер ва Қизил денгизларда учрайди, иккинчи тур *T. reptans* Италиянинг Неапол шаҳридаги зоология станциясининг аквариумларида топилган. Трихоплаксларни бундан кейин мукамал ўрганиш орқали кўп ҳужайрали ҳайвонларни бир ҳужайрали ҳайвонлардан келиб чиққанлигини исботловчи янги энг муҳим далилларга эга бўлиш мумкин.

ПАРАЗОЙЛАР (PARAZOA) БЎЛИМИ

ГОВАКТАНЛИЛАР (SPONGIA, ЯЪНИ PORIFERA) ТИПИ

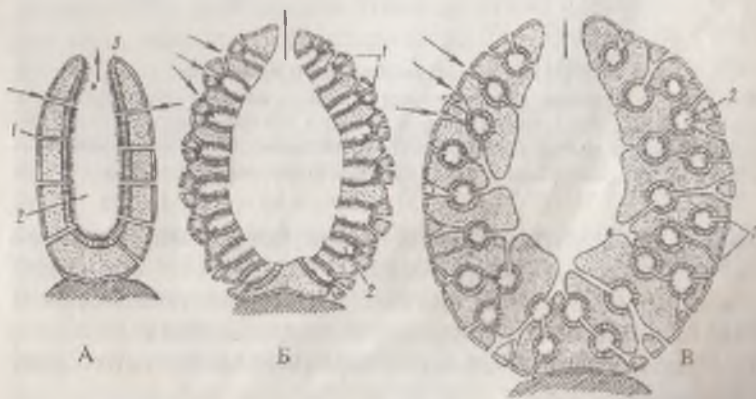
Говак танлилар — ўтроқ яшовчи тубан кўп ҳужайрали ҳайвонлар. Асосан денгизларда, айрим вакиллари чучук сувларда тарқалган. Тўқима ва органлари ривожланмаган, танаси бир неча хил ҳужайралардан ва ҳужайра орасидаги моддалардан иборат. Тана бўшлиғи *хоаноцитлар* деб аталадиган ёқали хивчинли ҳужайралар билан қопланган. Нерв системаси ривожланмаган. Танасида жуда кўп майда тешикчалари ва улардан тана бўшлиғига қараб кетадиган найчалари бўлади. Ана шу найчалар орқали говактанлилар танасидан тўхтовсиз сув ўтиб туради. Денгизда ҳамма вакиллари оҳактош (CaCO_3) ёки силикат (SiO_2)дан иборат минерал ёки органик скелетга эга.

Тузилиши. Тана шакли халтага ёки чуқурроқ қалаҳга ўхшаш, лекин бир қанча турлари муайян шаклга эга бўлмайди. Танаси сиртидаги жуда кўп майда тешикчалар орқали *парагастрал тана бўшлиғи* ташқи муҳит билан боғланган. Бу бўшлиқ танасининг юқори томонидаги тешик — *оскулум* орқали ташқи муҳитга очилади.

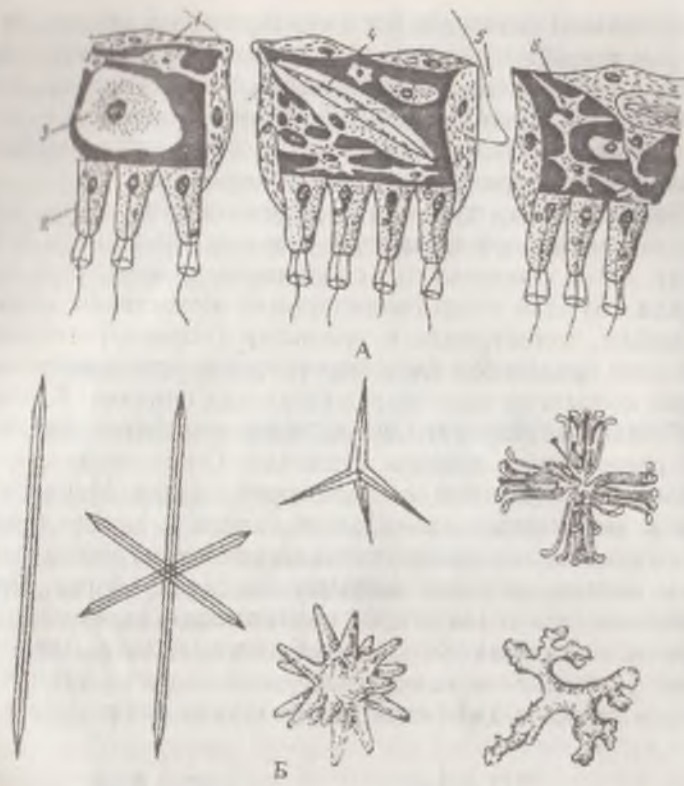
Танаси икки қават бўлиб жойлашган ҳужайралар — ташқи эктодерма ва тана бўшлиғини қоплаб турадиган энтодерма ҳужайраларидан иборат. Эктодерма ва энтодерма орасида *мезоглея* деб аталадиган структурасиз қават жойлашган. Кўпчилик говактанлилар мезоглеяси қалин бўлиб, унда ҳар хил ҳужайралар тартибсиз жойлашган (28-расмга қаранг). Скелет ана шу мезоглеяда

ҳосил бўлади. Эктодерма ясси ҳужайралардан иборат. Эктодерма ҳужайраларидаги майда тешикчалар жуда ингичка найчалар орқали парагастрал бўшлиқ билан туташган. Эндодерма узун хивчинли цилиндрсимон ҳужайралар — хоаноцитлардан иборат. Хивчинлар асосини юпқа мембрана пардадан иборат ёқача ўраб туради.

Говактанлилар тузилиш хусусиятига кўра аскон, сикон ва лейкокон деб аталадиган гуруҳларга бўлинади (27-расм). Аскон тузилиши энг содда говактанлилар учун хос бўлади. Бундай говактанлиларнинг мезоглеяси қалин бўлмайди, эктодермадаги тешиклар (поралар) ингичка найчалар орқали бевосита ёқачали хивчинли ҳужайралар билан қопланган парагастрал бўшлиққа очилади. Кўпчилик говактанлилар учун аскон тузилиши фақат эмбрионал ривожланиш даврида кўринади. Онтогенезда аскон мураккаблашиб бориб, сиконни ҳосил қилади. Мураккабланиш мезоглеяни қалинлашиб, алоҳида камераларни ҳосил қилишидан ҳамда хивчинли эндодерма ҳужайраларини камералар ичида жойлашганлигидан иборат. Лейконда мезоглея янада кўпроқ қалинлашади, хивчинли камералар мезоглеяга кўпроқ ботиб кирган бўлади. Лейконнинг мезоглеядаги камералари олиб келувчи найчалар орқали ташқи муҳит билан, олиб кетувчи найчалар орқа-



27-расм. Говактанлиларнинг тузилиш хиллари:
 А — аскон. Б — сикон. В — лейкокон: 1-тешиклар, 2-хивчинли камералар, 3-оскулум. Стрелкалар сув оқими йўналишини кўрсатади



28-ра с м. Фовактанлиларнинг тузилиши. А — тана деворининг кундаланг кесими. Б — скелети спикулаларнинг ҳар хил шакллари: 1-тана сирти ва найлари деворини қопловчи ҳужайралар, 2-ёқали хивчинли ҳужайралар, 3-мезоглеядаги тухум ҳужайра, 4-мезоглеядаги склеробласт, 5-найчалар, 6-юлдузсимон ҳужайра.

ли ва парагастрал бушлиқ билан боғланган. Сикон ва лейкоцитнинг парагастрал бушлиғи ҳам ясси эктодерма ҳужайралар билан қопланган бўлади. Фовактанлиларнинг хивчинли камералари жуда кўп. Масалан, буйи 7 см, эни 1 см лейкоцитиянинг хивчинли камераларининг сони 2 млн дан ошади.

Ҳужайра элементлари. Мезоглеяда юлдузсимон ҳужайралар, склеробластлар ва амёбацитлар жойлашган (28-расм). Юлдузсимон ҳужайралар таянч элементлар — кол-

ленцитлар ҳисобланади. Склеробластлар ичида скелет элементлари ҳосил бўлади. *Амёбацитлар* ҳаракатчан ҳужайралар бўлиб, уларни хоаноцитлардан олинган озикни ҳазм қилувчи ҳужайралар ва ихтисослашмаган резерв ҳужайралар — *археоцитларга* ажратиш мумкин. Археоцитлар барча кўрсатилган ҳужайраларни, шу жумладан жинсий ҳужайраларни ҳам ҳосил қилиш хусусиятига эга. Текширишларнинг кўрсатишича говактанлилар танасида қарийб ҳамма ҳужайралар бири иккинчисини ҳосил қилиши мумкин. Масалан, хоаноцитлар хивчинини ташлаб мезоглеяга ўтиши ва амёбацитларга айланиши ёки аксинча археоцитлар хоаноцитларга айланиши мумкин. Бу ҳол говактанлиларнинг жуда содда тузилганлиги, ҳужайралари тўлиқ ихтисослашмаганлигини кўрсатади.

Одатда говактанлиларнинг нерв системаси бўлмайди. Айрим зоологлар мезоглеяда ўсимталари орқали узаро боғланган юлдузсимон ҳужайраларни аниқлашган. Лекин уларнинг нерв функцияси аниқланмаган.

Физиологияси. Сув тана сиртидаги тешикчалардан маида найчалар орқали парагастрал бушлиққа ўтади ва ундан оскулум орқали ташқи муҳитга чиқиб кетади. Камралардаги ёқачали ҳужайралар хивчинларининг ҳаракатланиши сувни тана орқали оқиб туришини таъминлайди. Хоаноцитлар тана орқали ўтадиган сувни филтрлаб, ундан озик зарралари (бактериялар, бир ҳужайрали организмлар ва бошқалар)ни тутиб олиб, амёбацитларга узатади. Кўпчилик оҳакли говактанлиларда хоаноцитлар озикнинг фақат бир қисмини амёбацитларга узатади, озикнинг асосий қисми эса хоаноцитларнинг узида ҳосил бўладиган вакуоллар ичида ҳазм бўлади. Айрим говактанлиларда хоаноцитлар фақат гидрокинетик (сувни ҳайдаш) функцияни бажаради. Озик зарраларини амёбацитлар бевосита найлардаги сувдан тутиб олаверади.

Говактанлилар ҳаракатсиз, танаси шаклини деярли ўзгартиролмайдиган ҳайвонлар. Фақат ташқи тешиклари — *пороцитлар* цитоплазмасининг қисқариши туфайли бир оз торайиши мумкин. Айрим говактанлилар махсус ҳужайралар — *миоцитлар* ёрдамида оскулумини ҳам аста-секин қисқартириш хусусиятига эга. Говактанлилар таъ-

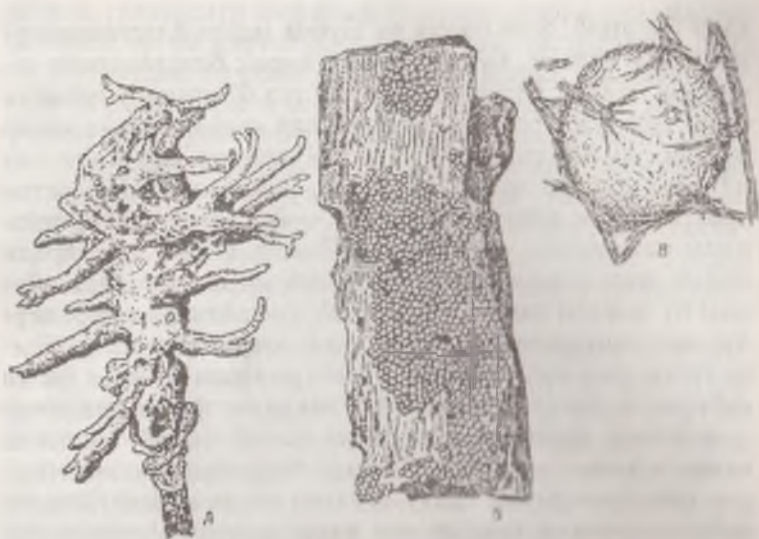
сирни сезмайди. Бу ҳол уларда нерв системасининг бўлмаслигини кўрсатади.

Скелети. Кўпчилик Ғовактанлиларнинг оҳак ёки оҳак-тошдан иборат қаттиқ скелети бўлади. Бир қанча ғовактанлиларнинг скелети оҳак ва кремнезём аралашмасидан иборат. Ғовактанлилар орасида спонгин деб аталадиган шохсимон юмшоқ скелетга эга бўлган вакиллари ҳам бор. Скелет элементлари мезоглеяда жойлашади. Ғовактанлиларнинг минерал скелети игнага ўхшаш микроскопик таначалар-спикулалардан иборат. Спикулалар махсус скелет ҳосил қилувчи ҳужайралар-склеробластларда ҳосил бўлади. Склеробластлар ўлгандан сўнг спикулалар бево-сита цитоплазманинг ўзида жойлашади. Скелетлар шакли ҳар хил; улар бир ўқли, уч ўқли, тўрт ўқли ва кўп ўқли деб аталадиган тўрт гуруҳга бўлинади.

Мугуз, яъни спонгин скелет мезоглеяда кўп шохланадиган сариқ рангли толалардан иборат. Спонгин кимёвий жиҳатдан ипакка яқин бўлиб, таркибида 14% гача йод бўлади. Спонгин скелет ҳужайралардан ташқарида, яъни мезоглеяда ҳосил бўлиши билан минерал скелетдан фарқ қилади. Электрон микроскопия спонгин толаларини жуда ингичка субмикроскопик фибриллардан иборат эканлигини кўрсатади. Бу жиҳатдан спонгин юксак сут-эмизувчилар бириктирувчи тўқимасидаги коллаген толаларга ўхшайди.

Кўпайиши ва ривожланиши. Ғовактанлилар жинссиз ва жинсий кўпаяди. Жинссиз кўпайиши ташқи ва ички куртакланиш йўли билан боради. Ташқи куртакланиш тана-си сиртида бўртиқ пайдо бўлишидан бошланади. Бўртиқда эктодерма ва эндодерма қаватлари, парагастрал бўшлиқ ва оскулум ҳосил бўлади. Куртак кўпинча она организмдан ажралиб кетмасдан колония ҳосил қилади. Алоҳида индивидлар орасидаги чегара йўқолиб кетганидан колонияни ташкил этувчи индивидлар сонини оскулумлар сонига биноан аниқлаш мумкин.

Чучук сув ғовактанлиси бодяга (29-расм) ички куртакланиш орқали кўпаяди. Ёзда бодяга ташқи куртакланиш ва жинсий йўл билан кўпаяди. Лекин кузда мезоглеясидаги амёбацит ҳужайралар тўпланиб, геммула деб аталадиган шарсимон ички куртакни ҳосил қилади, Геммула



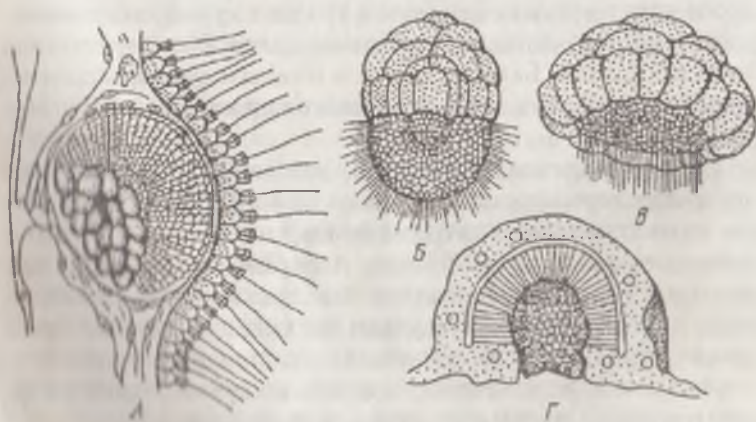
29-расм. Чучук сув говактандисеи бодига
 А — умумий куралиши. Б — қишлоғи кўртаклар (геммулар табиқи катталиқда). В — алоҳида геммула (катталантиридан).

икки қават мугуз қобиқ билан ўралган ҳужайралар масса-сидан иборат. Қишда она бодига ҳалок бўлади, геммула қишлаб қолади. Баҳорда геммула ичиндаги ҳужайралар ташқарига чиқиб, сув тубига утириб олади ва янги бодигани ҳосил қилади.

Кўпчилик говактандилар, шу жумладан ҳамма оҳак скелетлилар гермафродит. Жинсий ҳужайралар мезоглеядаги ҳаракатчан амёбацит ҳужайраларининг бир хили бўлган археоцитлардан ҳосил бўлади. Археоцитлар хивчинли камералар эндодермаси остида жойлашган. Уруғ ҳужайралари найлар бўшлиғига ўтади ва оскулум орқали сувга чиқиб кетади. Сперматозоидлар етилган тухум ҳужайраларига эга бўлган ҳайвон танасига ўганида уларни уруғлантиради. Уруғланган тухум ҳужайралар дастлаб она организмда ривожланади. Оҳак скелетли говактандиларнинг тухуми дастлаб тўлиқ бир текис бўлина бошланди. 8 бластомерлик даврида ҳужайралар бир текисликда жойлашади. Ана шундан сўнг муртак экваториал чизик ор-

қали бўлиниб, 8 та йирик ва шунча майда бластомерларни ҳосил қилади. Бундан кейин йирик бластомерлар секинроқ, майда бластомерлар эса тез бўлиниши туфайли икки хил ҳужайрали ичи ковак шар *амфибластула* ҳосил бўлади. Амфибластуланинг устки ярмиси хивчинли цилиндрсимон майда ҳужайралар — *микромерлардан*, остки қавати йирик донатор *макромерлардан* иборат. Она организм танасидаёқ амфибластуланинг йирик ҳужайрали қисми микромерли қисмига ботиб кира бошлайди. Лекин бу жараён охирига етмасдан тўхтайти ва макромерлар яна ташқарига чиқиб, личинка амфибластула ҳолатига ўтади, бир оз сузиб юргач, микромерли томони билан субстратга ёпишиб олади. Бир вақтнинг ўзида хивчинли ҳужайралар бластула бўшлиғига ботиб кириб, иккинчи қаватни ҳосил қилади (30-расм). Амфибластуланинг йирик ҳужайралари эса ташқи қаватни ҳосил қилади. Кейинчалик хивчинли ҳужайралар ички қаватни ва хивчинли камераларни, ташқи ҳужайралар эса дерма қавати, мезogleя ва ундаги ҳужайра элементларини ҳосил қилади.

Шундай қилиб, оҳак скелетли говактанлиларида гастрюляция жараёни икки марта содир бўлади. Биринчи марта



30-расм. Говактанлиларнинг ривожланиши.

А — ҳайвон танасидаги псевдогаструла. Б — эркин яшовчи амфибластула. В — майда ҳужайраларнинг ботиб кириши ва псевдогаструланинг ҳосил бўлиши. Г — ёпишиб олган личинка метаморфознинг бошланиши.

ҳайвон танасидаги амфибластуланинг йирик ҳужайралар қаватига ботиб киришидан бошланиб, гастрүляция охирига етмасдан личинка яна амфибластула ҳолатига қайтади. Иккинчи марта эса субстратга ёпишгандан сўнг амфибластула бўшлиғига ботиб кириб, гастрүлани ҳосил қилади. Фовактанлилардан бошқа ҳайвонлар эмбрионида гастрүла йирик ҳужайраларни бластула бўшлиғига ботиб киришидан ҳосил бўлади. Ана шу сабабдан фовактанлилар тескари ағдарилган ҳайвонлар ҳисобланади. Бундай фовактанлилар гастрүласи эса *псевдогастрүла* (сохта гастрүла) дейилади.

Кремний ва спонгин скелетли, ҳамда айрим оҳак скелетли фовактанлиларда псевдогастрүла бўлмайди. Тухум ҳужайрадан дастлаб хивчинли майда ҳужайрали бластула пайдо бўлади. Кейинчалик бластула деворидаги айрим ҳужайралар унинг бўшлиғига ботиб кириб, говак массани ҳосил қилади. Личинка ана шу даврда паренхимула деб аталади. Паренхимула сув тубига ўтиргач, тескари ағдарилади, яъни унинг хивчинли ҳужайралари ичкарига ботиб кириб ёқачали хивчинли ҳужайраларга айланади, ички қават ҳужайралари юзага чиқиб, ташқи қаватни ва мезоглеяни ҳосил қилади. Муртақ варақларини тескари ағдарилиши эмбрионал ривожланиши давомида яшаш шартини ўзгариши билан боғлиқ.

Фовактанлиларнинг *регенерация* хусусияти жуда яхши ривожланган. Танасининг айрим қисмлари олиб ташлангач, қайтадан тикланади. Ҳатто уларни майдалаб, элакдан ўтказилгандан сўнг ҳосил бўладиган массада яна ҳайвон танаси шаклланади. Бундай ҳолда ҳужайралар фаол ҳаракат қилиб бирга тўпланади. Сўнгра ҳужайралар массасидан янги организм ривожланади. Соматик ҳужайралар тўпланидан янги организмнинг ривожланиши соматик эмбриогенез дейилади.

Экологияси ва амалий аҳамияти. Кўпчилик фовактанлилар океанларнинг илиқ сувли тропик ва субтропик қисмида унча чуқур бўлмаган тошлоқ жойларида яшайди. Улар арктика ва субарктика сувларида бирмунча камроқ учрайди. Лойқа сув фовактанлилар най системасини ёпиб кўяди. Шунинг учун улар балчиқли лойқаланадиган суларда кўп учрамайди. Бундай жойларда учрайдиган турларнинг сув тубидан юқори кўтариб турувчи гигант *спи-*

кулалари (поялари) бўлади. Соҳилнинг сув кўтарилиб-қайтиб турадиган қисмида яшайдиган говактанлилар бирон нарсага ёпишган бўртма, ёстиқча ёки қобиққа ўхшайди. Сувнинг чуқур қисмида учрайдиган говактанлиларнинг кремнийли скелети қаттиқ, лекин жуда мўрт, саёз жойда яшайдиган кўпчилик говактанлилар скелети эса анча муштаҳкам ва пишиқ бўлади. Говактанлилар сувни ҳар хил механик ва органик ифлосланишдан сақлайдиган *биофилтраторлар* сифатида катта аҳамиятга эга.

Говактанлиларнинг иқтисодий аҳамияти унча катта эмас. Айрим жанубий мамлакатларда юмшоқ органик скелетли туалет говактанлилари ювиш ва ювиниш учун, шунингдек ҳар хил техник мақсадларда фойдаланилади. Чучук сув бодягасининг майдаланган скелетидан бод касаллигида терини ишқалаш учун фойдаланилади.

ГОВАКТАНЛИЛАР СИСТЕМАТИКАСИ ВА ФИЛОГЕНИЯСИ

Скелетининг тузилишига биноан говактанлилар учта синфга ажратилади.

1. Оҳак скелетли говактанлилар (*Calcarea*, яъни *Calcispongia*) синфи. Скелети тўрт ўқли, уч ўқли ёки бир ўқли оҳак ниналардан иборат. Денгизларнинг унча чуқур бўлмаган жойларида учрайди, танаси унча йирик бўлмайди. Аскон, сикон ёки лейкон типиде тузилган. Асосий турлари *Sycon*, *Leucop* уруғларига киради (27-расмга қаранг).

2. Шишасимон скелетли говактанлилар (*Hyalospongia*) синфи. Катталиги 50 см гача, денгизларнинг чуқур қисмида яшайдиган ҳайвонлар. Танаси найсимон, халтасимон, баъзан қадаҳсимон ёки цилиндр шаклда, Якка ҳолда яшовчи турлари сиконоид шаклда. Кремний ниналари уч ўқли, жуза хилма-хил тузилган. Кўпинча нина учлари ёпишиб панжара ҳосил қилади. Мезоглейси яхши ривожланмаган. *Euplectella* авлодига мансуб айрим турларининг 1 м етадиган цилиндрсимон танаси узунлиги 3 м гача бўлган нинадан иборат поя ёрдамида сув тубига қадалган бўлади (31-расм).

3. Оддий говактанлилар (*Demospongia*) синфи. Кўпчилик говактанлилар ана шу синфга киради. Скелети



31-расм. Шишасимон ғовактанлилар.

А — венера саватчаси (*Euplectella*), Б — гйалонема (*Hyalonema*).

кремний ёки спонгийдан ёки уларнинг ҳар иккаласидан иборат. Бу синфга мансуб турт ўқли ғовактанлилар туркуми турларининг скелет ниналари турт ўқли ёки уч ўқли бўлади. Уларга йирик шарсимон геодиялар (*Geodia*) ва алвосн рангли денгиз апельсинлари (*Tethya*) авлоди, пўкак ғовактанлилар (*Suberitidae*) и пармаловчи ғовактанлилар (*Clionidae*) оиласи киради. Бу синфнинг кремний-муғуз скелетлилар (*Demospongia*) туркумига туалет ғовактанлиси зимокка (32-расм) ва бодягалар (*Spongellidae* оиласи) киради. Чучук сув ҳавзаларида, жумладан Ўзбекистонда чучук сув ғовактанлиси бодяга (*Spongilla*) авлодига мансуб турлари тарқалган (29-расмга қаранг).



32-р а с м. Зимокка туалет ғовактанлиси (*Spongia zimocca*).

Фовактанлилар филогеняси. Фовактанлилар — жуда қадимги организмлар. Уларнинг қазилма қолдиқлари кембрий ва протерозой жинслари таркибида учрайди. Фовактанлилар тузилишининг кўпгина хусусиятлари, яъни туқима ва органларини ихтисослашмаганлиги, уларнинг жуда содда тузилганлигидан дарак беради.

Фовактанлиларнинг паренхимула личинкаси Мечников кўрсатиб ўтган фагоцителлага жуда ўхшаш бўлади. Фагоцителлани ўтроқ яшашга ўтиши туфайли ғовактанлилар пайдо бўлган дейиш мумкин. Лекин ғовактанлилар эмбрион япроқларини тескари ағдарилиши туфайли, уларнинг ташқи қаватидаги хивчинли ҳужайралари ботиб кириб, ички ёқачали хивчинли қават — хоаноцитларни, ички ҳужайралар эса ташқи дермал қаватни ҳосил қилади. Бу далиллар ғовактанлилар ҳайвонот олами эволюциясининг дастлабки даврларида, яъни эмбрион ва рақлари шаклланишининг бошланғич даврларида ҳайвонларнинг умумий шажарасидан ажралиб, мустақил ривожланишга ўтган ҳайвонлар эканлигини исбот этади.

**Тест топшириқларига жавоб беринг
ва билимингизни баҳоланг (С-38)**

1. Кўп ҳужайралиларнинг ҳужайралари бир ҳужайралилардан қандай фарқ қилади? А -- ҳар хил тузилган, Б -- йирик бўла-

ди, В — хужайралари ҳал хил функцияни бажаради, Г — нисбатан майда, Д — яхлит организмнинг бир қисми ҳисобланади, Е — мустақил ҳаёт кечира олади, Ж — ихтисослашиб тўқималарни ҳосил қилади, З — алоҳида яшай олмайди.

2. Кўп хужайралилар эмбрионал ривожланиши босқичларини тартиб билан кўрсатинг: А — майдаланиш, Б — гастрұла, В — бластула, Г — уч қаватлик эмбрион, Д — тўқима ва органларнинг шаклланиши, Е — зигота, Ж — бластула деворининг ботиб кириши.

3. Кўп хужайралиларнинг келиб чиқиши туғрисидаги назариялар ва уларнинг муаллифларини жуфтлаб кўрсатинг: А — гастрєя, Б — фагоцителла, В — целлюлиризация: 1-Иован Ҳожи, 2-И. И. Мечников, 3-Э. Геккел.

4. Кўп хужайралилар кенжа дунёси булимлари ва уларга мос келадиган типларни жуфтлаб кўрсатинг: А — фагоцителласимонлар, Б — тубан кўп хужайралилар, В — ҳақиқий кўп хужайралилар: 1-говактанлилар, 2-бўшлиқичлилар, 3-пластинкалилар.

5. Трихоплакс танасидаги хужайраларни ва уларнинг функциясини жуфтлаб кўрсатинг: А — амёбасимон, Б — бир хивчинли, В — дуксимон: 1-фагоцитоз, 2-озиқни ҳайлаш, 3 — қисқартириш.

6. Говактанлилар танаси хужайралари ва уларнинг функциясини жуфтлаб ёзинг: А — юлдузсимон, Б — склеробластлар, В — хоаноцитлар, Г — археоцитлар, Д — ясси хужайралар: 1-сувни ҳайдатиш, озиқланиш, 2-скелет ҳосил қилиш, 3-танач, 4-ҳимоя, 5-бошқа хужайраларни ҳосил қилиш.

7. Говактанлилар тузилиш типлари ва уларга хос тузилиш белгиларини жуфтлаб кўрсатинг: А — аскон, Б — сикон, В — лейкок: 1-мезоглей қалин, хоаноцитлар мезоглейга ботиб кирган камералар деворида жойлашган, 2-мезоглей жуда қалин, хоаноцитлар мезоглейга чуқур ботиб кирган камералар деворида, 3-мезоглей юпқа, хоаноцитлар парагастрал бўшлиқ деворида.

8. Куйидаги атамаларни ва уларнинг маъносини жуфтлаб ёзинг: А — парагастрал, Б — хоаноцитлар, В — оскулум, Г — зигота, Д — онтогенез, Е — мезоглей, Ж — регенерация: 1-индивидуал ривожланиш, 2-хивчинли хужайралар, 3-тана тўшлиғи, 4-тана жароҳатланган қисмининг қайта тикланиши, 5-оралиқ модда, 6-уруғланган тухум хужайра, 7-“оғиз” тешиги.

9. Систематик гуруҳлар ва уларга мансуб турларни жуфтлаб ёзинг: А — пластинкалилар, Б — шишасимон скелетлилар, В — оддий говактанлилар: 1-эуплектелла, 2-бодяга, 3-трихоплакс.

ҲАҚИҚИЙ КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАР

БЎШЛИҚИЧЛИЛАР (COELENTERATA) ТИПИ

Бўшлиқичлиларнинг умумий таснифи. Якка ва колония бўлиб яшовчи гидрополипларнинг тузилиши, жинссиз ва жинсий кўпайишининг галланиши. Бўшлиқичлилар классификацияси.

Бўшлиқичлилар типига 9000 га яқин тур киради. Кўпчилик турлари денгизларда, айрим турлари чучук сувларда учрайди. Ўтроқ, эркин, якка ҳолда ёки колония бўлиб яшайди.

Танаси радиал ўқли симметрияга эга. Танаси орқали битта асосий ўқ ўтказиладиган бўлса, тана органлари ана шу ўқ атрофидаги радиал нурлар бўйлаб жойлашади. Радиал симметрия сони такрорланиб турадиган органлар сонига боғлиқ. Органлар сонига биноан ҳайвонлар 2, 4, 6, 8 ёки ундан кўпроқ симметрия юзасига эга бўлиши мумкин. Радиал ўқли симметрия нисбатан ўзгармас муҳитда кам ҳаракат қилиб яшайдиган ҳайвонлар учун хос бўлади. Биологик нуқтаи-назардан нурли симметриянинг келиб чиқиши ўтроқ ёки сув тубига ёпишиб яшаш билан боғлиқ (қаранг: 16-бет).

Бўшлиқичлилар — икки қаватли ҳайвонлар. Онтогенезда уларнинг танасида фақат икки қават, яъни ташқи эктодерма ва ички эктодерма ҳосил бўлади. Бу икки қават мезоглея парда орқали ажралиб туради. Бўшлиқичлилар танасини одатда бир учи очиқ, ичи бўш қопга ўхшатиш мумкин. Оғин бир неча пайпаслагичлар билан ўралган. Озиги тана бўшигида ҳазм бўлади, ҳазм бўлмаган озиқ қолдирги яна оғин тешиги орқали чиқарилади. Эмбриология нуқтаи-назардан бўшлиқичлилар танасини гастрულаларга қиёслаш мумкин.

Ҳаёт кечириш хусусиятига биноан бўшлиқчиллар ўтроқ яшовчи *полипларга* ва эркин яшовчи *медузаларга* ажратилади. Полиплар одатда колония ҳосил қилади, медузалар эса эркин яшайди. Лекин полиплар орасида ҳам якка яшовчи ва секин ҳаракатланувчи вакиллари бўлади. Полиплар колонияси якка полипнинг куртакланиши, лекин куртакларни ажралиб кетмасдан она организмида қолиши туфайли ҳосил бўлади. Колония бир хил полиплардан (*мономорф колония*) ёки ҳар хил полиплар (*полиморф колония*)дан иборат бўлиши мумкин. Ҳамма бўшлиқчилларнинг отувчи ҳужайралари бўлади.

Бўшлиқчиллар типи гидрозойлар, сцифомедузалар ва коралл полиплар синфларига ажратилади.

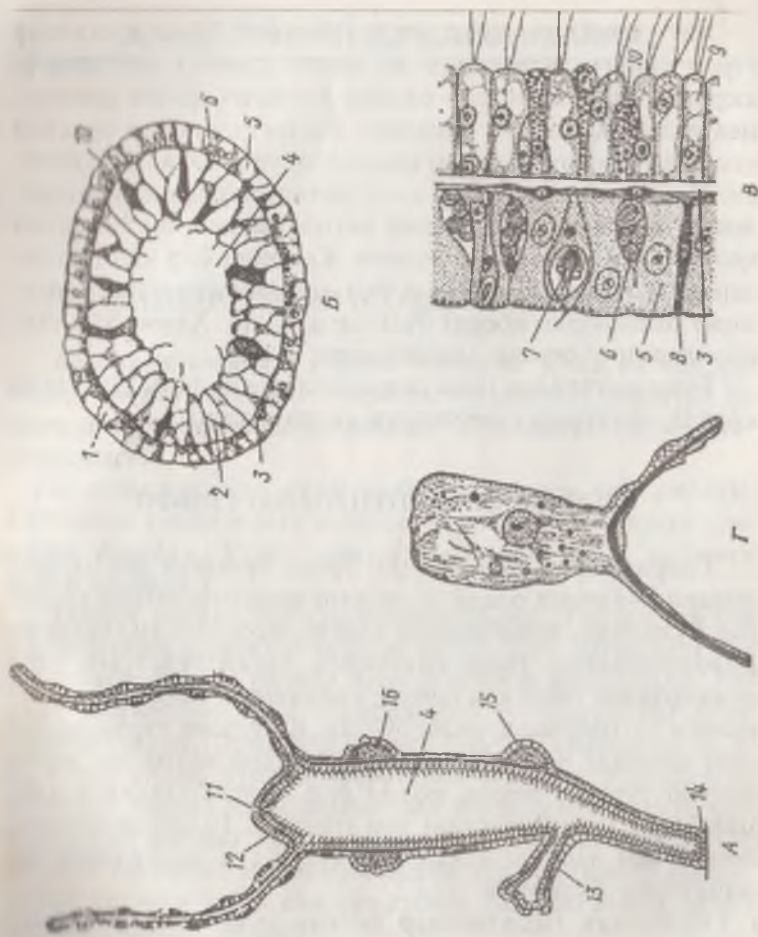
ГИДРОЗОЙЛАР (HYDROZOA) СИНФИ

Гидрозойлар 2800 га яқин тубан тузилган бўшлиқчилларни ўз ичига олади. Уларнинг тана бўшлиғида тўсиқлар бўлмайди, ҳужайралари кам ихтисослашган, ҳалқуми ривожланмаган. Нерв системаси оддий тузилган, нерв ҳужайралари танасида тарқоқ жойлашган. Жинсий ҳужайралари эктодермада ҳосил бўлади. Кўпчилик турларининг ҳаёт циклида полип ва медуза давлари кетма-кет алмашиниб туради. Бироқ полип ёки медуза стадияси ҳаёт циклидан тушиб қолиши ҳам мумкин. Гидрозойларнинг личинкаси *планула* дейилади. Чучук сув полипларининг личинкаси бўлмайди.

Кўпчилик гидрозойлар денгизларда колония бўлиб яшайди. Гидрозойлар гидроидлар ва сифонофоралар кенжа синфларига ажратилади.

ГИДРОИДЛАР (HYDROIDEA) КЕНЖА СИНФИ

Тузилиши. Гидроидлар орасида энг содда тузилган чучук сув гидралари ҳисобланади. Гидраларнинг танаси чўзиқ қопча ёки цилиндрга ўхшайди; танасининг пастки субстратга ёпишган томони товон дейилади. Товоннинг қарама-қарши учида оғиз тешиги жойлашган бўлиб, бу



33-ра с.м. Гидра (*Hydra oligactis*).

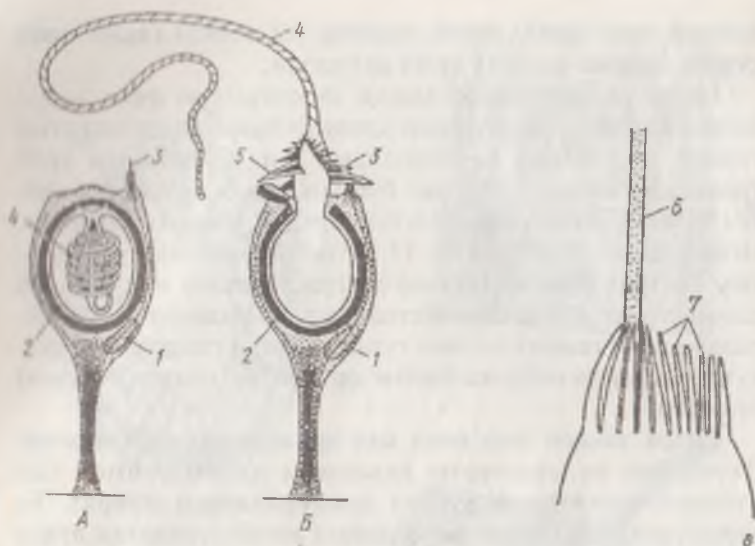
А — бўйига кесмаси. Б — кўчаланиг кесмаси. В — тана деворининг бир қисми. Г — эпителий-мускул ҳужайра-ма, 3-балаз мембрана, 4-га-страал бушлик, 5-эпителиал ҳужайралар, 6-интерстициал (оралиқ) ҳужайралар, 7-отувчи ҳужайралар, 8-нерв ҳужайраси, 9-энтодермал эпителий ҳужайралари, 10-безли ҳужайралар, 11-ориз тешиги, 12-ориз конуси, 13-куртак, 14-товон, 15-тухум ҳужайра, 16-эркаклик го-нада.

томони *орал қутб*, товон томони эса *аборал* (яъни орал қутбга қарама-қарши) *қутб* дейилади;

Гидра танаси девори ташқи эктодерма ва ички эндо-дермадан тузилган. Бу икки қаватни базал парда ажратиб туради. Эктодерма ва эндодерма тана бўшлиғини ураб туради. Бу бўшлиқ гастрал бўшлиққа мос келади. *Гастрал бўшлиқ* ягона оғиз тешиги орқали муҳитга очилади. Оғиз тешиги атрофида 5—12 та пайпаслагичлар жойлашган. Гастрал бўшлиқ ана шу пайпаслагичлар ичига қараб давом этади (33-расм). Эктодерма ва эндодерма ҳужайралари оғиз тешиги четида туташганидан гидроидлар ҳалкуми (яъни эктодерма билан қопланган олдинги ичаги) бўлмайди.

Гидра танаси бир неча хил ҳужайралардан тузилган. Эктодерма ва эндодерма қаватлари цилиндрсимон ёки кубсимон эпителий-мускул ҳужайралардан иборат. Бу ҳужайраларнинг базал мембранага тегиб турадиган дукка ўхшаш чўзиқ томонида мускул толалари бўлади. Мускуллар гидра танаси бўйлаб жойлашган бўлиб, улар қисқарганида гидра танаси ва пайпаслагичлари тортилади. Эндодермада мускул толалари танага кўндаланг ҳалқа шаклда жойлашган. Эндодерма мускуллари қисқарганида гидра танаси ингичкалашиб узаяди.

Эпителий-мускул ҳужайралари орасида отувчи ҳужайралар жойлашган. *Отувчи* ҳужайралар уч хил бўлади. *Пиннетрантлар* деб аталадиган отувчи ҳужайралар ичида отувчи капсула бўлади. Капсула суюқлигида орқага қайрилган илмоқчали майда тукчаларга эга бўлган санчилувчи стилет бўлади. Отувчи ҳужайра устида махсус сезгир тукча — *книдоцел* жойлашган (34-расм). Книдоцел 18 та бармоқсимон усимталар — микроворсинкалар билан ўралган хивчиндан иборат. Ўлжа ёки душман хивчинга тегиб кетганида хивчин микроворсинкаларга тегиб отувчи ҳужайрани кўзғатади. Отувчи капсула отувчи толани отиб чиқаради. Тола ҳайвон танасига найзага ўхшаб санчилди. Капсула ичидаги суюқлик тола ичидаги най орқали ўлжа танасига оқиб ўтади. Суюқлик майда ҳайвонларни фалажлаши мумкин. Бир марта фойдаланилган отувчи ҳужайра қайта тикланмайди; унинг ўрнига бошқаси ҳосил бўлади.



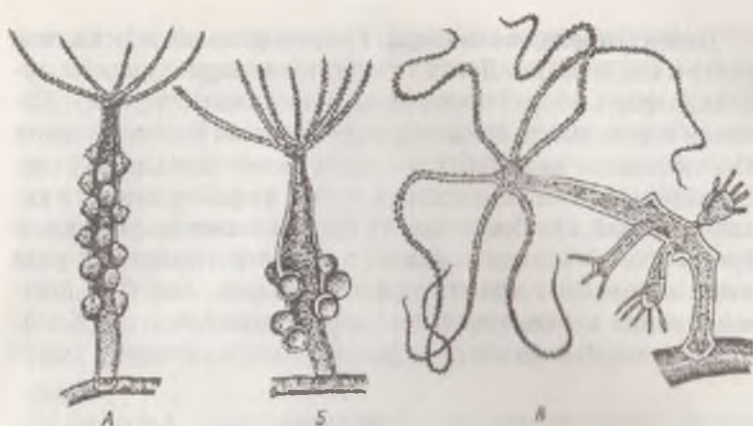
34-р а с м. Отувчи хужайра.

А — тинч ҳолатда, Б — отилувчи иплари отилиб чиқарилган ҳолати. В — книдоцелнинг тузилиши: 1-ядро, 2-отувчи капсула, 3-книдоцел, 4-отилувчи ип, 5-илмоқчалар, 6-хивчин, 7-микроворсинкалар.

Вольвентлар деб аталадиган бошқа бир хил отувчи ҳужайралар суюқлиги куйдириш хусусиятига эга. Уларнинг ипи ўлжа танасидаги тукларга ўралиб қолиб, уни ушлаб туради.

Учинчи гуруҳ отувчи ҳужайралар — *глютинантлар* ёпишқоқ иплар чиқаради. Бу иплар ёрдамида гидра ҳаракатланади ёки ўлжасини ёпиштириб олади.

Отувчи ҳужайралар пайпаслагичларда айниқса кўп бўлади. Эктодермадаги *эпителий* — *мускул* ҳужайралар асосан ихтисослашмаган жуда кўп майда *интерстициал* ҳужайралар тўп-тўп бўлиб жойлашган. Улар гидра танасидаги бошқа ҳужайраларни, шу жумладан отувчи ва жинсий ҳужайраларни ҳосил қилади. Эндодерма қавати асосан ҳазм қилиш функциясига эга бўлган эпителий-мускул на махсус без ҳужайралардан иборат. Бу ҳужайраларнинг мускул тоалари гидра танасига нисбатан кўндаланг жойлашганлиги юқорида қайд этилган эди. Эндодерма ҳужайралари 1—3 та хивчинга эга; улар сохта оёқлар



35-р а с м. Гидра (*Hydra oligactis*)

А — эркак гонадалари. Б — урғочи гонадалари. В — куртакланган гидра.

ҳосил қилади ва гастрал бўшлиқдаги зарраларни қамраб олиб, ҳужайра ичида ҳазм қилади. Шунинг билан бирга бўшлиқчиликлар эндодермасидаги безли ҳужайралар гастрал бўшлиққа ҳазм шираси ишлаб чиқариши туфайли озиқ тана бўшлиғида ҳазм бўла бошлайди. Гидра ҳар хил майда жониворлар, асосан қисқичбақасимонлар (дафния, циклоплар) билан озиқланади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Гидралар жинсиз ва жинсий кўпаяди. Жинсиз кўпайиш куртакланишдан иборат. Гидра танасининг ўрта қисмида бўртиқ (куртак) ҳосил бўлади (35-расм). Куртак ўсиб, унинг учки қисмида оғиз тешиги ва пайпаслагичлар ҳосил бўлади. Куртак она организмдан ажралиб сув тубига тушади ва мустақил яшай бошлайди.

Гидранинг жинсий кўпайиши кўла соғуқ тушиши олдидан бошланади. Кўпчилик гидралар айрим жинсли, айрим ингерстициал ҳужайралар бевосита тухум ҳужайрага айланади ёки кўп марта бўлиниб, сперматозоидларни ҳосил қилади. Гидра танасининг жинсий ҳужайралар ҳосил бўладиган қисми бўртиб чиқади. Одатда тананинг товоғига яқинроқ жойида тухум, оғизга яқинроқ жойида уруғ ҳужайралар ҳосил бўлади.

Денгиз гидроид полиплари. Гидрозойлардан асосан гидраралар якка яшайди. Денгиз гидрополиплари жуда кўп индивидлардан иборат колония ҳосил қилади (36-расм). Колония куртаклиниш орқали ҳосил бўладиган ёш полипларни она полипдан ажралиб кетмасдан унинг ўзи ҳам куртаклиниб, янги полиплар ҳосил қилиши туфайли вужудга келади. Бундай йўл билан ҳосил бўлган колония дарахт ёки бутага ухшаб кетади. Колония умумий поядан ва унда жойлашган жуда кўп шохлардан иборат. Ҳар бир шохнинг учида алоҳида индивид-*гидрант* жойлашган. Колониядаги ҳар бир индивид гидранинг битта куртагига ухшаб



36-расм. Гидроид полип обелия.

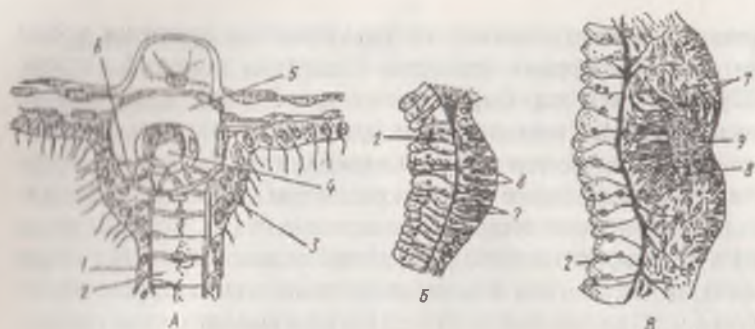
А — колонияси (бироз катталаштирилган). Б — колониянинг бир қисми (айрим индивидлар очиб кўрсатилган): 1, 2-гидрант, 3-тека, 4-куртак, 5-медузали бластоцел, 6-гидротека, 7-гонотека.

кетади. Гидрантларнинг гастрал бўшлиғи колония пояси ва шохлари орқали ўтадиган бўшлиққа тутшиб кетади. Шунинг учун ҳар бир гидрант тутиб олиб, ҳазм қилган озиқ колония индивидлари ўргасида текис тақсимланади. Колония пояси сиртдан юпқа, тиниқ ва пишиқ органик пўст-*перидерма* билан қопланган. Бир хил гидроидларда перидерма гидрант танасигача етади, бошқаларида бу пўст гидрантни ўраб турадиган косача, яъни *тека* ҳосил қилади. Бу белгига асосан гидрозоид полиплар косачасиз (текасиз) ва косачали (текали) туркумларга ажратилади. Тека полип колониясини мустақкам бўлишини таъминлайди.

Гидроид полиплар колонияси куртакланиш орқали гидрантларни ва *бластостил* деб аталадиган медуза ҳосил қиладиган индивидларни ҳосил қилади. Бластостил шаклан ўзгарган гидрант бўлиб, ундан пайпаслагичлари ва оғиз тешигининг бўлмаслиги билан фарқ қилади. Бластостил перидерма қобиқ-*гонотека* билан ўралган. Унинг учки қисмида қопқоқчаси бўлади. Бластостил куртакланиш орқали жинсий насл — медузаларни ҳосил қилади. Обелия колонияси медуза ана шу усулда ҳосил бўлади. Кўпчилик гидроидларда медузалар бевосита гидрантлардан куртакланиш орқали ҳосил бўлади. Обелия колониясидаги бластостилларда ҳосил бўладиган медузалар қопқоқча очилиши билан сувга чиқиб сузиб кетади. Медузалар айрим жинсли, уларда жинсий ҳужайралар шаклланади. Медузаларнинг тузилиши полипларга ўхшайди, лекин уларнинг танаси соябон шаклида бўлади.

Медузалар нерв системаси полипларга нисбатан анча мураккаб тузилган. Танасида тарқоқ жойлашган нерв ҳужайралари билан бирга соябон четида нерв ҳужайралар тўпламидан иборат нерв тугунлари, яъни *ганглийлар* ҳам бўлади. Нерв ганглийлари нерв ҳужайралари ўсимталари билан бирга яхлит нерв ҳалқасини ҳосил қилади. Нерв ҳалқаси соябон елканчаси мускуллари ва сезги аъзолари ишини бошқаради.

Медуза соябони четида мувозанат сақлаш органи — *статоцистлар* ва кўзга ўхшаш сезги органлари жойлашган (37-расм). Мувозанат сақлаш органлари одатда эпи-



37-р а с м. Гидромедузаларнинг сезги органлари.

А — пайпаслагичлари асосида жойлашган мувозанат органи. Б — куз доғи. В — кузи: 1-пайпаслагичи эктодермаси, 2-эндодерма, 3-пайпаслагич асоси, 4-статоцист, 5-статоцист бўшлиғи, 6-сезгир ҳужайралар, 7-ретинал ҳужайралар, 8-пигмент ҳужайралар, 9-гавҳар.

телий чуқурчаларидан иборат. Чуқурчалар ташқи эпителийни тана ичига ботиб киришидан ҳосил бўлади. Одатда чуқурчалар эктодермадан ажралиб чиқиб ёпиқ пуфакча — статоцистни ҳосил қилади. Пуфакча девори сезгир эпителий билан тўлган бўлиб, унинг ҳужайраларидан бири пуфак ичига ботиб киради. Бу ҳужайра тўғноғич бошчасига ўхшаб, пуфак бўшлиғига ботиб кириб туради. Тўғноғич бошчаси ичига битта ёки бир неча оҳак тошчалар ажралиб чиқиб, *статолитларни* ҳосил қилади, улар барча мувозанат органлари учун хос бўлади. Пуфакчадаги сезгир ҳужайралар узун сезгир қилча билан таъминланган. Қилчалар тошчалар таъсир этганида қўзғалади.

Медузаларнинг содда кўзчалари оддий кўз доғчалари ва кўз чуқурчалари шаклида. Кўзчалар икки гуруҳ ҳужайраларда жойлашган. Улардан бир гуруҳи узун сезгир ҳужайралар, иккинчиси пигмент сақловчи ҳужайралар ҳисобланади. Кўз чуқурчаси типиди тузилган кўриш органларидаги чуқурча тубида пигментлашган ҳужайралар жойлашган. Ана шундай чуқурчаларда жойлашган кўз ҳар қандай ташқи таъсирдан ҳимояланган бўлади. Медузалар айрим жинсди, жинсий безлар соябоннинг остида радиал найлар яқинида ёки оғиз поячасида эктодерма билан мезоглея оралиғида жойлашган ҳужайралардан иборат.

Медузалар сув оқими ёрдамида ёки соябон чети ва елканисидаги мускул толаларининг қисқариши туфайли сузиб юради. Соябон ва елкан мускулларининг бир варакайига қисқариши ва бўшаши туфайли соябон чуқурчасида сув чиқарилади ва унга сув киради. Сув соябон остидан сиқиб чиқарилганида медуза қавариқ томони билан олдинга сузиб кетади.

Жинсий кўпайиши ва насл алмашиниши. Гидроид медузалар фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Етилган жинсий ҳужайралар медуза танаси деворини ёриб сувга чиқади ва сувда уруғланади.

Уруғланган тухум ҳужайра планула личинкасини ҳосил қилади. Планула овал шаклда бўлиб, танаси майда киприкчалар билан қопланган. Планула сувда бир қанча вақт сузиб юриб, кипригини йўқотади ва сув тубидаги нарселарга ёпишиб олади. Личинканинг товонига қарама-қарши томонида оғиз тешиги ва унинг атрофида пайнаслагичлар шаклланиши билан планула полипга айланади. Полип ўсиб, куртакланиш орқали кўпайиш натижасида янги колонияни ҳосил қилади. Организмлар ҳаёт шаклида жинссиз ва жинсий наслларининг ана шундай тартибда галланиб туриши *метагенез* дейилади.

Айрим гидроидларда насл алмашинув тескари томонга йўналган бўлиши мумкин. Бундай турларда медуза насл гидроид наслдан устун туради. Гидрозоидлар орасида полип стадиясидан иборат вакиллари (гидра) билан бир қаторда фақат медузалар ҳолида ҳаёт кечирувчи турлари (Trachylida туркуми) ҳам бўлади. Бундай медузалар плануласи полипга айланмасдан яна медузани ҳосил қилади.

Гидрозоидлар синфи бир неча туркумларни ўз ичида олади.

1. Leptolida туркуми вакиллари тропик ва муъттадил иқлимда кенг тарқалган. Насл алмашиниши орқали кўпаяди. Денгиз тубида, сув ўтлари ва чиганоқлар устида қалин бўлиб ўсади. Танаси узунлиги 1 мм дан 1 м гача бўлади. Кўпчилик турлари денгизларда, айрим турлари чучук сувларда (Limnomedusae туркуми ва Graspedacusta авлоди) учрайди. Япон денгизи ва Курилл ороллари яқинида тарқалган бутли медуза *Солонемус* жуда заҳарли ҳисобланади. Айрим ўтроқ яшовчи турлари коралл полипларга ўхшаш оҳак скелетга эга бўлади.



А



Б

2. Trachylida туркуми вакиллари-нинг ҳаёт циклида фақат медуза насли бўлади, насл алмашинмайди. Бу туркумга ҳамма океанларда кенг тарқалган *Adlantha* авлоди турлари киради. Айрим турлари (масалан, *Gunina*) *Leptolida* туркуми турлари ҳосил қиладиган медузаларда паразитлик қилади. *Polypodium hydri-forme* осётрсимонлар тухумида паразитлик қилади.

3. Hydrida — гидралар туркумига якка яшайдиган полиплар киради. Гидралар насл алмашинмасдан кўпаяди.

СИФОНОФОРЛАР (SIPHONOPHORA) КЕНЖА СИНФИ

Сифонофоралар — сув юзасида ёки сув юзаси яқинида сузиб юрадиган, колония бўлиб яшовчи полиплар. Улар одатда илиқ сувли денгизларда тарқалган (38-расм).

Тузилиши ва экология. Сифонофоралар колонияси полиморф бўлиб, узунлиги 1—2 см дан 2—3 м гача етади. Тузилишига кўра сифонофораларни икки гуруҳга

38-расм. Сифонофоралар.

А — физифора *Physophora hydrostatica*. Б — сифонофораларнинг тузилиши схемаси: 1-пневматофор, 2-унинг тешиги, 3-сузувчи кўнғироқ (нектофор)лар, 4-қопловчи пластинка (қопқоқ), 5-арқонча, 6-озиқлантирувчи гастрозоидлар, 7-цистозоидлар, 8-жинсий индивид (гонофор)лар, 9-колония танаси.

ажратиш мумкин. Бир хил сифонофоралар колонияси асосини ичи ковак поя ташкил этади. Колония индивидлари поя бўйлаб жойлашган бўлиб, умумий *гастроваскулярнай* орқали ўзаро туташган (38-Б расм). Бошқа сифонофораларнинг асосий пояси қисқарган бўлиб, индивидлар поянинг пастки кенгайган учида жойлашган (38-А расм).

Кўпчилик сифонофоралар колониясининг устки қисмида махсус пуфак — *пневматофори* бўлади. Пневматофорнинг юқори қисми газга тўлган, пастки қисмида газ ишлаб чиқарадиган безлар жойлашган. Баъзи сифонофоралар пневматофори жуда йирик очилиб ёпилувчи тешикчаси бўлади. Колония сув юзасида сузиб юрганида пневматофор тешиги ёпиқ, унинг ичи газга тўлган бўлади. Пневматофор сиқилганида ундан газлар чиқиб кетиб, колония сувга чўкади. Пневматофор устида S-га ўхшаш эгилган “елкани” бўлади. Бундай сифонофоралар шамол ёрдамида сузиб юради. *Португалия кемачаси-физалия* (*Physalia*) пневматофори қизғиш рангда бўлиб, узунлиги 20—30 см га этади.

Пневматофор остида (агар бўлмаганида колониянинг энг юқори қисмида) сузувчи кўнгироклар — *нектофорлар* жойлашган. Нектофорлар медузаларга ўхшаш тузилган, лекин уларнинг оғиз тешиги ва ҳартуми бўлмайди. Медузаларга ўхшаб нектофорлар соябони ритмик қисқариши туфайли колонияси аста-секин сузиб юради. *Физалия* ҳамда унга ўхшаб шамол ва сув оқими орқали сузиб юрадиган сифонофораларнинг нектофорлари бўлмайди.

Кўпайиши. Сифонофораларнинг тухум ҳужайралари урғочи *гонозоидлар* ичида ҳосил бўлади. Тухумдан планула личинкаси чиқади. Плануладан бирмунча мураккаб тузилган личинка ривожланади. Колониядаги айрим индивидлар куртакланиш орқали ҳосил бўлади.

СЦИФОИД МЕДУЗАЛАР (SCYPHOZOA) СИНФИ

Медузаларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириши. Насл алмашилиб кўпайиш. Заҳарли медузалар.

Тузилиши ва экология. Сцифоид медузалар асосан ёрқин якка яшовчи бўшлиқичлилар. Уларнинг ҳаёти асо-

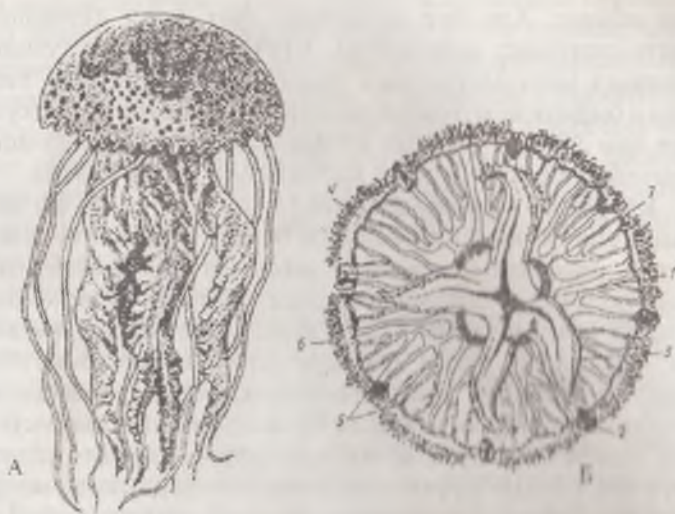
сан медуза даврида ўтади, полип даври жуда қисқа бўлади. Ташқи кўриниши билан сцифоид медузалар гидроид медузаларга ўхшаш, лекин анча йирик бўлиши, мураккаб тузилганлиги ва елкани бўлмаслиги билан улардан фарқ қилади. Масалан, аурелия танаси диаметри 25—40 см га, кўп медузаси эса 2 м га етади. Танасининг асосий массаси куюқ мезоглеядан иборат. Мезоглеянинг 98%ини сув ташкил этади. Медузалар танасининг шаффоф бўлиши душманлардан ҳимояланишда катта аҳамиятга эга, фақат анрим заҳарли медузалар рангли бўлади. Баъзи медузалар масалан, *Pelagica postilusa* қоронғида фосфорли нур таратади.

Сцифоид медузалар соябони четида 8 та, баъзан 16 та *ропалиялар* (қисқарган пайпаслагичлардан ҳосил бўлган таначалар) жойлашган. Соябон четидан жуда кўп пайпаслагичлари осилиб туради. Пайпаслагичлари ва хартумга ўхшаш оғиз бўлаклари эктодермасида кўп миқдорда отувчи ҳужайралар жойлашган. Танасининг йириклашуви туфайли сцифоид медузалар гастроваскуляр системасининг тузилиши мураккаблашган.

Оғиз тешиги квадрат шаклида бўлиб, соябони остки томони ўртасида махсус пояча устида жойлашган (39-расм). Оғиз бурчакларидан хартумга ўхшаш йўғон ўсимтавлари осилиб туради.

Хартум озиқни тутиш функциясини бажаради. *Илдизотил* медузалар туркуми вакилларида хартуми кўп бурмали бўлиб, бир-бири билан қўшилиб ўсади; оғиз ўрнида майда тешикчалар ҳосил бўлади. Бу тешикчалар орқали медуза ошқозонига майда планктон организмлар ўтади. Оғиз тешиги қисқа энтодермал ҳалқум орқали ошқозонга очилади. Ошқозон чала тўсиқлар ёрдамида тўртта камерата бўлинган. Камераларда жуда кўп безли ҳужайраларга эга бўлган *гастрал иллар* жойлашган. Озиқ безлар ишлаб чиқарадиган ферментлар таъсирида ошқозонда ҳазм була бошлайди. Озиқ зарраларини энтодермадаги ҳазм қилувчи ҳужайралар қамраб олиб ҳазм қилади.

Медузалар ошқозонидан 8 та ёки 8 карра миқдориди радиал найчалар бошланади. Аурелия медузаси ошқозонидан бошланган найлар 16 та, улардан 8 таси, шох-



39-расм. Сцифоид медузалар

А — илдизоғиз медуза. Б — аурелия: 1-оғиз, 2-ропалия, 3-оғиз булақлари, 4-ҳалқа най, 5-радиал найлар, 6-пайпаслагич, 7-инчий безлар

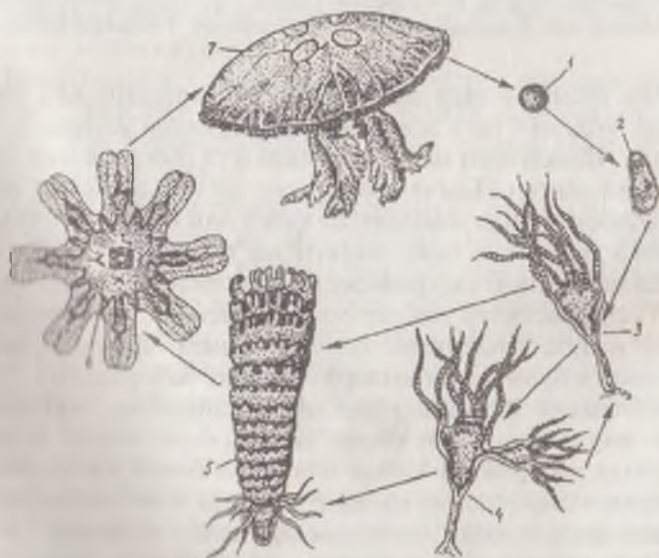
ланган бўлиб, 4 таси ошқозон бўлмаларининг қоқ ўртасидан, қолган 4 таси эса ошқозон тўсиқлари устидан бошланади. Шоҳланган найлар орасида 8 та шоҳланмаган найлар жойлашган. Барча шоҳланган ва шоҳланмаган найлар соябон четида жойлашган ҳалқа най билан қўшилади. Найлар ошқозон, оғиз тешиги ва ҳаққум билан биргаликда медузанинг гастроваскуляр системасини ҳосил қилади. Гастроваскуляр найлар орқали кислород ва озик моддалар медуза танасининг ҳамма қисмига тарқалади; мода алмашинуви маҳсулотлари чиқариб юборилади.

Кўпчилик медузалар ҳар хил организмлар, жумладан анча йирик планктон билан озиқланади. Фақат илдизоғиз медузалар жуда майда планктон билан озиқланади. Бу жиҳатдан илдизоғиз медузаларни говактанлиларга ўхшаш филтрловчи организмлар дейиш мумкин.

Нерв ҳужайралари соябон чети бўйлаб жойлашган нерв ҳалқасини ҳосил қилади. Нерв ҳалқаси бўйлаб ҳар қайси ропалия яқинида биттадан нерв тугуни жойлашган. Ропалиялар қисқарган ва шаклан ўзгарган пайпаслагичлар-

дан иборат. Ҳар бир ропалияда бир нечта кўзчалар ва битта статоцист жойлашган. Кўзчалар ҳар хил тузилган. Гидроид медузаларниқига ўхшаш содда кўзчалар билан бирга бирмунча мураккаблашган пуфакча типидаги кўзчалар ҳам бўлади. Бундай кўзлар одатда кўз чуқурчасини эпителий остига чуқиши нағижасида ҳосил бўлади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Кўпчилик сцифоид медузалар айрим жинсли. Жинсий безлар тақасимон шаклда бўлиб, ошқозон камералари деворида жойлашган. Етилган тухумлар ва сперматозоидлар гастроваскуляар система орқали сувга чиқади. Тухум ҳужайралар сувда уруғланади. Уруғланган тухум ҳужайра тўлиқ ва бир текис бўлинади. Гастрүляция инвагинация орқали содир бўлади. Гастрүляциянинг бу хили юксак бўшлиқичлилар, яъни кўпчилик сцифоид медузалар ва олти нурли коралл полиплар учун хос бўлади, уруғланган тухумдан планула личинкаси чиқади. Личинка субстратга ёпишиб, майда полип *сцифистомни* ҳосил қилади (40-расм). Сцифистомда аста-се-



40-расм. Сцифоид медузаларнинг ривожланиши.

1-тухум, 2-планула личинкаси, 3-сцифистом полипи, 4-куртакланаётган сцифистом, 5-сцифистомнинг кўндаланг бўлиниши, 6-ёш медуза эфира, 7-етук медуза.

кин пайпаслагичлар ҳосил бўлади. Сцифистом куртакланиш орқали янги сцифистомларни ҳосил қилиши мумкин, айрим турларда сцифистом куртаклари ажралиб кетмасдан колония ҳосил қилади. Сцифистом кўндалангига куртакланиш орқали *стробилага* айланади. Стробила четлари чуқур кесилган бир неча дискдан иборат. Дисклар бирин-кетин стробиладан ажралиб чиқиб, ёш медузалар-*эфираларга* айланади. Эфиралардан аста-секин майда медузалар ривожланиди.

Классификацияси. Сцифомедузалар синфи 5 туркумга бўлинади. **Ставромедузалар** (*Stauromedusae*) туркуми ўтrock яшовчи бир неча турларни ўз ичига олади. Медузалар поячаси ёрдамида субстратга ёпишиб яшайди. Ҳаёт циклида насл алмашилиши бўлмайди. Планула личинкаси бевосита ёш медузага айланади. Асосий вакилларидан люцернория (*Lucernaria*) ва *Haliclystus* ни кўрсатиш мумкин.

Кубомедузалар (*Cubomedusae*) — майда медузалар, соябони четида тўрттадан ропалиялари ва пайпаслагичлари жойланган. Илқ сувли денгизларнинг унча чуқур бўлмаган жойларида учрайди. Айрим медузалар, масалан, Австралия ва Индонезия қирғоқлари яқинида тарқалган *Chiropsalmus* медузаси одам учун хавфли, уларнинг "қуйдириши" ўлимга сабаб бўлиши мумкин.

Coronata туркуми турлари унча кўп эмас, денгизнинг чуқур қисмида учрайди. Соябони ҳалқа эгат орқали марказий дискка ва периферик "тож"га бўлинган.

Semaeostomeae туркуми соябони дисксимон ясси, соябон четида жуда кўп пайпаслагичлари бўлади. Бу туркумга деярли ҳамма денгизларда кенг тарқалган денгиз лаганчаси аурелия (*Aurelia aurita*), шимоллий денгизларда тарқалган кутб медузаси (*Cyanea capillata*) киради. Айрим вакиллари (*Pelagia*) қоронгида кучли нур тарқатади.

Илдизоғиз медузалар (*Rhizostomida*) туркумига анча йирик, тропик денгизларда айниқса, кенг тарқалган медузалар киради. Соябони четида пайпаслагичлари бўлмайди. Озиғини оғиз хартумлари орқали сувдан филтрлаб олади. Қора денгизда илдизоғиз медуза *Rhizostoma pulmo* учрайди. Айрим турлари тузланган ҳолда истеъмол қилинади.

КОРАЛЛ ПОЛИПЛАР (ANTHOZOA) СИНФИ

Коралл полипларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириши. Рифлар, умурнинг ҳосил бўлиши, аҳамияти. Бушлиқиччилар филогенези.

Коралл полиплар фақат денгизларда ўтроқ ҳаёт кечирадиган 6000 дан ортиқ бушлиқиччилардан иборат. Кўпчилик турлари колония ҳосил қилади. Катталиги ҳар хил, якка яшовчи полиплар бир неча миллиметрдан бир неча ўн сантиметргача, айрим турлари 1 м гача бўлади. Коралл полиплар насл алмашинмасдан ривожланади, яъни фақат полип шаклида учрайди, медуза даври бўлмайди.

Тузилиши. Танаси гидрополипларга ўхшаш, лекин уларга нисбатан мураккаб тузилган. Якка полиплар цилиндрсимон танасининг ясси товон қисми субстратга ёпишиш учун хизмат қилади. Колонияли полипларда эса ҳар қайси индивид товон орқали колониянинг поясига ёки шохига ёпишади. Оғиз тешиги ҳар бир полип танасининг учки қисмида жойлашган. Оғиз тешиги саккизта (саккиз нурлилар кенжа синфи), ёки олти карра миқдорда пайпаслағичлар билан ўралган (41-расм).

Оғиз найга ўхшаш узун ҳалқумга очилади. Ҳалқум девори гастрал бушлиққа осилиб туради. Ҳалқум оғиз дис-



41-расм. Коралл полипларнинг тузилиш схемаси.

1-пайпаслағич, 2-оғиз тешиги, 3-ҳалқум, 4-ичак бушлиғи тўсиғи, 5-мезентериал иплар, 6-тухум.

ки деворининг полип танасига ботиб киришидан ҳосил бўлганлиги туфайли эктодерма эпителий билан қопланган. Ҳалқум найи яссилашганидан ҳалқум тешиги ҳам бир томонлама яссилашган тирқишга ўхшайди. Ҳалқумнинг бир учида ёки иккала учида ҳам *сифоноглиф* деб аталадиган оғиз эгатчалари жойлашган. Эгатчаларда жойлашган киприкларнинг ҳаракати туфайли сув гастрал бўшлиққа киради. Ҳалқумнинг бошқа қисми орқали сув гастрал бўшлиқдан оқиб чиқади. Шу усулда гастрал бўшлиғидаги сув доимо алмашилиб туради.

Гастрал бўшлиқ эндодерма билан қопланган бўлиб, парда *тўсиқ-септа* ёрдамида камераларга бўлинган. Септанинг бир томони тана деворига ёпишган бўлиб, периферик камераларни ҳосил қилади, иккинчи томони гастрал бўшлиқда эркин жойлашган. Ана шунинг учун ҳам гастрал бўшлиқнинг марказий қисми камераларга бўлинмаган. Септанинг тана бўшлиғида эркин жойлашган қалинлашган учи *мезентериал иплар* дейилади. Мезентериал ипларда ҳазм қилувчи ферментлар ишлаб чиқарилган безли хужайралар жойлашган. Септалар сони пайпаслагичлар сонига тенг бўлади. Септалар эндодерма билан қопланган мезоглеядан иборат.

Колония бўлиб яшовчи коралл полиплар оҳанг, баъзан мугуз (саккиз нурлилар) скелет ҳосил қилади. Кўпчилик якка яшовчи кораллларнинг скелети бўлмайди. Саккиз нурлилар скелети мезоглеяда тарқоқ жойлашган микроскопик оҳанггиналардан иборат. Қизил коралл танасидаги скелетгиналарнинг кўпи бир-бирига ёпишиб, бирмунча тизилган скелетни ҳосил қилади. Якка ҳолда яшайдиган йирик коралллар-актинияларнинг скелети бўлмайди. Актиниялар аста-секин ҳаракатланиши билан колонияли коралллардан фарқ қилади. Уларнинг пайпаслагичлари айниқса сезгир бўлади. Актиниялар таъсирланганида танасини қисқартиради, пайпаслагичларини тортиб олиб, юмалоқланади. Актиниялар йиртқич бўлиб, қисқичбақалар, моллюскалар ва бошқалар билан озиқланади. Ўлжасини пайпаслагичлари билан тутати. Пайпаслагичларидан чиқадиган отилувчи ипчалари ўлжасини фалажлайди. Сўнгра актиния оғзини катта очади ҳалқумининг бир қисмини ташқарига чиқариб ўлжани қамраб олади. Озини

гидрага ўхшаш тана бўшлиғида ва ҳужайра ичида (фагоцитоз) ҳазм бўлади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Коралл полиплар жинсиз ва жинсий кўпаяди. Якка яшовчи полиплар (актиниядар) баъзан бўлиниб кўпаяди, колонияли турлари эса куртакланади. Коралл полиплар одатда айрим жинсли. Жинсий безлари септалар эндодерма билан мезоглея ўртасида жойлашган. Сперматозоидлар септа эпителийсидан тана бўшлиғига, ундан оғиз тешиги орқали сувга чиқиб кетади; урғочисининг оғзи орқали кириб, тухум ҳужайрасини уруғлантиради. Тухумдан киприкли планула личинкаси ривожланиб чиқади. Планула олдинги томони билан субстратга ёпишиб олиб, полипга айланади.

Коралл рифлари. Атлантика, Ҳинд ва Тинч океанларининг тропик қисмида риф ҳосил қилувчи (мадрепор) кораллар тарқалган. Уларнинг бўйи 2 м, баъзан 4 м га (Acropora) етади. Коралл рифларининг оҳак скелети анча оғир, улар сувнинг саёз жойларида ривожланади. Австралия, Индонезия, Океания соҳилларидаги рифлар кўпчиликка маълум. Рифлар Қизил денгизда ҳам учрайди. Кораллар қишда ҳарорат 20° дан пастга тушмайдиган сувларда айниқса, барқ уриб ривожланади. Рифлар танасида бир ҳужайрали сув ўтлари симбиоз яшайди. Шу сабабдан кораллар сувнинг ёруғлик етиб борадиган 50 м гача чуқурлигида тарқалган; кам шўрланган сувларда, дарёларнинг қуйилиш жойида учрамайди. *Медрепор кораллар* ифлосланмаган, кислородга бой сувларда ривожланади.

Коралл рифлари жуда кўп денгиз ҳайвонлари учун яшаш ва кўпайиш жойи ҳисобланади. Денгизларнинг рифлар тарқалган жойларида сув ўтлари, моллюскалар, чувалчанглар, қисқичбақасимонлар, нинатериллар, баллиқлар ва бошқа бўшлиқичлилар жуда хилма-хил бўлади. Коралл рифларида ҳаёт кечирадиган сув ўтлари ва ҳайвонлар биргаликда коралл рифлари биоценозини ҳосил қилади. Бу биоценоздаги қаттиқ скелетга эга бўлган организмлар риф ҳосил бўлишида иштирок этади. Бошқа кўзга яққол ташланмаган организмлар учун эса рифлар пана жой ҳисобланади.

Рифлар қирғоқ рифлари, барьер рифлари ва атоллларга ажратилади. *Қирғоқ рифлари* қирғоқни денгиз томон-

дан ўраб туради. Барьер рифлари қарғоқдан нарироқда, унга параллел бўлиб жойлашади. Австралия яқинидаги *барьер рифлари* қитъанинг шимолий соҳиллари бўйлаб 1400 км масофага чўзилган. *Атоллар* сувдан бир оз туртиб чиқиб турадиган ҳалқа коралл рифларидан иборат. Ҳалқа ичида *лагуна* деб аталадиган денгиз сувидан иборат кўл бўлади. Сув, шамол ёки қушлар ёрдамида ҳар хил ўсимликлар уруғи келиб ўсиб қолиши туфайли атолларда ҳаёт бошланади.

Ч. Дарвин коралл рифларини “Бигл” кемасида саёҳат қилганида текшириб, барьер рифлари ва атолларни қирғоқ рифларидан келиб чиққанлигини кўрсатиб берди. Агар қирғоқ рифлари билан ҳар томондан ўраб олинган орол аста-секин чўка бошласа, рифлар оролдан ажралиб қолиб, барьер рифларига айланади. Орол бутунлай чўкиб кетиб, унинг атрофи кўтариладиган бўлса, атоллар ҳосил бўлади. Коралл полипларга учта кенжа синф кирadi.

САККИЗ НУРЛИЛАР (ОСТОСОРАЛЛА) КЕНЖА СИНИФИ

Саккиз нурлиларнинг 8 та пайнаслагичилари ва 8 септаси бўлади. Скелети мезоглеяда ҳосил бўлади. Кенжа синфга альцеонария (*Alcyonaria*), горгонария ёки мугузсимон кораллар (*Gorgonaria*) ва денгиз патчаси (*Pennatularia*) туркумлари кирadi. Альцеонариялар энг содда тузилган, улар скелети мезоглеяда тарқоқ жойлашган ниналардан иборат. Горгонариянинг дарахтсимон колонияси ўқи шохсимон моддадан иборат. Айрим кораллар скелетида йод бўлади, шунинг учун қалимда улардан доривор препарат сифатида фойдаланилган. Қизил коралл (*Corallium rubrum*) Ўртаер денгизида 50 м дан чуқурроқда учрайди. Унинг оҳак скелети қизил, алвон рангли ёки кўнғир-қизғиш тусда бўлади. Қизил кораллардан майда тақинчоқлар тайёрланган.

Денгиз патчасининг колониясида полиплар икки қатор бўлиб жойлашган. Колониянинг бош ўқи бирламчи полип ҳосил қилади. Денгиз патчаси танасининг пастки қисми билан сув тубидаги қумга ёки лойга кириб олади.

ОЛТИ НУРЛИЛАР (HEXACORALLIA) КЕЛЖА СИИФИ

Пайпаслагичлари ва тана бўшлиғи жуда кўп, уларнинг сони 5 қарра миқдорда бўлади. Бешта туркуми маълум. Улардан актиниялар (*Actinaria*) ва мадрепорлар (*Madreporagia*) кенг тарқалган.

Актиниялар анча йирик, цилиндрсимон яқка яшовчи полиплар. Улар товони ёрдамида жуда секин ҳаракат қилади. Актинияларнинг скелети бўлмайди, танасининг диаметри 60 см. Айрим актиниялар (масалан, *Sagartia* ва бошқалар) зоҳид қисқичбақасимонлар билан *симбиоз* яшайди. Зоҳид қисқичбақа актинияни чиғаноғи устига ўтқазиб олиб юриб, уни уксислородга бой бўлган тоза сув билан таъминлади, актиния эса қисқичбақани куйдиргич ипли пайпаслагичлари ёрдамида ҳимоя қилади (42-расм).

Мадрепор кораллар — оҳактошли жуда йирик колониал организмлар. Коралл рифлари асосан мадрепорлардан иборат.

Бўшлиқчилар филогенияси. Бўшлиқчилар орасида гидразойлар энг тубан тузилишга эга бўлган ҳайвонлар

ҳисобланади. Уларнинг танаси икки қаватли қопчага ухшаш бўлади; эктодермал ҳалқуми ва тана бўшлиғи тўсиғи ривожланмаган. Гидрозойлар орасида ҳеч шубҳасиз денгиз гидроидлари энг қадимги ҳайвонлар ҳисобланади. Гидрозойларда медуза даври кейинроқ пайдо бўлган. Чунки медуза полипга нисбатан анча мураккаб тузилган. Медуза даврининг пайдо бўлиши ўтроқ яшовчи полипларнинг тарқалишини осон-



42-расм. Актиния билан зоҳид қисқичбақа симбиози.

лаштиради. Лекин ҳозирги айрим бўшлиқичлилар иккиламчи марта медуза даврини йўқотган.

Гидрозоилар орасида сифонофоралар кейинроқ пайдо бўлган. Улар танасидаги индивидлар ихтисослашиб, полиморф колонияни ҳосил қилади. Эволюция давомида сцифомедузаларнинг полип стадияси мураккаблашмасдан медуза стадияси мураккабланиб борган. Бу ҳодиса медузаларни эркин ҳаракат қилиши билан боғлиқ.

Коралл полиплар эволюцияси уларда метагенезнинг бўлмаслиги туфайли ўтроқ яшашга мослашув йўналишида борган. Коралл полиплар тузилишида ҳам бир қанча мураккабланиш белгилари пайдо бўлган. Чунки улар ҳазм қилиш системаси эктодермал ҳалқум ва энтодермал ичакка бўлинган. Ошқозон деворларида тўсиқлар пайдо бўлиши ичакнинг ҳазм юзасини кенгайтиради. Коралл полиплар ва сцифомедузалар тузилиши умумий плани гидрозоиларга ўхшаш бўлганидан бу синфлар гидрозоилар билан генетик жиҳатдан боғланган дейиш мумкин.

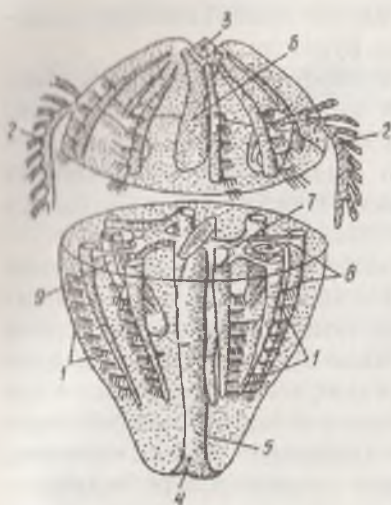
ТАРОҚЛИЛАР (СТЕНОФОРА) ТИПИ

Тузилиши ва ҳаёт кечиришининг асосий хусусиятлари, келиб чиқиши.

Тароқдилар — денгизларда яқка яшовчи ҳайвонлар. Кўпчиликлари сув қаърида, бошқалари сув тубида ўрмалаб ҳаёт кечиради. Танаси бўшлиқичлиларга ўхшаш икки қаватдан, яъни эктодерма ва энтодермадан иборат. Бу қаватлар ўртасида мезоглея бўлади. Кўпчилик тароқдиларнинг ёпишувчи хужайралари бўлади. Шаклан ўзгарган киприклар ёрдамида ҳаракатланади. 90 га яқин турлари битта синфни ташкил этади.

ТАРОҚЛИЛАР (СТЕНОФОРА) СИНФИ

Танаси одатда халтага ўхшаш бўлиб, унинг бир четида оғиз тешиги (орал қутби), иккинчи четида чиқарув тешиги (аборал қутби) жойлашган. Тананинг асосий ўқи ана шу икки қутби орқали ўтади. Асосий ўқ орқали иккита



43-ра с м. Тароқлиларнинг тузилиш схемаси (кундаланг кесмаси).

1-тароқ пластинкалар қатори, 2-пайпаслагич, 3-мувзанат органи, 4-оғиз, 5-ҳалқум, 6-ичак бушлиғи, 7-ичак найлари, 8-бўйлама найлар, 9-пайпаслагичлар қили.

ҳар хил симметрия юзасини ўтказиш мумкин. Ана шунинг учун тароқлиларни икки нурли симметрияли ҳайвонлар дейиш мумкин. Аммо кўпчилик органлар (тароқ пластинкалар, радиал найлар, жинсий безлар) асосий тана ўқи бўйлаб 8 тадан жойлашади. Шунинг учун тароқлиларда икки нурли ва саккиз нурли симметрия белгилари мужассамлашган. Тароқлиларда биринчи марта дастлабки эмбрион япроқлари ва алоҳида мускул тўқимаси пайдо бўлади, тароқсимон пластинкалар ёрдамида ҳаракат қилади. Мувзанат вазифасини махсус *аборал органи* бажаради (43-расм).

Тароқлилар танасининг икки ёнида шохланган иккита узун пайпаслагичлари жойлашган. Пайпаслагичлар чўзилиши ёки махсус халта ичига жойлашиб олиб, қисқариши мумкин. Пайпаслагичларда жойлашган жуда кўп ёпишқоқ ҳужайралар ўлжасини ушлаб туриш учун хизмат қилади. Айрим тароқлиларнинг пайпаслагичлари бўлмайд.

Тароқлилар танаси сиртида орал кутбидан аборал кутби йуналишида 8 қатор тароқсимон пластинкалар жойлашган. Ҳар бир тароқ пластинка асослари орқали бир-бири билан ёпишган қатор киприклардан иборат. Тароқчаларни бир метрда силкиниши туфайли ҳайвон ҳаракат қилади. Мезоглеяси тиниқ қуюқ моддadan иборат. Мезоглеяда мускул ҳужайралари тўп-тўп бўлиб, тароқ пластинкалари ва пайпаслагичлари остида жойлашган.

Ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиги эктодермал ясси ҳалқумга очилади. Ҳалқум эндодермал ошқозон билан туташган. Ошқозон халтага ўхшаб ҳалқумга перпендикуляр йўналишда яссилашган. Пайпаслагичлари ана шу юзада жойлашганидан тананинг бу қисми пайпаслагичлар юзаси дейилади. Ошқозондан бешта пай бошланади. Шу жумладан, иккита учи берк найлар ҳалқумнинг икки ёни бўйлаб оғиз тешиги томонга йўналади. Битта ингичка най аборал томонга кўтарилади. Бу най икки марта шоҳланиб, тўртта калта ва ингичка найларни ҳосил қилади. Улардан иккитасининг учи берк, иккитаси эса айириш тешиги орқали ташқарига очилади. Ошқозоннинг яна иккита найлари икки пайпаслагичлар юзаси томонга (тана ўқига перпендикуляр йўналишда) тарқалади. Улар шоҳланиб, иккитадан жуфт ва биттадан тоқ найларни ҳосил қилади. Иккита жуфт найлар яна бир марта дихотомик шоҳлангач, саккизта учи берк меридионал найларга очилади. Меридионал найлар тароқсимон пластинкалар остида жойлашган. Тоқ найлар эса пайпаслагичлар асосига келади.

Нерв системаси. Тароқдилар нерв системаси эктодермада жойлашган нерв түридан иборат. Нерв ҳужайралари тароқсимон пластинкалар остида тинит жойлашиб, аборал томонга йўналган нерв занжирини ҳосил қилади. Аборал орган мураккаб тузилган статолитдан иборат. Унинг статолити кальций карбонат заррачасидан иборат бўлиб, кинприкчаларнинг бир-бирига ёпишишидан ҳосил бўлган тўртта камарчада осилиб туради. Устки томондан статолит қопқоқча билан бекилган. Статолит камарларидан чиқадиган тўртта эгачча дихотомик шоҳланиб, саккизга тароқсимон пластинкаларга келади. Аборал орган тана мувозанатини сақлаш ва ҳаракатни бошқариш вазифасини бажаради.

Кўпайиши ва ривожланиши. Тароқдилар гермафродит ҳайвонлар, фақат жинсий кўпайди. Жинсий безлари колбасасимон бўлиб, гастроваскуляр системасининг меридионал найлари эндодермаси остида жойлашган. Етилган жинсий ҳужайралар эндодермани ёриб меридионал найларга, у ердан оғиз орқали сувга чиқади. Тухумлари сувда уруғланади, тўлиқ, лекин нотекис майдаланади. Тароқдиларда биринчи марта дастлабки учламчи эмбрион

қавати — мезодерманинг куртаклари ҳосил бўлади. Бу куртак мезоглеяга ботиб кирган бутсимон пластинкадан иборат.

Тароқлилар метаморфозсиз ривожланади.

Классификацияси. Тароқлилар пайпаслагичлилар (Tentaculata) ва пайпаслагичсизлар (Atentaculata) кенжа синфига бўлинади. Кўпчилик турлари пайпаслагичлиларга киритилади. Айрим пайпаслагичлилар танаси ясси тасмага ўхшаш узун бўлади. Масалан, Зухро камари *Cestis veneris*нинг узунлиги 1,5 м га яқин. Айрим тароқлиларнинг танаси тана ўқи бўйлаб яссилашган бўлиб, сузиши ва оғиз томони билан ўрмалаши мумкин (масалан целоплана — *Coeloplana*). Ктеноплана деб аталадиган тароқлининг тароқсимон пластинкалари бор.

Пайпаслагичсизларнинг пайпаслагичлари бўлмайди. Уларга мисол тариқасида шимолий ва Узоқ шарқ денгизларида кенг тарқалган Бероёни кўрсатиш мумкин.

Филогенияси. Тароқлилар айрим тубан тузилиш белгиларига эга. Масалан, киприклар ёрдамида ҳаракатланиш худди шундай белгилардан дейиш мумкин. Ривожланиш даврида мезодерма қаватининг ҳосил бўлиши эса уларни чувалчангларга яқинроқ эканлигини кўрсатади. Ана шу сабабдан тароқлилар бўшлиқичлилар билан бирга битта умумий аجدоддан келиб чиққан дейиш мумкин.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-41)

1. Бўшлиқичлилар учун хос хусусиятларни аниқланг: А — танаси радиал ўқли симметрияли, Б — танаси икки нурли ва 8 нурли симметрияли, В — 2 та узун пайпаслагичлари бор, Г — танаси икки қават хужайралардан иборат, Д — шакли цилиндрсимон ёки соябон шаклида, Е — тана бўшлиғи гастрал, Ж — тана сирти бўйлаб 8 қатор пластинкалари бор, З — кўпчилиги ҳаёт циклида ўтроқ полип, эркин яшовчи медуза даври бор, И — якка ёки колония бўлиб яшайди, К — пластинкалари ёрдамида сузати.

2. Бўшлиқичлилар синфлари ва уларга хос белгиларни жуфтлаб кўрсатинг: А — гидрозойлар, Б — сцифомедузалар, В-коралл

полиптар: 1-медуза даври бўлмайдн, полип даврида яшайди, 2-медуза даври қисқа, асосан полип даврида яшайди, 3-полип даври қисқа, асосан медуза даврида яшайди.

3. Гидрозойлар қандай тузилган? А — танаси соябонга ўхшаш, Б — тана бўшлиғида тўсиқлар йўқ, В — соябон четнда пайпаслагичлари бор, Г — танаси цилиндрсимон, Д — оғиз тешиги соябон остнда, Е — асосан якка ёки колония бўлиб ўтрок яшайди, Ж — асосан эркин яшайди, З — пайпаслагичлари 5—12 та, оғиз атрофида жойлашган.

4. Сцифомедузалар қандай тузилган? (3-топшириқ).

5. Таксономик гуруҳлар ва уларга мансуб турларни жуфтлаб кўрсатинг. А — гидроидлар, Б — сифонофоралар, В — сцифоид медузалар, Г — саккиз нуриллар, Д — олти нуриллар, Е — тароқлилар: 1-физалия, 2-аурелия, 3-бероё, 4-актиния, 5-горгонария, 6-обелия.

6. Тароқлилар қандай тузилган? (1-топшириқ).

7. Аурелиянинг ривожланиш даврларини личинкадан бонлаб тўғри кўрсатинг: А — эфиралар, Б — медуза, В — планула, Г — куртакланиш, Д — полип, Е — тухум ҳужайра, Ж — уруғланиш.

8. Систематик гуруҳларни ва уларнинг дотинча номларини жуфтлаб ёзинг: А — бўшлиқчиллар, Б — гидрозойлар, В — коралл полиптар, Г — денгиз ликончаси, Д — тароқлилар: 1-Anthozoa, 2-Stenophora, 3-Coelenterata, 4-Aurelia aurita, 5-Hydrozoa.

ЯССИ ЧУВАЛЧАНГЛАР (PLATHELMINTHES) ТИПИ

Ясси чувалчанглар тузилишининг умумий тавсифи, классификацияси. Киприкли чувалчанглар: протонефридитлар. Паразит ясси чувалчанглар: сўргичилар ва тасмасимонлар, уларнинг паразит яшашга мосланиши асосий турлари ва зарари.

1. Ясси чувалчанглар — энг тубан тузилган билатерал симметрияли ҳайвонлар. Улар танаси орқали фақат битта симметрия чизигини ўтказиш мумкин.

2. Ясси чувалчанглар уч қаватли ҳайвонлар. Онтогенда уларнинг тўқима ва органлари учта муртак варақларидан, хусусан тана қоплагичини ҳосил қиладиган экто-

дермадан, ичакни ҳосил қиладиган эндодермадан ва улар оралигида жойлашган мезодермадан келиб чиқади.

3. Купчилик ясси чувалчангларнинг танаси чўзиқ бўлиб, дорзо-вентрал (орқа-қорин) йўналишида яссилашган.

4. Ясси чувалчанглар танаси тўқималари бир неча қават бўлиб жойлашиб, ички органларни халтага ўхшаш ўраб турадиган (тери-мускул халтасини ҳосил қилади.)

5. Ясси чувалчанглар тана бўшлиғи бўлмайдиган паренхиматоз ҳайвонлар. Уларнинг ички органлари атрофи мезодермадан ҳосил бўладиган ғовак бириктирувчи тўқимадан иборат *паренхима* билан тўлган.

6. Ичаги содда тузилган бўлиб, эктодермал олдинги ичак-ҳалқумдан ва эндодермал ўрта ичакдан иборат. Орқа ичак ва орқа чиқарув тешиги бўлмайди. Бир қанча паразит турларининг ичаги йўқолиб кетади.

7. Нерв системаси бир жуфт олдинги ганглийлардан ва улардан орқага қараб кетувчи нерв стволларидан иборат.

8. Айриш системаси *протонефридий* типига тузилган бўлиб, кенг тармоқланган найчалар системасидан иборат. Найчаларнинг паренхимада жойлашган учи берк қисми бир тутам киприкларга эга бўлган юлдузсимон ҳужайралар билан туташган. Найлар махсус чиқариш (эксретор) тешик орқали ташқи муҳитга очилади.

9. Жинсий системаси гермафродит бўлиб, жинсий ҳужайралар ҳосил қиладиган жинсий безлардан ва жинсий ҳужайраларни ўтказадиган найчалар — жинсий йуллардан иборат.

10. Қон айланиш ва нафас олиш системалари ривожланмаган.

Ясси чувалчанглар типига киприкли чувалчанглар, сўргичлилар, моногениялар, тасмасимон чувалчанглар ва цестодсимонлар синфлари киради.)

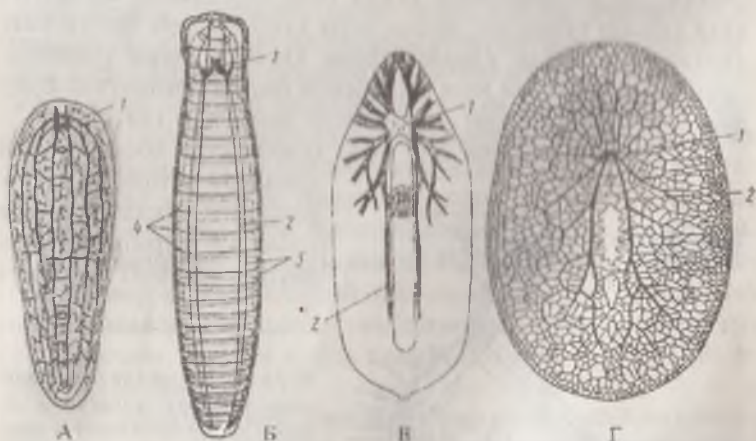
КИПРИКЛИ ЧУВАЛЧАНГЛАР (TURBELLARIA) СИНФИ

(Киприкли чувалчангларнинг тана юзаси майда киприкчалар билан қопланган чўзиқ баргсимон шаклда бўлади. Денгиз ёки чучук сувларда эркин яшайди, айрим турлари қуруқликда ҳам учрайди.)

органларга етиб боради. Ичак озиқ моддаларни ташиш функциясини бажаради. Ясси чувалчангларда ҳам бўшлиқчиллар сингари озиқ ҳужайра ичида фагоцитоз орқали ҳазм бўлади.

Нафас олиш органлари бўлмайдн. Киприкли чувалчанглар танасига сувда эриган кислород бутун тана юзаси орқали диффузия йўли билан ўтади.

Айриш системаси. Махсус айриш системаси киприкли чувалчангларда биринчи марта пайдо бўлади. Айриш системаси иккита ёки бир неча найлардан иборат. Найлардан паренхимага жуда кўп найчалар тарқалади ва улар кўп марта шохланиб, жуда ингичка найчаларни ҳосил қилади. Найчалар учки қисмида тирик юлдузсимон ҳужайралар жойлашган. Ҳужайралар ичида бир бойдам киприклар бўлади. Киприкларнинг тебраниши ёниб турган шамнинг шамолда милтиллашига ўхшайди. Ана шу сабабдан улар *милтиловчи ҳужайралар* дейилади. Киприклар силкиниб айришнинг суюқ маҳсулотларини найларга чиқаради. Учки қисмида юлдузсимон ҳужайралари бўлган шохланган найчалардан иборат бундай айриш системаси *протонейфридийлар* дейилади.



47-расм. Киприкли чувалчанглар нерв системаси.

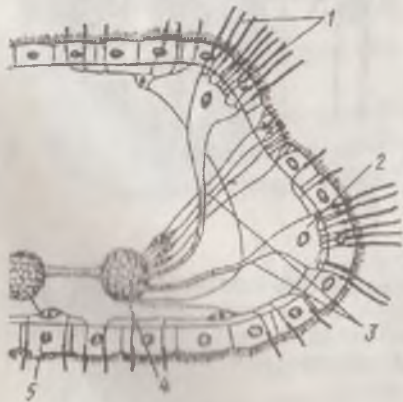
А — ичаксиз конволута (*Convoluta*), Б — учшоҳ ичакли *Bothrioplana*, В — туғри ичакли мезостома (*Mesostoma*), Г — кўп ичакли *Planocera*. 1 — мия ганглийси, 2 — бўйлама қорин нерв стволлари, 3 — ён ва орқа бундама нерв стволлари, 4 — кўндаланг нервлар.

Солда тузилган ичаксиз киприкли чувалчангларда махсус айириш органи бўлмайди, айириш маҳсулотларини ҳаракатчан амёбацитлар танадан олиб чиқиб кетади.

Нерв системаси. Ясси чувалчангларда нерв хужайралари тананинг олдинги қисмида тупланиб, қуш тугун — *мия ганглийсини* ҳосил қилади (46, 47-расмлар). Ганглийдан орқа томонга нерв стволлари кетади. Стволлар нерв толаларидан ва улар буйлаб жойлашган нерв хужайраларидан иборат. Айрим ичаксиз киприклиларнинг нерв системаси бўшлиқ ичлиларга ўхшаб диффуз (тарқоқ) жойлашган нерв хужайраларидан иборат. Бўйлама нерв стволлари кўндаланг *комиссуралар* билан қўшилиб, панжара ёки нарвонга ўхшаш шаклга эга бўлади. Нерв системасининг барча ясси чувалчангларга хос бўлган бу типи *ортогон* дейилади.

Сезги органлари. Киприкли чувалчангларнинг сезги аъзолари кучсиз ривожланган. Туйғу вазифасини тери, айрим вакилларида эса тана олдинги қисмида жойлашган бир жуфт ўсимталари бажаради. Механик ва кимёвий таъсирни тана буйлаб тарқалган ҳаракатсиз киприкчалар сезади. Бу киприкчалар худди бўшлиқичлилар қидоцелига ўхшаш тузилган, лекин нерв хужайралари билан боғланганлиги билан улардан фарқ қилади. Нерв хужайраларининг ўсимтаси мия ганглийси билан боғланган. Бундай сезги аъзоларини *сенсиллалар* дейилади (48-расм).

Кўзлари битта ёки бир неча хужайрадан ҳосил бўлган қадаҳдан иборат. Хужайралардан чиқадиган нерв толалари кўриш нервларига бирлашиб мия ган-



48-расм. Киприкли чувалчангларда геридаги сезиш нерв учлари (сенсиллалар)нинг жойлашиши.

1-нерв хужайра билан боғланган сезгир тукчалар, 2-нерв хужайралар, 3-нерв хужайраси ўсимтаси, 4-мия ганглийси, 5-киприкли эпителий.

глийсига боради. Пигментли қадахнинг ботиқ томони ташқарига ўгирилган бўлганидан ёруғлик дастлаб рецептор ҳужайра танаси орқали ўтиб, унинг ёруғликка сезгир қисмига тушади. Бу хилдаги кўзлар тескари ағдарилган, яъни *инвертирланган* дейилади.

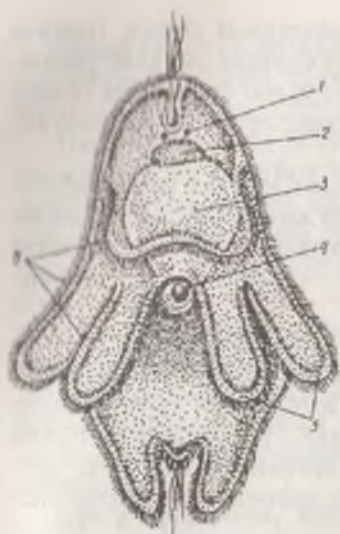
Жинсий системаси гермафродит, одатда мураккаб тузилган. Кўпчилик чувалчангларда жинсий безлари ривожланган. Жинсий безлар жуда хилма-хил тузилган. Қуйида кўп шохли ва уч шохли чувалчанглар жинсий системасининг тузилиши келтирилган.

Эркаклик жинсий системаси паренхимада ёйилиб жойлашган жуда кўп майда пуфакчалар, уруғ чиқарувчи найчалар ва тананинг икки ёнида жойлашган уруғ йўлидан иборат. Икки уруғ йўли қўшилиб, уруғ тўкувчи найни ҳосил қилади. Бу най куйиқинш органи орқали ўтиб, клоакага очилади. Жинсий клоакага ургочилик жинсий системаси найи ҳам очилади.

Ургочилик жинсий системаси битта, иккита ёки кўп сонли тухумдонлар, улардан бошланадиган иккита тухум йўли, жинсий қин ва жуда кўп сариқдонлардан иборат. Сариқдонлар ривожланаётган эмбрион учун оқик мода ҳисобланади, уларнинг найи тухум йўлига очилади. Сариқдон ҳужайралари уруғланиш хусусиятини йўқотган тухум ҳосил қилувчи ҳужайралар — ооцитлар ҳисобланади. Ургочилик жинсий безлари йўли ҳам клоакага очилади. Кўпинча жинсий клоакага уруғ қабул қилгичининг йўли ҳам очилади. Тухум ҳужайра тухум йўлида уруғланиб, сариқ мода ва қобик билан уралади. Тухумнинг бундай тузилиши бонда икки чувалчанглар учун ҳам хос бўлади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Кўпчилик кичрикли чувалчанглар фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Ҳар хил систематик гуруҳларнинг эмбрионал ривожланиши турлича бўлади. Одатда тухум ҳужайраси тўлиқ, лекин нотекис бўлинади.

Кўп шохли денгиз кичрикли чувалчанглари метаморфоз орқали ривожланади. Тухумдан чиққан *Мюллеров личинкаси* (49-расм) воёта етган лавридан кескин фарқ қилади. Личинка танаси тухумсимон, ичаги халтага ўхшаш бўлади. Дастлаб личинка радиал симметрияга хос белгиларга эга бўлади. Личинка танасининг ўрта қисмида, яъни



49-ра с м. Денгиз ясси чувалчангларининг мюллеров личинкаси. 1-куз, 2-бош ганглийси, 3-халтасимон ичак, 4-оғиз, 5,6-ҳилпилловчи бўлақлар.

оғиз тешигидан олдинроқда 8 та эшкаксимон узун ўсимталар осилиб туради. Ўсимталар қирраларида узун киприклар жойлашган. Личинка дастлаб киприклар ёрдамида планктонда сузиб юради, кейинчалик майда чувалчангга айлангач, сув тубига чўкади. Бошқа туркумларга мансуб турлар бевосита (ўзгаришсиз) ривожланади.

Макростоми туркумининг вакиллари кўндаланг бўлиниш орқали кўпайиш хусусиятига эга. Киприкли чувалчанглар 12 та туркумга бўлинади. Қуйида улардан айримлари келтирилган.

1. Ичаксизлар (Aeolia) туркуми. Тубан тузилган, асосан денгизларда яшовчи май-

да чувалчанглар. Ичаги ва протонефридийлари бўлмайдилар; нерв ва жинсий системаси содда тузилган. Паренхимаси ҳазм қилиш вазифасини бажаради.

2. Макростомидлар (Makrostomida) туркуми. Денгиз ва чўчук сувларда яшайди. Содда тузилган, ичаги халтага ўхшаб кенгайган. Бу туркум вакиллари юқорида кўрсатилганидек жинсиз кўндаланг бўлиниш орқали кўпаяди.

3. Тўғри ичаклилар (Rhabdocoela) туркуми. Жуда майда (0,5—5 мм) чувалчанглар. Танаси бир оз ясси, асосан цилиндрга ўхшаш. Ичаги найсимон, учи берк бўлади. Оғиз тешиги танасининг олдинги қисмида жойлашган. Айириш системаси бир жуфт найчалардан иборат. Чўчук сув, денгиз ва қуруқликда учрайди. Айрим турлари моллюскалар ва бошқа умуртқасизларда паразитлик қилади. Тўғри ичаклилар бошқа чувалчангларнинг келиб чиқишини тушунтиришида филогенетик аҳамиятга эга.

4. Учшоҳлилар, яъни планариялар (Tricladida) туркуми. Хилма-хил турларни ўз ичига олади. Айрим қуруқ-

ликда яшовчи турлари 30 см га етади. Танаси баргсимон ёки тасмасимон, ўрта ичаги уч шохли бўлади. Асосан чучук сувда, баъзан қуруқликда ва денгизларда ҳаёт кечи-ради. Чучук сувларда яшайдиган оқ планария (*Dendrocoelum lacteum*) ва кўп кўзли (*Polycelis*) шу туркумга ки-ради.

5. Кўпшохлилар (*Polycladida*) туркуми. Анча йирик (15 см гача), баргсимон чувалчанглар. Денгизларда ҳаёт кечи-ради. Коралл рифларида тарқалган кўпшохлилар ай-ниқса, чиройли рангда бўлади. Кўпшохлилар бир қанча содда тузилиш белгиларига эга (масалан, алоҳида сариқ-дони, баъзан жинсий йўли бўлмаслиги).

Киприкли чувалчангларнинг келиб чиқиши. Киприкли чувалчангларнинг келиб чиқиши муаммоси билатерал симметриянинг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Буни икки хил усулда тушунтириш мумкин. Зоологияда узоқ вақт давомида Ланг назарияси тан олинган эди. Бу назарияга кўра киприкли чувалчанглар тароқчилардан келиб чиқ-қан. Кўп ичакли киприкли чувалчанглар ичагининг тузи-лиши ва киприкларининг ривожланганлиги тароқчилар-га ўхшашлигига асосланган. Айниқса, рус олими А. О. Ко-валевскийнинг целопланани кашф этиши Ланг фикрича, бу назариянинг тўғрилигини исботлади.

Графф томонидан ишлаб чиқилган, кейинчалик В. Н. Бекламишев такомиллаштирган назарияга кўра ичак-сиз киприкли чувалчанглар энг содда тузилган ҳайвон-лар ҳисобланади. Ичаксизлар бўшлиқчиларнинг энг қадимги аجدодларидан келиб чиққан. Бу чувалчанглар билан бўшлиқчиларнинг планула личинкалари тузили-шидаги умумий белгидар ана шундан дарақ беради. Графф назариясини кўпчилик олимлар тан олишади.

СЎРҒИЧЛИЛАР (TREMATODA) СИНФИ

Сўрғичлилар синфига 400 дан ортиқ тур киради. Ҳам-ма вакиллари умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонларнинг ички органларида паразит яшайди. Катталиги бир неча мм, баъзан бир неча см гача, балиқларда паразитлик қила-

диган айрим сўрғичлиларнинг узунлиги 1,5 м га етади. (*Didymozoidae* oilasi турлари).

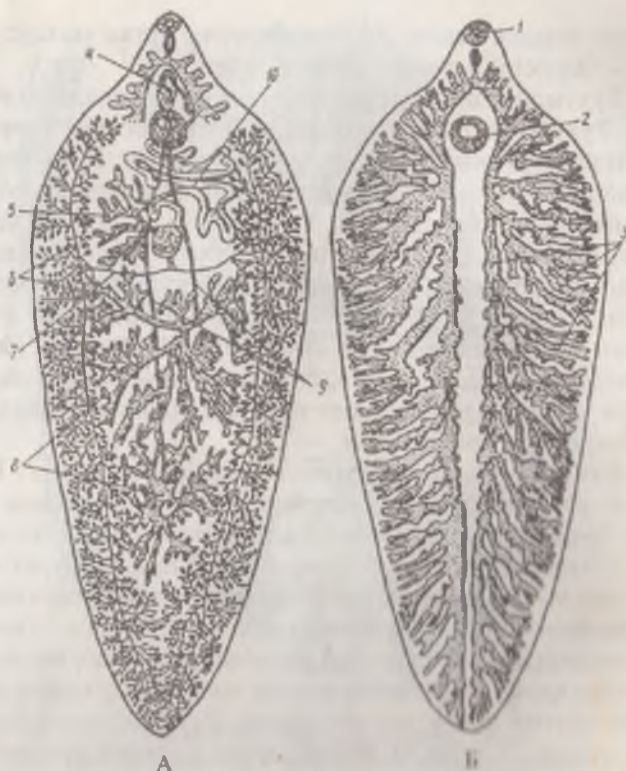
Тузлиши. Танаси шакли киприкли чувалчангларга ўхшаш баргсимон, лекин паразит яшашга мосланиш белгилари манжуд. Ясси танаси сиртида киприклари бўлмайди, оғиз ва қорин сўрғичи деб аталадиган иккита сўрғичлари ёрдамида ёпишиб яшайди. Оғиз сўрғичи танасининг олдинги учида бўлиб, унинг ўртасида оғиз тешиги жойлашган, қорин сўрғичи оғиз сўрғичидан орқароқда жойлашган, фақат ёпишиш учун хизмат қилади. Махсус мускулларнинг қисқариши ва бўшаши туфайли сўрғичлар халтаси кенгаяди ёки тораяди ва паразит хўжайини органларига ёпишиб олади.

Тана қоплагичи *тегумент* деб аталади киприксиз эпителийдан иборат. Эпителийнинг сиртқи қавати ядросиз цитоплазматик пластинкадан иборат. Бу қават хўжайралари жуда кўп митохондриялар ва вакуоаларга эга, лекин хўжайралар ўртасида чегара йўқолиб, *синцитий* ҳосил қилади. Эпителий сиртидаги ҳар хил пихлар қўшимча ёпишув органи ҳисобланади. Цитоплазматик ипчалар ёрдамида тегумент қават цитоплазманинг паренхимасига ботиб турадиган ядроли қисми билан боғланган. Тегумент остида базал мембрана ва унинг остида ҳалқа бўйлама мускуллар жойлашади.

Ҳазм қилиш системаси найи оғиз тешигидан бошланади. Оғиз тешиги мускулли эктодермал ҳалқум, қизилўнғач ва энтодермал ўрта ичакдан иборат (50-расм). Ўрта ичак одатда икки шохга ажралган, йирик турларда эса кўп шохли бўлади.

Айриш системаси протонефридий типда бўлиб, одатда бир жуфт йиғувчи найлар ва улардан тарқаладиган жуда кўп найчалардан иборат. Найлар сийдик пуфагига, пуфак эса ташқарига очилади.

Нерв системаси ортогон типда тузилган бўлиб, бир жуфт миёна ганглийларидан ҳамда улардан олдинга ва орқага кетадиган уч жуфт бўйлама нервлардан иборат. Нервлар кўндаланг нерв толалар билан қўшилган. Бўйлама нервлар орасида, айниқса, қорин нервлари яхши ривожланган.



50-р а с м. Жигар қурғишиниң ҳайм қилини (А) ва жинсий (Б) системаси. 1-оғиз сүргичи, 2-қорин сүргичи, 3-гизак, 4-куйиқши органи, 5-тухумдон, 6-сарықдон, 7-сарықдон йўллари, 8-уруғдон, 9-уруғ йўли, 10-бачадон.

Сезги органлари вояга етган ҳайвонларда ривожланмаган, сувда эркин сузиб юрадиган личинкаларнинг бир ёки икки жуфт оддий кўзчалари — тери рецепторлари бўлади.

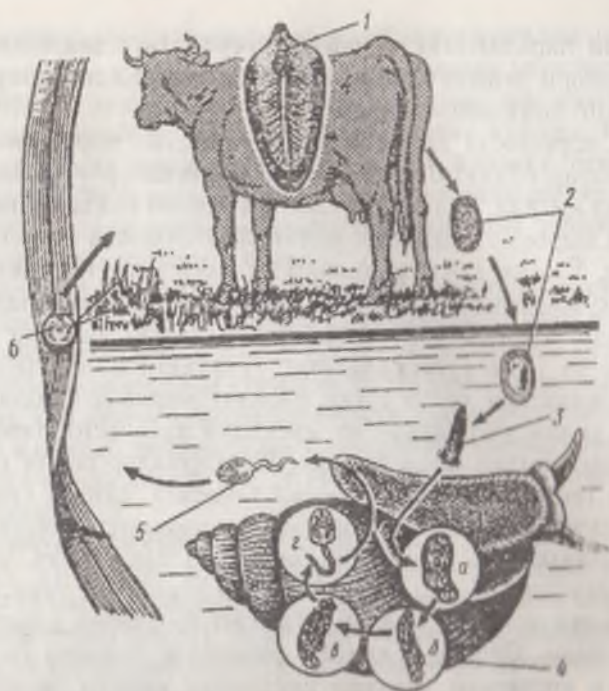
Жинсий системаси. Купчилик сүргичдилар гермафродит, жинсий системаси хилма-хил ва мураккаб тузилган. Эркаклик жинсий органи қорин сүргичидан орқароқда жойлашган бир жуфт уруғдондан иборат. Уруғдонлардан биттадан уруғ йўли бошланади. Қорин сүргичидан кейинроқда уруғ йўллари қўшилиб, уруғ чиқариш найини ҳосил қилади (50-расмга қаранг). Бу най уруғлантирувчи

орган ичидан ўтади. Уруғлантирувчи орган махсус халтача — жинсий клоакада жойлашган.

Тухумдон битта, уруғдонлардан кейинроқда жойлашади. Тухумдон *оотип* деб аталадиган халтачага очилади. Оотипга ургочилик жинсий безларининг йўли очилади. Тананинг икки ёнида жуда кўп пуфакчалар шаклидаги сариқдонлар жойлашган. Тананинг олдинги ва кейинги қисмидан чиқадиган сариқдон йўллари битта кўндаланг найга бирлашади ва *оотипга* келиб қўшилади. Оотипдан узун эгри-бугри бачадон бошланади. Бачадон етилган тухум хужайралар билан тўлган бўлиб, *жинсий клоакага* очилади. Оотипга уруғ қабул қилгич ва қисқа лауреров найи ҳам очилади. Бундан ташқари оотипни майда пўчоқ безлари ҳам ўраб туради.

Етилган тухумлар оотипга тушиб уруғланади. Бунинг учун уруғлантиргич орган бачадонга киритилади. Уруғлар бачадондан уруғ қабул қилгичга ва ундан оотипга ўтади. *Лауреров* найи орқали оотипдаги ортиқча уруғ хужайралари чиқариб турилади. Сариқдон хужайраларининг цитоплазмасида захира озиқ модда — гликоген тўпланади. Сариқдон хужайралари тухум хужайрани ўраб олади. Сирти сариқдон ажратадиган махсус модда бу хужайралар сиртида қаттиқ пўчоқ ҳосил қилади. Тухум етилгач бачадонга тушади, у жойдан ташқи муҳитга чиқиб кетади.

Ривожланиши. Сўрғичлиларнинг ҳаёт цикли жуда мураккаб бўлиб, насл алмашиниш орқали боради. Жигар қурти (*Fasciola hepatica*)нинг ривожланиши қуйидагича боради. Сўрғичлиларнинг вояга етган даври *марита* дейилади. Жигар қургининг маритаси жигарнинг ўт йўлларида паразитлик қилади ва шу жойга тухум қўяди. Тухумлари ўт йўли орқали ичакка, сўнгра хужайини ахлати билан ташқи муҳитга чиқиб кетади. Тасодифан сувга тушиб қолган тухумлардан киприклар билан қопланган микроскопик личинка — *мирацидий* ривожланиб чиқади. Мирацидийнинг иккита оддий кўзчаси, нерв ганглийси ва бир жуфт протонефайлари бўлади (51-расм). Мирацидийнинг танаси кейинги қисмида махсус партеногенетик тухумлари, яъни муртаб хужайралар бўлади. Личинка танасининг олдинги учидан кичикроқ мускулли хартуми бор. Хартуми учига махсус личинка безининг йўли очилади. Ми-



51-расм. Жигар қуртининг ривожланиш шикли.

1-вояга етган паразит (марита), 2-тухум, 3-мирацидий, 4-личинкасининг сув шиллиги танасида партеногенетик қулайлиги (а — спороциста, б, в — редийлар, г — церкарий), 5-сувга чиққан церкарий, 6-цистага айланган адолескарий.

рацидий ўз танасидаги захира гликоген ҳисобига яшайди. Мирацидийнинг бундан кейинги ривожланиши *ора-лиқ хўжайини* танасида давом этади. Бундай хўжайин чучук сувларда учрайдиган ҳар хил қориноёқли моллюскалар ҳисобланади. Жигар қуртининг личинкаси кичик чучук сув шиллиги — *Lamnaea truncatula* танасида ривожланади. Мирацидий хартумчаси ёрдамида шиллиқ танасини тешиб, унинг ички органларига кириб олади. Махсус без суюқлиги сув шиллиги тўқималарини эритиб личинкани моллюска танасига ўтиб олишига имкон беради. Моллюска танасида мирацидий кинрикларини ташлаб, қопга ўхшаш шаклга эга бўлган спороцистага айланади. *Споро-*

циста паразитнинг кўпайиш хусусиятига эга бўлган етган даври дейиш мумкин. У ҳолда мирацидий спороцистанинг личинкаси бўлади.

Спороциста даврида унинг ичидаги партеногенетик тухумлар бўлиниб, навбатдаги личинкалар — *редияларни* ҳосил қилади. Редиянинг халтага ўхшаш калта ичаги бўлади. Спороциста ёрилиб, редиялар моллюска танасига чиқди. Ўз навбатида редиялар ичидаги партеногенетик тухум ҳужайралардан яна янги личинкалар *церкариялар* ҳосил бўлади. Сўргичлари, икки шохли ичаги, айириш системаси ва нерв тугунларининг тузилиши билан церкария кўп жиҳатдан вояга етган паразит *маритага* ўхшаш, лекин ундан узун йўғон ва мускулли думининг ривожланганлиги билан фарқ қилади. Церкариялар редия танасидаги тешик орқали моллюска танасига, сўнгра сувга чиқиб сузиб юради. Церкарийлар ҳам мирацидийларга ўхшаб озикланмайди. Церкарий бирмунча вақт ўтгач, сувдаги ўтларга ўтириб қолади ва думини ташлагач, танаси сиртида циста ҳосил қилади. Паразит бу даврла *адолескарий* дейилади. Сувлоққа келган ҳайвонлар ўтларни еб, паразитни юқтиради. Ичакда цистанинг қобиғи эрийди, ёш паразит ҳайвоннинг тана бўшлиғи орқали жигар ўт йўлларига ўтиб, аста-секин вояга етади.

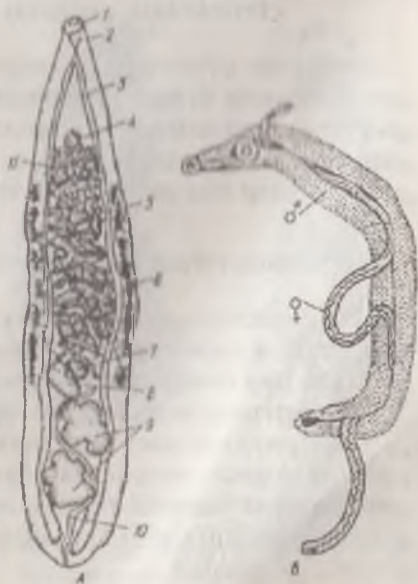
Сўргичлилар насл алмашиниш орқали кўпаяди. Уларнинг личинкалик даврида муртаклик ҳужайраларининг бўлиниши орқали кўпайиши партеногенездан иборат. Партеногенезнинг бу хили *педагенез* (личинкалик даврида кўпайиши) деб ҳам аталади. Агар мирацидий личинка дейилганин бўлса спороциста ва редияларни иккита ургочи насл дейиш мумкин. Сўргичлилар ҳаёт цикли гермафродит ва партеногенетик наслини алмашинувидан иборат. Бу ҳодиса, шунингдек айрим жинсли ва гермафродит, айрим жинсли ва партеногенетик наслини алмашиниб туришини *гетерогония* дейилади. Педягенезнинг биологик аҳамияти асосий ҳужайин танасида ривожланиш имкониятига эга бўлган паразитлар сонини кескин оширишидан иборат.

Сўргичлиларнинг патоген аҳамияти. Кўпчилик сўргичлилар одам ва ҳайвонларда паразитлик қилади. Улар ора-

сида жигар қурти (*Fasciola hepatica*) катта хўжалик аҳамиятига эга. Бу қуртнинг вояга етган даврида узунлиги 3—5 см бўлиб, деярли барча сутэмизувчилар, шу жумладан одам жигари ва ўт йўлларида паразитлик қилади. Паразит таъсирида моллар жигарининг ўт йўллари бекилиб қолади ёки ўт суюқлигининг ўтиши қийинлашиб қолади. Айрим йиллари чорва моллари (қўйлар)нинг зарарланиши эпизоотия тусини олган.

Сутэмизувчи ҳайвонлар жигарида ланцетсимон сўргичли *Dictyocoelum lanceatum* ҳам паразитлик қилади. Бу паразитнинг узунлиги 0,5—1,2 см, биринчи оралиқ хўжайини қуруқликда яшовчи қориноёқли моллюскалар, иккинчи оралиқ хўжайини чумолилар бўлади. Чумолилар моллюскалар ажратиб чиқарадиган церкарийли қончаларни, сутэмизувчи ҳайвонлар эса ўт билан бирга чумолиларни еб зарарланади.

Мушук икки сўргичлиси (*Opisthorchis felineus*, 52-расм) мушук, ит ва одам жигарида паразитлик қилади. Узунлиги 8—13 мм. Биринчи оралиқ хўжайин битиния моллюскаси (*Vithynia leachi*), иккинчиси баликлар ҳисобланади. Одам ва ҳайвонлар цистага айланган метасеркарийли балик гўштини яхши пиширмасдан ёки дуллмасдан еганида паразитни юқтиради. Кучли зарарланган одам ҳалок бўлиши мумкин.



52-расм. Одамда паразитлик қилувчи сўргичлилар. А — мушук икки сўргичлиси *Opisthorchis felineus*. Б — урғочиси эркағи қорнида юрадиган қон икки сўргичлиси шистосома (*Schistosoma haematobium*): 1-оғиз сўргичи, 2-ҳалқум, 3-ичак, 4-қорин сўргичи, 5-бачадон, 6-сарикдон, 7-тухумдон, 8-уруғ қабул қилгич, 9-уруғдон, 10-қовуқ, 11-уруғ тукув найи.

Паразит Сибир ҳамда Европанинг шарқий ва жанубий ҳудудларида тарқалган.

Қон сўргичлиси (*Shistosoma haematobium*, 52-расмга қаранг), икки жинсли ҳайвон. Эркаги (узунлиги 12—14 мм) ургочиси (20 мм) га нисбатан калта, бироқ анча кенг бўлади. Ургочиси ингичка, эркагининг қорин томонидаги тарновсимон чуқурчасида жойлашган бўлади. Шистозомалар одамнинг қорин бўшлиғидаги йирик вена томирларида, шунингдек буйрак ва қовуқ веналарида яшайди. Ургочиси қовуқ девори ва орқа ичак венасига тухум қўяди. Мирадий личинкаси бўлган тухумлар қовуқ деворини тешиб, унинг бўшлиғига, ундан сийдик билан ташқарига чиқиб кетади. Сувда тухумдан чиққан мирацидийлар айрим чучук сув қориноёқли моллюскалари танасига кириб олади. Моллюскалар танасидан сувга чиққан церкарийлар чўмилаётган ёки шолিপояда ишлаётган одамлар терисини тешиб қон томирига ўтиб олади. Бу паразит пайдо қиладиган касаллик *шистозоматоз* дейилади.

Сўргичлилар синфи иккита кенжа синфга бўлинади.

ДИГЕНЕТИК, ЯЪНИ ИККИТА ХҲЖАЙИНДА РИВОЖЛАНДИГАН СЎРГИЧЛИЛАР (DIGENEA) КЕНЖА СИНФИ

Дигенетик сўргичлилар деярли барча вакиллариининг иккита сўргичи бўлади. Ривожланиш цикли жуда мураккаб бўлиб, насл алмашинув орқали боради. Сўргичлиларнинг асосий кўпчилиги, шу жумладан юқорида келтирилган турлар ана шу кенжа синфга киради.

АСПИДОГАСТЕРЛАР (ASPIDOGASTERAEA) КЕНЖА СИНФИ

Аспидогастерларнинг 40 га яқин тури маълум. Уларнинг ёпишув органлари жуда кенг ёпишув дискидан иборат. Диск бир печа қатор сўргич чуқурчаларига бўлинган. Аспидогастерлар метаморфоз орқали ривожланади, лекин ҳаёт циклида насл галланиши бўлмайди. Типик вакили *Aspidogaster conchicola* икки паллалилардан бақачаноқнинг юрак олдидан ҳалтасида паразитлик қиладди. Бошқа вакиллари асосан моллюскалар, балиқлар ва тошбақаларда паразитлик қиладди.

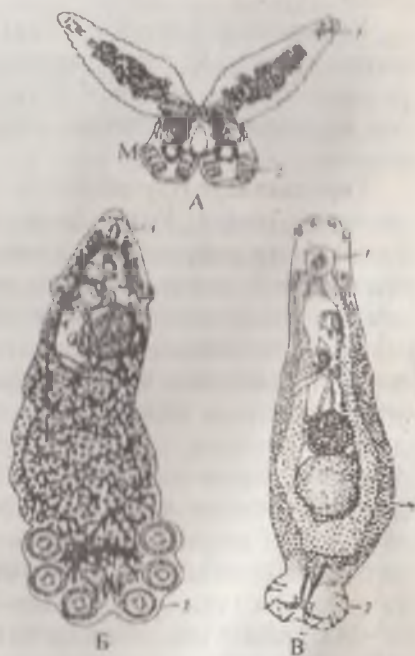
МОНОГЕНИЯЛАР (MONOGENIODEA) СИНФИ

Моногениялар, яъни кўп сўргичлилар балиқлар тери-си ва жабраларида яшайдиган эктопаразитлар. Баъзан улар сувда ҳам қуруқликда яшовчилар ва судралиб юривчилар қовуги ва бошқа органларида паразитлик қилади.

Тузилиши. Моногениялар танаси чўзиқ ва ясси бўлиб, кейинги томонида ёпишув диски жойлашган (53-расм). Дискда хўжайин танасига ёпишиш учун зарур бўлган бир қанча илмоқлари, сўргичлари ёки икки тавақали клапанлари бўлади. Бундай ёпишув органлари уларни тез ҳаракатланидиган балиқлар танасидан тушиб кетмаслигига ёрдам беради. Моногениялар танасининг олдинги томонида ҳам унча катта бўлмаган сўргичлари бўлади. Сўргичларга ёпишқоқ суюқлик ажратадиган бир ҳужайрали безларнинг йули очилади. Бу сўргичлар паразит танаси олдинги қисмининг хўжайини танасига ёпишиб туриши учун хизмат қилади.

Жинсий системаси гермафродит. Уруғдонлари битта ёки кўп, тухумдони битта.

Кўпайиши. Ҳаёт циклида хўжайин алмашиши ва насл гаяланиши содир бўлмайди. Мисол тариқасида **бақа кўп сўргичлиси** (*Polystoma integerrimum*) ҳаёт циклини кўриб чиқамиз. Бақа кўп сўргичлиси вояга етган даврида бақанинг қовуғида яшайди. Баҳорда бақалар кўпайиши билан бирга паразит ҳам кўпая бошлай-



53-расм. Моногенетик сўргичлилар. А — спайник. Б — бақа кўпсўргичлиси. В — дактилогирус: 1-оғиз, 2-ёпиштурувчи диск.

ди. Паразит қовуқдан клоакага чиқиб, сувга бир қанча уруғланган тухум ташлайди. Тухумдан жуда майда киприкли личинка сувга чиқади. Личинканинг 16 та майда илмоқчалари булади. Личинка итбалиқ жабраларига ёпишиб олиб, киприкларини ташлайди. Личинка танасининг кейинги қисмида иккита йирик илмоқ ва сўрғич ҳосил бўлади. Личинка вояга етиб, тухум қўя бошлайди. Бу тухумлардан личинкаларнинг иккинчи насли ривожланади, лекин личинкалар итбалиқ метаморфози тамом бўлгунча ривожланишга улгурмайди. Жабралар итбалиқнинг бақага айланиш даврида йўқолиб кетади. Бу даврда паразит хужайин териси орқали бориб, унинг клоакасига ва ундан сийдик пуфагига кириб олади. Бу личинка энди уч йилдан сўнг, яъни бақа вояга етиши билан бирга вояга етади.

Карпсимон балиқлар паразити **дактилогирус** (*Dactylogyrus vastator*, 53-расмга қаранг)нинг ривожланиши бошқачароқ боради. Дактилогирус узунлиги 1—3 мм, балиқлар жабрасида паразитлик қилади ва ўша жойга тухум қўяди.

Гиродактилус (*Gyrodactylus*) деб аталадиган кўп сўрғичли тирик туғади. Унинг бачадонида партеногенетик йўл билан битта эмбрион шаклланади. Бу эмбрион вояга етгунча унинг ичида иккинчи эмбрион, кейингиси ичида эса учинчи, учинчиси ичида тўртинчиси шаклланади.

Моногениялар гермафродит бўлиб, улар ўз-ўзини уруғлантиради. Шунинг билан бирга айрим турларида ўз-ўзини уруғлантиришга тўсқинлик қилувчи омиллар ҳам ривожланган. Масалан, **спайник** (*Diplozoon paradoxum*, қаранг 56-расм) айрим жинсли бўлиб, эркаги ва урғочиси ёш даврида алоҳида яшайди. Кейинроқ паразитлар қорин сўрғичлари орқали бир-бирига ёпишиб олишади. Паразитлардан бирининг уруғ йўли иккинчисининг тухум йўлига очилиши туфайли улар бир-бирини уруғлантиради.

Аҳамияти. Моногениялар балиқчиликка катта зиён келтиради. Улар орасида айниқса, чучук сув балиқлари жабрасида паразитлик қиладиган *Dactylogyridae* оиласи вакиллари катта патоген аҳамиятга эга. Улар теридаги шилимшиқ модда ва эпителлий, баъзан қон билан озиқланиб,

балиқларни ёппасига қирилиб кетишига сабаб бўлиши мумкин. Gyrodactylidae оиласи вакиллари ҳам катта зиён келтиради. Волга дарёсида осетрсимон балиқларга **нитша** (*Nitzchia sturionis*) катта зиён келтиради. Бу паразит севрюга балиғини иқлимлаштирилганида Орол денгизига келиб қолган ва маҳаллий осетрсимон балиқларда (бақра) паразитлик қилишга ўтган.

ТАСМАСИМОН ЧУВАЛЧАНГЛАР (CESTODA) СИНФИ

Тасмасимон чувалчанглар вояга етган даврида умуртқали ҳайвонлар ва одам ичагида паразитлик қилади. Уларнинг личинкаси умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар тана бўшлиғи ва ички органларида паразитлик қилади.

Тузилиши. Танаси кўпинча узун тасмасимон бўлиб, кўп сонли бўғимлар — *проглоттидларга* бўлинган. Танасининг олдинги қисми кичик бошча — *сколексти* ҳосил қилади. Тананинг сколексдан кейинги бўғимларга бўлинмаган қисми буйин дейилади, ундан кейинда эса проглоттидлар жойлашган (54-расм).

Тасмасимон чувалчанглар бошчасида ёпишув органлари бўлади. Ёпишув органи моногенияларникига ўхшаш сўрғичлар типига ёки иккита тирқишсимон чуқурчадан иборат бўлиши мумкин. Кўпчилик тасмасимон чувалчанглар бошчасининг учига ҳар хил шаклдаги илмоқчалар ҳам бўлади. Баъзан илмоқчалар хартумда жойлашган бўлади. Баъзан хартум тўртта бўлиб, жуда кўп илмоқлар билан таъминланган.

Тасмасимон чувалчанглар *ҳазм қилиш системаси* редукцияга учраган. Улар ичак бўлишида ҳазм бўладиган, озиқ моддаларни бутун тана юзаси билан сўриб олади. Микротрихияларга эга бўлган тегумент бунга имкон беради.

Айириш системаси протонефридий типдаги буйраклар тана бўйлаб ўтадиган иккита айириш найчаларидан иборат. Найчалар тананинг кейинги қисмидан бошланади, олдинги бош қисмига яқинлашгач, яна орқага бурилиб, танасининг кейинги қисмига кетади ва у ерда ташқарига очилади. Тасмасимон чувалчангларда ён айириш найла-



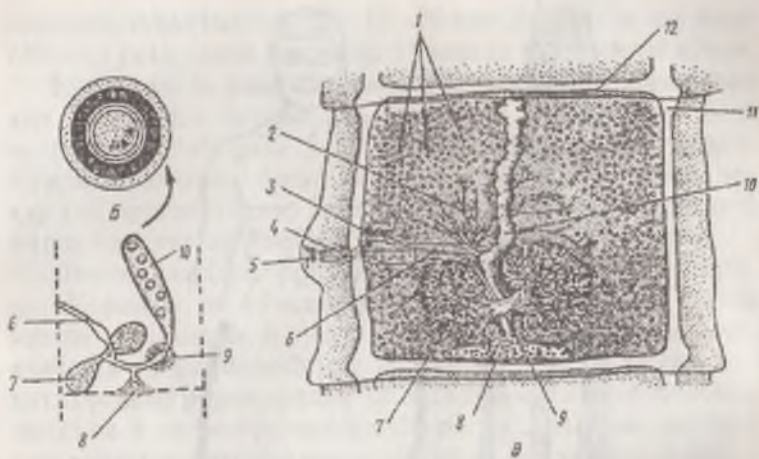
54-ра с.м. Тасмасимон чувалчанглар сўрғичлари ва пролоттидлари.
 А — чўчка тасмасимони. Б — қорамол тасмасимони. В — кенг тасмасимон.

ри ўзаро кўндаланг найлар орқали кўшилганидан айиринч системаси нарвон кўринишга эга бўлади.

Нерв системаси кучсиз ривожланган. Марказий нерв системаси бир жуфт мия ганглийлардан ва улардан тана бўйлаб орқига кетадиган нерв стволларидан иборат.

Жинсий системаси гермафродит, сўрғичлиларникига ўхшаш тузилган. Танаси бугимларга бўлинган бўлиб, ҳар бир бугимида жинсий органлар такрорланади. Бугимларга бўлинмаган тасмасимонларнинг (*Caenophyllaeus*) жинсий системаси битта бўлади.

Куйида танаси кўп бугимлардан иборат бўлган **қорамол тасмасимон чувалчангги** (*Taeniarhynchus saginatus*) жинсий системасини куриб чиқамиз. Бўйиндан кейин

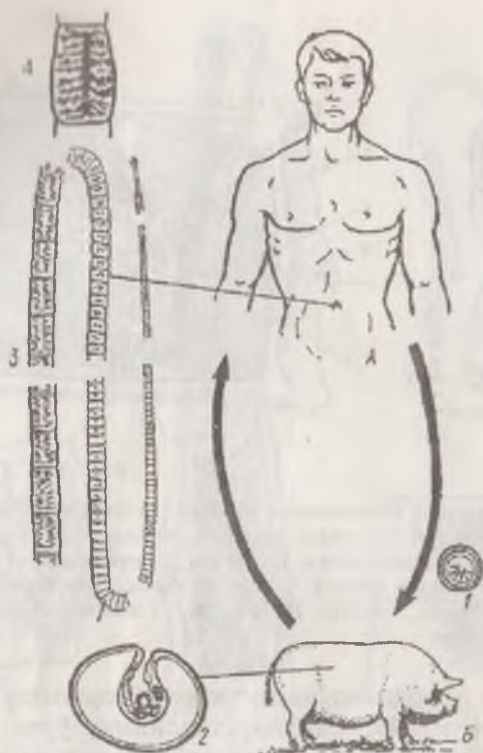


55-ра с.м. Қорамол тасмасимони жинсий системасининг тузилиши. А — урғочи жинсий системаси тузилиш схемаси. Б — онкосфералик тухум, В — гермафродит бугим: 1-уруғдон, 2-уруғ чиқариш найлари, 3-уруғ йўли, 4-куйкиш органи, 5-жинсий клоака, 6-жинсий қин, 7-тухумдон, 8-сарикдон, 9-оотип, 10-бачадон, 11-айириш найи, 12-қўндаланг айириш найи.

жойлашган ён бугимларнинг жинсий органлари ривожланмаган. Бундай органлар танасининг ўрта қисмида, тахминан 200 сегментдан бошлаб ривожланган бўлади. Бу бугимлардаги эркаклик жинсий органлари паренхи-мада сочилган жуда кўп уруғдонлар, улардан бошланадиган уруғ чиқариш найлари ва найчалар бирлашиб, ҳосил қиладиган умумий уруғ йўлидан иборат.

Уруғ йўли бугим четида жойлашган қўшилиш органи ичидан ўтади. Куйкиш органи мускулли найдан иборат бўлиб, у ён томонидаги чуқурча — жинсий клоакага кириб туради (55-расм).

Урғочилик жинсий органлари шохланган битта тухумдондан ва ундан чиқадиган тухум йўлидан иборат. Тухум йўли оотипга очилади. Оотипга бугимнинг кейинги қисмида жойлашган тўрға ўхшаш сарикдон йўли ҳам очилади. Оотипдан иккита най бошланади, улардан бири жинсий қин — клоакага очилади. Оотипдан олдинга йўналган, анча кенг иккинчи найнинг учи берк бўлиб, бачадон дейилади. Етилган тухум ва сперматозоидлар оотипга ту-



56-расм. Қорамол тасмасимон чувалчангининг ривожланиш цикли. А — инсоний ҳужайин. Б — оралиқ ҳужайин: 1-онкосферали тухум, 2-гунтагли финна, 3-вояга етган паразит, 4-одам ичагидан чиқадиган пролотид.

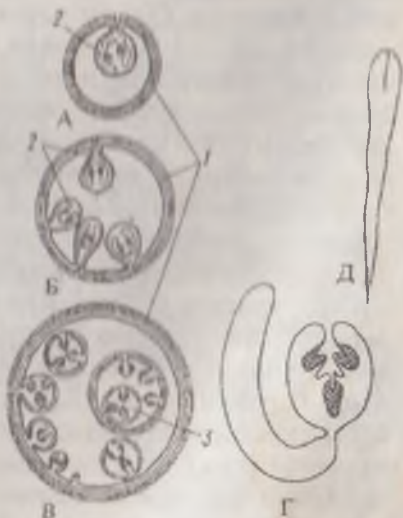
шади. Тухум ҳужайра ана шу жойда уруғланиб, қобик билан қопланади. Уруғланган тухумлар бачадонда тўпланади. Бачадон тўлган сайин кенгайиб, бўғимнинг ҳамма қисмини эгаллаб олади (55-расмга қаранг). Пировардида жинсий системанинг бошқа қисмлари аста-секин йуқолиб боради. Тухум билан тўлган бундай бўғимлар “етилган” бўғимлар дейилади. Бу бўғимлар чувалчанг танасининг кейинги қисмидан бир нечтадан узилиб ичакка тушади ва у ерда ахлат билан ташқарига чиқарилади. Тасмасимон чувалчанглар жуда серпушт бўлади, масалан, одам ингичка ичагида паразитлик қиладиган қорамол тас-

масимон чувалчанги ўртача 18—20 йил яшайди ва ҳар йили 600 млн гача, умри давомида 11 млрд га яқин тухум қўяди.

Купайиши ва ривожланиши. Тасмасимон чувалчанглар ҳар хил усулда уруғланади. Хўжайин ичагида бир неча чувалчанг бўлганида улар бир-бирини уруғлантиради. Хўжайин ичагида фақат битта чувалчанг бўлганида эса ҳар хил проглоттидлар бир-бирини уруғлантириши, ҳатто битта проглоттид ўзини-ўзи уруғлантириши мумкин.

Личинкаларнинг ривожланиши ҳам бир хилда кечмайди. Қорамол ва **чўчка тасмасимон чувалчанги** (*Taenia solium*) личинкалари тухум ичида, **сербар тасмасимон чувалчанги** (*Diphyllobothrium latum*) личинкаси ташқи муҳитда (сувда) ривожланади. Одатда тухумдан олти илмоқли личинка — **онкосфера** чиқади (56-расм). Личинканинг бундан кейинги ривожланиши хўжайин алмаштириш орқали боради. Қорамол тасмасимон чувалчангининг тухуми асосий хўжайин (одам) ичагидан ахлат билан ташқарига тушганида тухум ичида онкосфера личинкаси етилади.

Личинкали тухумлар ем-хашак билан оралиқ хўжайин ичагига тушади. Тухумдан чиққан онкосфера илмоқлари ёрдамида ичакни ёки ошқозон деворини тешиб, лимфатик система ёки қон томирларига, ундан эса ҳар хил ички органлар: кўпроқ жигар, баъзан ўпка, мия ёки бошқа органларга ўтиб олади. Бу органларда онкосфера пуфаксимон давр — **финнага** айланади. Финна тасмасимон чувалчангларнинг **инвазияли** (юқумли) даври ҳисобланади. Тасмасимон чувалчанглар финнаси беш типда бўлиб, **цистицерк**,



57-расм. Ҳар хил финналар. А — цистицерк. Б — ценур. В — эхинококк. Г — цистицеркоид. Д — цистицеркоид: 1-пуфак девори, 2-бошчаси, 3-ички қизлик пуфаклари.

процеркоид, плероцеркоид, ценур ёки эхинококк деб аталади (57-расм).

Цистицерк ичи суюқлик билан тўлган мош катталигидаги пуфакдан иборат. Пуфак деворининг бир чети пуфак бўшлиғига ботиб кирган бўлади. Бу жойда личинканинг тўрт сўргичли бошчаси жойлашади. Финналар ана шу ҳолатда бир неча йил яшаши мумкин. Финна фақат асосий хўжайини, яъни одам ичагига тушгандан сўнг ривожланиб вояга етади. Яхши пиширилмаган финнали гўшт ёки жигар одам ичагига тушганида пуфак ичидаги бошча ташқарига чиқади. Пуфак емирилиб, личинка бошчаси ва бўйинчаси тез ўса бошлайди. Бўйинчанинг кейинги қисми кўндалангига бўлиниб, кўплаб янги ёш бўғимлар чиқаради ва узун проглоттидлар занжири ҳосил қилади. Шундай қилиб қорамол тасмасимон чувалчанги ривожланиши хўжайин алмашилиши ва мураккаб ўзгаришлар, яъни онкосферани финнага ва финнани вояга етган паразитга айланиши орқали содир бўлади. Чўчқа тасмасимон чувалчанги (*Taenia solium*)нинг ривожланиши ҳам худди шу тарзда содир бўлади. Сербар тасмасимон чувалчангнинг ривожланиши иккита оралик хўжайин орқали боради. Одам ичагидан чиқадиغان тухумдан сувда сирти киприклар билан қопланган олти илмоқли личинка — короцидий чиқади. Короцидийни циклоп ютганида у ичкада киприкларини ташлайди, ичак девори орқали циклоп тана бўшлиғига ўтиб, чувалчангсимон майда личинка — процеркоидга айланади. Личинканинг кейинги қисмида шарсимон ўсимтаси бўлади. Ўсимтанинг шакли моногенияларининг ёпишув церкомерасига ўхшаб кетади, унда олти илмоқча жойлашган. Касалланган циклопларни чўртан, налим ва баъзи лососсимон балиқлар ейдиган бўлса, процеркоид балиқнинг тана бўшлиғи, тухумдони, мускуллари ва бошқа органларига ўтиб олиб, церкомерасини ташлайди ва ўсиб плероцеркоидга айланади (57-расмга қараи). Плероцеркоид 1—1,5 см узунликдаги чувалчанг бўлиб, танасининг олдинги қисми ён томонида иккита тирқишсимон сўргичлари бўлади. Плероцеркоид инвазияли (зарарловчи) давр — финнага мос келади. Зарарланган балиқ гўштини одам, ит ёки мушуклар еганида,

уларнинг ичагига ёпишиб олиб 10—12 м гача узунликдаги вояга етган паразитга айланади.

Қўй мия куртци (*Milticeps multiceps*) асосий хўжайини, асосан чўпон итлари, оралиқ хўжайини қўй ва бошқа баъзи уй ва ёввойи ҳайвонлар ҳисобланади. Ит ичидаги чувалчангнинг узунлиги 40 мм дан 80 мм гача бўлиб, итларга катта зиён етказмайди. Мия куртцининг пуфаксимон финнаси ёнғоқдан ёки ундан каттароқ бўлиб, *ценур* дейилади.

Ценур деворида паразитнинг юзлаб бошчаси ҳосил бўлади. Бундай пуфак қўй ва бошқа ҳайвонлар мияси ярим шарларидан бирида ҳосил бўлганидан ҳайвон фақат бир томони билан айлана бошлайди. Ана шунинг учун бу касаллик “гир айланма” ёки “тентак касали” дейилади.

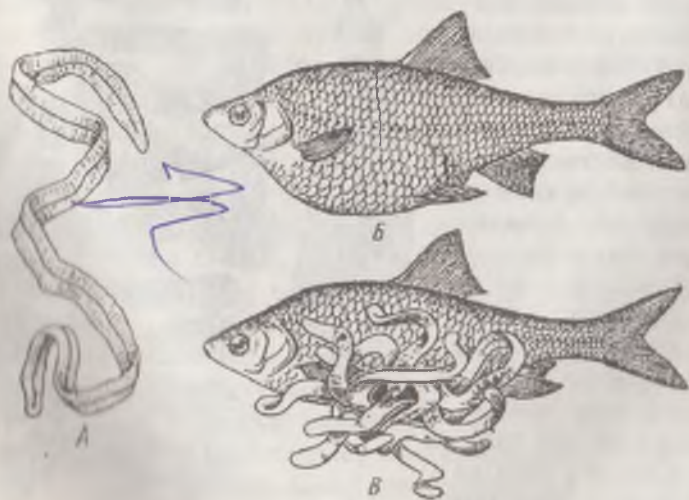
Эхинококк (*Echinococcus granulosus*, 58-расм) финнаси йирикроқ бўлади. Вояга етган эхинококк узунлиги 2—6 мм, унинг асосий хўжайини ит, бўри, чиябўри ва тудки ҳисобланади. Паразитнинг танаси 3—4 бугимдан иборат бўлиб, асосий хўжайинига катта зиён келтирмайди. Асосий хўжайини ичагидан чиқадиган онкосферали тухумлари одам ва кўпчилик ўтхўр ҳайвонлар ичагига тушганида личинкаси ичак деворидан ўтиб қон орқали жигар, ўпка ва баъзан бошқа органларга бориб, финна даврига айланади. Эхинококк финнаси жуда кат-



58-расм. Ҳар хил тасмасимон чувалчанглар
А — эхинококк. Б — монезия: 1-илмоқлар,
2-сурғичлар, 3-жинсий органлар, 4-етинган
бугимдаги онкосферали тухумлар.

та, боланинг бошидан ёки ундан ҳам каттароқ бўлиши мумкин. Сигир жигарида 64 кг оғирликдаги финна топилган. Эхинококк финнаси жуда секин, бир йил давомида тахминан 1 см гача ўсади. Пуфак ўсган сари унинг ичида янгидан биринчи, иккинчи, учинчи ва ҳоказо тартибдаги пуфаклар пайдо бўлади. Пуфаклар деворида, ва унинг ичидаги суюқликда паразитнинг жуда кўп бошчалари бўлди. Одам (кўпинча ёш болалар) ит жунига тегиб, эхинококкни юқтиришади. Итлар ва бошқа йиртқич сутэмизувчилар эхинококк билан зарарланган органлари ёки касал ҳайвонларни еб, паразитни юқтиради.

Тасмасимон чувалчангларнинг зарари. Тасмасимон чувалчанглар одам ва ҳайвонларга катта зиён келтиради. Касаллик туғдирувчи кўпчилик чувалчанглар Cyclophylloidea ва Pseudophyllidea туркумларига киради. Биринчи туркумдан ичак лигуласи (*Ligula intestinalis*, 59-расм) балиқларга айниқса катта зарар етказиши мумкин. Унинг узунлиги 50—80 см бўлиб, карпсимон балиқлар (қора балиқ, зоғора, лешч, қизил кўз) тана бўшлиғида паразитлик қилади.



59-расм. Тасмасимон чувалчанг лигула.

А — балиқ тана бўшлиғидан олинган плероцеркоид личинка, Б — лигула билан зарарланган балиқ, В — балиқ қоринини ёриб чиққан лигула личинкалари.

Касал балиқлар ўсишдан қолади, кўпинча ҳалок бўлади. Вояга етган лигуланинг узунлиги 1 м яқин. У сувда сузувчи ва сув бўйида яшовчи қушларнинг ичагида паразитлик қилади. Лигула танаси бўғимларга бўлинмайди, лекин гермафродит жинсий органи танаси бўйлаб кўп марта такрорланади. Қуш ичагидан сувга тушган тухумдан корацидий личинкаси чиқади. Личинка биринчи оралиқ хўжайин диаптомус қисқичбақаси тана бўшлиғига ўтади. Уларнинг иккинчи оралиқ хўжайини балиқлар диаптомус қисқичбақасини еб зарарланади. Қушлар эса касалланган балиқларни еб зарарланади.

Одам ва сутэмизувчи ҳайвонларга эхинококк мия қурти, қорамол ва чўчқа тасмасимон чувалчанглари ҳам катта зиён келтиради. Чўчқа тасмасимон чувалчанг қорамол тасмасимонига ўхшайди, лекин ундан бирмунча кичиклиги (узунлиги 2—3 м), бошида сўргичлари билан бирга илмоқлари бўлиши, танасининг кейинги қисмидаги етилган бўғимлари 5—6 тадан узилиб чиқиши билан фарқ қилади.

Агар чўчқа тасмасимони билан зарарланган одамнинг кўнгли айниб қусганида паразит танасининг бир неча бўғими узилиб ошқозонга тушиши мумкин. Бундай ҳолда ошқозон шираси таъсирида тухумлардан личинкалар чиқади, ички аъзоларга бориб финнага айланади.

Одамлар, айниқса ёш болалар учун *калта занжирсимон чувалчанг* *Hymenolepis nana* катта аҳамиятга эга. Паразитнинг узунлиги 1—4,5 см га етади, танаси 100—200 та майда проглоттидлардан иборат. Калта занжирсимон одам ичагида яшайди. Унинг онкосфераси дастлаб ичак ворсинкасига кириб олиб, цистицеркоид типидagi финнага айланади. Цистицеркоид ичак бўшанига чиқиб вояга етади ва тухум қўя бошлайди. Тухумдан чиққан личинкаси 19 кунда вояга етади. Паразит тухумларини одам ифлос қўллари орқали ўзидан ўзига ёки ифлосланган ҳамда озиқ-овқат билан четдан юқтириши мумкин. Бу паразит айниқса, болаларга кўп азоб беради. Касал боланинг қорни оғриб, ичи кетади ёки ичи қотади. Чувалчанг захари боланинг нерв системасига таъсир этади.

Паразит чувалчанглардан *монезия* (*Monezia expansa* 58-расмга қаранг) муҳим иқтисодий аҳамиятга эга. Монезия

отлар ва чорва моллари ичагида паразитлик қилиб, оғир ичак касаллигини пайдо қилади. Монезия билан касалланган ҳайвонлар минглаб қирилиб кетади. Монезия майда финналари совутли каналар (*Oribatidae* оиласи) тана-сида ривожланади. Ҳайвонлар каналарни ўт билан бирга ютиб зарарланади.

ЦЕСТОДСИМОНЛАР (CESTODARIA) СИНФИ

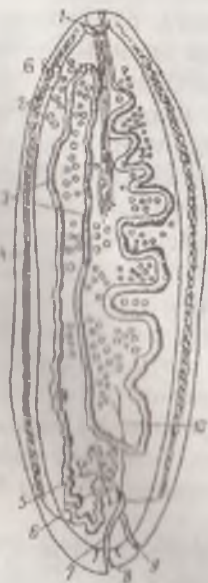
Цестодсимонларнинг тузилиши кўп жиҳатдан тасмасимонларга ўхшаш бўлиб, ҳазм қилиш системаси бўлмайдди. Улардан бир қанча белгилари билан фарқ қилади. Уларнинг *ликофора* личинкасида 6 та эмас, балки 10 та эмбрионал илмоқлар бўлади. Личинка церкомераси кўпинча вояга етган даврида ҳам сақланиб қолади. Ҳамма цестодсимонларнинг танаси бўғимларга бўлинмаган, жинсий аппарати ҳам битта бўлади. Жинсий системаси гермафродит бўлиб, жуда кўп фолликуляр уруғдонлардан ва битта икки бўлакли тухумдондан иборат. Саригдонлари ривожланган, бачадони алоҳида тешик билан ташқарига очилади. Жинсий қини ривожланган. Бошқа органлари тасмасимонларга ўхшаш бўлади.

Типик вакили *амфилина* (*Amphiliina foliacea*, 60-расм) осетрсимон ба-лиқларда паразитлик қилади.

Ҳамма цестодсимонларнинг танаси бўғимларга бўлинмаган, жинсий аппарати ҳам битта бўлади. Жинсий системаси гермафродит бўлиб, жуда кўп фолликуляр уруғдонлардан ва битта икки бўлакли тухумдондан иборат. Сариғдонлари ривожланган, бачадони алоҳида тешик билан ташқарига очилади. Жинсий қини ривожланган. Бошқа органлари тасмасимонларга ўхшаш бўлади.

Типик вакили *амфилина* (*Amphiliina foliacea*, 60-расм) осетрсимон ба-лиқларда паразитлик қилади.

Ясси чувалчанглар филогенияси. Ясси чувалчанглар орасида ичаксиз киприкли чувалчанглар энг содда тузилган ҳайвонлар ҳисобланади. Киприклилар гипотетик плануласимон бўшлиқичлилардан келиб чиққан ҳисобланади. Ичаксиз киприкли чу-



60-расм. Амфилина.

1-бачадон тешиги, 2-уруғдонлар, 3-бачадон, 4-саригдонлар, 5-тухумдон, 6-оотип, 7-жинсий қин, 8-жинсий қин тешиги, 9-эркаклик жинсий тешиги, 10-уруғ йўли.

валчанглардан тўғри ичаклилар келиб чиққан бўлиши керак. Ясси чувалчангларнинг бошқа ҳамма гуруҳлари филогенетик жиҳатдан ана шу тўғри ичаклилар билан боғланган. Ҳозирги паразит ясси чувалчанглар филогенетик жиҳатдан тўғри ичакли киприкли чувалчанглар аجدодлари билан боғланган. Қадимги тўғри ичаклиларнинг эволюцияси уч хил йўналишда борган, уларнинг биридан ҳозирги тўғри ичаклилар, қолган иккитасидан паразит ясси чувалчанглар пайдо бўлган.)

Эркин яшовчи ҳайвонларнинг паразитликка ўтиши бир неча хил йўлда борган бўлиши мумкин. Бу жиҳатдан *квартирантлик* деб аталадиган симбиозлик диққатга сазовор. Симбиознинг бу хилида ҳайвонлардан бири, яъни кичикроғи бошқаси (йирикроғи) танасидан пана жой сифатида фойдаланган. Ҳозирги моногенияларнинг киприкли чувалчангларга ухшайдиган аждоди ана шундай квартирант бўлган. Улар балиқлар жабраси, териси ёки сузгичларига ёпишиб олиб, дастлаб юқоридан бу жойга тушадиган майда организмлар ёки балиқ танасидан ажраладиган шилимшиқ модда билан озиқланган квартирант кейинчалик хўжайини танасини жароҳатлаб, ўзига битмас-туганмас озиқ топиб олган; аста-секин қоп ва хўжайин танаси тўқималари билан озиқланишга ўтиб, паразитга айланган.

Айрим ҳолларда эктопаразитлик ички паразитликнинг пайдо бўлишига олиб келиши ҳам мумкин. Бу жараёни тушунтиришда бақа сўргичлисини мисол келтириш мумкин. Ҳозирги моногениялар орасида ҳам балиқларнинг оғиз бўшлиғи, ҳалқум ва қизил унғачида паразитлик қиладиган турлари бор. Эҳтимол, эволюция давомида дастлаб жабраларда паразитлик қилган ҳайвон аста-секин оғиз бўшлиғи орқали ичак бўшлиғида паразитлик қилишга ўтган. Ана шу йўл билан қадимги моногениялардан тасмасимонлар ва цестодсимонлар келиб чиққан. Эндопаразит ҳаёт кечиришга ўтиш паразитларнинг тузилишининг янада соддалашувига, яъни ичак ва сезги аъзоларининг йўқолишига, жинсий органларнинг янада кучлироқ ривожланиб, серпуштликнинг ортишига сабаб бўлган. Индивидлар сонининг ортиши баъзан иккиламчи тарзда личинкалик метагенез (педагенез)нинг пайдо бўлиши билан боғлиқ (эхинококк, мия қурти). Эволюция давомида

айрим цестодсимонларнинг оралиқ хўжайини пайдо бўлган (амфилина). Эктопаразитларнинг тарқалишида оралиқ хўжайин катта аҳамиятга эга эмас. Шунинг учун уларнинг ҳаёт циклида оралиқ хўжайин бўлмайди.

Сўргичлилар эволюцияси симбиотик муносабатлар билан боғлиқ бўлса-да, тасмасимон чувалчангларга нисбатан бошқача борган. Ҳозирги сўргичлиларнинг ҳаёт цикли моллюскалар билан боғлиқлиги назарда тутилгани бўлса, уларнинг эволюцияси қадимги эркин яшовчи киприклиларнинг моллюскалар билан симбиотик муносабатларига бориб тақалади. Сўргичлиларнинг тўғри ичакли киприклиларга ўхшаш личинкаси сув тубидаги тошлар остида яшаган ёки моллюскалар чиғаноғидан пана жой сифатида фойдаланган. Чувалчанг чиғаноқдан жабра бўшлиғига квартирантликка, аста-секин мустақил озикланишдан паразит яшашга ўтган. Илгари хўжайин танасидан чиқиб, ташқи муҳитда вояга етадиган паразит, энди ундан чиқмасдан кўпайишга ва ривожланишга ўтади; паразит ҳаёти гетерогения хусусиятига эга бўлади, яъни, ҳаёт цикли икки хил жинсий наслнинг алмашинувидан иборат бўлиб қолади. Унинг тузилиши соддалашиб, гермафродитликдан партеногенетик ургочиликка ўтади; эркин яшовчи насли эса гермафродит бўлиб қолади.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-41)

1. Ясси чувалчанглар тузилиши учун хос белгиларни кўрсатинг: А — тана бўшлиғи йўқ, Б — тана бўшлиғи бирламчи, В — тана органлари учта эмбрион япроқларидан ҳосил бўлган, Г — билатерал симметрияли, Д — тана органлари 2 та эмбрион япроқларидан ҳосил бўлади, Е — симметриясиз ёки билатерал симметрияли, Ж — орқа ичаги бўлмайди, З — ичаги найсимон, И — айриш системаси протонефридийлар, К — айриш системаси метанефридийлар, Л — гермафродит, М — айрим жинсли.

2. Ясси чувалчанглар синфлари ва уларга мансуб турларни жуфтлаб кўрсатинг: А — Turbellaria, Б — Trematoda, В — Cestoda, Г — Monogenea: 1-Polystoma, 2-Dendrocoelum lacteum, 3-Echinococcus granulosus, 4-Fasciola hepatica.

3. Тасмасимон чувалчанглар учун хос белгилар: А — танаси ясси баргсимон, Б — танаси бугимларга булинган, В — сургичлари 4 та, Г — сургичлари иккита, Д — ичаги шохланган, Е — ичаги редукцияга учраган.

4. Сургичлилар учун хос белгилар (3-топшириқ).

5. Жигар куртининг ривожланиш даврларини киприкли личинкадан бошлаб тартиб билан курсатинг: А — тухум, Б — спороциста, В — редий, Г — церкарий, Д — мирацидий, Е — стук даври, Ж — адолескарий.

6. Қорамол тасмасимонининг ривожланиш циклини пуфак давридан бошлаб тартиб билан курсатинг: А — личинка қон орқали жигарга келади, Б — тухумлар ичакдан ташқарига чиқади, В — тухумдан личинка чиқади, Г — ичакда вояга етади, Д — тухумлар ем-хашак орқали ҳайвон ичагига ўтади, Е — тухум ичида 6 илмоқли личинка ривожланади, Ж — личинкалар жигарда финна ҳосил қилади, З — тухум кўя бошлайди, И — финналар гўшт билан одам ичагига тушади.

7. Паразит чувалчангларни уларнинг оралиқ хўжайинлари билан жуфтлаб курсатинг: А — жигар курти, Б — мушук икки сургичлиси, В — қон сургичлиси: 1-айрим чучук сув қоринбоқлиқлари, 2-чучук сув шиллиғи, 3-битиния ва балиқлар.

8. Тасмасимон чувалчангларни уларнинг асосий хўжайинлари билан бирга жуфтлаб ёзинг. А — чўққа тасма, Б — эхинококк, В — лигула, Г — монезия: 1-сув қушлари, 2-отлар, 3-одам, 4-итлар.

9. Тасмасимон чувалчанглар ва уларнинг оралиқ хўжайинлари билан бирга жуфтлаб ёзинг. А — лигула, Б — монезия, В — калта занжирсимон, Г — сербар гижжа, Д — миғ курти, Е — эхинококк: 1-циклон ва лососсимон балиқлар, 2-совутли каналар, 3-ўтхўр ҳайвонлар ва одам, 4-қўй ва баъзи ўтхўр ҳайвонлар, 5-хўжайин алмашинмайди, 6-қисқичбақасимонлар ва карпсимонлар.

ТУГАРАҚ ЧУВАЛЧАНГЛАР (NEMATHELMINTHES) ТИПИ

Тугарак чувалчангларнинг хилма-хиллиғи, асосий синфлари: қоринкиприклилар, нематодалар, қилчувалчанглар, киноринхлар, оғизайлангичлар. Нематодалар асосий вакиллари рининг тузилиши, ҳаёт кечириши, зарари.

Тўғарак чувалчанглар хилма-хил муҳитда ҳаёт кечирадиган 12 мингдан ортиқ турларни ўз ичига олади. Улар орасида тупроқда ёки сув ҳавзаларида эркин яшайдиган ҳамда одам, ҳайвонлар ва ўсимликлар танасида паразитлик қиладиган турлари бор.

Тўғарак чувалчанглар учун хос бўлган хусусиятлар қуйидагилардан иборат.

1. Танаси ипсимон ёки дуксимон, бўғимларга бўлинмаган.

2. Тана бўшлиғи бирламчи бўлиб, тана суюқлиги билан тўлган.

3. Кўпчилик турлари айрим жинсли, жинсий органлари содда тузилган.

4. Қон айланиш ва нафас олиш системаси бўлмайди.

5. Айириш системаси бўлмайди ёки шаклан ўзгарган тери (бўйин) безларидан иборат ёки протонефридий типда тузилган.

6. Ҳазм қилиш системасида орқа ичак ва анал тешиги ривожланган.

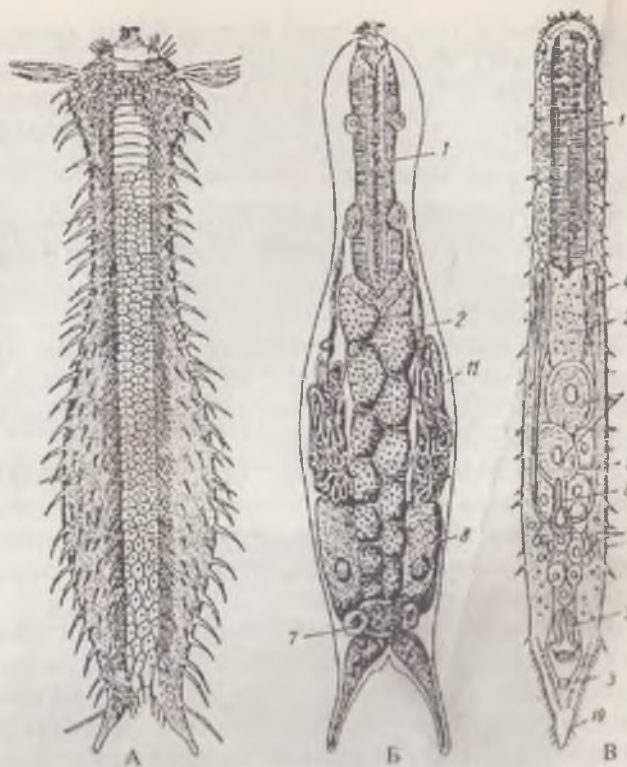
7. Нерв системаси ортогон типда тузилган, сезги органлари яхши ривожланмаган.

Тўғарак чувалчанглар қоринкиприкдилар, нематодалар, киноринхлар, қилчувалчанглар, оғизайлангичлилар синфларига бўлинади.

ҚОРИНКИПРИКДИЛАР (GASTROTRICHA) СИНФИ

Танасининг шакли чувалчангсимон майда, узунлиги 1—1,5 мм. Қорин томони киприклар билан қопланганлиги уларни киприкли чувалчанглар билан яқинлаштиради. Қоринкиприкдиларнинг чучук сув ва денгизларда тарқалган 160 га яқин тури маълум.

Қоринкиприкдилар — содда тузилган чувалчанглар. Чучук сувда яшовчи турлари танасининг олдинги бошга ўхшаш қисми танадан бир оз ажралиб туради, кейинги қисми эса думга ўхшаш иккита айрини ҳосил қилади (61-расм). Айриси учига елим безларининг йўли очилган. Тана қоплагичининг қорин ва бош қисмида киприклар бўлади. Танасининг кейинги учигади ноксимон елим безла-



61-расм. Қорин киприкдилар.

А — чучук сув қоринкиприклиси *Chaetonotus maximus*. Б — чучук сув қоринкиприклиси ички тузилиши. В — денгиз қоринкиприклиси *Macrodasys bidenbrochi*: 1-қизилунгач, 2-ичак, 3-анал тешиги, 4-уруғдонлар, 5-уруғ йули, 6-циррус, 7-тухумдон, 8-тухум, 9-куйкиши бурсаси, 10-дум, 11-протонейфридий.

рининг жойланиши ва тузилиши ҳам киприкли чувалчангларникага ўхшайди.

Қоринкиприкдиларнинг силлиқ бўйлама мускуллари тана қоплагичи остида яхлит қават ҳосил қилмасдан түптүп бўлиб танаси бўйлаб жойлашади. Шунинг учун уларнинг тери-мускул халтаси бўлмайди. Ички органлари бирламчи тана бўшлиғида жойлашган.

Ҳазм қилиш системаси тўғри най шаклида бўлиб, танасининг олдинги қисмидаги оғиз тешигидан бошлана-

ди ва кейинги томонда анал тешиги билан тугайди (61-расмга қаранг). Ичаги ҳалқумдан, узун ўрта ичак ва қисқа орқа ичакдан иборат. Ҳалқум тешигининг қиррали бўлиши ва ичагининг тузилиши билан қоринкиприклилар тўғарак чувалчангларга ўхшаб кетади. Озиғи хўжайра ичида ҳазм бўлади.

Айриш системаси бир жуфт буралган протонейфридийлардан иборат. Ҳар бир нейфридийнинг учида фақат биттадан ҳилпилловчи киприкли хўжайралари бўлади. Айрим турларда протонейфридилар бўлмайди.

Жинсий системаси гермафродит ёки айрим жинсли. Жинсий безлари одатда жуфт, баъзан тоқ бўлади. Жинсий тешиги одатда анал тешиги олдида жойлашган. Тухумлари тана ичида уруғланади.

Нерв системаси бир жуфт ҳалқумусти ганглийси ва иккита ён нерв стволдан иборат. Тана қоплагичи сиртидаги сезгир тукчалар туйғу органлари, бошининг икки ёнида жойлашган киприкли чуқурчалари эса *хеморецепторлар* ҳисобланади.

Филогенетика. Қоринкиприклилар киприкли чувалчанглар билан тўғарак чувалчангларни боғловчи звено бўлиб ҳисобланади. Танасининг айрим қисмларида киприкли эпителийнинг бўлиши, тери безлари, протонейфридий айриш системаси ва жинсий системасининг тузилиши уларни киприкли чувалчанглар билан яқинлаштиради. Киприкли эпителийнинг йўқола бориши, бирламчи тана бўшлиғи, айрим жинсли турларининг бўлиши, ичагининг тузилиши уларни тўғарак чувалчангларга яқинлигини кўрсатади.

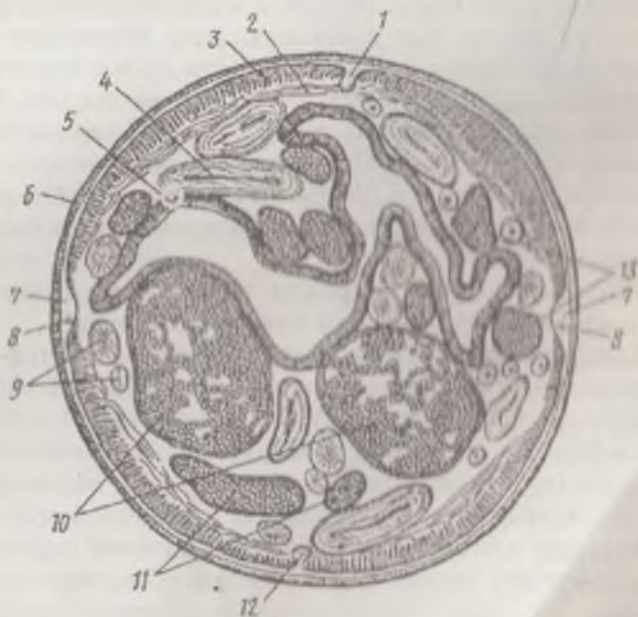
НЕМАТОДАЛАР, ЯЪНИ ҲАҚИҚИЙ ТЎГАРАК ЧУВАЛЧАНГЛАР (NEMATODA) СИНФИ

Нематодалар турли хил муҳитда яшашга мослашган бир неча ўн минг турларни ўз ичига олади. Уларни Ер юзининг деярли барча сув ҳавзаларида ва сув тубидаги балчиқда учратиш мумкин. Нематодалар тупроқ биоценозидаги кўп хўжайрали организмларнинг асосий қисмини ташкил этади. Тупроқдаги ҳар қандай чириш жара-

ёни нематодаларнинг иштирокисиз ўтмайди. Нематодаларнинг бар қанча турлари одам, ҳайвонлар ва ўсимликларнинг турли органларида паразитлик қилади.

Ташқи тузилиши. Танаси дуксимон, яъни, олдинги ва кейинги учи ингичкалашган, кўндаланг кесими тўғарак шаклда. Танасининг олдинги учида оғиз тешиги, кейинги учига яқин жойда эса анал тешиги жойлашган. Танасининг анал тешигидан кейинги қисми думни ҳосил қилади. Тананинг анал тешиги жойлашган томони қорин деб аталади. Жинсий ва айириш системаси тешиклари ҳам ана шу қорин томондан ташқарига очилади.

Нематодалар танаси сиртдан кўп қаватли кутикула билан қопланган. Кутикула нематода танасини механик таъсирдан ва заҳарли моддалардан ҳимоя қилади. Бундан



62-ра с м. Урғочи аскариданнинг кўндаланг кесмаси.

1-гиподерманинг орқа валиги, 2-мускул ҳужайраларининг плазматик ўсимталари, 3-мускул ҳужайралари, 4-тухумдоннинг буйлама кесмаси, 5-ичак, 6-кутикула, 7-гиподерманинг ён валиги, 8-айириш системаси найи, 9-тухумдон, 10-бачадон, 11-тухум йўли буйига кесмаси, 12-гиподерманинг қорин валиги, 13-тухум йўли.

ташқари кутикула ички бўшлиқ тургори билан бирга соматик мускуллар учун таянч вазифасини ҳам бажаради.

Кутикула остида жойлашган *гиподерма* бирламчи личинка эпителийси ҳужайраларининг қўшилиб кетишидан ҳосил бўлган *синцитийдан* иборат. Нематодалар танасининг икки ён, орқа ва қорин томони бўйлаб 4 та бўйлама чизик ўтади. Гиподермада мана шу чизикларга мос ҳолда тўртта валиклар (йўғонлашувлар) ҳамда улар остида бўйлама мускуллар жойлашган. Гиподерма валиклари мускул қаватини тўрт бўлакка бўлиб туради. Орқа ва қорин мускуллар нематода танасини дорзо-вентрал йўналишда буканидан нематода ён томони билан ҳаракатланади.

Мускул ҳужайралари анча узун (от аскаридаси мускуллари узунлиги 0,5 см) бўлади. Кутикула, гиподерма ва мускул қаватлари биргаликда тери-мускул халтасини ҳосил қилади (62-расм). Халта бирламчи тана бўшлиғини ўраб туради. Тана бўшлиғи таянч вазифаси билан бирга моддалар айланиш жараёнида муҳим аҳамиятга эга. Тана бўшлиғи орқали моддалар ичакдан мускуллар ва бошқа органларга ўтади, моддалар алмашувининг охириги маҳсулотлари чиқариб ташланади. Шундай қилиб, бирламчи тана бўшлиғи организмнинг ички муҳити вазифасини ҳам бажаради.

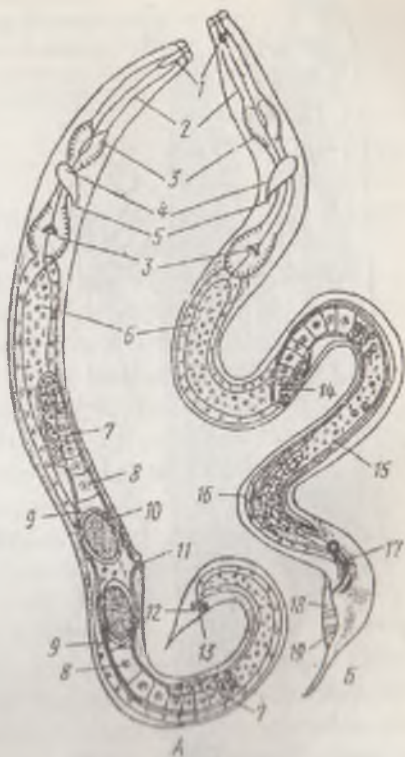
Нематодаларнинг киприкли ҳужайралари бўлмайди, ҳатто сперматозоидлари ҳам хивчинсиз бўлади.

Ҳазм қилиш системаси. Нематодаларнинг оғиз тешиги танасининг олдинги учида жойлашган бўлиб, одатда учта (битта орқа, иккита ён) махсус ўсимталар — лаблар билан ўралган. Найсимон ичагининг олдинги қисми оғиз бушлиғи (стома) ва ҳалқумга бўлинади (63, 64-расмлар). Айрим йиртқич ва зоопаразитлар стомасида кутикула ўсимтасидан иборат тишлар бўлади. Ўсимлик паразитлари стомаси эса санчиб сўрувчи орган — *стилетни* ҳосил қилади.

Ҳалқум деворида мускул ҳужайралари ва ҳазм безлари жойлашган. Бир қанча нематодаларда ҳалқум мускулларининг ҳужайралари кенгайиб, *булбус* ҳосил қилади. Ҳалқум тирқиши учбурчак шаклда, унинг девори хитинлашган. Ҳалқум эктодермадан ҳосил бўлади. Ҳалқум юпқа

63-расм. Эркин яшовчи нематодаларнинг тузилиш схемаси.

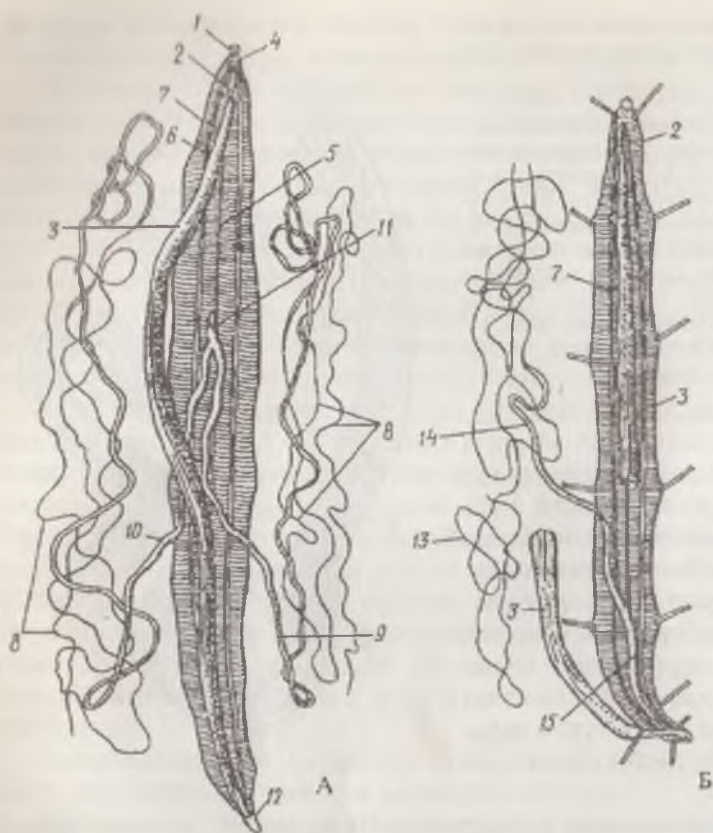
А — урғочиси. Б — эркаги: 1-оғиз бушлиғи, 2-қизилунгач, 3-бульбус, 4-ҳалқум олди нерв ҳалқаси, 5-айириш тешиги, 6-ўрта ичак, 7-тухумдон, 8-тухум йули, 9-бачадон, 10-тухумдондаги тухум, 11-жинсий тешик, 12-орқа ичак, 13-анал тешиги, 14-уруғдон, 15-уруғ йули, 16-уруғ тукиш найи, 17-спикулалар, 18-бурса, 19-бурса қовурғалари.



деворли эндодермал ўрта ичакка ўтади. Ўрта ичак бир қават жойлашган цилиндрсимон ҳужайралардан иборат. Калта орқа ичак муртақ эктодермасидан ҳосил бўлади. Айрим нематодалар ичаги турли даражада редукцияга учраган.

Нематодалар ҳар хил усулда озиқланади. Эркин яшовчи нематодалар ҳар хил майда организмлар билан озиқланса, паразит турлари ҳайвон ёки ўсимлик ҳужайралари шираси, баъзан қон сўриб озиқланади. Ўсимлик паразитлари озиги ичакдан ташқарида ҳазм бўлади. Стилет орқали ўсимлик тўқималарига ҳазм безлари ферментлари чиқарилади. Нематодалар ана шу ферментлар таъсирида чала ҳазм бўлган озиқни стилетги ердамида сўриб олади.

Айириш системаси бўйин безлари деб аталадиган бир ҳужайрали тери (гиподерма) безларидан иборат) Нематодаларда протонефридийлар ўрнига бўйин безларининг ривожланиши киприкларни йўқолиб кетиши билан боғлиқ. Бир қанча нематодаларнинг бўйин безлари йирик, уларнинг айириш йўли калта бўлади. Кўпчилик турлари



64-р а с м. Аскариданинг ички тузилиши.

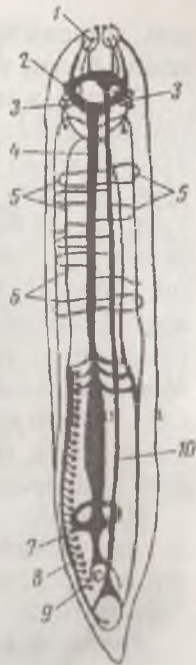
А — ургочиси. Б — эркеги: 1-лаблар, 2-қизилўнғач, 3-ичак, 4-ҳалқумолди нерв ҳалқаси, 5-қорин нерви, 6-айириш системаси найи, 7-фагоциттар ҳужайралар, 8-тухумдон, 9-тухум йўли, 10-бачадон, 11-жинсий қин, 12-анил тешиги, 13-уруғдон, 14-уруғ йўли, 15-уруғ чиқариш найи.

да бўйин безларининг чиқариш найлари гиподерманинг икки ён валигида жойлашган. Чиқариш найлари узун битта ҳужайридан иборат.

Нематодаларда сувда эримайдиган ва организмга тасодифан кириб қолган органик моддаларни тўплайдиган *фагоциттар ҳужайралар* ҳам бўлади. Бундай “тўпловчи буйрақлар” гиподерманинг ён валиклари устида жойлашган. От аскаридасида бундай валиқлар тўртта бўлади.

65-расм. Аскарида нерв системаси.

1-оғизолди сургичлари ва нервлари, 2-ҳалқум нерв ҳалқаси, 3-ён нерв ганглийлари, 4-қорин нерв ганглийси, 5-ён нерв, 6-ҳалқа нервлар, 7-орқа ганглий, 8-сезгир сургичлар ва нервлар, 9-анал тешик, 10-орқа нерв.



✓ **Нерв системаси.** Марказий нерв системаси ҳалқумни ураб турадиган нерв ҳалқаси, ундан тана бўйлаб олдинга (лабларга) ва орқага кетадиган 6 та нерв стволларидан иборат (65-расм). Улардан гиподерманинг орқа ва ён валиклари бўйлаб жойлашган иккитаси бошқаларига нисбатан кучлироқ ривожланган бўлиб, асосий стволлар дейилади. Бу стволлар кўндаланг нервлар — комиссуралар орқали ўзаро боғланган.

Тупроқда эркин яшайдиган ва паразит нематодаларнинг сезги органлари яхши ривожланмаган. Одатда туйғу органлари вазифасини *папиллалар* шаклидаги сезги дўмбоқчалари ёки қиллар бажаради. Туйғу папиллалари оғиз атрофида, эркак нематодаларнинг дум қисмида ҳам жойлашган. Бошининг икки ёнида қадаҳсимон, спиралсимон ботиқ ёки тирқишга ўхшаш *амфидлар* — кимёвий сезги органлари жойлашган. Амфидлар ва папиллалар эркак нематодаларда яхши ривожланган. Айрим денгиз нематодаларида пигмент доғдан иборат олдий кўзча ҳам бўлади.

✓ **Жинсий системаси.** Нематодалар одатда айрим жинсли бўлиб, *жинсий диморфизм* яхши ривожланган. Жинсий системаси тана бўшлиғида жойлашган узун найчадан иборат. Урғочисининг жинсий органлари жуфт, эркагиники тоқ (битта) бўлади (64-расмга қаранг). Урғочиси жинсий системаси найларининг нингичка учки қисми тухумдон, ундан кейинги қисми тухум йўли дейилади. Тухумдонда ҳосил бўлган тухумлар тухум йўлида уруғланади ва халтага ўхшаш кенгайган бачадонга ўтади. Бачадонлар қуши-

либ, жинсий қинни ҳосил қилади. Жинсий қин жинсий тешик билан ташқарига очилади.

Эркаги жинсий системасининг ингичка учки қисми уруғдон дейилади. Уруғдон бирмунча йўғонлашиб уруғ йўлини ҳосил қилади. Уруғ йўли калта ва кенг най — уруғ пуфагига очилади. Уруғ пуфагида уруғ тўпланади. Уруғ пуфаги бирмунча тор ва мускулли уруғ тўқувчи найга очилади. Уруғ тўқувчи най орқа ичакнинг кейинги қисмига очилади. Клоакага ичида кутикуляр *спикулалар* бўлган жуфт куйикиш қопчаси ҳам очилади. Спикулалар нематодаларнинг уруғланишида жинсий қинни кенгайтириш вазифасини бажаради. Кўпчилик нематодалар эркагининг анал тешиги атрофида юпқа парда — *бурса* ҳосил бўлади. Бурса эркак нематодаларни урғочиси устида ушлаб туриш вазифасини бажаради.

Нематодалар уруғ ҳужайрасининг хивчинлари бўлмайди, уруғ ҳужайраси калта сохта оёқ ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлади. Тухум ҳужайра она организмда уруғланади. Айрим турлари (ришта) тирик туғади.

Ривожланиши. Кўпчилик турларининг ҳаёт циклида насл алмашиниш кузатилмайди. Фақат айрим вакилларида (масалан, **бақа ўпкаси паразити** (*Rhabdias bufonis*)да гетерогония кузатилади. Етилган тухум ёки личинка ташқи муҳитга чиқади ва ундан яна организмга тушади. Айрим нематодаларнинг тухуми оралиқ ҳужайинда ривожланади. Тухум ҳужайра тўлиқ, лекин бир оз нотекис майдаланади.

Тухумдан чиққан личинка вояга етган нематодага ўхшаш бўлади, унинг бундан кейинги ривожланиши ўзгаришсиз, лекин туллаш орқали боради.

Нематодалар танасидаги ҳужайралар сони доимий бўлиши билан бошқа чувалчанглардан фарқ қилади. Масалан, аскариданнинг жинсий системаси 162, марказий нерв системаси 149 ҳужайрадан иборат. Нематодаларда янги ҳужайралар ҳосил бўлиши жараёни улар личинкаси ривожланишининг дастлабки даврларида тўхтади ва шундан сўнг ҳужайралар сони умр бўйи доимий бўлиб қолади. Бу хусусият фақат нематодалар ва оғизайлангичлilar учун хосдир.

ПАРАЗИТ НЕМАТОДАЛАР ЭНГ МУҲИМ
ВАКИЛЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИЯСИ

Нематодалар табиатда энг кенг тарқалган организмлар бўлиб, улар орасида тупроқ ва сув ҳавзаларида эркин яшайдиган турлари кўпчиликни ташкил этади. Кўпчилик эркин яшовчи нематодалар одатда микроскопик катталикда (0,8—1 мм), айрим турлари 2—3 см келади. Нематодалар орасида 3000дан ортиқ турлари одам, ҳайвон ва ўсимликларда паразитлик қилади. Кўпчилик паразит нематодалар эркин яшовчи турларига нисбатан йирик, баъзан 1 м гача, ҳатто 8 м га (кашалотлар йўлдоши паразити *Placentonema gigantissima*) этади.

Одам аскаридаси (*Ascaris lumbricoides*) нинг эркаги урғочисидан катта фарқ қилади. Эркаги урғочисидан калтароқ (15—25 см), анча хипча ва думи қорин томонга спирал буралган. Урғочисининг танаси узунроқ (20—40 см) ва йўғон бўлади.

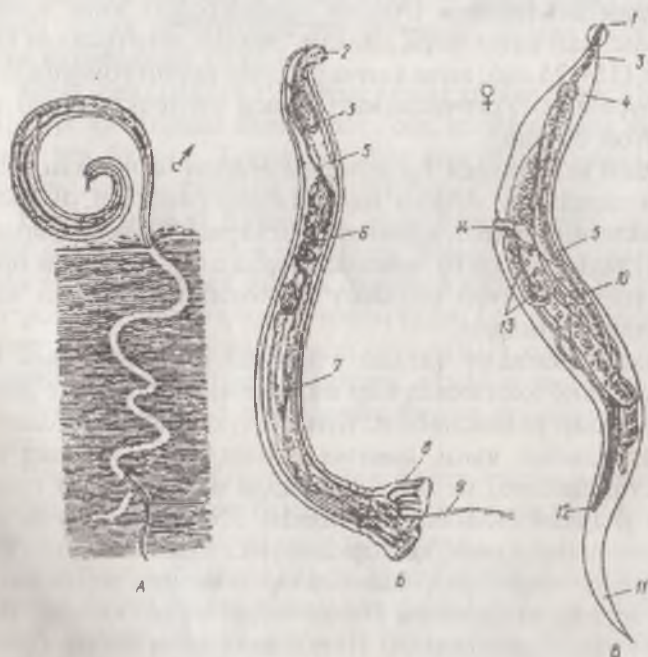
Одам аскаридаси Ер юзидаги деярли барча мамлакатларда тарқалган. Айрим мамлакатлар (масалан, Япония) аҳолисининг деярли кўпчилиги аскарیدا билан зарарланган бўлади. Чунки бу мамлакатларда одам ахлатининг органик ўғит сифатида сабзавот ва полиз экиладиган майдонларга сепилади.

Одам ичагидан чиққан аскарیدا тухумлари нам муҳитга тушиб қолганида бир ой давомида уларнинг ичида личинкалар ривожланади. Бундай тухумлар энди одамни зарарлайдиган, яъни, *инвазияли* дейилади. Тухумлар ифлос сув, сабзавот ва мевалар орқали одам ичагига тушганида улардан личинкалар чиқади. Личинкалар, ичак деворини тешиб қонга, қон орқали ўпка альвеолаларига ўтиб олади. Бу даврда улар альвеолалар деворини яллиғлантириб, зотилжам касалига ўхшаш йўтал пайдо қилади, баъзан ўпкадан қон кетади. Йўталганда личинкалар бронхлар ва кекирдак орқали оғиз бўшлиғига, у ердан сўлак билан яна ошқозон орқали ичакка боради. Личинкалар ана шундай мураккаб миграциядан сўнг қайта ичакка тушиб, ривожлана бошлайди.

Аскарیدا билан зарарланган кишиларнинг қорни оғрийди, иштаҳаси йўқолади, катар касаллиги пайдо бўла-

ди. Аскарیداлар ичакда жуда кўп бўлса ичак бўшлиғини бекитиб қўйиб, перитонитга олиб келади. Болалар ичагидаги аскарیدا ошқозон ва ҳалқум орқали ҳаракат қилиб, оғиз ва бурунга кўтарилиши ҳатто у ердан нафас йўлларига ўтиб болани бўғиб қўйиш мумкин.

Болалар гижжаси. (*Enterobius vermicularis*) майда 5—10 мм узунликдаги паразит. Эркаги танасининг кейинги учи спирал буралган, урғочисиники бигизга ўхшаш ўткирлашган (66-расм). Гижжа асосан болаларнинг ингичка ва йўғон ичаги бўшлиғида яшайди. Урғочиси уруғлангандан сўнг орқа ичакнинг кейинги қисмига чиқиб олади. Тухумини орқа чиқарув тешиги атрофидаги териға қўяди. Ту-



66-расм. Паразит нематодалар.

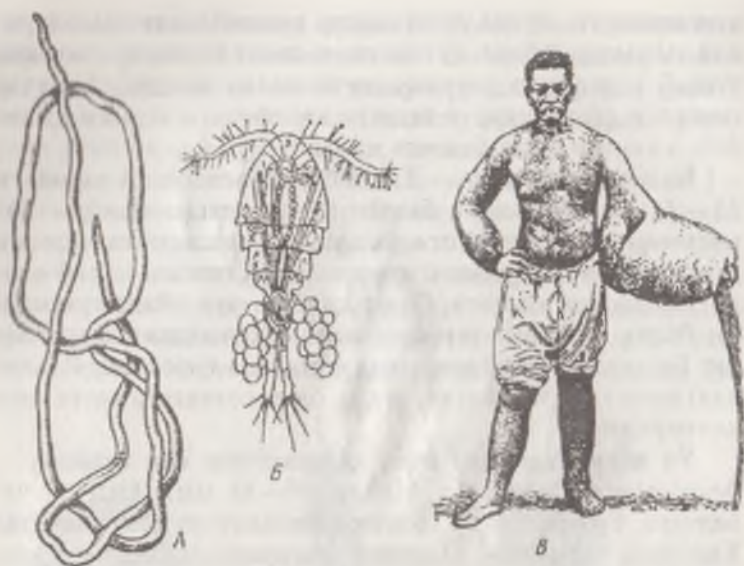
А — олдинги томони билан ичак деворига кириб олган қилбош чувалчанг, Б — Ун икки бармоқли ичак чувалчангининг эркаги, В — болалар гижжаси урғочиси: 1-оғиз, 2-оғиз бўшлиғидаги тишчалар, 3-қизилунгач, 4-қизилунгач "ингичка"си, 5-урта ичак, 6-уруғдон, 7-уруғ тўкув пайи, 8-жинсий халта (бурса), 9-спикулалар, 10-тухумдон, 11-дум, 12-анал тешик, 13-бачадон, 14-жинсий тешик.

хум ичида тез кунда личинкалар ривожланади. Ана шундай тухумлар ифлос кўл ва озиқ-овқат билан яна ичакка тушиб қолганида улардан личинкалар чиқади. Болалар гижжаси орқа чиқарув тешиги атрофидаги терини қичитиб, кишини жуда безовта қилади.

Қилбош чувалчанг — *Trichocephalis trichiurus* узунлиги 35—50 мм, кўричакда, баъзан йўғон ичакда яшайди. Танасининг олдинги ипга ўхшаш ингичкалалашган қисми орқали ичак деворининг шилимшиқ қаватига кириб олади (66-расмга қаранг). Одам қилбош чувалчанг тухумлари билан ифлосланган сув ва озиқ-овқатдан зарарланади. Бу чувалчанг айрим мамлакатларда (масалан, Италияда) анча кенг тарқалган, лекин одам соғлиғига катта зиён келтирмайди.

Ўн икки бармоқли ичак қийшиқбоши ёки свайник — *Ancylostoma duodenale*. Майда (10—18 мм), қизғиш чувалчанг, субтропик ва тропик мамлакатларда ва жанубий Европада тарқалган. Паразит таъсирида организмда анемия (камқонлик) пайдо бўлади, свайникнинг оғиз бўшлиғида хитин тишчалари бўлади. Улар ёрдамида паразит ичак деворига ёпишиб олади ва ичак эпителийси билан озиқланади. Тухумлари ахлат билан зах жойларга ёки сувга тушиб қолганида улардан бир сутка давомида личинкалар чиқади. Личинкалар икки марта туллагач, инвазияли бўлиб, қолади.

Трихина — *Trichinella spiralis* ҳаётининг бир қисмини ичакда, қолган қисмини мускулларда ўтказди. Трихина турли ҳайвонлар (йиртқичлар, жуфт туёқлилар, ҳашаротхўрлар, кемирувчилар)ни зарарлайди. Вояга етган трихина ингичка ичакда яшайди. Урғочиси ичак бўшлиғига тирик личинкалар тугади. Личинкалар лимфа, сўнгра қон томирлари орқали тананинг ҳар хил жойларига бориб қолади. Личинкалар кўндаланг тарғил мускул толаларига ўтиб, 2 ҳафтагача озиқланганидан сўнг спирал буралади ва бириктирувчи тўқимадан иборат капсулага ўралади. Бир йилдан сўнг деворига аста-секин оҳак модда тўпланиш туфайли капсула оқиш тусга киради. Одам ва ҳайвонлар трихина капсуласи бўлган гўштни еб зарарланади. Одам трихинали гўштни еганда паразитни юқтиради. Одам трихина учун ёпиқ хўжайин ҳисобланади. Чўчқалар трихина



67-расм. Паразит нематодалар.

А — урғочи ришта, Б — циклоп тана бушлиғидаги ришта личинкаси, В — банкрофт ипчаси пайдо қилган фил касаллиғи.

билан ўлган каламушларни еб зарарланади. Каламушлар эса бошқа зарарланган каламушларни еб зарарланади.

Ришта — *Dracunculus medinensis* тропик ва субтропик мамлакатларда тарқалган. Танаси ипга ўхшаш, узунлиги 32—100 см. Ришта оёқ, баъзан қўл териси остидаги бириктирувчи тўқимада паразитлик қилади (67-расм). Оёқ ёки қўлнинг ришта билан зарарланган жойи терисида ҳўл яра ҳосил бўлади. Ярадан риштанинг бир учи чиқиб туради. Танасининг қолган қисми яра остида калавага ўхшаб ўралиб ётади. Ришта тирик личинкалар туғиб кўпаяди. Ришта билан зарарланган одам ёғини сувда ювадиган бўлса, личинкалар сувга тушади ва уларни циклоплар ютиб юборади. Циклоп танасида личинка бир оз ўсади. Одам личинка билан зарарланган циклоп бўлган сувни қайнатмасдан ичганида риштани юқтиради. Одам танасида личинка бир йил давомида вояга етади.

Ришта йиртқич ҳайвонлар оёғи териси остида ҳам паразитлик қилади. Аҳолини водопроводлар орқали ичим-

лик сув билан таъминлаш ва бошқа кўрилган чора-тадбирлар туфайли Ўзбекистонда ришта аҳоли ўртасида тугатилган. Ришта билан зарарланиш ёввойи ҳайвонлар ўртасида сақланиб қолган.

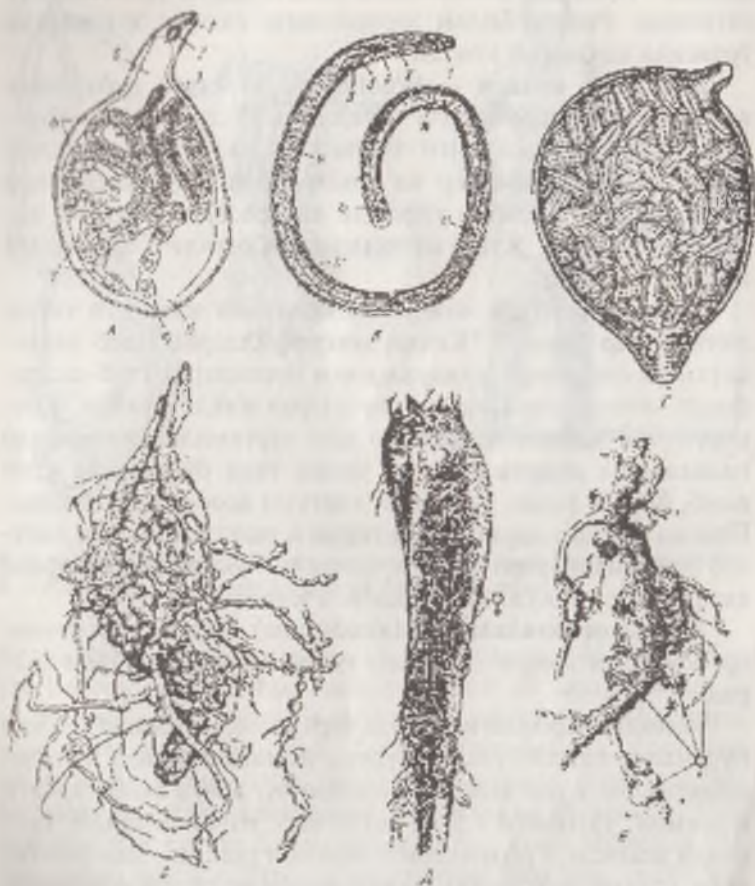
Банкрофт ипчаси — *Wuchereria bancrofti* субтропик ва тропик мамлакатларда тарқалган. Одамларда *элифантиазис* — фил касаллиги пайдо қилади. Вояга етган паразит лимфатик безлар ва томирларда яшайди. Лимфа йўли бекилиб қолиши туфайли лимфа тўхтаб қолиб, зарарланган жой жуда йўғонлашиб кетади (67-расмга қarang).

Урғочи нематода лимфа томирларида жуда кўп тирик личинкалар туғади. “Кечки микрофилларий” деб аталадиган личинкалари кундузи ички органларга ўтиб олади, фақат кечаси периферик томирларда пайдо бўлади. Кечқурун ёки кечаси пашшалар қон сўрганида личинкалар пашшанинг ошқозонига ва ундан тана бўшлиғига ўтиб олиб, бир оз ўсади ва сўнгра хартуми асосида тўпланади. Пашшалар қон сўриш учун терини тешганида улар дастлаб хартумдан тери устига чиқади. Сўнгра ўзлари фаол ҳаракат қилиб хўжайин танасига киради.

Бўртма нематодалари (*Meloidogyne*) — ўсимликларнинг ер остки қисмлари (илдизи, туганаги) паразитлари (68-расм).

Ўсимликларнинг нематода зарарлаган қисмида ҳар хил бўртмалар пайдо бўлади. Бўртма нематодаларида жинсий диморфизм жуда яхши ривожланган, вояга етган эркаги ипсимон, узунлиги 1,5—2 мм бўлиб, озиқланмайди, тупроқда яшайди. Урғочилари ноксимон шаклда, махсус стилети ёрдамида ўсимлик хўжайраларини сўриб озиқланади. Урғочи нематода махсус тухум халта — оотекага юзтага яқин тухум қўяди. Тухумдан личинкалар тупроққа чиқиб, ўсимлик илдизини зарарлайди. Қулай иқлим шароитида йил давомида нематодаларнинг бир неча насли ривожланади.

Буғдой нематодаси — *Anguina tritici* буғдой ва айрим бошоқли экинларга зиён келтиради. Зарарланган буғдой бошоқларида дон ўрнига нематоданинг бўртмаси ҳосил бўлади. Бўртма ичида 15—17 минггача анабиоз ҳолатида



68-ра с м. Ұсимликларнинг паразит нематодалари.

А, Б — бұртма нематодасы урғочиси ва эркаги, В — бұртма нематода зарарлаган бодринг илдизи, Г — лавлаги нематодасы, Д — зарарланган лавлаги, Е — лавлаги нематодасы билан зарарланган лавлаги илдизмева-
си: 1-стилет, 2-қизилунгач, 3-қизилунгач безлари, 4-нерв җалқасы, 5-
айириш тешиги, 6-фурта ичак, 7-тухумдон, 8-тухум йули, 9-бачадон, 10-
жинсий тешик, 11-анал тешиги, 12-уруғдон, 13-уруғ йули, 14-уруғ түкув
найи, 15-спикулалар.

ги нематода личинкалари бўлади. Қуруқ донларда личинкалар 20 йилгача тирик сақланиши мумкин.

Картошка нематодаси — *Ditylenchus destructor* картошканинг илдизи ва туганагига зиён келтиради. Зарарланган ўсимликнинг ҳосили камайиб кетади; туганаги қорайиб, пусти кўчади ва сақланганида чирий бошлайди.

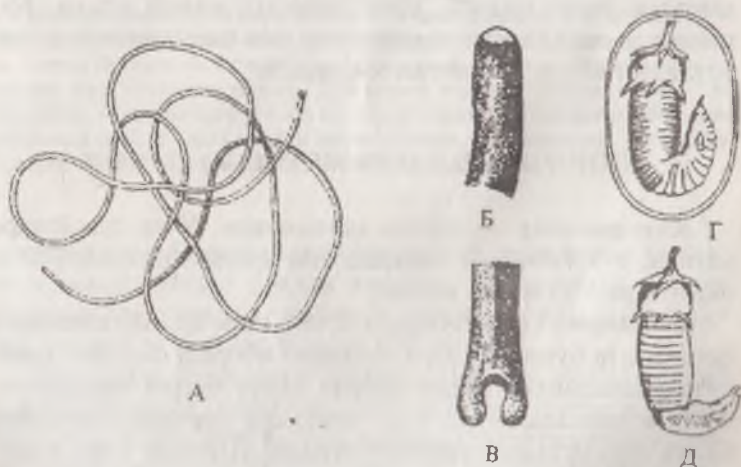
Ўсимлик нематодалари тупроқ орқали ўсимликларни зарарлайди. Кўчат ва сув орқали тарқалади.

ҚИЛЧУВАЛЧАНГЛАР (NEMATODORPHA) СИНФИ

Қилчувалчанглар ҳар хил буғимоёқлиларда паразитлик қилувчи 225 га яқин турни ўз ичига олади.

Танаси цилиндр шаклда, ипсимон, яъни сочга ўхшаш, узунлиги 1—2 см дан 1,5 м га етади (69-расм). Паразит яшовчи личинкаси оқиш, эркин яшовчи вояга етган даврида қорамтир-қўнғир тусда бўлади. Тана бўшлиғи бўлмайди. Ички органлар оралиғи ғовак бириктирувчи тўқимаси билан тўлган.

Ҳазм қилиш системаси нематодаларникига ўхшайди. Оғиз тешиги танасининг олдинги учида жойлашган. Ичаги



69-расм. Қилчувалчанглар.

А — эркак. Б, В — танасининг бош ва кейинги томони. Г, Д — тухум ичидаги ва тухумдан ташқаридаги личинка.

клоакага очилади. Кўпчилик турларида ичагининг олдинги қисми редукцияга учрайди.

Айириш ва қон айланиш системаси бўлмайди. **Нерв системаси** танаси олдинги қисмида жойлашган нерв ҳалқаси ва ундан тана бўйлаб кетадиган қорин нерв стволидан иборат. Сезги органлари кучсиз ривожланган.

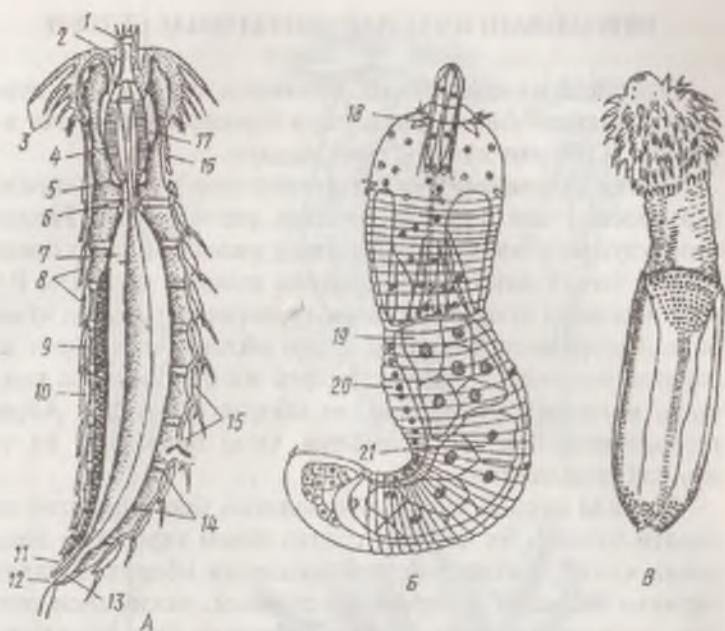
Жинсий системаси айрим жинсли. Жинсий безлари бир жуфт. Уларнинг йўли орқа ичакка очилади. Орқа ичакнинг бу қисми клоака дейилади.

Қилчувалчанглар метаморфоз орқали ривожланади. Личинка вояга етган давридан кескин фарқ қилади. Личинкаси асосан, ҳашаротларда (кўпроқ кўпинча ўлаксахўрлар, визилдоқ кўнғизлар, чигирткаларда) паразитлик қилади. Чувалчанг озиқланиб бир оз ўсгандан сўнг ҳашарот терисини тешиб, сувга чиқади. Бирмунча вақт сувда сузиб юриб, вояга етади ва уруғланади. Ана шундан сўнг урғочи чувалчанг узун ипга тизилган тухумларини сув остидаги нарсаларга ёпиштириб қўяди. Тухум қўйган қилчувалчанг ҳалок бўлади. Тухумдан чиққан личинкалар эса бир оз вақт сувда ёки нам жойларда яшайди. Сўнгра ҳашаротлар (одатда, уларнинг сувдаги личинкаси) терисини хартуми билан тешиб, улар танасига кириб олади. Қуруқликда яшайдиган ҳашаротлар эса зарарланган ҳашаротларни еб, чувалчангни юқтиради.

КИНОРИНХЛАР (KINORHYNCHA) СИНФИ

Киноринхлар — денгиз ҳайвонлари. Улар сув ўтлари устида, сув тубидаги лойқада ёки қумда яшайди. 100 га яқин турни ўз ичига олади.

Тузилиши. Тана узунлиги 0,18—1 мм бўлиб, кичикроқ бош, калта бўйин ва узун гавдадан иборат; сиртдан тигиз хитин пластинкалардан иборат совут билан қопланган. Бу пластинкалар чувалчанг танасини сиртдан бир қанча бўғим (зонит)ларга ажратиб туради. Шунинг учун киноринхлар танаси бўғимларга бўлинганга ўхшаб кўринади. Лекин танасининг ташқи метамерияси ички тузилишига таъсир қилмаслиги туфайли ҳақиқий тана ҳалқалари ри-



70-р а с м. Киноринхлар.

А — киноринхнинг тузилиши схемаси. Б — қилчувалчанг личинкаси. В — приапулид личинкаси: 1-оғиз, 2-оғиз буртиғи, 3-бош пихлари, 4-ҳалқум, 5-орқа безлари, 6-қизилунгач, 7-урта ичак, 8-қорин пластинкаси, 9-жинсий без, 10-қорин нерви, 11-жинсий тешик, 12-анал тешик, 13-орқа ичак, 14-дорзо-кентрал мускуллар, 15-орқа пластинкалар, 16-бўйин пластинкалари, 17-ҳалқумолди нерв ҳалқаси, 18-илмоқлар, 19-ҳалқум безлари, 20-қорин нерв стволи бошланғичи, 21-ичак.

вожланмаган. Бошида жойлашган бир неча қатор пихлари илмоққа ўхшаб орқага эгилган. Танасининг қолган қисмларида, айниқса, кейинги томонида кўп сонли хитин қиллар ва пихлар бўлади (70-расм).

Мускуллар яхлит қават ҳосил қилмасдан, тўп-тўп бўлиб жойлашганлиги туфайли тери-мускул халтаси ҳосил бўлмайди. Барча мускуллари кўндаланг-тарғил мускуллардан иборат бўлиши билан киноринхлар бошқа тубан чулчанглардан фарқ қилади.

ОҒИЗАЙЛАНГИЧЛИЛАР (ROTATORIA) СИНФИ

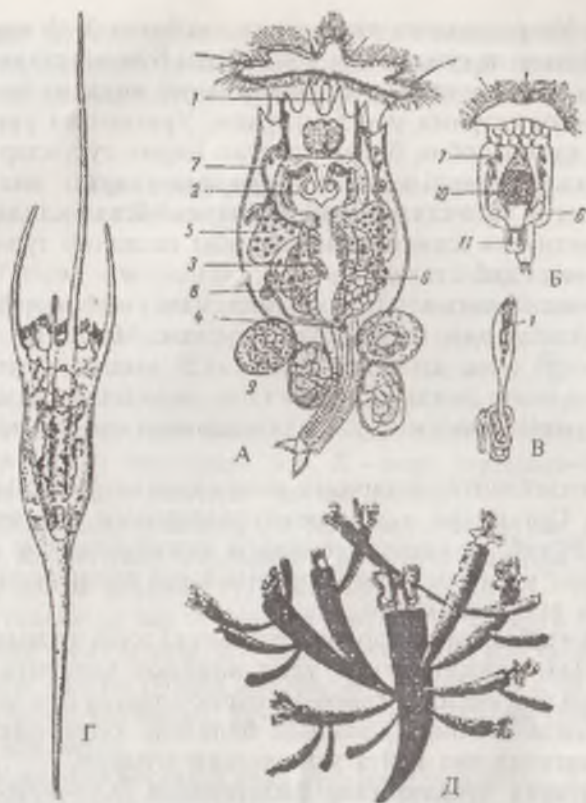
Оғизайлангичлиларнинг кўпчилик тури чучук сувда эркин яшайди. Айрим вакиллари ёпишган ҳолда ҳаёт кечиради. 1500 дан кўпроқ тури маълум.

Ташқи тузилиши. (Оғизайлангичлилар кўп ҳужайралилар орасида энг майда ҳайвонлар ҳисобланади.) Танасининг узунлиги одатда 1—2 мм дан ошмайди, улар орасида энг кичик вакили *Ascomorpha minima* узунлиги 0,04 мм ни ташкил этади. Кўпчилик турларининг танаси чўзиқ, баъзан шарсимон бўлади. Танаси айланувчи киприк аппаратли олдинги, ички органларга эга бўлган гавда ҳамда орқа, яъни оёқ бўлимларидан иборат (71-расм). Айрим турларининг оёқлари бўлмайди. Оғзи бошининг ён томонида жойлашган.

Бошида гирдоб бўлиб айланадиган бош айлангич аппарати бўлади. Бу аппарат одатда боши узра икки доира ҳосил қилиб жойлашган киприклардан иборат. Киприкларнинг биринчи қатори оғиз олдидан, иккинчиси оғиздан орқароқдан ўтади. Киприкларнинг бир йўналишда синхрон елпиниши туфайли оғизайлангичлилар сузади ҳамда сувдаги озиқ моддалар оғизга ҳайдалади. Гавда бўлими бирмунча тигизроқ кутикула билан қопланган бўлиб, ҳар хил ўсимталарга эга бўлади.

Дум, яъни оёқ бўлими иккита айри ўсимта билан тугалланади. Айриси ёрдамида улар субстратга ёпишиб олиши ёки гоҳ айриси гоҳ оғизайлангичи ёрдами субстратга дамба-дам ёпишиб, гидра сингари одимлаб ҳаракат қилиши мумкин.

Тана бўшлиғи суяқлик билан тўлган. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат. Ҳалқум девори киприклар билан қопланган. Ҳалқум кенгайиб жигилдон, яъни мастаксга айланади. *Мастакс* девори хитиндан иборат жағлар ҳосил қилади. Мастакс оғизайлангичлиларни аниқлашда систематик аҳамиятга эга. Мастаксга сулак безларининг йўли очилади. Мастакс ўз навбатида ошқозонга ёки ўрта ичакка очиладиган қизилўнғач билан боғланган. Ошқозонга бир жуфт ошқозон безлари йўли очилади. Ичак клоака билан тугалланади.



71-р а с м. Оғизайланғичлилар.

А-В — *Branchionus urceolaris* (А — урғочи, Б — эркак, В — протонефридий), Г — планктон *Notholca longispina*, Д — ўтроқ *Melicerta ringens* (индивидлар бир-бирининг ҳимоя найига ёпишиб олган): 1-пайпаслагич, 2-мастакс, 3-“ошқозон”, 4-орқа чиқарув тешиги, 5-сўлак бези, 6-қовуқ, 7-протонефридий, 8-тухумдон, 9-тухум, 10-уруғдон, 11-куйиқиш органи.

Оғизайланғичлиларнинг ҳаёт цикли ҳақиқий жинсий насллари (эркаклари ва урғочилари)ни партеногенетик насллари билан галланиши орқали боради. Қишлаб чиққан тухумлардан баҳорда партеногенетик урғочилари пайдо бўлади. Улар ҳам ўз навбатида партеногенетик урғочилар ҳосил қилади. Бир неча партеногенетик наслдан сўнг жинсий урғочи бошайланғичлилар ривожланиб чи-

қади. Улар одаптаги тухумларга нисбатан 2—3 марта кичик бўлган тухумлар қўя бошлайди. Бундай тухумлардан майда эркак индивидлар ривожланиб чиқади. Бу эркаклар урғочиларини уруғлантиради. Уруғланган урғочилар энди қалин қобиқ билан ўралган йирик тухумлар қўяди. Тухумлар қишлаб қолади ва баҳорда улардан яна партеногенетик урғочилари пайдо бўлади. Ҳаёт циклида партеногенетик ва жинсий наслларнинг галланиб туриши *гетерогония* деб аталади.

Оғизайлангичлилар ҳаётида мавсумий морфологик ўзгаришлар ҳам пайдо бўлиб туради. Масалан, *Anuraea cochlearis* нинг қишдаги узун пихли индивидлари баҳор ва ёзда калта пихли ва пихсиз насллари билан алмашинади. Бундай мавсумий насл алмашиниш *циклморфоз* дейилади.

Оғизайлангичлиларнинг ривожланиши ўзгаришсиз боради. Органлари худди нематодаларники сингари доимий бўлиб, чекланган сондаги ҳужайралардан иборат. Шунинг учун ҳам оғизайлангичлиларда регенерация қобилияти ривожланмаган.

Оғизайлангичлилар қурғоқчиликка жуда чидамли бўлади. Нам танқислигида улар анабиоз ҳолатига ўтади. Оғизайлангичлилар тамоман қуруқ ҳолатда бир неча йил давомида анабиоз ҳолатида бўлиши, эҳтиётлик билан ҳўлланганда яна қайта жонланиши мумкин.

Тўғарак чувалчанглар филогенияси. Кўпчилик олимларнинг фикрича филогенетик жиҳатдан тўғарак чувалчанглар киприкли ясси чувалчангларга яқин туради. Бу икки гуруҳ ўртасида ўхшашлик тубан тузилишга эга бўлган вақилларда кўпроқ кўзга ташланади.

Оғизайлангичлилар ва қоринкиприклилар синфи вақиллари танасида киприklar билан қопланган жойларнинг бўлиши ҳамда протонефридийлари, ҳалқуми ва жинсий безларининг тузилишига кўра киприкли чувалчангларга яқин туради. Тўғарак чувалчангларнинг нерв системаси принцип жиҳатдан киприкли чувалчангларникидан фарқ қилмайди. Нематодаларнинг оғиз тешиги танасининг олдинги учида жойлашганлигини биламиз. Ясси чувалчанглар орасида фақат тўғри ичаклиларда оғиз тешиги ана шундай терминал, яъни танаси учки қисмида жойлашган. Айрим жинсли хусусиятини ҳисобга олмага-

нимизда тўғарак чувалчанглар жинсий системасининг тузилиши (хусусан, оғизайлангичлиларда сариғдонларнинг бўлиши) ҳам киприкли чувалчангларга ўхшаш бўлади.

**Тест топшириқларига жавоб беринг
ва билимишигни баҳоланг (С-43)**

1. Тўғарак чувалчанглар учун хос бўлган белгиларни кўрсатинг: А — танаси узун дасмасимон, Б — танаси ипсимон ёки дуксимон, В — танаси сийрак туклар билан қопланган, Г — тана бўшлиғи иккиламчи, Д — тана бўшлиғи бирламчи, Е — айрим жинсли, Ж — гермафродит, З — айриш системаси тери безлари, протонефридийдан иборат, И — ҳазм қилиш системаси ривожланган, К — сўғичлари бор, Л — нерв системаси занжир типиди, М — нерв системаси нарвон типиди.

2. Қоринкиприклиларга хос белгиларни кўрсатинг: А — чуқук сув ва денгизларда тарқалган, Б — барча сувларда, тупроқда, ҳайвон ва ўсимлик тўқималарида учрайди, В — олдинги қисми танасидан бир оз ажралиб туради, Г — кейинги қисми 2 та айрини ҳосил қилади, Д — танаси дуксимон, Е — танасининг кўндаланг кесими тўғарак шаклда, Ж — танаси кўп қаватли кутикула билан қопланган, З — танаси қорин томони киприклар билан қопланган.

3. Қоринкиприклилар ички тузилиши белгилари: А — айриш системаси протонефридий, Б — гермафродит ёки айрим жинсли, В — айрим жинсли, Г — айриш системаси бўйин безлари, Д — тери — мускул халтаси бўлмайди: Е — мускуллари тўп — тўп бўлиб жойлашган, Ж — кутикула ва гиподерма мускуллари тери — мускул халтасини ҳосил қилади, З — мускуллари бир қават бўлиб жойлашган.

4. Аскариданинг ривожланиш циклини одамнинг зарарланишидан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — тухум ахлат билан ташқи муҳитга тушади, Б — личинка қон орқали ўпкага боради, В — тухумдан личинка чиқади, Г — личинка балғам билан оғизга келади, Д — личиңқа оғиздан ичакка тушади, Е — тухум ичида личинка ривожланади, Ж — тухум сабзавот ва мева билан ичакка тушади, З — личинка вояга етиб, тухум қўя бошлайди.

5. Тўғарак чувалчанглар тури ва улар паразитлик қиладиган жойни жуфтлаб кўрсатинг: А — аскарیدا, Б — болалар пижжа-

си, В — қилбош, Г — свайник, Д — трихина, Е — ришта, Ж — Банкрофт ипчаси: 1-тери ости, 2-мускул ва ичак, 3-лимфа безлари ва томирлари, 4-ингичка ичак бўшлиғи, 5-қуричак, йўгон ичак девори, 6-ингичка ва йўгон ичак бўшлиғи, 7-ун икки бармоқли ичак девори.

6. Нематодаларга хос белгилар (2-топшириқ).

7. Нематодаларнинг ички тузилиш белгиларини кўрсатинг (3-топшириқ).

8. Қилчувалчанглар учун хос белгиларни кўрсатинг: А — танаси олдинги қисмида киприкли аппарати бор, Б — танаси цилиндрсимон, ипсимон, В — личинкаси ҳашаротларда паразит, Г — думида иккита айриси бор, Д — ривожланиши ҳақиқий жинсий ва партеногенез наслнинг алмашинуви орқали боради, Е — вояга етган даврида озикланмайди.

9. Оғизайлангичлилар учун хос белгилар (8-топшириқ).

НЕМИРТИНАЛАР (NEMERTINI) ТИПИ

Тузилиши ва ҳаёт кечиришининг асосий хусусиятлари, қон айланиш системаси.

Немертиналар асосан денгизларда эркин ҳаёт кечирадиган, қисман, паразит яшайдиган чувалчангларни ўз ичига олади. Чўзиқ танаси ҳилпилловчи эпителий билан қопланган. Эпителий остида ҳалқа ва бўйлама мускуллар жойлашган. Танасининг олдинги учидан узун хартуми бўлади. Хартум ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Хартум махсус халтачага кириб туради.

Тана бўшлиғи бўлмайди, ички органлари оралиғи паренхима билан тўлган. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва кейинги қисмлардан иборат. Қон айланиш ва протонефридий типига айириш системаси ривожланган. Нерв системаси ортогон типига тузилган.

Жинсий системаси айрим жинсли, содда тузилган бўлиб, халтачалар шаклидаги фолликулалардан иборат. Жинсий ҳужайраларни чиқарадиган йўллар, қўшилиш органи бўлмайди. Немертиналар типига 750 га яқин турларни ўз ичига оладиган ягона немертиналар (Nemertini) синфи киради.

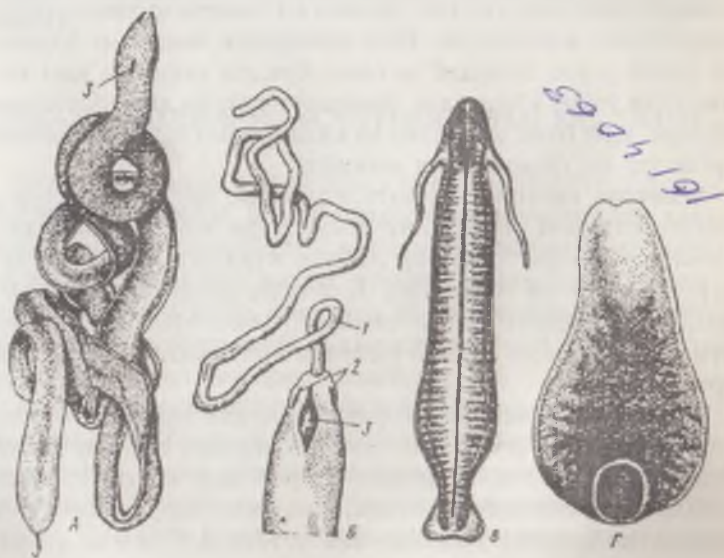
Ташқи тузилиши. Танаси чўзиқ, одатда цилиндр шаклида, баъзан дорзо-вентрал (орқа-қорин) йўналишида

яссилашган. Катталиги 1—2 см дан 2 м гача, баъзан 30 м га етади. Кўпчилиги қорамтир тусли, баъзи вакиллари яшил, қизил, пушти ёки чипор тусда бўлади.

Оғиз тешиги танаси олдинги қисмининг қорин томонида жойлашган. Танасининг энг учки қисмида жойлашган тешигидан узун хартумини дамба-дам чиқариб туради (72-расм).

Танаси ҳилпилсвчи эпителий билан қопланган. Эпителий остида базал мембрана, унинг остида эса мускуллар жойлашган. Бир гуруҳ немертиналарда мускуллар ташқи ҳалқа ва ички бўйлама қаватлардан иборат. Бошқаларида эса ҳалқа мускуллар билан эпителий орасида яна битта бўйлама мускуллар қавати жойлашган. Бундан ташқари орқа-қорин мускуллар бойлами ҳам ривожланган. Ички органлари оралиги ғовак паренхима билан тўлган.

Ички тузилиши. Ичаги тўғри най шаклида бўлиб, тана бўйлаб жойлашган. Эктодермал олдинги ичак қизилунгач дейилади. Эндодермал ўрта ичакнинг икки ёнида ён



72-р а с м. Ҳар хил немертиналар.

А — *Cerebratulus*. Б — *Cerebratulus*нинг олдинги учи. В — *Nectonemertes*. Г — *Malacobdella*: 1-хартум, 2-ён тирқишлар, 3-оғиз тешиги.

ўсимталар, яъни чўнтакчалар ҳосил бўлади. Орқа ичак эктодермадан келиб чиққан бўлиб, анал тешигига очилади.

Немертиналар йиртқич ҳаёт кечиради, майда ҳайвонлар (чувалчанглар, қисқичбақасимонлар, моллюскалар) билан озиқланади. Хартуми ёрдамида ўлжасини тутади. Лекин хартум ҳазм қилиш системаси билан боғлиқ эмас. У танасининг орқа томонида ўрнашган махсус қин ичига жойлашган найдан иборат. Хартум қин ичига худди қўлқопнинг тескари ағдарилган бармоқлари сингари кириб туради. Қиннинг мускуллари қисқарганида хартум қўлқопнинг бармоқлари сингари қайта ағдарилиб ташқарига чиқарилади. Бир қанча немертиналар хартумида нинага ўхшаш ўткир стилети бўлади. Қуролланмаган немертиналар хартуми заҳарли секрет ишлаб чиқаради. Хартум немертиналарнинг ҳужум қилиш ва ҳимояланиш органи ҳисобланади.

Қон айланиш системаси чувалчанглар орасида биринчи марта пайдо бўлганлигида анча содда тузилган. Асосий қон томирлари учта бўлиб, улардан бири орқа қон томири ичакнинг устида, иккита ён томирлар танасининг икки ёнида жойлашган. Қон томирлари тананинг олдинги учида ўзаро туташиб кетади. Бундан ташқари қон томирлари ўзаро кўндаланг томирлар орқали ҳам қўшилган бўлади. Қон озиқ моддалар ва кислородни танадаги ҳамма органлар ва тўқималарга ташийди.

Айириш системаси протонефридий типига тузилган, танаси олдинги қисмининг икки ёнида жойлашган иккита найдан иборат. Ҳар бир найдан жуда кўп майда найчалар тана бўйлаб тарқалган. Найчалар ҳилпилловчи киприкли ҳужайралар билан тамом бўлади. Модда алмашинув маҳсулотлари қондан айириш найчаларига диффузия орқали ўтади.

Нерв системаси яхши ривожланган. Марказий нерв системаси икки жуфт мия ганглийларидан ва улар билан боғланган нерв стволларидан иборат. Бир жуфт церебрал ганглий хартум қини устида, иккинчи жуфти қиннинг остида жойлашган. Одатда мия устида 2,4 та ёки ундан кўпроқ инвертирланган кўзчалар ёруғликни сезади.

Жинсий системаси анча содда тузилган. Айрим жинсли, тухумлари сувда уруғланади. Кўпчилик немертиналар

тухумидан шакли каскага ўхшаш *пилидий личинкаси* ривожланиб чиқади. Личинка танаси киприклар билан қопланган. Чучук сувда яшовчи битта туридан ташқари барча немертиналар денгизларда ҳаёт кечиради; соҳил яқинидаги қум ва тошлоқ тубида яшайди. Айрим турлари сув қаърида сузиб юради. Бундай турларнинг танаси калта, танасининг кейинги қисми кенгайиб сузгичга айланган. Айрим турлари краблар ва моллюскалар танасида паразитлик қилади. Шимолий денгизларда *Malacobdella* немертинаси икки паллали моллюскалар мантия бўшлиғида паразитлик қилади. Танасининг кейинги қисмида яхши ривожланган сўғичи бўлади (74-расмга қаранг).

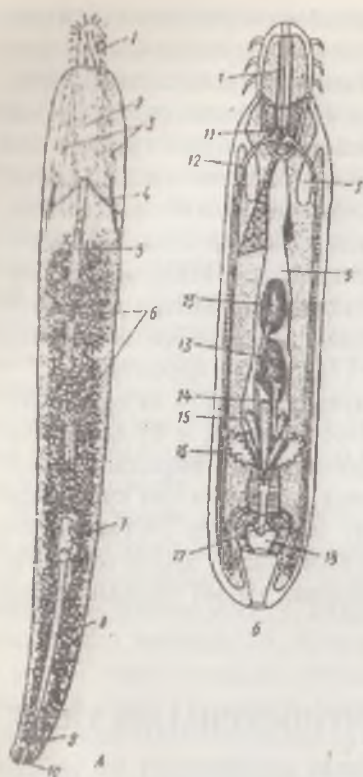
Немертиналар киприкли чувалчангларга яқин туради. Киприкли чувалчанглар сингари улар тана бўшлиғи ривожланмаган паренхиматоз ҳайвонларга киради. Немертиналар пилидий личинкасининг тузилиши ҳам кўп шохли киприкли чувалчангларнинг мюллеров личинкасига ўхшайди. Ана шу далилларга асосланган ҳолда немертиналарни киприкли чувалчанглардан келиб чиққан дейиш мумкин.

ТИКАНБОШЛИЛАР (ACANTHOCEPHALES) ТИПИ

Тиканбошлилар 500 га яқин паразит яшовчи турлари ўзи ичига олади. Вояга етган даврида умуртқали ҳайвонлар ичагида паразитлик қилади. Танасининг олдинги учи хартум типигаги махсус ёпишув органига айланган. Тана қоплагичи юпқа кутикула ва гиподермадан иборат. Тана бўшлиғи бирламчи. Ҳазм қилиш, қон айланиш ва нафас олиш системалари бўлмайди.

Тиканбошлилар айрим жинсли. Жинсий системасининг чиқариш йўли кўпинча айириш системаси йўли билан умумий найга қўшилиб кетади. Метаморфоз орқали ривожланади. Ҳаёт цикли хўжайин алмашиниш орқали боради. Бу типга фақат тиканбошлилар (*Acanthocephala*) синфи киради.

Ташқи тузилиши. Танаси дуксимон бўлиб, ҳақиқий тана ва хартумдан иборат. Хартумнинг ичи ковак бўлиб, қўлқоп



73-расм. Тиканбошлиларнинг тузилиши.

А — ургочи. Б — эркак: 1-хартум, 2-хартум қини, 3-лемниска, 4-қин мускуллари, 5-лигамент, 6-тухум, 7-бачадон қунғироғи, 8-бачадон, 9-қин, 10-жинсий тешик, 11-бош ганглий, 12-нерв стволи, 13-уруғдонлар, 14-уруғ йуллари, 15-цемент безлари, 16-протонсфридий, 17-куйикиш органи, 18-куйикиш халтаси.

бармоқлари сингари тескари ағдарилиб чиқарилиши ва кириши мумкин (73-расм). Хартум деворидаги орқага қайрилган илмоқлари уни хўжайини ичаги деворига ёпишиб туришга ёрдам беради. Ретрактор мускуллар ёрдамида хартум махсус қин ичига тортилади. Танаси юпқа кутикула билан қопланган. Кутикула остидаги гиподерма эмб-

рион эктодермаси хўжайраларининг қўшилиб кетиши натижасида ҳосил бўлади. Гиподерма орқали лакунлар, яъни, пайлар ўтади. Гиподермада захира озиқ моддалар (гликоген) тўпланади.

Хартум билан танаси чегарасида *лемнискалар* деб аталадиган бир жуфт ортиқлари жойлашган. Лемнискалар вазифаси аниқ маълум эмас. Тери-мускул халтаси ташқи ҳалқа мускуллар ва ички бўйлама мускуллардан иборат. Мускуллардан ичкарироқда кенг тана бўшлиғи жой олган.

Ички тузилиши. Тиканбошлилар ҳақиқий паразитлар, тана юзаси орқали озиқланади. Ҳазм системаси ривожланмаган. Тиканбошлилар тана юзасидаги поралар орқали хўжайини ичагида ҳазм бўлишга тайёр бўлган озиқ моддаларни шимиб олиши мумкин.

Айириш органи фақат айрим турларида ривожланган. **Гигант тиканбош** (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*)нинг айириш органи бирмунча ўзгарган протонефридийдан иборат. Сийдик йўли жинсий йўли билан бирлашиб кетган.

Айрим жинсли. Тиканбошлилар ҳаёт цикли метаморфоз ва ҳўжайин алмаштириш билан боғлиқ. Личинка тухум ичиди ривожланади. Ана шундай тухумлар оралиқ ҳўжайин танасига ўтганида улардан личинкалар чиқади. Личинкаси танаси чўзиқ, олдинги қисмида жуда кўп илмоқчалари бўлади. Сувда яшовчи умуртқалилар (сув қушлари, амфибиялар, бошқалар) учун оралиқ ҳўжайин асосан майда қисқичбақасимонлар, қуруқликда яшовчи умуртқалилар паразити учун эса ҳашаротлар бўлади. Масалан, балиқлар паразити *Echinorhynchus salmonis* тухумлари ёнлаб сузарларда, чўчқалар паразити гигант тиканбош тухумлари эса май қўнғизи ва бронза қўнғизлари личинкаларида ривожланади.

Личинка оралиқ ҳўжайин ичагидан унинг тана бўшлиғига ўтиб, илмоқчаларини ташлайди. Личинка метаморфоз орқали ривожланиб, ёш тиканбошни ҳосил қилади. Оралиқ ҳўжайин асосий ҳўжайин томонидан ейиладиган бўлса, асосий ҳўжайин ичагида паразит капсуладан чиқади. Унинг хартуми ағдарилиб чиқиб, ҳўжайин ичаги деворига ёпишиб олади ва вояга етади.

Тиканбошлилар умуртқали ҳайвонларга катта зиён келтиради. Узунлиги 25 см га яқин бўлган гигант тиканбош асосан чўчқаларнинг ичагида паразитлик қилиб, ичак деворини яралайди. Чўчқалар тупроқдаги қўнғиз личинкаларини еб, паразитни юқтиради. Баъзи турлари чучук сув балиқларига ва сув қушларига зарар келтиради.

Тиканбошлиларнинг келиб чиқиши тўғрисида умумий фикр йўқ. Танасининг цилиндрсимон шакли, гиподермаси тузилиши, бирламчи тана бўшлиғи, айрим жинсли бўлиши билан улар нёматодаларга ўхшайди, лекин улардан гиподермасида лакунлар ва протонефридийларнинг бўлиши ҳамда жинсий системасининг тузилиши билан фарқ қилади.

ҲАЛҚАЛИ ЧУВАЛЧАНГЛАР (ANNELIDES) ТИПИ

Ҳалқали чувалчанглар таснифи. Кўптуклилар синфи, ташки ва ички тузилиши, кўпайиши, ривожланиши ва аҳамияти.

Ҳалқали чувалчанглар 9000 дан ортиқ юксак тузилган чувалчангларни ўз ичига олади. Уларнинг танаси бош, бўғимларга бўлинган гавда ва кейинги анал бўлимлардан иборат. Тери-мускул халтаси яхши ривожланган.)

Тана бўшлиғи иккиламчи — целом. Бу бўшлиқ тана бўғимларига мос ҳолда алоҳида целомик халталарга бўлинган. Оғиз тешиги простомиумнинг қорин томонида жойлашган. Ҳазм қилиш системаси яхши ривожланган. Қон айланиш системаси одатда ёпиқ, яхши ривожланган. Айириш системаси ҳар бир бўғимда бир жуфтдан жойлашган метанефридийлардан иборат.

Марказий нерв системаси бир жуфтдан бош ва ҳалқумости нерв ганглийлари, шунча ҳалқум атрофи ҳалқа нерв, нерв стволи ва қорин нерв занжиридан иборат. Қорин нерв занжири бир жуфт бўйлама нерв стволидан ҳосил бўлади. Нерв стволлари кўпинча ўзаро яқинлашиб қўшилиб кетади. Стволлар бўйлаб ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан нерв ганглийлари жойлашган.

Кўпчилик тубан тузилган ҳалқалилар айрим жинсли, метаморфоз орқали ривожланади, личинкаси *трохофора* дейилади.

Ҳалқалилар тип 2 кенжа типга бўлинади.

БЕЛБОҒСИЗЛАР (ASCLITELLATA) КЕНЖА ТИПИ

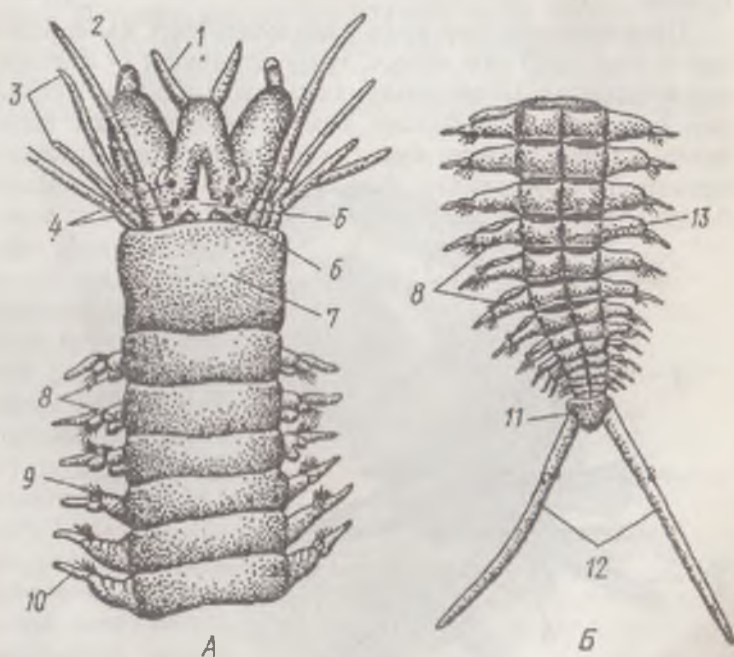
Белбоғсизлар айрим жинсли, жинсий системаси оддий тузилган. Танасида белбоғи бўлмайди. Метаморфоз орқали ривожланади. Личинкаси *трохофора* дейилади. Кенжа тип битта синфни ўз ичига олади.)

КўПТУКЛИЛАР (POLYCHAETA) СИНИФИ

Кўптуклилар танаси ҳар хил ўсимталар билан таъминланган ҳайвонлар. Уларнинг бош қисми — *акронид*а бир жуфт *пальпалари* бўлади. Утроқ яшовчи кўптуклиларнинг

пальпалари жуда кўп сонли шохланган ўсимталарни ҳосил қилади. Бу ўсимталар “жабралар” дейилади. Кўптуклилар танасининг ҳар бир сегментида бир жуфтдан содда тузилган ҳаракат органлари — *параподийлари* бўлади.

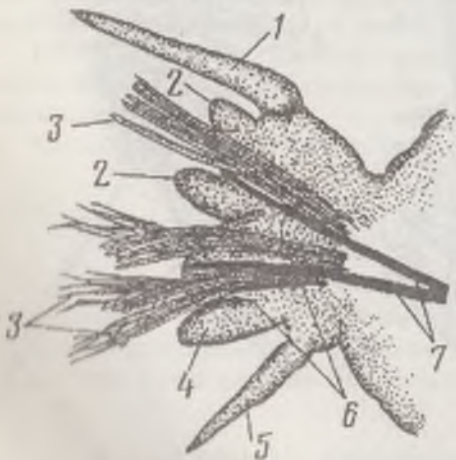
Ташқи тузилиши. Танаси чўзиқ, цилиндрсимон ёки бир оз яссиланган, 5 дан 800 гача ҳалқалар, яъни сегментлардан иборат. Олдинги оғизолди сегменти — *простомийум* ва охириги анал сегменти *пигидийум* бошқа тана сегментларидан фарқ қилиб, тананинг метамерлашмаган (сегментлашмаган) қисми ҳисобланади. Эркин яшовчи тубан тузилган вакилларида тана ҳалқалари бир хил тузилган ва бир хил катталиқда бўлиб, *гомоном* дейилади.



74-р а с м. Нерейснинг олдинги (А) ва кейинги (Б) томони. 1-пайпаслагичлар (антенналар), 2-пальп, 3-оғиз ёни мўйловлари, 4-кўзлар, 5-простомийум, 6-ҳидлаш чуқурчаси, 7-перистомийум, 8-параподийлар, 9-қиллар, 10 — орқа мўйлов, 11-пигидий, 12-анал мўйловлари, 13-орқа қон томири.

Ўтроқ ҳаёт кечирадиган ҳалқалилар танасининг турли қисмлари ҳар хил шароитда бўлиши туфайли сегментларининг катталиги ва тузилиши ҳам ҳар хил бўлади. Чунончи, ўтроқ кўптуклилар танасининг олдинги қисмида найдан чиқиб турадиган жуда кўп ўсимталари бўлади, тананинг кейинги най ичидаги қисмида эса ўсимталар ривожланмайди. Кўптуклилар бош бўлими оғизолди — *простомиумдан* ва бош — *перистомиумдан* иборат (74-расм). Перистомиум кўпинча бир неча (2—3) тана сегментларининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Унинг қорин томонида оғиз тешиги жойлашган. Битта ёки бир неча тана сегментларини бош бўлимига қўшилиш жараёни *цефализация* дейилади. Бу жараён бўғимоёқлиларда ҳам содир бўлади.

Простомиумда бир жуфт пайпаслагичлар, яъни *пальп*лар ва бир жуфт ёки кўпроқ туйғу органлари — *антенна*лар жойлашган. Перистомиумда ҳар хил миқдорда мўйловлар, яъни *циррилар* бўлади. Тана сегментларидаги ўсимталар — *параподийлар* жуда содда тузилган ҳаракатланиш органи бўлиб, ҳалқали чувалчангларда биринчи марта пайдо бўлади. Параподийлар мускулли, калта тана ўсим-



75-расм. Нерисе параподийси.

1-орқа мўйлов, 2-орқа шохи, 3-қиллар тутами, 4, 6-қорин шохлари, 5-қорин мўйлови, 7-таянч қиллар.

талари бўлиб, тананинг икки ёнида ҳар бир бўғимда бир жуфтдан жойлашган. Ҳар бир параподий яхлит базал ва иккига бўлинган устки бўлаклардан иборат (75-расм). Устки бўлакларининг орқа шохи *нотоподия*, қорин шохи *невроподия* дейилади. Орқа ва қорин шохлари асосидан биттадан сезгир мўйловлар чиқади. Ҳар бир шохда бир

тутамдан қиллар жойлашган. Қиллар ингичка ва эластик бўлиб, уларнинг асосида параподийларнинг халтасимон чуқурчаси жойлашган. Қиллардан бири жуда йўғонлашган бўлиб, таянч вазифасини бажаради. Параподийлар олдиндан орқага сурилганида қиллар субстратга тегиб, ҳайвонни олдинга суради. Параподийлар эркин яшовчи кўптуклиларда яхши ривожланган. Ўтроқ яшовчиларда эса параподийлар қисман редукцияга учрайди ва асосан танасининг энг фаол ҳаракатда бўладиган олдинги қисмида сақланиб қолади. Тубан кўптуклилар, масалан, *Dinophilus* авлоди вакилларида параподийлар ва қиллар бўлмайди. Кўптуклилар танаси сиртдан юпқа кутикула билан қопланган. Кутикула остида бир қатор эпителий бўлади. Кутикула ана шу эпителийдан ҳосил бўлади. Сода тузилган вакилларида эпителийда киприклар бўлади. Кўпинча, эпителийда безли ҳужайралар жойлашган. Бу ҳужайраларнинг секретини қотиб, ҳайвон танаси атрофида



76-р а с м. Ҳалқалиларнинг кўндаланг кесими.

1-метанефридий, 2-метанефридий воронкаси, 3-қорин нерв заҳири ганглийси, 4-тери эпителийси, 5-кўндаланг мускуллар, 6 — буйлама мускуллар, 7-қиллар, 8-ичак тифлозоли, 9, 10-орқа ва қорин томирлари, 11-субневрал нервлар.

шаффоф мугуз ёки хитиндан иборат найчани ҳосил қилади. Кўпинча органик моддаларга кум зарралари аралашиб, найчани мустаҳкам қилади. Айрим турларида эса органик моддага оҳак шимилади. Эпителий остида икки қават (ташқи ҳалқасимон ва ички бўйлама) мускуллар жойлашган. Содда кўптуклиларда бўйлама мускуллар яхлит бўлади. Бошқа кўптуклиларда мускул қавати параподиялар ёрдамида 4 та бўйлама тасмага бўлинади. Бўйлама мускулларни ички томонидан бир қават перитонеал эпителий қоплаб туради. Мезодермадан ҳосил бўлган *перитонеал эпителий* иккиламчи тана бўшлиғи — *целомни* ўраб туради (76-расм).

Ички тузилиши. Целом яхлит бўлмасдан метамер жойлашган жуфт халтачалардан иборат. Целом халтачалари девори ичак устида ва остида ўзаро қўшилиб, *мезентерий* деб аталадиган тана бўйлаб жойлашган икки қаватли тўсиқни ҳосил қилади. Ичак ана шу тўсиқ орқали тана деворига осилиб туради. Қўшни целомик халтачалар девори ҳам сегментлар чегарасида икки қаватли кўндаланг тўсиқ — *септа*, яъни *диссепимент* ҳосил қилади. Септалар целомни тана сегментлари сонига тенг миқдордаги кўндаланг қисмларга бўлиб туради. Целом суюқлик билан тўлган. Суюқликда амёбасимон ҳужайралар сузиб юради.

Целом таянч, транспорт, айириш ва жинсий функцияларни бажаради. Тери-мускул халтаси қисқарганида тана девори целом суюқлигига босим остида таъсир қилганидан чувалчанг танаси таранглашади. Тана чўзилганида ёки қисқарганида (масалан, чувалчанг ин қазиганда ёки ҳаракатланганида) суюқлик целомнинг бир қисмидан иккинчисига оқиб ўтади (диссепимент бўлмаганида ёки унда тешиклар бўлганида). Озиқ моддалар ичакдан целомга ўтиб, кейин тўқималарга тарқалади. Целомдан моддалар алмашинувининг суюқ ва қаттиқ маҳсулотлари тўпланади. Целомда уруғ ва тухум ҳужайралар етилади.

Ҳазм қилиш системаси оғиздан бошланади. Оғиз перистомииумнинг қорин томонида жойлашган. Ичаги эктодермал олдинги, энтодермал ўрта ва эктодермал орқа ичакдан иборат. Олдинги ичак кўпинча оғиз бўшлиғи ва мускулли ҳалқумга бўлинади. Кўпчилик йиртқич ва кўптуклилар ҳалқуми девори кутикуласи қалинлашиб,

ўткир хитин тишлар, яъни жағпластинкаларни ҳосил қилади. Ҳалқум ағдарилиб ташқарига чиқарилади ва ўлжани тутиш вазифасини бажаради. Йиртқичлик қилмайдиган турларда ҳалқум кучсиз ривожланган. Урта ичак тўғри найдан иборат, орқа ичак калта бўлади. Кезиб юрувчи кўптуклилар асосан йиртқич бўлиб, майда умуртқасизлар билан озиқланади. Ўтроқ яшовчилар сувдаги органик моддалар ва майда организмлар билан озиқланади. Уларда озиқни йиғиш ва уни оғиз томонга ҳайдаш вазифасини бошидаги узун патсимон ўсимталари (палпалар) бажаради. Бу ўсимталар нафас олиш органи — жабралар ҳам ҳисобланади. Нафас олиш органлари ҳар хил тузилган. Содда тузилган вакиллари тери юзаси орқали нафас олади. Кўпчилик кўптуклилар параподийларнинг бир қисми, масалан, орқа мўйлови жабрага айланади. Жабрага қон томирлари киради, унинг девори орқали сувда эриган кислород қонга ўтади. Жабралар патсимон, баргсимон ёки шохланган шаклда бўлиб, тананинг муайян бир қисмида, масалан, бошида ёки параподийларда ҳосил бўлади.

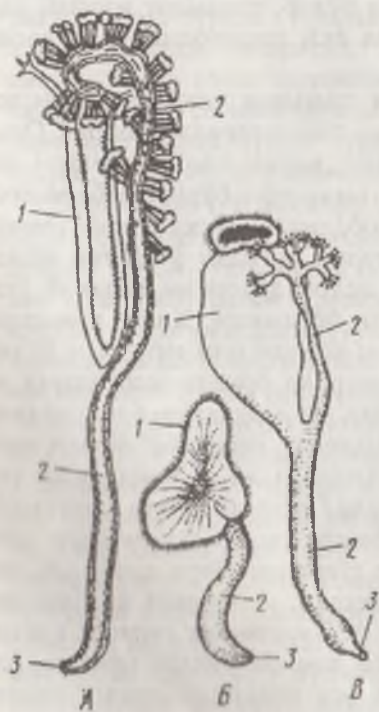
Қон айланиш системаси тананинг орқа ва қорин томони бўйлаб жойлашган қон томирларидан иборат. Орқа қон томирлари ичак устидан, қорин қон томирлари эса ичак остидан ўтади. Қон томирлари бунлиғи бирламчи тана бунлиғи қолдиги ҳисобланади. Иккала қон томирлари ҳам перитонеал эпителий остидан ўтадиган майда томирлар, лакунлар ҳамда целом деворини айланиб ўтадиган ҳалқа томирлар билан боғланган. Ҳалқа томирлар ҳар бир сегментда биттадан баъзан бир нечтадан бўлиб жойлашади. Қон ҳалқа томирлар орқали жабраларга ва терига боради; жабралардан ва моддалар алмашинуви маҳсулотларидан қонни тозаловчи нефридийлардан қайтади. Қон томирлари органларда жуда майда ингичка капиллярларни ҳосил қилади. Қон айланиш системаси ёпиқ, чунки йирик қон томирларидан тўқималарга қон олиб борувчи капиллярлар тўғридан-тўғри қон олиб келувчи томирларга уланиб кетади, қон фақат қон томирлари ичида оқadi. Орқа қон томирининг ритмик қисқариши туфайли қон орқа қон томири бўйлаб орқадан олдинга, қорин томирларида эса олдиндан орқага оқadi.

Тананинг олдинги қисмида ичак атрофида жойлашган ҳалқа қон томирлари орқали қон орқа томирдан қорин томирига, тананинг кейинги қисмидаги худди шундай томирлар орқали қон қорин томиридан орқа томирига ўтади.

Ҳалқали чувалчанглар қони одатда қизил рангли бўлади. Қизил ранг умуртқали ҳайвонлардаги сингари қон таркибида темир бирикмасининг бўлиши билан боғлиқ. Лекин ҳалқали чувалчангларда бу модда умуртқалилардаги сингари қон ҳужайраси таркибида эмас, балки плазмада эриган ҳолда бўлади.

Айриш системаси нефридийлардан иборат (77-расм). Одатда ҳар бир тана сегментида бир жуфтдан нефридийлар жойлашган. Шунинг учун ҳалқали чувалчанглар айриш системасини сегментар органлар — *метанефридийлар* дейилади. Ҳар бир нефридийнинг ички учи целом бўшлиғи орқа девори ёнида туради. Унинг найи диссепиментни тешиб кейинги сегмент бўшлиғига ўтади ва тананинг ён томонидан ташқарига очилади.

Тубан ҳалқалиларда протонефридийлар бўлади. Бундай ҳолларда айриш найининг ички учиде тўғногичга ўхшаш бир даста ўсимталар — хивчинли ҳужайралар, яъни,



77-расм. Куптуклиларнинг айриш органлари.

А — протонефридий ва унинг ёнида алоҳида турган воронка. Б — метанефридий найи билан бирга қушилиб ўсган воронка. В — протонефридий найи ва у билан бирга қушилиб ўсган воронка: 1-жинсий воронка, 2-нефридиал най, 3-ташқи тешик.

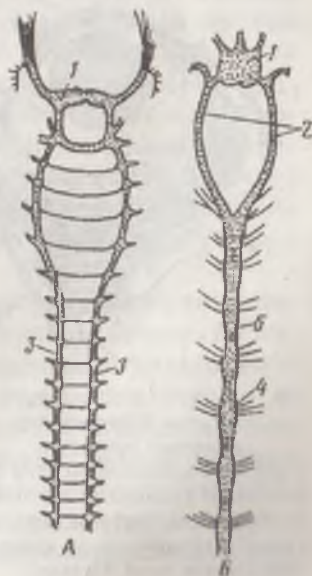
соленоцитлар жойлашган. Соленоцитлар ҳам ҳилпилловчи ҳужайралар сингари осморегуляция вазифасини бажаради. Алмашинув маҳсулотлари протонефридийнинг асосий наидан чиқиб кетади.

Кўпчилик чувалчангларда соленоцитлар редукцияга учрайди, уларнинг ўрнига киприклар билан ўралган целомга очиладиган тешикча пайдо бўлади. Ана шундай қилиб, протонефридий метанефридийга айланади. Утроқ кўптуклиларда айирув найлари қисқарган бўлиб, бир неча бўғимларида сақланиб қолган.

Нефридийлардан ташқари айрим перитонеал ҳужайралар ҳам айириш функциясини бажаради. Қон томирлари деворидаги сариқ моддалар алмашинувининг сувда эримайдиган маҳсулотлари (гуанин, яъни сийдик кислотаси тузлари) дан иборат. Хлороген ҳужайралар деб аталадиган бу ҳужайралар экскрет моддалар билан тўлгач, ҳалок бўлади. Уларнинг ичидаги моддалар эса тана суюқлигига чиқади ва у ердан нефридийлар орқали ташқарига чиқарилади.

Нерв системасининг марказий қисми бир жуфт бош ганглийлари, улардан чиқиб, ҳалқумни айланиб ўтадиган иккита ҳалқум атрофи коннективалар ва бир жуфт қорин нерв стволидан иборат (78-расм). Иккита ҳар ҳил ганглийларни бирлаштирадиган нерв стволлари коннективалар, битта сегментдаги ганглийларни бирлаштирадиган нерв стволлари эса комиссуралар бўлади.

Тубан кўптуклиларда қорин нерв стволлари бир-биридан



78-расм. Ҳалқалилар марказий нерв системаси.

А — нарвон типи (тубан ҳалқалилар).
 Б — қорин нерв занжири (юксак ҳалқалилар): 1-бош ганглийси, 2-ҳалқум ёки стволлар, 3-буйлама стволлар, 4,5-қорин нерв занжиридаги ганглийлар.

узоқроқ туради, уларнинг нерв ҳужайралари бир текис жойлашган. Бирмунча мураккаб тузилган кўптуклиларда қорин нерв стволлари ўзаро яқинлашган бўлиб, уларда ҳар бир сегмент қаршисида биттадан нерв ҳужайралар тўплами, яъни ганглиоз ҳужайралар пайдо бўлади. Иккала ганглиялар кўндаланг боғ — комиссура билан боғланади. Бундай нерв система нерв нарвони дейилади. Кўпчилик кўптуклиларда нерв стволлари янада кўпроқ яқинлашиб, ҳар бир сегментдаги ганглиялар бирга қўшилиб кетади. Нерв стволлари алоҳида бўлиб қолади ёки бирга қўшилиб кетади. Бундай нерв системаси қорин нерв занжири дейилади.

Марказий нерв системасидан турли органларга жуда кўп нервлар чиқади. Бош миядан антенналар, пальпалар ва кўзларга; қорин нерв занжири ганглияларидан ўша сегментда жойлашган органларга нервлар чиқади.

Сезги органлари эркин фаол ҳаракат қилиб яшовчи турларда яхши ривожланган. Сезгир ҳужайралар терида кўп бўлади. Антенналар, пальпалар, простомиумдаги киприкли чуқурчалар, параподийлардаги мўйловлар махсус сезги органлари ҳисобланади.

Айрим утроқ яшовчи кўптуклиларда танасининг олдинги сегментларида 1—5 та ёки ундан кўпроқ мувозанат сақлаш органи — *статоцистлари* бўлади.

Кўзлар деярли ҳамма кўптуклиларда бўлади, кўпича, простомиумнинг тепа қисмида 2 ёки 4 та бўлиб жойлашган. Оддий ҳолларда кўзлар эктодермадан ҳосил бўладиган қадахсимон чуқурчалардан иборат (79-расм). Чуқурча тубидаги эпителий тўрпарда вазифасини бажаради. Тўрпарда икки хил ҳужай-



79-расм. Кўптуклилар кўзининг тузилиши.

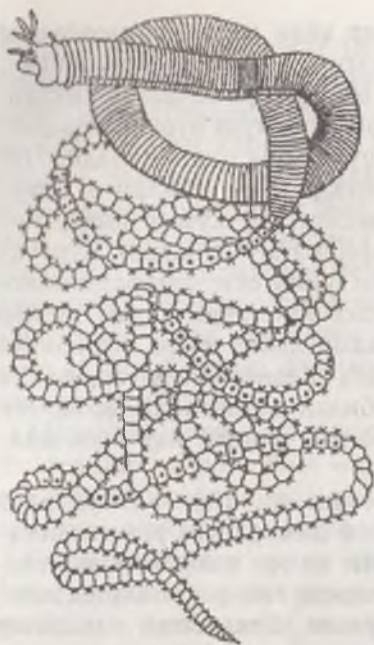
1-мугуз, 2-шишасимон тана ажратадиган ҳужайра, 3-сруғликка сезгир таёқча, 4-кўриш нерви, 5-кўриш ганглияси, 6-тур қават, 7-шишасимон тана, 8-ганҷар.

ралардан иборат. Улардан бир хили *ретинал хужайралар* бўлиб, уларда ёруғликка сезгир таёқчалар жойлашган. Ретинал хужайралардан бош мияга нерв толалари чиқади.

Кўпчилик кўптуклиларнинг кўзи жуда мураккаблашиб, теридан ажралган ёпиқ кўз пуфагини ҳосил қилади. Пуфак ичида икки томонлама қавариқ кўз гавҳари ва шаффоф шишасимон тана жойлашган. Бу кўзлар инвертирланмаган, яъни тескари ағдарилмаган дейилади. Кўптуклилар бошидаги кўзлар билан бирга ёки улар редукцияга учраганида танасининг бошқа қисмларида ҳам кўзлар ҳосил бўлиши мумкин. Масалан, найча ичида яшайдиган кўптуклиларда кўзлари жабрага айланган пальпаларда ҳам ривожланади. Орқа томони билан олдинга ўрмалайдиган турларида кўзлари орқа чиқарув тешиги яқинида жойлашган.

Жинсий системаси жуда содда тузилган. Кўптуклилар айрим жинсли, лекин жинсий диморфизм ривожланмаган. Жинсий безлари олдинги ва энг охири сегментларидан бошқа ҳамма сегментларида ёки фақат айрим жинсий сегментларида ҳосил бўлади. Етилаётган гонадалар дастлаб жуда юпқа перитонеал эпителий билан қопланган. Безлар етилгач, эпителий ёрилиб, унинг ичидаги жинсий хужайралар целом суюқлигига чиқади ва шу ерда етилади. Айрим кўптуклиларнинг уруғ ёки тухум йўли бўлмайди. Жинсий хужайралар тана деворини ёриб ташқарига чиқади. Баъзи чувалчангларнинг калта найли воронка шаклидаги мустақил жинсий йўли бўлади. Кўпчилик полихетларнинг жинсий воронкаси нефридиялар билан қўшилган бўлиб, нефридиялар айириш ва жинсий хужайраларни чиқариш вазифасини бажаради. Тухумлар ташқи муҳитда уруғланади.

Бир қанча кўптуклиларда жинсий хужайраларнинг етилиш даврида жинссиз кўпайиш ҳам содир бўлади. Бу жараён жинсий етилган бўғим параподийси ва қилларининг кучли ривожланиши, ичагининг редукцияга учраши ва рангининг кескин ўзгариб, *эпиток* деб аталадиган тана қисмини ҳосил бўлишидан бошланади. Бундай жинссиз ривожланишга киришган чувалчанглар танасининг *эпиток* қисми қолган *аток* қисмидан кескин ажралиб туради. Одатда тананинг кейинги қисми *эпитокка* айланади.



80-расм. Тинч океан палоласи. *Eunice virides*. Танасининг олдинги йўгон аток ва кейинги ингичка эпителик қисми.

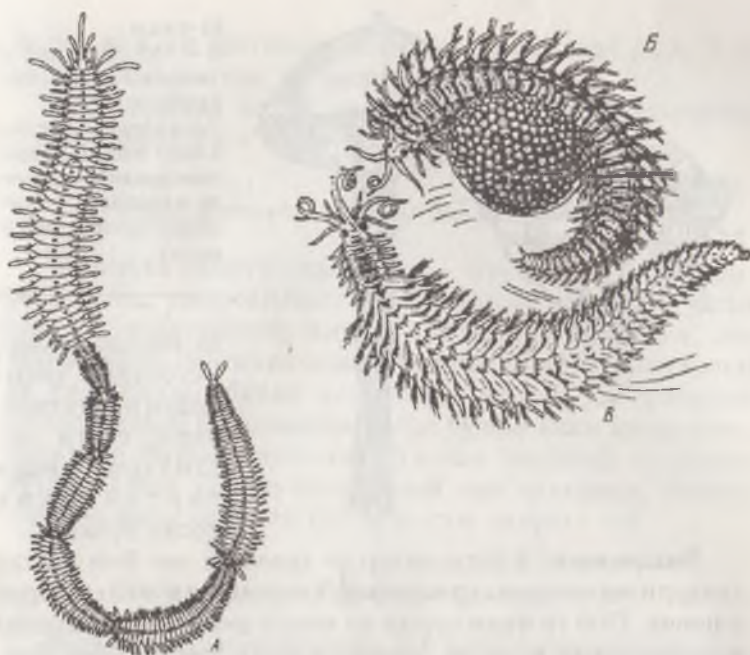
Айрим кўптуклилар жинсий вояга етган эпителик даврида океан тубидан сув юзасига кўтарилади, сузиб юриб жинсий кўпайишга киришади (80-расм). Кўпайиш даврида сон-саноксиз миқдорда сув юзасига кўтарилади. Тухумга тўлган бундай чувалчанглар маҳаллий аҳоли ва денгиз ҳайвонлари учун мазали озиқ ҳисобланади. Бир қанча кўптуклиларда танасининг кейинги эпителик қисми аток қисмидан ажралиб чиқади. Узилган жойдан бош ҳосил бўлади. Тананинг жинссиз аток қисми етишмаган кейинги бўғимни ҳосил қилади.

Айрим кўптуклилар (масалан, *Autolytus* ва *Myrianida*)нинг эпителик қисми аток қисмидан аж-

ралмасдан аввал бош қисмини ҳосил қилиши, аток эса кейинги сегментни регенерация қилиши мумкин.

Баъзан шаклланган биринчи индивид ажралгунча унинг олдида бошқа янги индивидлар ҳосил бўлади. Натижада бирданига бир нечта, баъзан 30 гача жинсий индивидлардан иборат муваққат занжир ҳосил бўлади. *Autolytus* ва бошқа айрим кўптуклилар худди шундай кўпаяди (81-расм). Кейинчалик жинсий индивидлар бирмабир ажралиб кетиб, жинсий кўпайишга киришади.

Ривожланиши. Кўптуклилар тухуми тўлиқ, лекин нотекис майдаланади. Тухумдан кўптуклилар учун хос бўлган трохофора личинкаси (82-расм) чиқади. Личинка танаси юмалоқ ёки ноқсимон бўлиб, унинг тепасида бир даста узун киприклардан иборат кокили бор. Личинка танаси-

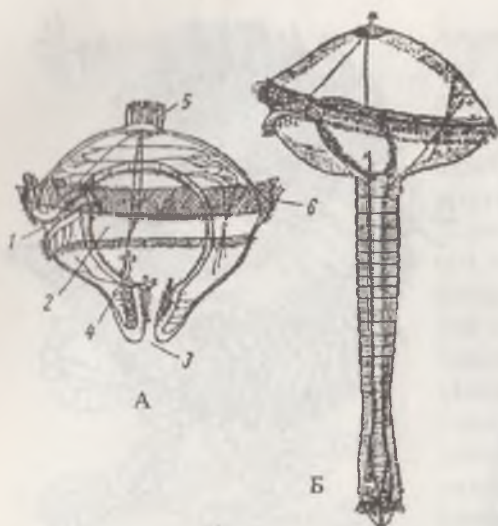


81-р а с м. Куптуклиларнинг купайиши.

А — *Autolytus*нинг жинсий купайиши. Б, В — ички қуртакланиш туфайли ҳосил бўладиган индивидлар (Б — урғочиси, В — эркаги).

ни бир қатор киприклар белбоғ шаклида ўраб туради. Оғиз тешигидан олдинда жойлашган белбоғ *прототрох* дейилади. Ичаги уч бўлим — олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат. Ичак билан тана девори ўртасида бирламчи тана бўшлиғи бўлади. Ичакнинг икки ёнида бир жуфт метанефридийлар жойлашган. Бирмунча вақтдан сўнг трохофора метаморфозга киришади. Унинг кейинги қисми чузилиб, бир неча сегментни ҳосил қилади. Сегментларда пароподийлар, қиллар ёки киприкли белбоғлар ривожланади. Ана шундай қилиб, бирламчи бўшлиқли сегментсиз трохофора сегментли метатрохофорага айланади.

Метатрохофора бир неча вақт сузиб юриб, кейин сув тубида ҳаёт кечиришга ўтгач, ҳужайралари тўхтовсиз бўлиниб, янги тана сегментларини ҳосил қилади. Бирламчи тана бўшлиғи целом билан алмашинади. Ҳар бир сегмент-



82-ра с м.

А — Трохофора ва В — уни вояга етган чувалчангга айланиши.

1-оғиз тешиги, 2-ичак, 3-анал тешиги, 4-протонефридийлар, 5-тепа пластинка, 6-прототрох (киприклар камари).

да параподийлар, эктодерма ҳисобидан нерв стволлари, сезги органлари, нерв ганглиялари ҳосил бўлади.

Экологияси. Кўптуклилар — турларга энг бой бўлган ҳалқали чувалчанглар синфи. Улар асосан денгизларда яшовчи 5300 га яқин турни ўз ичига олади. Кўптуклилар орасида сувда сузувчи, денгиз тубида ўрмалаб ёки балчиққа кўмилиб олувчи ҳамда ингичка най ичида ўтроқ яшовчи турлари бор. Айрим турлари паразит ҳаёт кечиради. Кўптуклиларнинг бир неча тури чучук сув ҳавзалаарида тарқалган.

Кўптуклиларнинг катталиги бир неча мм дан 3 м гача бўлади. Кўпчилик турлари соҳилга яқин жойларда сув тубида, кўпинча 1000 м дан чуқурроқ, баъзан 8000 м гача чуқурликда учрайди. Бир неча планктонда ҳаёт кечирадиган турларининг танаси шаффоф бўлади. Сув тубида ҳаёт кечирадиган турлари сув ўтлари орасида ўрмалаб юради, қум ёки лойни кавлаб кириб олади. Қум чувалчанги худди шундай ҳаёт кечиради. Денгиз тубида махсус найчаларда яшайдиган ўтроқ кўптуклилар айниқса хилма-хил бўлади.

Амалий аҳамияти. Айрим тропик турлари, масалан, палоло — *Eunice virides* озиқ-овқат сифатида фойдаланилади. Сув тубида яшайдиган турлари овладиган балиқлар, қисқичбақалар ва бошқа ҳайвонларнинг асосий озиғи ҳисобланади. Кўптуклилардан *Nereis diversicolor* 1939—40

йилларда Қора денгиздан Каспий денгизга акад. Л. А. Зенкевич раҳбарлигида интродукция қилинган.

Кўптуклилар кезиб юривчилар ва ўтроқ яшовчилар кенжа синфларига бўлинади.

КЕЗИБ ЮРИВЧИЛАР (ERRANTIA) КЕНЖА СИИФИ

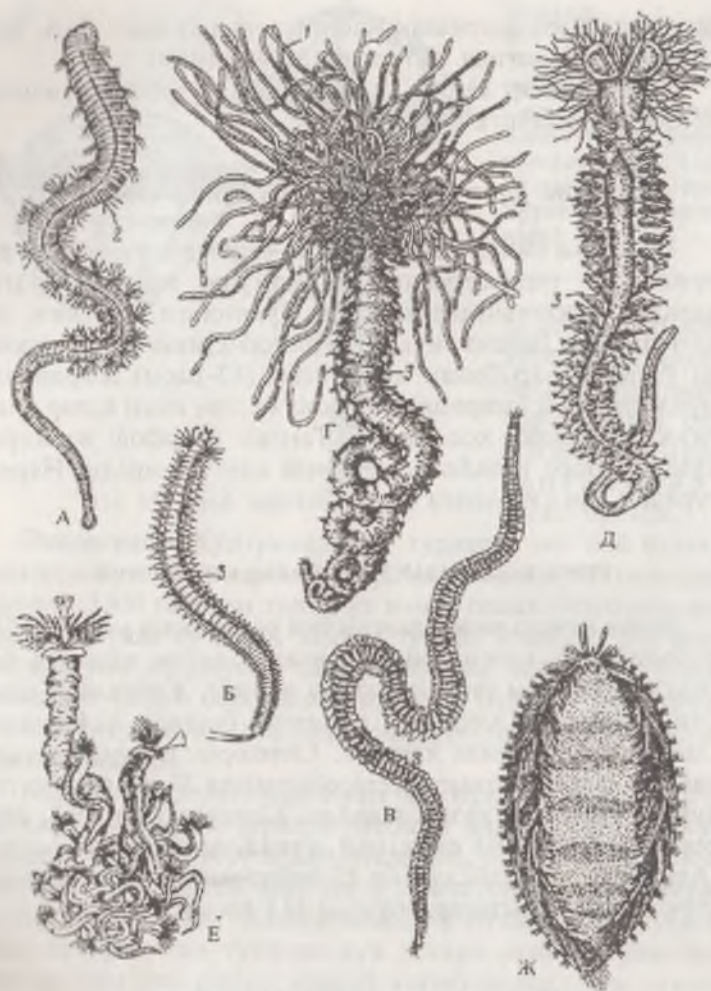
Бу кенжа синфга бош қисми — простомиум яхши ривожланган, тана сегментлари бирмунча томоном бўлган ҳалқали чувалчанглар киради. Кўпчилиги йиртқич, эркин яшайди. Денгиз сичқони (Aphrodite)нинг танаси қалин ва узун қиллар билан қопланган (83-расм). Гараподий мўйловчилари ўзгаришидан ҳосил бўлган икки қатор пластинкалар билан қопланган. Танаси шаффоф ва йирик кўзли *Alciore vanadis* планктонда ҳаёт кечиради. Нерейс турлари жинсий вояга етган эпиток даврига эга.

ЎТРОҚ ҲАЛҚАЛИЛАР (SEDENTARIA) КЕНЖА СИИФИ

Боши кучсиз ривожланган ёки редукцияга учраган. Параподийлари кучсиз ривожланган. Танаси кўпинча бир нечта гетероном сегментлардан иборат. Жабралари танасининг маълум қисмида, кўпинча, бошида жойлашган. Одатда найча ичида яшайди. *Chaetopterus* тунда шуълланади. Қумчувалчанг *Agenicola marina* 30 см гача катталикда, қумда уя қазиб яшайди. Серпула (*Serpula*), спирорбус (*Spirorbus*) оҳак най ичида яшайди. Амфитрит (*Amphitrite*) ва сабеллария (*Sabellaria*)нинг бош қисмида узун жабра ўсимталари бўлади (83-расм).

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-39)

1. Ҳалқали чувалчанглар қандай тузилган? А — танаси кўп сонли ҳалқалардан иборат, Б — ҳалқалар шакли ва тузилиши ҳар хил, В — тана бўшлиғи целом, Г — тана бўшлиғи бирламчи, Д — ички органлари оралиғи паренхима билан тўлган, Е — айриш системаси протопефридий, Ж — айриш органи ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан, З — қон айланиш системаси очиқ,



83-ра с.м. Ҳар хил кўп туқли ҳалқалилар.

А — кум чувалчанги, Б — нерис, В — филлодоце, Г — амфитрике, Д — сабеллария, Е — серпула, Ж — денгиз сичқони.

З — қон айланиш системаси қорин нерв занжири типиди, К — нерв тугунлари тарқоқ.

2. Ҳалқалилар тана бўшлиғи қандай тузилган? А — бир жуфт халтачадан иборат, Б — тоқ халтачадан иборат, В — халтачалар

девори тана буйлаб кетувчи мезентерий тусиқни ҳосил қилади, Г — мезентерий ичак деворига осилиб туради, Д — халтачадан тана ҳалқалари сонига тенг миқдорда кундаланг диссепимент парда билан алоҳида камераларга бўлинган, Е — камералар сони тана ҳалқаларидан 2 марта кўп.

3. Ҳалқали чувалчанглар қандай синфларга бўлинади? А — немертиналар, Б — камтуклилар, В — белбогсизлар, Г — кўптуклилар, Г — белбоғлилар, Д — зулуклар, Е — тиканбошлилар.

4. Эркин яшовчи кўптуклилар учун хос белгиларни кўрсатинг: А — денгизларда тарқалган, Б — чучук сувларда яшайди, В — бош бўлими ихтисослашган туклар ва ўсимталарга эга, Г — боши конуссимон, Д — тана бўғимларида бир жуфтдан параподийлари бор, Е — тана бўғимларида туклари бор.

5. Нереида бош бўлими қандай тузилган? А — кураксимон мускулли калта ўсимталардан иборат, Б — ҳар бир бўғимда бир жуфтдан жойлашган, В — оғизолди ва бош бўлимлардан иборат, Г — оғизолди бўлимида бир жуфтдан пайпаслагичлари ва мўйловлари бор, Д — орқа ва қорин шохлардан иборат, Е — ҳар бир шохлари асосида биттадан мўйловлар бор, Ж — бош бўлимида икки тутам туклари бор, З — оғизолди бўлими орқасида 2 жуфт оддий кўзлари бор, И — ҳар бир шохида биттадан таянч қиллар бор, К — бош бўлими қорин томонида огзи жойлашган.

6. Нереида параподийлари қандай тузилган? (5 — топшириқ).

7. Кўптуклиларнинг кўпайишини тартиб билан кўрсатинг: А — жинсий ҳужайралар целомда етилади, Б — жинсий безлар ёрилиб, жинсий ҳужайралар целомга чиқади, В — тананинг эпителик қисми ажралиб сув юзасига чиқади, Г — тухумлар сувга чиқиб уруғланади, Д — етилган тухум ҳужайраларга тулган тана бўғимларида параподийси ва қиллари ўсиб эпителикка айланади, Е — тухумдан трохофора личинка чиқади, Ж — метатрохофорага айланади, З — трохофоранинг кейинги қисми чузилиб, янги ҳалқаларни ҳосил қилади, И — ҳалқаларда параподий ва қиллар ҳосил бўлади, К — метатрохофора вояга етади, Л — метатрофора сув тубига чуқади, М — бош, гавда ва дум ҳосил бўлади.

8. Кўптуклиларнинг экологик гуруҳлари ва уларга мансуб турларни жуфтлаб кўрсатинг: А — қумда ўтроқ яшовчи, Б — пай ичида ўтроқ яшовчи, В — кезиб юрувчи: 1-нереида, 2-серпула, 3-қум чувалчанг.

БЕЛБОҒЛИЛАР (CLITELLATA) КЕНЖА ТИПИ

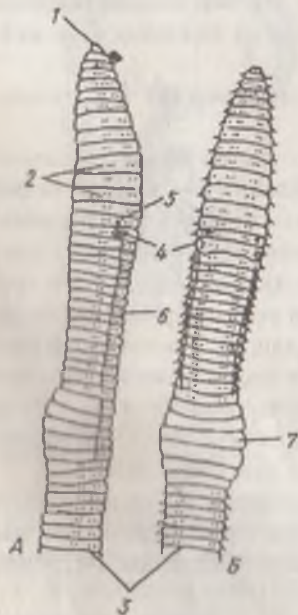
Тузилишининг яшаш муҳитига мослашуви. Камтуклилар ва зулукларнинг тузилиши, ҳаёт кечирishi ва аҳамияти.

Белбоғлилар гермафродит ҳайвонлар. Жинсий безлари метамер жойлашган. Танасида белбоғи ривожланган. Узгаришсиз ривожланади. Иккита синф (камтуклилар ва зулуклар)га бўлинади.)

КАМТУКЛИЛАР (OLIGOSETA) СИНФИ

Камтуклилар тана ўсимталари (параподий, пальпа, жабралар) йўқолиб кетган ҳалқали чувалчанглардан иборат. Камтуклиларда параподийлар ўрнига фақат уларнинг қиллари сақланиб қолади. Жинсий системаси гермафродит. Жинсий безлари танасининг бир неча олдинги сегментларида жойлашган. Улар чучук сув ва тупроқда яшайди. 3400 га яқин турлари маълум.

Ташқи тузилиши. Танаси бир оз яссилашган цилиндр шаклида, узунлиги 0,5 мм дан 3 м гача. Танасининг олдинги бўғими простомиум ҳаракатчан, унда ҳеч қандай ўсимта бўлмайди. Танаси 30—40 тадан 600 та гача сегментдан ташкил топган, фақат айрим турларида 7—9 та сегмент бўлади. Камтуклилар простомиумдан ташқари ҳамма тана сегментларида тўрт тутамдан (шу жумладан, 2 та қорин ва 2 та ён) қиллар бўлади. Ҳар



84-расм. Ёмғир чувалчанги олдинги қисмининг тузилиши.

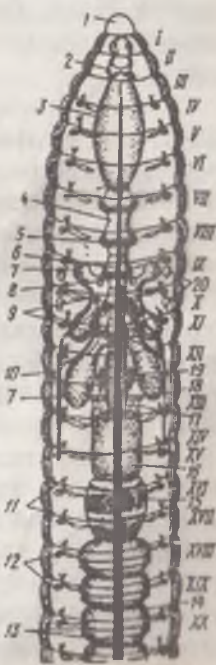
А — ён томондан. Б — қорин томондан кўриниши: 1-простомиум, 2-ён туклар, 3-қорин туклар, 4-эркаклик жинсий тешиги, 5-урғочилик жинсий тешик, 6-уруғ ўтказувчи эгатча, 7-белбоғи.

бир тутамдаги қиллар сони камтуклиларда бир хил бўлмайди. Ёмғир чувалчангида ҳар бир тутамда бир жуфтдан, яъни битта сегментда 4 жуфтдан қиллар бўлади. Қилларнинг жойланиши параподийларнинг орқа ва қорин бўлаклари ўрнига мос келади (84-расм).

Камтуклилар танаси кейинги анал қисми, яъни, пидиумда анал тешиги жойлашган.

Камтуклиларнинг тана девори ва тери — мускул халтаси кўптуклиларникига ўхшаш тузилган. Уларнинг тери эпителийси ҳужайралари орасида безли ҳужайралар кўп бўлади. Улар чувалчанг териси юзасига шилимшиқ модда ишлаб чиқариб туради. Безли ҳужайралар ёмғир чувалчангининг 31—37 сегментлари йўғонлашувида ҳосил бўлган белбоғида айниқса кўп бўлади. Кўпайиш даврида бу безлар суюқлигидан пилла ҳосил бўлади.

Ички тузилиши. Камтуклилар тери-мускул халтасининг тузилиши кўптуклиларникига ўхшайди. Уларда орқа мезентерийсининг бўлмаслиги, сегментлари орасида тери устига целом суюқлиги чиқариб турадиган майда тешикчаларнинг бўлиши билан фарқ қилади. Овқат ҳазм қилиш системаси ихтисослашган бўлиб, ҳалқум, қизилўнғач, мускулли ошқозон, ўрта ва орқа ичак бўлимларига бўлинади (85-расм). Ёмғир чувалчангларида қизилўнғач кенгайиб жиғилдонни ҳосил қилади. Қизилўнғачга *морренов беги* деб аталадиган уч жуфт безларнинг йўли очилади. Безлар ажратиб чиқарадиган оҳак чувалчанги озиғи — чириётган ўсимлик қолдиғи таркибидаги



85-расм. Ёмғир чувалчанги анатомияси.
1-оғиз булагии (простомии), 2-ҳалқумусти нерв тугуни, 3-ҳалқум, 4-қизилўнғач, 5, 13-ҳалқа қон томирлари, 6-орқа қон томири, 7-уруғ халталари, 8-уруғдонлар, 9-уруғ воронкалари, 10-уруғ йўли, 11-ҳалқалар ўртасидаги тўсиқ, 12-метанефридийлар, 14-ичак, 15 -ошқозон, 16-жиғилдон, 17-тухум йўли, 18-тухум воронкалари, 19-тухумдон, 20-уруғ қабул қилғич (рим рақамлари тана ҳалқаларини кўрсатади).

гумус кислотани нейтраллаштиради. Ўрта ичакнинг устки қисми унинг бўшлиғига ботиб кириб, тифлозолни ҳосил қилади. *Тифлозол* ичакнинг ички ҳазм қилиш юзасини кенгайтириш вазифасини бажаради.

Қон айланиш системаси кўптуклиларникига ўхшайди. Қоннинг қон томирлар бўйлаб айланишини орқа ва ҳалқум атрофидаги ҳалқа қон томирлари таъминлаб туради.

Камтуклилар териси орқали нафас олади. Терида капилляр қон томирлар қалин тур ҳосил қилади.

Айриш органи сегментларда бир жуфтдан жойлашган метанефридийлардан иборат. Ўрта ичак ва қон томирларини сиртдан қоплаб турадиган *хлорогоген хужайралар* ҳам айриш функциясини бажаради. Хлорогоген хужайраларда тана бўшлиғидаги қаттиқ айриш маҳсулотлари тўпланади. Бу хужайралар маҳсулотлари тана бўшлиғига тушиб, махсус тешик орқали чиқариб юборилади.

Нерв системаси бошқа ҳалқали чувалчангларникига ўхшаш бўлиб, бир жуфт ҳалқумусти ганглийлар, ҳалқум атрофи коннективалар ва қорин нерв занжиридан иборат.

Сезги органи кучсиз ривожланган. Кўзлар бўлмайди, ёмғир чувалчанглари териси юзасида ёруғликка жуда сезгир хужайралар бўлади.

Жинсий системаси гермафродит бўлиб, тананинг олдинги қисмида жойлашган. Хусусан, тананинг 10—11 сегментларига мос келадиган қисмида икки жуфт уруғдонлар бор. Уруғдонлар уч жуфт уруғ халталарида жойлашган. Уруғ хужайралари уруғ капсулаларидан уруғ халтачаларига тушади. Бу ерда уруғ етилгандан сўнг яна уруғ йўлига келади. Капсулалардан уруғ йўли бошланади. Тананинг ҳар бир томонидан биттадан уруғ йўли бошланиб, 15-сегментда ташқарига очилади.

Ургочилик жинсий безлари танасининг 13 ва 14-сегментларида жойлашган майда тухумдонлар, улардан бошланадиган тухум йўллари ва 9, 10-сегментларда жойлашган уруғ қабул қилгичдан иборат. Функционал жиҳатдан белбоғчадаги бир хужайрали безларни ҳам ургочилик жинсий системасига киритиш мумкин. Чунки бу безлар

ишлаб чиқадиган суюқлик пилла ҳосил қилади. Суюқлик таркибидаги оқсил модда эса ривожланаётган эмбрион учун озиқ бўлади.

Камтуклиларда уругланиш икки ҳайвон ўртасида уруғ хужайралар алмашилишидан иборат. Бунинг учун иккита ёмғир чувалчанги қорин томони билан бир-бирига яқин келади, уларнинг бош томони бир-бирига қараган бўлади. Чувалчанглар белбоғчаси ишлаб чиқарган шилимшиқ моддаси улар танасини иккита муфта шаклида ўраб олади. Битта чувалчанг эркаклик тешигидан ажралиб чиқадиган уруғ хужайралар махсус тарновча орқали иккинчи чувалчангнинг муфтачасига, ундан унинг уруғ қабул қилгичига ўтади. Шундан сўнг чувалчанглар ажралиб кетишади. Муфтачалар эса чувалчанг ҳаракатланиши туфайли унинг бош томонига қараб силжий бошлайди. Муфтача бош томонга силжиб бораётганида унга 14-сегментдаги урғочилик жинсий тешигидан тухум хужайралар, 9 ва 10-сегментдаги уруғ қабул қилгич тешигидан уруғ хужайралар тушади ва тухумхужайралари ана шу муфтачалар ичида уруғланади. Муфтача чувалчангнинг бош томонидан силжиб тупроққа тушади, унинг икки учи тортилиб бекилади, девори қалинлашиб пиллага айланади. Тухумлар ана шу пилла ичида ривожланади.

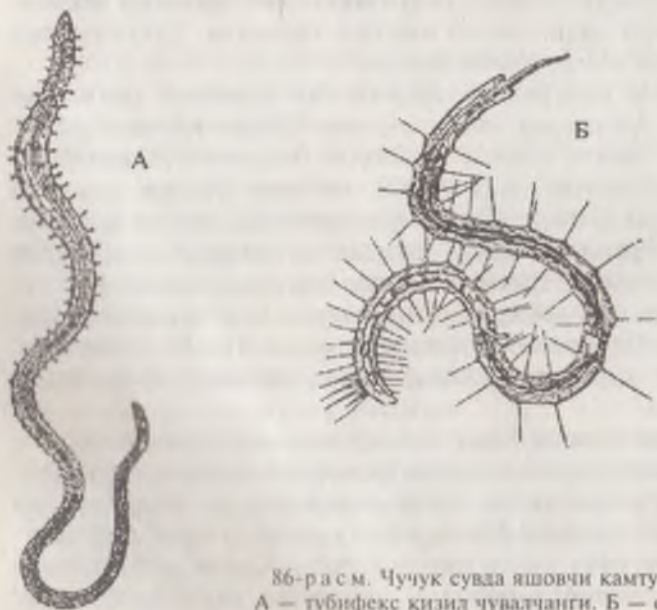
Айрим камтуклиларда жинссиз кўпайиш ҳам содир бўлади. *Архитомия* деб аталадиган бундай кўпайишда чувалчанг танаси иккига бўлинади. Олдинги бўлакда тананинг етишмаган орқа қисми, кейинги бўлакда олдинги қисми шаклланади. Ёмғир чувалчанги *Lumbricus variegatus* ва энхитреидлар худди шундай кўпаяди. Камтуклилар жинссиз кўпайишининг бошқа бир хили *паратомия* чучуксувда ҳаёт кечирадиган *стилярия* (*Stylaria*)ларда кузатилади. Паратомия худди киприкли чувалчангларнинг жинссиз кўп марта кўндаланггига бўлиниб кўпайишига ўхшайди.

Ривожланиши. Камтуклилар метаморфозсиз ривожланади. Ривожланиш циклида трохофора личинкаси бўлмайди. Тухумлари пилла ичида ривожланади. Пилладан ёш чувалчанг чиқади. Тубан камтуклилар пилласида бирданга бир неча тухум ривожланади. Юксак камтуклилар (*Lumbrocotomopha* туркуми) пилласида оқсилли суюқлик

булади, тухумида оқсил кам булади. Пиллада ривожландиган эмбрион суюқликдаги оқсилни ютади. Ана шу сабабдан унинг тухумдан чиққан муртаги “яширин эмбрион” дейилади. Эмбрион пилла ичида бир неча метаморфоздан сўнг вояга етган чувалчангга айланади.

Камтуклилар ҳам кўптуклилар сингари жуда юқори даражада регенерация қилиш хусусиятига эга.

Экология. Камтуклилар асосан чучук сувлар ва тупроқда, баъзан денгизларда ҳаёт кечиради. Чучук сувда яшовчи камтуклилар сув тубида ўрмалаб юради ёки сув тубидаги лойда, қазилган инларида ҳаёт кечиради. Ўтроқ яшовчи камтуклилар танасининг фақат кейинги қисми лойдан сувга чиқиб туради. Улар танасининг кейинги қисмини тебратиб, нафас олишни кучайтиради. (Tubifex ва бошқалар, 86-расм). Қуруқлик камтуклилари тупроқда ин қазиб ҳаёт кечиради. Инидан фақат жуда нам ҳавода (ёмғирдан сўнг) ёки кечаси салқинда чиқади. Камтуклилар ҳар хил чириётган органик қолдиқлар, жумладан, чириётган ўсимлик қолдиқлари ва чириндига бой тупроқ билан озиқланади.



86-расм. Чучук сувда яшовчи камтуклилар.
А — тубифекс қизил чувалчанги. Б — стилария.

Амалий аҳамияти. Тупроқда яшовчи ёмғир чувалчанглари ва энхитреидлар тупроқ унумдорлигига катта таъсир кўрсатади. Ч. Дарвин ёмғир чувалчангларининг тупроқ ҳосилдорлигини оширишдаги аҳамиятига катта баҳо берган. Ёмғир чувалчанглари тупроқни кавлаб ўсимлик илдизларини тупроққа чуқур киришга имкон беради, унга сув ва ҳаво киришини яхшилади. Улар фаолияти туфайли тупроқ қатламлари аралашади ва юмшайди.

Бир квадрат метр жойдаги чувалчанглар бир йил давомида 4 кг тупроқни, худди шу муддатда 1 га майдондаги чувалчанглар эса 10 т дан 30 т гача тупроқни ер юзасига чиқариши мумкин. Ёмғир чувалчанглари ўсимлик қолдиқларини инларига ташиб кириб, уларни чиришини тезлаштиради, тупроқни ўғитлаб, унда гумус ҳосил бўлишига ижобий таъсир қилади. Улар тупроқни ичагидан ўтказиб, *копролитлар* ҳолида чиқаради. Копролитлар тупроқни структурали, донадор қилади, емирилишдан сақлайди, унга нам шимилишини яхшилади.

Чучук сув камтуклилари (*Tubifex* ва бошқалар) ўз ичагидан кўп миқдорда лойқани ўтказиб, сув ҳавзаларини чириётган органик қолдиқлардан тозалайди. Камтуклилар балиқларнинг озиғи сифатида ҳам катта иқтисодий аҳамиятга эга. *Қизил чувалчанг* (*Tubifex*) аквариум балиқларига озиқ сифатида, эйзения чувалчанги (*Eisenia*) биогумус олиш учун махсус кўпайтирилади.

Классификацияси. Камтуклилар синфи иккита туркумга бўлинади.

1. *Найдоморфлар* (*Naidomorpha*) *туркуми* турлари асосан чучув сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Қизил чувалчанг — *Tubifex* органик қолдиқлар билан ифлосланган кўлмак ва секин оқадиган сув ҳавзаларида кўп учрайди. *Stylaria* (86-расм). *Aeolosoma* планктонда, энхитреидлар (*Enchytraeus*) тупроқда ҳаёт кечиради.

2. *Ёмғир чувалчанглари* (*Lumbricomorpha*) *туркуми* чучук сув ҳавзалари ва айниқса, тупроқда кенг тарқалган. Танасининг узунлиги бир неча см дан (*Eisena*) айрим тропик турлари (*Megascolicidae*) да 2,5 м га етади. Марказий Осиёда 20 дан ортиқ турлари учрайди. Суғориладиган ерларда *Nicodrillus caliginosus* кўп учрайди. Чучук сув қисқичбақаларида “қисқичбақа зулуги” деб аталадиган чувалчанг (*Branchiobdella*) паразитлик қилади.

ЗУЛУКЛАР (HIRUDINEA) СИЎФИ

Зулуқлар кўпинча ҳайвонларнинг қонини сўриб эктопаразитлик қиладиган ёки йиртқич ҳаёт кечирадиган ҳалқали чувалчанглар. Денгиз, чучук сув, баъзан қуруқликда яшайди. 400 га яқин тури маълум. Яшаш муҳити зулуқларнинг ташқи ва ички тузилишига катта таъсир кўрсатади. Қуйида эктопаразит зулуқларнинг тузилиши келтирилади.

Ташқи тузилиши. Зулуқларнинг тузилиши бошқа ҳалқали чувалчанглардан кескин фарқ қилади (87-расм). Уларнинг танаси дорзовентрал (орқадан қорин томонга) йуналишда сезиларли яссиланган. Терисида ўсимталар (параподийлар, қиллар, пайпаслагичлар, жабралар) бўлмайди. Фақат содда тузилган қадимги зулуқлар ва қилдор зулуқларнинг дастлабки бешта сегментларида камтуклиларниқига ўхшаш қиллар бўлади. Танасининг олдинги ва кейинги учидан биттадан сўрғичлари бўлади. Олдинги сўрғичи оғиз тешигини ўраб туради, кейинги нисбатан кучли ривожланган сўрғичи устида анал тешиги бўлади. Иккала сўрғич ҳам қорин томонига бир оз силжиган.

Зулуқлар танаси сегментлари бошқа ҳалқалиларга нисбатан доимий бўлади. Кўпчилик зулуқлар танаси 33



87-расм. Зулуқлар.

А, Б — тиббиёт зулуғи (орқа ва қорин томондан), В — клепсина зулуғи, Г — сохта пиллали зулуқ, Д — балиқ зулуғи.

(*Acanthobdella* туркуми вакилларида 30) сегментдан иборат. Улардан дастлабки 4 таси бирга қўшилиб олдинги сўргични, охириги 7 та сегментлар эса кейинги сўргични ҳосил қилади. Лекин зулукларнинг ҳақиқий ички тана сегментлари сони ташқи сегментлар сонига мос келмайди. Одатда битта ҳақиқий сегментга 3 тадан 5 тагача ташқи сегментлар тўғри келади. Ташқи сегментлар фақат тана қоплагичи ва қисман мускулларга тегишли бўлади.

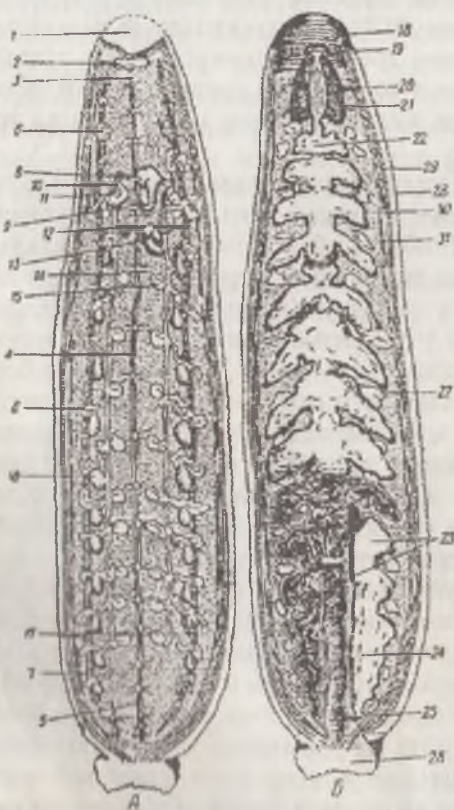
Зулуклар танаси қалин кутикула билан қопланган. Кутикула остидаги эпителийда шилимишиқ безли ҳужайралар кўп бўлади. Эпителий ҳужайралар асосида пигмент ҳужайралари жойлашган. Зулуклар танаси ранги ана шу пигмент ҳужайралар билан боғлиқ. Эпителий остида ҳалқа ва кучли ривожланган бўйлама мускуллар жойлашган. Ички органлар оралиғи говак паренхима билан тўлган. Фақат қилдор зулуклари вояга етган даврида целом бўлади. Бошқа зулукларда целом лакунар най шаклида торайган бўлади.

Ички тузилиши. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат (88-расм). Оғиз олдинги сўргичи тубида жойлашган бўлиб оғиз бўшлиғига, кейин ҳалқумга очилади. Хартумли зулукларда ҳалқум мускулли най, яъни хартумни ҳосил қилади. Хартум оғиздан чиқарилиб, ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Жағли зулукларнинг оғиз бўшлиғида 3 та (1-орқа, 2-ён) валиклар бор. Валиклар қирраларидаги хитинли тишчалар биргаликда аррага ўхшаш жағни ҳосил қилади. Зулук озиқланганида жағлар ҳужайин танасини тешиб, уч нурли жароҳат пайдо қилади. Зулук шу жароҳатдан қоп сўриб олади. Ҳалқумга бир ҳужайрали сўлак безлари йўли очилади. Тиббиёт зулуги безлари суюқлигидаги гирудин оқсили қонни ивиб қолишига йўл қўймайди. *Гирудин* туфайли зулук қолдирган жароҳатдан узоқ вақт давомида қон оқиб туради. Зулук сўрган қон бир неча ой давомида ивимасдан консерваланган ҳолда сақланади. Ҳалқум ингичка қизилўнгач орқали ўрта ичакка очилади. Ўрта ичак бир жуфт (тиббиёт зулугида 10—11 жуфт) ён ўсимталар, яъни халтачалар ҳосил қилади. Улардан энг сўнгги жуфт ўсимтаси жула кенг бўлиб, тананинг охиригача етади. Озиқ ичакнинг охириги халтачалари асосида жойлашган бўлими орқали

қонга сўрилади. Орқа ичак тўғри найга ўхшаш бўлади. Паразит зулуклар қон сўради. Айрим эркин яшовчи зулуклар ҳар хил умуртқасизлар (моллюскалар, чувалчанглар) билан озиқланади.

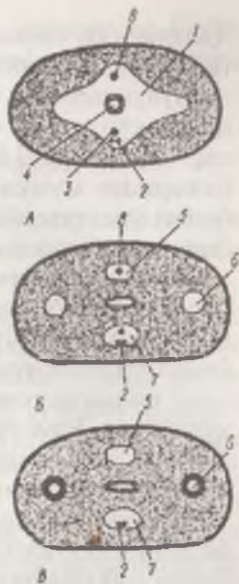
Нафас олиш органлари одатда бўлмайти. Фақат айрим денгиз зулуклари (*Branchellion*) турлари танасининг ён томонида ташқи жабралар бўлади. Бошқа зулуклар тери орқали нафас олади.

Ҳақиқий қон айланиш системаси фақат қилдор ва хартумли зулукларда бўлади. Бундай система камтукли чувалчангларникига ўхшаш бўлади. Бироқ хартумли зулук-



88-расм. Тиббиёт зулугининг анатомияси. А — ичаги олиб ташланган. Б — ичагининг тузилиши: 1-оғиз сўргичи, 2-жағлар, 3-бош ганглий, 4-5 қорин нерв занжири, 6-метанефридий, 7-унг ён лакун, 8-қушимча без, 9-куйиқиш органи, 10-уруғ чиқариш найи, 11-уруғдон усимтаси, 12-тухумдон, 13-қин, 14, 15-уруғдонларнинг олдинги жуфти, 16-қовуқ, 17-уруғдонларнинг кейинги жуфти, 18-тананиннг олдинги қисми, 19-оғиз, 20-ҳалқум, 21-ютиш безлари, 22-ичак халтачалари биринчи жуфти, 23-ичак халтачалари унинчи жуфти, 24-орқа ичак, 25-тўғри ичак, 26-орқа сўргич, 27-метанефридий, 28-тери, 29-ҳалқа мускуллар, 30-бўйлама мускуллар, 31-паренхима.

89-р а с м. Зулукларда целомнинг эволюцияси. А — қилдор, Б — хартумли, В — жағли зулуклар танасининг кўндаланг кесими: 1-целом, 2-қорин нерв занжири, 3-қорин қон томири, 4-ичак, 5-орқа лакун, 6-ён лакун, 7-қорин лакун, 8-орқа қон томири.



лардаёқ қон айланиш системаси функциясининг бир қисми целом қолдиғи билан боғланади. Жағли зулукларда ҳақиқий қон айланиш системаси вазифасини тўла-тўқис целом қолдиғи бажаради. Содда тузилган қилдор зулуклар танасининг марказий қисмини целом эгаллайди. Унда ичак, нерв занжири, орқа ва қорин қон томирлари жойлашади (89-расм). Хартумли зулукларда целомдан фақат 4 та тана бўйлаб ўтадиган найлар, яъни лакунлар (биттадан орқа ва қорин, иккита ён) сақланиб қолади. Орқа лакун орқали орқа қон томири, қорин лакун орқали қорин қон томири, унинг остида эса қорин нерв занжири ўтади. Ён лакунлар қалин мускулли бўлади. Ён лакунлар девори қисқариши туфайли зулук танасида целом суюқлиги айланади.

Хартумли зулукларда орқа ва қорин лакунларидаги қон томирлари бутунлай йўқолиб, целоми қолдиғи, яъни лакунар система қон томири функциясини ўтайди. Лакун суюқлиги ҳам қон хусусиятларига эга бўлиб, қизил рангга бўялган қон таркибида гемоглобин ва амёбоид хужайралар бўлади.

Айриш системаси анча ўзгарган метанефридийлардан иборат. Айриш найи метамер жойлашган, фақат олдинги ва кейинги сегментларида бўлмайди. Масалан, танаси 33 сегментдан иборат медицина зулугида ҳаммаси бўлиб 17 жуфт метанефридийлар бўлади. Зулуклар метанефридий найининг ички учи берк бўлади. Нефридийлар деворидан суюқлик диффузияланиб ўтади.

Нерв системаси бошқа ҳалқалиларникига ўхшайди. Қорин нерв занжирида 20 ёки ундан кўпроқ ганглий бор.

Халқумости ганглийси тўртта, энг охирги ганглий эса 7 та оддий ганглийларнинг қўшилишидан ҳосил бўлади.

Зулуқларнинг сезги органлари ҳар бир сегментда бир қатор кўндаланг бўлиб жойлашган “қадахсимон органлар”дан иборат. Бу органлар кимёвий сезги вазифасини бажариши мумкин. Тери остида сиртдан қора пигмент билан ўралган кўз қадаҳи бўлади. Кўзлар фақат ёруғлик билан қоронғиликни фарқ қила олади.

Жинсий системаси гермафродит. Медицина зулуги танасининг ўрта қисмида жойлашган 9 жуфт уруғ халталаридан бошланадиган ингичка уруғ йўллари тананинг икки ёнида умумий уруғ йўлига қўйилади. Уруғ йўллари тананинг олдинги томонида битта умумий уруғ тўкиш найига қўшилади. Уруғ тўкиш найи қўшилиш органи ичида жойлашган. Қўшилиш органи зулук танасидан ташқарига чиқарилиши мумкин.

Урғочи жинсий системаси бир жуфт тухум халталари ва уларнинг ичида жойлашган тухумдонлардан иборат. Тухум халталаридан бошланадиган тухум йўллари бачадонни ҳосил қилади. Бачадон мускулли кенг жинсий қин билан боғланган. Урғочилик жинсий тешиқ қорин томонида, эркаклик жинсий тешиқдан орқароқда жойлашган.

Зулуқлар тухумининг организмда уруғланиши билан камтуклилардан фарқ қилади. Уруғланиш *сперматофор* орқали ҳам содир бўлиши мумкин. У ҳолда уруғлар махсус сперматофор қопчиқ — ичида бўлади. Индивидлардан бири сперматофорини иккинчи терисига тиқиб қўяди. Уруғлари тери орқали зулук паренхимасига, ундан жинсий системасига ўтади.

Пилла махсус тери безлар суюқлигидан ҳосил бўлади. Бу безлар танасини маълум сегментларида (тиббийёт зулугида 9—11 сегментларда) жойлашган. Бу сегментлар камтуклилар белбоғига мос келади. Зулуқлар пилласини сув тубига, сув ўтларига ёки қирғоқдаги нам тупроққа қўяди.

ҚАДИМГИ ЗУЛУҚЛАР (ARCHIHIRUDINEA) КЕНЖА СИНИФИ

Тубан тузилган зулуқлар. Танасининг олдинги бешта сегментида паранодийлар қолдиғи — қиллар сақланиб қолган. Целом ва қон томирлари бўлади. Битта туркуми (қилдор зулуқлар *Acanthobdellida*), иккита тури маълум.)

Acanthobdellida peledina шимолий ўлкалар ва Сибир кўлларида, *A.ivanovi* Камчатка кўлларидаги балиқларда паразитлик қилади.

ҲАҚИҚИЙ ЗУЛУКЛАР (EUCHIRUDINEA) КЕНЖА СИНФИ

Терисида қиллар бўлмайди. Целоми редукцияга учраган. Қон айланиш системаси тўлиқ ёки қисман редукцияга учраган. 2 туркумга бўлинади.

1. Хартумли зулуклар (*Rhynchobdellida*) туркуми. Эркин яшовчи ва асосан балиқларда паразитлик қилувчи зулуклар. Мускулли хартумининг бўлиши билан бошқа зулуклардан фарқ қилади. Хартумини оғзидан чиқариб, ўлжасига ташланади. Айрим хартумли зулуклар балиқларга жиддий зарар етказди. Балиқ зулуги — *Piscicola geometra* карпсимонлар қонини сўради. Айрим турлари иссиққонли ҳайвонларда (мас., қушлар) паразитлик қилади. Эркин яшовчи йиртқич зулук *Glossiphonia complanata* тухумдан чиққан наслини қорин томонида олиб юради. Бу зулук чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган, ҳар хил моллюскаларни тутиб ейди.

2. Жағли зулуклар (*Gnathobdella*) туркуми. Оғиз бўшлиғида учта жағлари бор. Жағлари кўпинча хитин тишчалар билан қопланган. **Тиббиёт зулуги** (*Hirudo medicinalis*), (87-расмга қаранг). Украина ва Кавказда учрайди. Бу зулукдан тромб ҳосил бўлиши билан боғлиқ қон томирлари касалликлари гипертония, склерознинг бошланғич даврлари, инсультнинг олдини олиш ва бошқаларни даволашда фойдаланилади. Зулукнинг сўлак безларидан қимматбаҳо доривор модда гирудин олинади. Тиббиёт зулуги махсус заводларда кўпайтирилади.

Сохта пиллали, яъни сохта от зулуги *Haemoris sanguisuga* кенг тарқалган. Марказий Осиёда бу зулук тоғли худудлардаги тиниқ сувли кўл ва сойларда учрайди. Сохта от зулугининг жағлари кучсиз ривожланган. Йиртқич ҳаёт кечириди, чувалчанглар ва моллюскалар билан озиқланади. Айрим зулуклар одамда ҳам паразитлик қилади. Марказий Осиёда (Тошкент, Самарқанд, Ашхобод атрофида) учрайдиган *Limnatis turkestanica* сув билан одамнинг ҳалқумига ўтиб қолганида паразитлик қилиши мум-

кин. Куруқликда яшовчи *Naemodipsa ceylonica* Шриланка ва Зонд архипелаги тропик ўрмонларида тарқалган. Одам ва сугэмизувчи ҳайвонлар қонини сўради.

Ҳалқали чувалчанглар филогеняси. Айрим киприкли чувалчанглар ва немертинларда метамерияни айрим органларнинг тана ўқи бўйлаб куп марта такрорланиши тариқасида намоён бўлиши, трохофора личинкасини киприкли чувалчанглар ва немертиналарнинг мюллеров личинкасига ўхшашлиги ҳалқали чувалчангларни киприкли ясси чувалчанглардан келиб чиққанлигини кўрсатади. Ҳалқалиларнинг юксак тузилиш асосий белгиси целом ва қон айланиш системасининг ривожланганлигидир.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-40)

1. Кам туклилар ташқи тузилишига хос белгиларни кўрсатинг: А — чучук сувда ва тупроқда учрайди, Б — чучук сувда, айрим турлари куруқликда яшайди, В — эктопаразит ёки йиртқич, Г — сапрофаг, Д — боши ва бош усимталари редукцияга учраган, Е — танаси қалин кутикула билан қопланган, Ж — танасининг олдинги ва кейинги учидан биттадан сўргичлари бор, З — ҳар бир ҳалқасида 4 жуфтдан қиллари бор, И — танаси 30 ёки 33 ҳалқадан иборат, К — танаси 3—7 дан 300 гача ҳалқалардан иборат, Л — терисида шилимшиқ безлар куп бўлади, М — олдинги сўргичи ўртасида оғзи жойлашган.

2. Ёмғир чувалчанглари уруғланишини тартиб билан кўрсатинг: А — суяқлик қотиб, муфтача ҳосил қилади, Б — икки чувалчанг олд томони билан бир — бирига яқин келади, В — муфтачалар бош томонига силжий бошлайди, Г — пилла ичида тухумдан ёш чувалчанг чиқади, Д — 14-сегментдан муфтачаларга тухум ҳужайра тушади, Е — муфтача бош томондан тупроққа тушади, Ж — тухум муфтачада уруғланади, З — муфтачанинг икки учи бекилиб пиллага айланади, И — белбоғчалари шилимшиқ, ишлаб чиқаради, К — 9, 10 сегментлардан муфтачага уруғ ҳужайралар чиқарилади.

3. Камтуклиларга мансуб турларни кўрсатинг: А — ёмғир чувалчанги, Б — тубифекс, В — тиббиёт, Г — сохта от, Д — хартумли, Е — энхитреид, Ж — қилдор, З — стилария.

4. Зулуқлар систематик гуруҳлари ва уларга мос целом тузилишини жуфтлаб кўрсатинг: А — жағли, Б — хартумли, В — қилдор: 1-целом тананинг марказий қисмини эгаллайди, 2-целом йўқолиб, қолдиғи қон томирлари вазифасини бажаради, 3-целом 4 та (биттадан орқа ва қорин, иккита ён) лакун шаклида сақланиб қолган.

5. Зулуқлар ташқи тузилишининг белгиларини кўрсатинг (1-топшириқ).

6. Жағли зулуқлар ички тузилишига хос белгиларни аниқланг: А — ички тўсиқлари сони ташқи ҳалқалар сонидан кам, Б — целом лакунар найчаларга айланган, В — ташқи ҳалқалари 30 та, Г — ўрта ичаги жуда кўп ён халталарни ҳосил қилади, Д — целом қон томирини ўраб туради, Е — ташқи ҳалқалари 33 та, Ж — оғиз бўшлигида учта хитин тишчалар бор, З — орқа ичаги кенг халтага ўхшаш, И — ўрта ичак найсимон, К — сўлаги таркибида гирудин моддаси бор.

7. Ёмғир чувалчанги систематик гуруҳларини типдан бошлаб тартиб биланг кўрсатинг: А — Oligochaeta, Б — Terristris, В — Clitellata, Г — Annelides, Д — Lumdricus, Е — Lumbricomorpha.

МОЛЛЮСКАЛАР (MOLLUSCA) ТИПИ

Моллюскалар типининг умумий тавсифи. Ёнбошнервларнинг тубан тузилиши белгилари. Қориноёқли моллюскаларнинг ташқи ва ички тузилиши, кўпайиши, ривожланиши, асосий таксономик гуруҳлари ва аҳамияти.

Моллюскалар хилма-хил тузилган энг қадимги ҳайвонлар гуруҳи ҳисобланади. Улар қуйидаги хусусиятлари билан бошқа ҳайвонлардан ажралиб туради.

1. Кўпчилик моллюскалар билатериал симметрияли ҳайвонлар. Бироқ бир қанча турларида органларининг жойланиши ўзгариб, тана симметрияси бузилиши натижасида ассиметрик шаклга киради.

2. Моллюскаларнинг танаси бўғимларга бўлинмаган. Фақат тубан тузилган моллюскаларда метамерлик тузилишга хос бўлган белгиларни кўриш мумкин.

3. танаси бош, гавда ва оёқ деб аталадиган уч бўлимдан иборат. Фақат икки тавақали моллюскаларда бош

бўлими бўлмайди. Ҳаракатланиш органи қорин деворидан ҳосил бўлган ягона ўсимтадан иборат.

4. Моллюскалар иккиламчи тана бўшлиқли ҳайвонлар бўлиб, целом қолдиғи юраколди халтаси (*перикардий*) ва жинсий безлари бўшлиғидан иборат. Ички органлари оралиғини эса бириктирувчи тўқима тўлдириб туради.

5. Ҳамма моллюскалар танасининг асоси *мантия* деб аталадиган тери бурмаси билан ўралган. Мантияси билан танаси оралиғида *мантия бўшлиғи* ҳосил бўлади. Бу бўшлиқда жабралар ва айрим сезги органлари жойлашган. Айириш, орқа чиқарув ва жинсий безларнинг тешиги ҳам ана шу бўшлиққа очилади.

6. Моллюскалар танасининг орқа томонида мантиядан ҳосил бўлган чиғаноғи жойлашган. Чиғаноқ танани ҳимоя қилиб туради. Бир қанча моллюскаларнинг чиғаноғи тарихий тараққиёт давомида редукцияга учраган.

7. Қон айланиш системаси очиқ бўлиб, қони томирлар орқали оқиши билан бирга *лакунлар* ва *синуслар* деб аталадиган найлар орқали ҳам оқиб ўтади. Юраги қоринча ва бўлмача деб аталадиган икки ёки ундан кўпроқ камераларга бўлинади.

8. Нафас олиш органлари одатда *ктенидий* деб аталадиган жабралардан иборат. Фақат қуруқликда ҳаёт кечирадиган ва бир қанча чучук сув қориноёқли моллюскалари ўпка орқали нафас олади.

9. Айириш органи ҳалқали чувалчангларнинг метанефридийларига ўхшаш тузилган бир жуфт найсимон буйракдан иборат. Буйраги юраколди халтасидан бошланиб, чиқариш сифони деб аталадиган мантия бўшлиғига очилади.

10. Нерв системаси танасининг ҳар хил қисмида тарқоқ жойлашган нерв тугунларидан иборат. Фақат тубан тузилган моллюскаларнинг нерв системаси ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси ҳамда тана бўйлаб йўналган нерв толаридан иборат бўлади.

11. Денгизда ҳаёт кечирадиган моллюскаларнинг личинкалари трохофора ёки трохофорага ўхшаш елканли личинка — *велигердан* иборат.

Моллюскалар тинига хилма-хил тузилган 150000 га яқин тур киради. Кўпчилик моллюскалар денгизларда ва

чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Улар орасида қуруқликда яшайдиган турлари ҳам кўп. Бу тип ёнбош нервлилар ва чиғаноқлилар кенжа типига ажратилади.

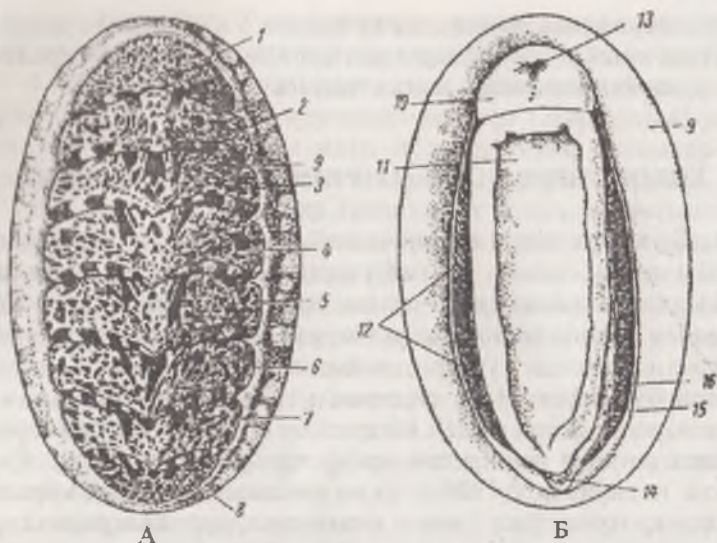
ЁНБОШ НЕРВЛИЛАР (AMPHINEURA) КЕНЖА ТИПИ

Бу кенжа типга бир неча мм дан 35 см гача катталикидаги икки ёнлама симметрияли моллюскалар киради. Одатда моллюскалар танасини орқа томондан ўзаро ҳаракатчан туташган пластинкалардан иборат чиғаноқ ёпиб туради. Бошида кўзлари, пайпаслагичлари ва статоцистларлари бўлмайди. Нерв системаси тана бўйлаб жойлашган икки жуфт стволлардан иборат. Бу стволлар ҳалқум атрофида ва анал тешигидан орқароқда ўзаро туташади. Ёнбош нервлиларга 1300 га яқин моллюскалар тури киради улар қалқондорлар, яъни хитонлар ҳамда қалқонсизлар, яъни эгатча қоринлилар синфига бўлинади.

ҚАЛҚОНДОРЛАР, ЯЪНИ ХИТОНЛАР (LORICATA, POLYPLACOPHORA) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Танаси орқадан қорин томонга ясилашган узунчоқ овал шаклида; бош, гавда ва қорин бўлимларидан иборат (90-расм). Боши танасидан аниқ ажралиб чиқмаган бўлиб, қорин томонга силжиган. Кенг ва ясси мускулли оёғи танани қорин томонидан қоплаб туради. Бу мускулларнинг қисқариши туфайли хитонлар аста-секин сирғалиб ҳаракат қилади. Хитонларнинг тери қоплагичи танасининг ҳамма томонидан осилиб тушиб турадиган мантия бурмаларини ҳосил қилади. Бу бурмалар билан танаси ўртасида танани ҳалқа шаклида ўраб олган бўшлиқ *мантия эгатчаси* жойлашган.

Хитонлар танаси орқа томондан 8 та пластинкадан иборат чиғаноқ билан қопланган. Пластинкалар бир қатор кетма-кет жойлашган ва бир-бири билан ҳаракатчан туташиб тургани туфайли хитон захкашлар сингари қорин томонига букилиб, юмалоқланиши мумкин. Чиғаноқнинг тузилиши мускулларининг тузилишида ҳам ўз аксини топади. Мускулларининг тўп-тўп бўлиб чиғаноқ пластин-



90-р а с м. Хитон (*Tonicella marmorea*).

А — орқа томондан. Б — қорин томондан: 1—8-чиғаноқ пластинкалари, 9-мантия, 10-бош, 11-оёқ, 12-жабралар, 13-оғиз тешиги, 14-анал тешиги, 15-буйрак тешиги, 16-жинсий тешик.

каларига кетма-кет бирикиши ҳалқали чувалчанглар танада органларнинг жойлашишини эслатади.

Ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиги бошининг остида жойлашган бўлиб, олдинги ичакнинг кенгайган мускулли учки қисми — ҳалқумга очилади. Ҳалқумида жойлашган мускулли тилчасининг усти қалин шохсимон кутикула билан қопланган. Кутикула сиртида бир неча қатор шохсимон тишчалар — *радула*, яъни қирғичи жойлашган. Бу тишчалар ёрдамида моллюска қоя тошларга ёпишган сув ўтлари ва бошқа озиқани қириб олади.

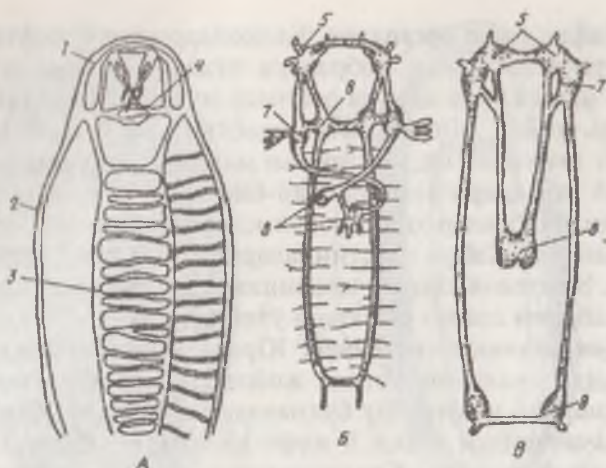
Ҳалқумдан тор найча шаклидаги қизилўнғач бошланади. Қизилўнғач ўрта ичакнинг ҳалтасимон кенгайган олдинги қисми — ошқозонга ўтади. Ёнбош нервлиларнинг ўрта ичаги жуда узун бўлиб, унга жигар найлари йўли очилади. Ўрта ичак бир неча марта букланиб туради. Унинг кейинги томони — орқа ичак мантия бўшлиғига очилади.

Нафас олиш органлари. Қалқонларнинг 4 жуфтдан 80 жуфтгача патсимон жабралари бўлади. Жабралар тананинг икки ёнида мантия эгатчаси ичида жойлашган. Ҳар қайси жабра ланцетсимон пластинкага ўхшаш бўлиб, унинг юзасида тик жойлашган майда япроқчалари худди китоб варақлари сингари бир-бирининг устига тахланиб туради. Жабралар ҳилпировчи киприкли эпителий билан қопланган. Жабра пластинкаларига вена қони келиб туради. Эпителий киприқчаларининг ҳаракатланиши туфайли жабрани доимо сув ювиб ўтиб туради.

Қон айланиш системаси. Юраги танасининг кейинги қисмида ичакнинг устида жойлашган бўлиб, марказий қоринча ва иккита ён бўлмачадан тузилган. Қон юрак бўлмачаларидан 1 ёки 2 жуфт клапан тешиқлар орқали қорингача тушади. Қоринчанинг кейинги учи берк, олдинги учидан кенг аорта томири бошланади. Аортадан органларга артериялар чиқади. Артериялардаги қон органлар ҳамда тўқималар орасида жойлашган лакунларга келиб қўйилади. Лакунларда қон кислородни тўқималарга бериб, ён томонда жойлашган жабраларга етиб боради. Қон томирлари жабраларга келиб, жуда кўп майда томирчалар — капиллярларга тармоқланади. Ҳар қайси жабрадан қон дастлаб вена, сўнгра эса иккита йирик қон томирига тушади. Бу томир орқали қон яна юракка келиб қўйилади.

Айириш органлари. Ичакнинг икки ёнида биттадан букилган найчалар жойлашган. Найчаларнинг танага қаратилган воронкасимон учи юрак олди бўлмаси целомга, ташқи учи айириш тешиги орқали мантия эгатчасига очилади. Ҳар қайси найлардан ён томонга жуда кўп учи берк найчалар тарқалади. Моллюскаларнинг айириш органлари ҳалқали чувалчангларнинг жинсий воронкалари (целомодуктлари)га мос келади.

Нерв системаси бошқа моллюскаларга нисбатан жуда содда тузилган бўлиб, ҳалқали чувалчангларнинг қўшалоқ занжирини эслатади (91-расм). Нерв системасининг асосий қисмлари ҳалқум атрофи ҳалқа томири ва тана бўйлаб кетадиган икки жуфт нерв стволларидан иборат. Улардан бир жуфти педал нерв стволлари оёғининг ичидан, иккинчи жуфти плевровисцерал томирлар танаси-



91-р а с м. Моллюскаларнинг марказий нерв системаси.

А — ёнбош нервлилар. Б — қориноёқлилар. В — икки паллалилар: 1-бош нерв ёйи, 2-ён (мантия чети) нерв стволи, 3-оёқ стволи, 4-ҳалқумости ёйи, 5-бош ганглиялар, 6-оёқ ганглиялар, 7-мантия (плеврал) ганглиялар, 8-ички (висцерал) ганглиялар.

нинг четлари бўйлаб мантия эгатчалари остидан ўтади. Педал нерв стволлари кўндаланг нервлар ёрдамида туташган. Плевровисцерал стволлар эса параллел жойлашган педал нерв стволлари билан тутшиб туради, ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси бош томонини, педал нерв стволлари оёқни, плевровисцерал томирлар эса тананинг бошқа аъзоларини нервлар билан таъминлайди.

Сезги органлари. Қалқондорларнинг сезги органлари кучсиз ривожланган. Танасининг икки ёнида жабралар асосида сезувчи эпителий ҳужайралари кимёвий сезги органлари ҳисобланади. Бу органлар бошқа моллюскаларнинг *осфрадийларидан* кескин фарқ қилади. Моллюсканинг орқа томонида *эстетлар* деб аталадиган жуда кўп миқдорда майда туйғу органлари жойлашган. Эстетлар чўзиқроқ бир тўп сезгир ҳужайралардан иборат. Уларнинг бир чети чиғаноқнинг ташқи қатлами, иккинчи учи эса нерв толалари орқали плевровисцерал нерв стволлари билан туташади. Мувозанат сақлаш органи ва пайпаслагичлари бўлмайди.

Жинсий системаси. Хитонлар айрим жинсли ҳайвонлар. Уругдон ёки тухумдони ичаги устида жойлашган ва тоқ бўлади. Жинсий беи иккита чиқариш йўли орқали мантия эгатчасига очилади. Етилган жинсий хужайралари сувга чиқарилади. Куйикиш органлари бўлмайди.

Ривожланиши. Уругланган тухумдан чиқадиган личинкаси ҳалқали чувалчангларнинг трохофорасига ўхшаш бўлади ва сувда сузиб юради. Кейинчалик личинканинг орқа томонида чуқурча пайдо бўлади. Чуқурча устида чиганоқ пластинкалари ҳосил бўлади. Личинканинг қорин томонида бўртиқча ўхшаш оёқ ва икки жуфт кўз шаклланади. Личинка киприклари ва кўзчаларини ташлаб, сув тубига чуқади ва вояга етади.

ЧИГАНОҚДИЛАР (CONCHIFERA) КЕНЖА ТИПИ

Танаси чиганоқ ичида жойлашган. Чиганоғи яхлит ёки икки тавақали бўлади. Нерв системаси тарқоқ нерв тунгунларидан иборат. Ён нерв стволлари орқа ичакдан кейинроқда туташган бўлади. Кўзлари ва пайпаслагичлари бошида жойлашган. Мувозанат сақлаш органлари ривожланган.

Чиганоқдилар моноплакофоралар, қориноёқдилар, куракоёқдилар, пластинка муйловлилар ва бошоёқдилар деб аталадиган синфларга бўлинади.

МОНОПЛАКОФОРЛАР (MONOPLACOPHORA) СИИФИ

Моноплакофоралар қазилма қолдиғи кембрий, силур ва девон ётқизиқларида учрайди. Уларнинг чиганоғи кубба, ликопча ёки спиралсимон шаклда бўлган. Бу синфнинг ягона тирик вакили неопилина — *Neopilina galathea* 1952 йилда Тинч океаннинг Шарқий қисмида 3590 м чуқурликда топилган.

Неопилинанинг танаси диаметри 3 см гача бўлган конусга ўхшаш чиганоқ билан қопланган. Чиганоқнинг учки қисми бир оз олдинга сурилган, пастки қисми эса доира шаклида кенгайган. Танаси кичкина бош, анча баланд гавда ва дискка ўхшаш кенгайган оёқдан иборат (92-расм).



92-расм. Неопилинанинг тузилиши схемаси.

1-бош пайпаслагичи, 2-оёқ мускуллари, 3-буйрак, 4-ташқи буйрак тешиги, 5-жабра, 6-юрак қоринчаси, 7-анал тешик, 8-юрак олди бўлмаси, 9-жинсий без, 10-буйракни целом билан бирлаштирувчи най, 11-плевровисцерал нерв, 12-велум.

гининг четларини ўраб туради. Мантияси, боши ва оёғи орасидан анча кенг мантия эгати ўтади. Кенг ва ясси товодан иборат оёғи бошининг кейинги томонида жойлашган. Мускулларининг жойлашуви метамер хусусиятга эга бўлиб, 8 жуфт мускуллари оёғидан чиғаноғининг орқа томонига таралади. Оёғидан орқароқда кичик бўртиқчаси устида анал тешиги, оёғининг икки ёнида эса 5—6 жуфт патсимон жабралари жойлашган.

Овқат ҳазм қилиш системаси ҳалқум, қизилўнғач, ошқозон, урта ва орқа ичакдан иборат. Ҳалқумида жойлашган қирғичи шохсимон тишчалар билан қопланган.

Қон айланиш системаси юрак ва қон томирларидан иборат. Юраги бир жуфт қоринча ва икки жуфт юраколди бўлмасидан ташкил топган.

Айриш системаси 6 жуфт буйраклардан иборат. Улардан икки жуфти перикардий бўшлиқларидан, қолган 4 жуфти дорзал целомик бўшлиқлардан бошланади. Ёй-

Боши танасининг олдинги томонида жойлашган бўлиб, гавдасидан аниқ ажралмаган, унда оғиз тешиги жойлашган. Оғзининг олдинги томонида бир жуфт пайпаслагичлари ва велум деб аталдиган тери бурмаси бўлади. Кўзлари ривожланмаган. Велумнинг учки қисмида жойлашган бир жуфт пайпаслагичлари кимёвий сезги органлари вазифасини бажаради. Неопилинанинг мантияси совутлиларнинг мантиясига ўхшаб танаси атрофида ҳалқа шаклида жойлашган; боши, оёғи ва чиғано-

рактларнинг чиқариш тешиги жабралар яқинида мантия эгатчасига очилади.

Моноплакофораларнинг **нерв системаси** ёнбош нерв-лиларникига ўхшаш тузилган. Бошида бир жуфт пайпаслагичлар, улардан орқароқда бир жуфт кимёвий сезги органлари бўлади.

Дорзал целомнинг бўлиши, қон айланиш ва нафас олиш системаси органларининг метамер жойлашганлиги неопилинанинг тубан тузилганлигини кўрсатади.

ҚОРИНОЁҚЛИЛАР (GASTROPODA) СИНФИ

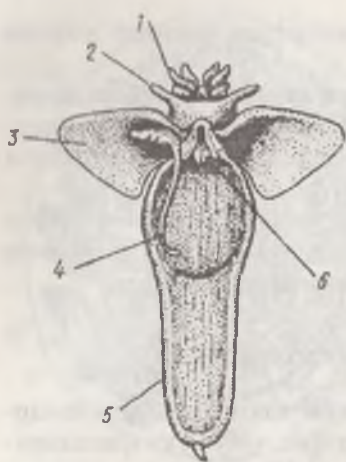
Қориноёқлиларнинг кўпчилик вакиллари денгизларда ҳаёт кечиради, бир қанча турлари чучук сув ҳавзаларида ва қуруқликда яшашга ўтган. Улар орасида паразит турлари ҳам учрайди. Қориноёқлилар жуда хилма-хил бўлиб, олдажабралилар, орқажабралилар ва ўпкалилар кенжа синфларига ажратилади.

Қориноёқлилар танаси асимметрик тузилган. Бош қисми танасидан аниқ ажралиб туради. Ягона оёғи кенг ва ясси товонга ўхшайди (93-расм). Чиғаноғи яхлит бўлиб, айрим вакилларида редукцияга учраган. Улар танасининг устки томони чўзилиб, кенг ички халтага ўхшаш ўсимтани ҳосил қилади. Қориноёқлиларнинг асимметрик тузилишини танасининг ўнг томонида жойлашган мантия комплекси органларининг редукцияга учраши, шунингдек ички халтасининг чиғаноқ шаклига мос ҳолда спирал буралганлигида ўз ифодасини топади.



93-расм. Қориноёқли моллюскалар.

А — ток шиллиғи. Б — яланғоч шиллиқ: 1-чиғаноқ, 2-пайпаслагичли бош, 3-оёқ, 4-нафас олиш тешиги, 5-жинсий тешик, 6-қуз.



94-расм. Қанотоёқли моллюска
Clione immacinata.

1-оғизолди ўсимтаси, 2-пайпаслагичи, 3-сузгичи (оёғининг ён томонлари), 4-қушилиш органи, 5-ички халтаси (танаси), 6-оёғининг урта қисми.

Ташқи тузилиши. Қориноёқлиларнинг бош қисмида оғиз тешиги, 1—2 жуфт пайпаслагичлари ва бир жуфт кўзлари жойлашган. Бошининг олдинги қисми хартумга ўхшаш чўзилган. Оёғи одатда кенг ва ясси қорин

ўсимтадан иборат. Моллюска оёқ мускулларининг тўлқинсимон қисқариши туфайли секин-аста силжиб ҳаракат қилади. Яшаш тарзи оёғининг тузилишини ҳам ўзгартириши мумкин. Масалан, сувда сузадиган елкаоёқлиларнинг оёғи икки ёндан сиқилган сузгични, қанотоёқлилар (94-расм) оёғи икки ён томонга жуда кенгайиб, кенг қанотсимон эшкакни ҳосил қилади.

Оёғининг устида жойлашган танаси спирал шаклида буралган. Танасининг пастки томони мантия бурмаларини ҳосил қилади. Мантия остида мантия бўшлиғи ва мантия комплексига кирувчи органлар жойлашган. Мантия чиғаноқни ҳосил қилади.

Чиғаноғи одатда спирал шаклда буралган бўлиб, унинг илгичка учки қисми берк, кенгайган қисмида эса тешиги бўлади (95-расм). Бу тешикдан моллюсканинг боши ва оёғи чиқиб туради. Айрим тубан тузилган қориноёқлилар (масалан, ғалтакчалар) чиғаноғи конуссимон спирал шаклда буралган бўлади. Моллюска танаси ўсган сайин чиғаноқ ҳам янги кенгроқ спираллар ҳосил қилиб, йириклаша боради. Хавф туғилганида моллюска танасини чиғаноқ ичига тортиб олади. Айрим моллюскалар оёғининг орқа томонида чиғаноқ оғзини ёпиб оладиган қопқоқчаси ҳам бўлади. Чиғаноқ одатда юпқа ташқи органик ва унинг остида жойлашган оҳак ҳамда чинни қаватдан иборат. Айрим моллюскалар чиғаноғининг ички юзаси са-



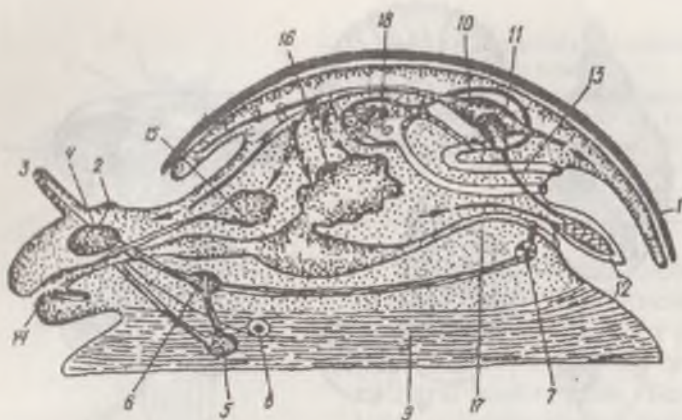
95-расм. Қориноёқли моллюскалар чиганоқлари.

1-оддий шиллиқ, 2-ғалтакча, 3-кичик шиллиқ, 4-утлоқ тириқтағари, 5-бигиния.

даф қават билан қопланган. Қориноёқли моллюскаларда чиганоқ турли даражада редукцияга учраган бўлиши мумкин. Масалан, шиллиқ қуртлар ва яланғоч жабрали моллюскалар чиганоғи мантия остида жойлашган юпқа пластинка ёки майда оҳак таначалар шаклида сақланиб қолган. Чиганоқ бир қанча сувда ва қуруқликда ҳаёт кечирадиган қориноёқлиларда бутунлай йўқолиб кетади.

Мантия бўшлиғи чиганоқнинг пастки қисмида жойлашган бўлиб, унга орқа чиқарув тешиғи, сийдик йўли ва баъзан жинсий безларнинг йўли очилади. Сувда ҳаёт кечирадиган моллюскаларнинг мантия бўшлиғида жабралар жойлашган, қуруқликда ва баъзан чучук сувда яшовчи моллюскаларнинг мантия бўшлиғи эса ўпкага айланган.

Овқат ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиғи бошининг остки томонида жойлашган. Айрим йиртқич вакилларида бошининг олдинги қисми чўзилиб, хартумни ҳосил қилади. Оғиз тешиғи оғиз бўшлиғи орқали ҳалқумга ўтади. Ҳалқумда битта ёки иккита жағлар ҳамда пластинкасимон мускулли тилча қирғичи (радула) бўлади. Бу тилчанинг сирти кутикула ҳамда майда тишчалар билан қопланган. Моллюсканинг жағлари ҳам кутикуладан ҳосил бўлади. Тишчалар ёрдамида моллюска озиқни узиб олади.



96-р а с м. Қориноеқли моллюскаларнинг тузилиш схемаси.
 1-чиғаноқ, 2-күз, 3-пайпаслагич, 4-бош нерв ганглияси, 5-оёқ нерв ганглияси, 6-плеврал ганглия, 7-висцерал ганглия, 8-статоцист, 9-оёқ, 10-юрак, 11-юраколди халтаси бўшлиғи, 12-жабралар, 13-айириш органлари, 14-қирғич, 15-сўлак бези, 16-жигар, 17-орқа ичак, 18-жиңсий без.

ёки сув ўтлари ва сув остидаги нарсалардан ҳар хил микроорганизмларни қириб олади. Ҳалқум бўшлиғига бир жуфт сўлак безларининг йули очилган (96-рasm). Айрим йиртқич моллюскалар сўлак бези таркибида эркин хлорид кислотаси бўлади. Бу кислотанинг сўлакдаги миқдори 4% га етади. Кислотали сўлак ёрдамида бошқа йиртқич моллюскалар чиғаноғи ва игнатерилилар терисини емиради. Ҳалқум анча узун қизилўнғачга очилади. Қизилўнғачнинг кенгайган қисми жигилдон деб аталади. Ҳалқум ва қизилўнғач эктодермал олдинги ичакдан иборат.

Урта ичакнинг олдинги қисми халтасимон кенгайган бўлиб, ошқозон деб аталади. Ошқозон бўшлиғига “жигар” йули очилган. Жигар моллюскаларда ичакдан келиб чиққан. Жигар секрет ишлаб чиқариш билан бирга ичак сингари озиқни сўриш вазифасини ҳам бажаради. Жигар суюқлиги углеводларга таъсир қилади; унда ёғ ва гликоген тўпланади. Тубан қориноеқлилар ошқозонида озиқ сараланади. Озиқнинг бирмунча майда бўлаклари ошқозон эпителийси киприкчаларининг ҳаракати туфайли жигар найчалари орқали жигар бўшлиғига тушади ва жигар

хужайралари томонидан қамраб олиниб, ҳазм (фагоцитоз) қилинади.

Ошқозон ингичка ичак билан туташган. Ингичка ичак бир неча марта буралиб, орқа ичакка уланади. Орқа ичак бош яқинидаги чиқарув тешиги орқали ташқи муҳитга очилади. Айрим тубан қориноёқдиларнинг орқа ичаги юрак қоринчаси орқали ўтади.

Нафас олиш системаси. Қориноёқдилар жабралар ёки ўпка билан нафас олади. Ҳақиқий жабралар ктенидий типидagi жуфт органлар бўлиб, патсимон шаклда ва танасининг икки ёнида жойлашган. Ҳар бир ктенидий ясси устунча — ўқдан ва унда икки қатор бўлиб жойлашган япроқчалардан иборат. Дастлаб ктенидийлар бир жуфт бўлади. Лекин кейинчалик тана асимметрияси туфайли улардан бири редукцияга учрайди ёки бутунлай йўқолиб кетади. Ктенидийларнинг асосида кимёвий сезги органи — *осфрадийлар* жойлашган.

Қуруқликда ҳаёт кечиришга ўтган моллюскаларда ктенидий йўқолиб, унинг ўрнига ўпка пайдо бўлади, яъни сувда нафас олиш ҳаводан нафас олиш билан алмашинади. Бунда моллюскалар мантия бўшлиғининг бир қисми танадан ажралади, унинг деворида жуда кўп қон томирлари пайдо бўлади ва мантия бўшлиғи ўпка бўшлиғига айланади. Айрим ўпкали моллюскалар қайтадан сув муҳитида яшашга ўтишган бўлса-да, ўпка билан нафас олишади.

Қон айланиш системаси. Юраги ҳар хил тузилган. Тубан вакилларининг юраги қоринча ва иккита бўлмадан иборат бўлиб, бошидан орқароқда жойлашган. Асимметриянинг пайдо бўлиши, яъни ўнг жабрани редукцияга учраши билан ўнг юрак бўлмаси ҳам аста-секин йўқолиб кетади. Олий қориноёқли моллюскалар юрагининг фақат ўнг бўлими сақланиб қолади, чап бўлмаси эса бутунлай йўқолиб кетади. Шунинг билан бирга юракнинг ўрни ҳам ўзгаради. Масалан, юрак олджабралилар ва ўпкалилар ошқозонининг олдида, орқа жабралиларда эса ошқозонининг орқасида жойлашган. Иккинчи тана бўшлиғи (целом)дан ҳосил бўлган перикардий (юраколди халтаси) юракни ўраб туради.

Юрак қоринчасидан аорта бошланади. Аорта иккита аорта томирига ажралади. Улардан бири бошга, иккинчиси эса ички органларга боради. Органлар яқинида аорта артерияларга булинади. Упкали моллюскаларда йирик қон томирлари анча майда капиллярларга булинади. Қон томирлардан бириктирувчи туқимада жойлашган лакунларга тукилади. Бирмунча йирик лакунлар ошқозон, жигар ва жинсий безларни ўраб туради. Қон лакунлардан жабралар ёки упкага боради; у ерда оксидлангач, яна юракка келиб қуйилади. Шундай қилиб қориноёқлиларнинг юрагига кислород билан тўйинган артерия қон келади. Қон рангсиз бўлиб, унинг таркибида амёбоцит ҳужайралари бор.

Нерв системаси. Тубан тузилган вакилларининг нерв системаси ёнбош нервлиларникига ўхшаш тузилган, нерв ганглийлари бўлмади ёки ганглийлар жуда кучсиз ривожланган. Нерв ҳужайралари эса нерв томирлари бўйлаб жойлашади. Юксак қориноёқлиларда нерв ҳужайралари нерв томирининг маълум жойларида тупланиб, бир неча нерв тугунларини ҳосил қилади. Олджабрал қориноёқлиларда беш жуфт нерв ганглийлари бўлади. Шу жумладан, биринчи жуфти церебрал ганглийлар ҳалқум устида, иккинчи жуфти педал ганглийлар оёғининг олдинги қисмида, учинчи жуфти плеврал ганглийлар педал ганглийлар устида, тўртинчи жуфт висцерал ганглийлар орқа ичакнинг остида, бешинчи жуфт париетал ганглийлар эса плевровисцерал нерв стволининг орқасида жойлашган. Нерв ганглийлари ўзаро нерв стволлари орқали туташган. Бир хил номланган нерв ганглийларини туташтириб турадиган нерв стволлари комиссуралар, ҳар хил нерв ганглийларини қўшиб турадиган толалар эса коннективалар дейилади.

Қориноёқлиларда кўрсатиб ўтилган беш жуфт ганглийлар билан бирга яна алоҳида органларнинг ишини бошқариб турадиган қўшимча ганглийлар (масалан, ҳалқум ёки буккал ганглийси) бўлади.

Церебрал нерв ганглийлари кўзлар, статоцистлар, ҳалқум ва найпаслагичларни, педал-оёқ мускулларини, плеврал-мангтяни, париетал-ктенидий ва осфрадийларни ва висцерал ганглийлар эса ички органлар ишини идора қилиб туради.

Сезги органлари. Бошидаги пайпаслагичлари, мантиянинг четлари туйғу вазифасини бажаради. Кимёвий сезиш вазифасини бажарадиган осфрадийлар ктенидийлар асосида жойлашган. Осфрадийлар иккала томонида 100—150 япроқчалари бўлган узунчоқ пушталалардан иборат бўлиб, бир қарашда ктенидийларга жуда ўхшаб кетади. Пушталаларнинг ичида жуда кўп миқдорда жойлашган ганглиоз ҳужайралардан япроқчаларга нервлар кетади.

Бошидаги пайпаслагичларнинг олдинги жуфти кимёвий таъсирга сезгир бўлиб, таъм ва ҳид билиш органи вазифасини бажаради.

Мувозанат сақлаш органлари бир жуфт ёпиқ пуфакчалар шаклида. Пуфакчаларнинг эпителийси ҳилпилловчи ва сезгир ҳужайралардан иборат. Уларнинг бўшлиғи суюқлик билан тўлган. Бу суюқликда бир қанча майда оҳак тошчалар — статолитлар сузиб юради.

Қориноёқлиларнинг кўзлари пайпаслагичларининг асосида, баъзан иккинчи жуфт пайпаслагичларининг устида жойлашган. Содда тузилган кўзлар оддий чуқурчадан иборат. Мураккаброқ тузилган кўзлар эса ичида гавҳари ва шиша таначаси бўлган кўз пуфагидан иборат.

Айриш системаси. Қориноёқлиларнинг айриш системаси дастлаб бир жуфт узун тасма шаклидаги буйрақлардан иборат бўлади. Лекин кўпинча буйрақлардан биттаси редукцияга учрайди. Буйрақнинг кенгайган киприкли учи перикардий, яъни целомга, иккинчи учи мантия бўшлиғига очилади.

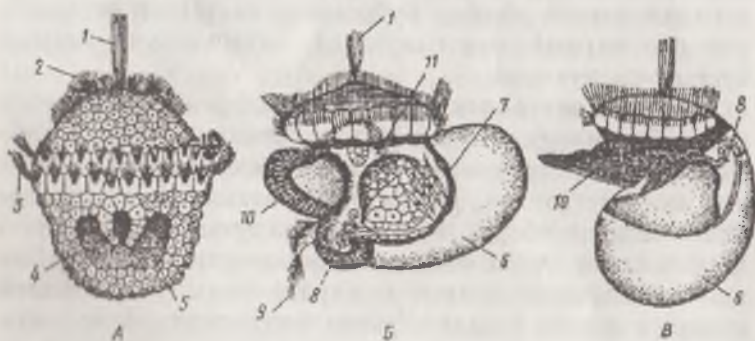
Жинсий системаси. Қориноёқлилар айрим жинсли (олджабралилар) ва гермафродит (упкалиллар, орқа жабралилар) бўлиши мумкин. Жинсий безлари битта тухумдон ёки уруғдондан, гермафродит вакилларида гермафродит безидан иборат. Бу без уруғ ва тухум ҳужайраларни ҳосил қилади. Эрақ моллюскаларнинг уруғ йўли бор. Бир қанча моллюскаларнинг мускулли ўсимта шаклидаги қўшилув органи бўлади. Ургочи моллюскаларнинг тухум йўли кенгайиб, бачадон ва уруғ қабул қилгични ҳосил қилиши мумкин.

Гермафродит упкали моллюскаларнинг жинсий аъзолари гермафродит безидан ва у билан боғлиқ гермафродит найчадан иборат. Найча иккига ажралиб, тухум ва

уруғ йўлини ҳосил қилади. Тухум йўлининг кенгайган қисми бачадон дейилади. Бачадон жинсий қин орқали жинсий клоакага очилади. Уруғ йўли мускулли қўшилиш органи (пенис) ичидан ўтади. Қўшилиш органи ҳам бачадонга очилади. Жинсий қинга яна халтасимон уруғ қабул қилгич ва оҳак нинали халтанинг йўли очилади. Оҳак нина қўшилиш пайтида жинсий қин деворига санчилиб, уни қитиқлайди. Моллюскалар ҳар доим четдан уруғланади.

Ривожланиши. Қориноёқлилар учун одатда ички уруғланиш хос. Лекин тубан қориноёқлилар орасида тухумлари ташқи муҳитда уруғланадиган вакиллари ҳам учрайди. Улар моллюскаларнинг тухумларини одатдан тўп-тўп қилиб, сув остидаги нарсаларга ёпиштириб қўяди. Тубан вакилларининг тухумидан ҳалқали чувалчангларники сингари трохофора (97-расм) личинкаси ривожланиб чиқади. Личинканинг оғизолди киприклари ва тепа тожи яхши кўриниб туради. Трохофорадан кейинчалик елканли, яъни велигер личинкаси ривожланиб чиқади.

Кўпчилик қориноёқлилар тухумида эса бирданига моллюскалар учун хос эркин сузиб юрувчи личинка — *велигер* ривожланиб чиқади. Бундай личинканинг оғзи олдида киприклар билан ўралган 2—4 пластинкалар бўлади.



97-расм. Қориноёқлиларнинг ривожланиши.

А — трохофора, Б — елканча (буралишидан олдин), В — елканча (буралишидан сўнг): 1-тепа тожи, 2-юқори яримшарлар киприклари, 3-прототрох, 4-оғиз, 5-мезодермал варақлар, 6-чиғаноқ, 7-ички халта, 8-мантия, 9-орқа киприклар, 10-оёқ бошланғичи, 11-ичак.

Пластинкалар ҳилпилловчи елканни ҳосил қилади. Упкали қориноёқлилар личинкаси метаморфозсиз ривожланади.

Қориноёқлиларнинг амалий аҳамияти. Олджабралли ва орқажабраллиларнинг айрим вакиллари чучук сувда ва баъзан қуруқликда ҳаёт кечиришга мослашган. Упкали моллюскалар асосан қуруқликда ва чучук сув ҳавзаларида учрайди. Денгизларда улар ҳар хил чуқурликда, қуруқликда эса турли иқлимда яшайди. Қуруқликда ҳаёт кечирадиган упкали моллюскалар шимолий минтақада қишда, жанубда эса ёзда ва қишда уйқуга кетади. Бунинг учун моллюска тупроққа кириб, чиганоғининг оғзини оҳақ моддасига бой бўлган шилимшиқ модда билан ёпиб олади. Бир қанча қориноёқлилар ўрмалаб ҳаракат қилишдан сузиб юришга ўтган. Бундай моллюскаларнинг чиганоғи редукцияга учраган ёки йўқолиб кетган, оёғи эса тоқ сузгичга ёки бир жуфт қанотсимон эшкакка айланган.

Қориноёқлилар хилма-хил озикланади. Кўпчилик вакиллари ўсимликхўр ҳисобланади. Улар орасида чувалчанглар, қисқичбақасимонлар ва бошқа моллюскалар билан озикландиган йиртқичлари ҳам кўп учрайди. Айрим турлари нинатерилиларда паразитлик қилади.

Бир қанча Европа мамлакатларида тоқ шиллиғи истеъмол қилинади. Айрим денгиз қориноёқли моллюскалари, масалан, *трубач* ва *соҳил шиллиғини* ҳам истеъмол қилса бўлади.

Ўрта ва Жанубий минтақаларда турли шиллиқ қуртлар полиз экинлари ва боғларга катта зиён келтиради.

ОЛДЖАБРАЛИЛАР (PROSOBRANCHIA) КЕНЖА СИНИФИ

Жабраси битта ёки бир жуфт бўлиб, юрагининг олдида жойлашган. Ички мантия халтаси 180° га бурилган. Кўпчилик вакиллари айрим жинсли. Денгизларда, баъзан чучук сувда ёки қуруқликда учрайди. Икки туркумни ўз ичига олади.

1. Қадимги қориноёқлилар (*Archaeogastropoda*), яъни икки юраколди бўлмалилар (*Diotocardia*). Тубан тузилган қориноёқлилар. Юраколди бўлмаси иккита, педал нерв стволлари бор, лекин педал ганглийлари ривожланмаган. Ҳинд океанида учрайдиган энг тубан тузилган *Pleurotoma*

gia нинг мантия комплекси органлари (жабра, юраколди бўлмаси, буйраги) бир жуфтдан бўлади. Денгиз кулоқчаси *Haliotis* да эса асимметрия белгилари пайдо бўлган, унинг ўнг жабраси чап жабрасидан кичикроқ, чиғаноғи кулоқсимон. Маржон рифларида учрайдиган *Docoglossa* да эса ўнг ктенидий бўлмайди. Типик вакили денгиз *лицопчаси* — *Patella* деярли ҳамма денгизларда қирғоқ яқинида учрайди.

2. **Битта юраколди бўлмалилар (Monotocardia).** Мантия комплекси органлари биттадан, фақат тананинг чап томонида жойлашган. Чучук сувда ёки қуруқликда яшашга мослашган бир қанча вакилларида ктенидий бутунлай бўлмайди ёки у иккиламчи жабралар билан алмашинади. Педал ганглийлари ривожланган.

Денгизнинг литорал қисмида одатда *Littorina* кўп учрайди. Атлантика ва Тинч океанларнинг Шимолий қисмида учрайдиган *Vuccinium* истеъмол қилинади. Кўллар ва ҳовузларда *Viviparus* ва *Vithynia* учрайди. Узоқ Шарқ денгизларида йиртқич *рапана* кенг тарқалган. Бу моллюска Қора денгизга ҳам келиб қолган.

Олджабралилар оёғида чиғаноғи тешигини ёпиб турувчи қопқоқчаси бўлиши билан ўпкали моллюскалардан фарқ қилади.

Денгизларда учрайдиган *эшкакоёқлилар* (Heteropoda) планктон ҳаёт кечиради. Моллюскалар оёғи ўрта қисми ён томонлардан сиқилган тик сузгични ҳосил қилади, кейинги қисми думга ўхшаш чўзиқ бўлади. Улар йиртқич ҳаёт кечиради. Айрим турлари нинатериллиларда паразитлик қилади.

ОРҚАЖАБРАЛИЛАР (ORISTHOB-RANCHIA) КЕПЖА СИПФИ

Орқажабралиларнинг мантия комплекси органи олдинги томондан танасининг ўнг томонига силжиган. Ягона жабраси юрагининг ортида жойлашган. Одатда чиғаноғи редуцияга учраган. Гермафродит. Фақат денгизларда учрайди. *Ёпиқжабралилар* (Tectibranchia) ва *яланғоч жабралилар* (Nudibranchia) туркумларига бўлинади. Ёпиқжабралиларнинг ктенидийси ва одатда чиғаноғи бўлади. Бу туркумга *қанотоёқлилар* (Pteropoda) ва Шимолий денгиз-

ларда кенг тарқалган *денгиз авлиёси* (*Clione limacina*) киради (94-расмга қаранг). Денгиз авлиёсининг чиғаноғи бўлмайди, танаси пушти қизғиш, тишсиз китларнинг озиғи ҳисобланади.

Яланғочжабралилар ктенидийси редукцияга учраган; унинг ўрнига иккиламчи жабра ҳосил бўлади. Чиғаноғи бўлмайди. Шимолий денгизларда кенг тарқалган *Dendronotus Catriona* уруғларига мансуб яланғочжабралилар танасининг орқа томонида жуда кўп жабралари бўлади.

Ўпкали моллюскалар (PULMONATA) кенжа синфи

Ўпкали моллюскалар ёки шиллиққуртларнинг ктенидий жабралари йўқолган. Нафас олиш органи — ўпкаси мантия бўшлиғидан ҳосил бўлади. Товонининг олдинги қисмида шилимшиқ беши жойлашган. Без суюқлиги товонини ҳўллаб туради. Моллюска ана шу шилимшиқ модда ҳосил қиладиган юпқа парда устида сирпаниб ҳаракат қилади.

Ҳамма ўпкалилар гермафродит. Фақат қуруқликда ва чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Ўпкали моллюскалар ўтроқ кўзлилар ва пояча кўзлилар туркумларини ўз ичига олади.

1. **Ўтроқ кўзлилар** (*Basommatophora*)га асосан чучук сувларда ҳаёт кечирадиган шиллиққуртлар киради. Улар ўпкасини ҳавога тўлдириш учун дамба-дам сув юзасига кўтарилиб туради. Кўзлари иккинчи жуфт пайпаслагичлари асосида жойлашган. Бу туркум вакилларида чучук сув шилиғи (*Lymnaea stagnalis*) кўл ва ҳовузларда учрайди. Унинг катталиги 6—7 см га етади. Бу шиллиқ сув ўсимликлари ва майда жониворлар билан озиқланади. Чучук сув ҳавзаларида кичик сув шилиғи (*Lymnaea truncatula*) кенг тарқалган. Кичик шиллиқ турли ботқоқликлар, кўлмак сувлар ва булоқларда учрайди. Бу кичкина моллюска қорамоллар ва одамнинг хавфли паразити жигар қуртининг оралиқ хўжайини ҳисобланади.

2. **Поячакўзлилар** (*Stylommatophora*) туркуми вакиллари асосан қуруқликда ҳаёт кечиради. Улар энг юксак тузилган қориноёқдилар ҳисобланади. Пайпаслагичлари

икки жуфт бўлиб, кўзлари иккинчи жуфт пайпаслагичларнинг учки қисмида жойлашган. Пайпаслагичлари ва териси туйғу ҳамда ҳид билиш вазифасини бажаради. Кўпчилик поячақўзлиларнинг яхши ривожланган чиғаноғи булади. Жанубий Европа мамлакатларида кенг тарқалган *ток шиллиғи* (*Helix pomatia*) чиғаноғининг баландлиги 5 см га етади. Шиллиқ усимликларнинг яшил қисмлари билан озикланганидан катта зиён келтиради.

Жанубий мамлакатларда, шунингдек, Марказий Осиё республикаларида яланғоч шиллиқ қўртлар кенг тарқалган. Улар чиғаноғининг қолдиғи мантия билан қопланган. Баъзи турларида чиғаноқ қолдиғи ҳам бўлмайди. Улар салқин, нам ва қуёш тушмайдиган жойларда учрайди. Иссиқ ёз кунлари дарахтларнинг ковагига ёки тупроққа кириб бекиниб олади. Яланғоч шиллиқлар яшил усимликлар билан озикланиб катта зиён келтиради. Айниқса ёнғингарчилик кўп бўлган йиллари улар тез кўпая бошлайди. Ёз қуруқ ва иссиқ бўлганида улар кўплаб қирилиб кетади. Яланғоч шиллиқлар орасида дала шиллиғи *Agriolimax agion* кенг тарқалган. Салқин жойларда учрайдиган қаҳрабо шиллиғи *Succinea* сўрғичлиларнинг оралиқ хужайини ҳисобланади.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-37)

1. Моллюскаларнинг ташқи тузилиши белгиларини аниқланг: А — танаси билатерал симметрияли ёки симметриясиз; Б — оғи бир жуфт; В — кўпчилиги танаси бўғимларга бўлинган; Г — танаси уч ёки икки бўлимдан иборат; Д — тана бўшлиғи паренхима билан тўлган; Ж — тана мантия билан ўралган; З — танаси орқа томонида мантия чиғаноқ ҳосил қилади; И — мантия метамер тузилишига эга; К — бошида мўйловлари бор; Л — айириш, орқа чиқарув, жинсий безлар йўли мантия бўшлиғига очилади; М — оғиз тешиги жағлар билан ўралган.

2. Моллюскалар ички тузилиши белгиларини аниқланг: А — жабра ёки трахея орқали нафас олади; Б — жабра ёки ўпка орқали нафас олади; В — айириш органи бир жуфт найсимон буйрак; Г — буйраклари протонефридий типиди; Д — қон айланиш

системаси туташ; Е — қони томирлар ҳамда синус ва лакунлар орқали оқади; Ж — бош мияси махсус капсула ичида; З — нерв системаси тарқоқ жойлашган нерв тугунларидан иборат; И — денгиз моллюскалари личинкаси трохофора ёки велигер дейилади.

3. Қалқондорлар қандай тузилган? А — танаси спирал чиғаноқ ичида; Б — танаси ясси; В — чиғаноғи 8 та пластинкадан иборат; Г — боши танасидан аниқ ажралиб туради; Д — жабралари мантия эгатчасида жойлашган; Е — бош қисмида 1—2 жуфт пайпаслагичлари ва кўзлари жойлашган; Ж — танаси симметриясиз, З — билатерал симметрияли.

4. Қориноёқлилар қандай тузилган? (3-топшириқ)

5. Қориноёқлилар ички тузилишига хос белгиларни аниқланг: А — ҳалқумида жағлар ва қирғич тилчаси бор; Б — жағларида бир неча тишчалари бор; В — ўрта ичак икки қисмга бўлинган; Г — ўрта ичак кенгайиб ошқозонни ҳосил қилади; Д — жигари ошқозонга очилади; Е — юраги найсимон; Ж — юраги қоринча ва бўлмадан иборат; З — айрим жинсли.

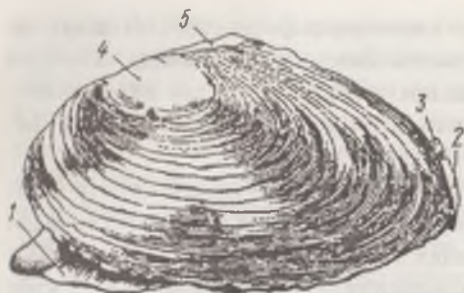
6. Қон айланиш системасини юракдан чиқадиган қон томиридан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — қоринча; Б — бўлма; В — аорта; Г — лакунлар; Д — артериялар; Е — юракка келувчи веналар; Ж — жабралар.

7. Моллюскалар синфларини ва уларга мансуб турларни жуфтлаб ёзинг: А — қалқондорлар; Б — моноплакофоралар; В — олджабралилар; Г — орқажабралилар; Д — ўпкалилар: 1-рапана, денгиз ликопчаси, битиния, 2-хитон, 3-ток шиллиги, чучук сув шиллиғи, ялонгоч шиллиқ, 4-неопилина, 5-денгиз авлиёси.

8. Ўрта Осиё ҳудудидаги чучук сувларда ва қуруқликда тарқалган моллюскаларни аниқланг: А — рапана; Б — ялонгоч шиллиқ; В — ток шиллиғи; Г — чучук сув шиллиғи.

**ПЛАСТИНКАЖАБРАЛИЛАР (LAMELLIBRANCHIA),
ЯЪНИ ИККИПАЛЛАЛИЛАР (BIVALVIA) СИНФИ**

Икки паллали моллюскаларнинг ташқи ва ички тузилиши, кўпайиши, ривожланиши. Бошоёқли моллюскаларнинг юксак тузилиш белгилари, асосий турлари. Моллюскаларнинг иқтисодий аҳамияти, овланадиган моллюскалар.



98-расм. Бақачаноқнинг ташқи тузилиши. 1-оёқ, 2- жабра сифони, 3-клоака сифони, 4-чиғаноқ чуққиси, 5-чиғаноқни қўшувчи пайлар.

Пластинкажабраларилар чиғаноғи иккита палладан иборат бўлиб, танасини икки ён томондан қоплаб туради. Боши бўлмайди. Оёғи понасимон. Пластинкасимон жабралари мантия бўшлиғида оёғининг икки ёнида жойлашган. 15 мингдан ортиқроқ тури маълум. Кўпчилик вакиллари денгизларда ҳаёт кечиради.

Ташқи тузилиши. Танаси чўзиқ, икки ёндан сиқилган, билатериал симметрияли бўлиб, гавда ва оёқ бўлимига ажралади, боши редукцияга учраган (98-расм). Понасимон оёғи қорин томондан чиқиб туради. Оёғини сув тубига тираб, гавдасини аста-секин тортиб олиши орқали жуда секин ҳаракатланиши мумкин. Ҳаракатланмасдан бирор субстратга ёпишиб олиб яшайдиган вакилларининг оёғи рудиментар бўлади (мидиялар) ёки бутунлай йўқолиб кетади (устрицалар). Кўпчилик ҳаракатсиз моллюскалар оёғининг остки юзасига биССус безларининг йўли очилади. Безлар ажратиб чиқарган суюқлик сувда қотиб, ипакка ўхшаш пишиқ толали биССус ипларини ҳосил қилади. Бу толалар ёрдамида моллюска сув остидаги нарсаларга маҳкам ёпишиб олади. Айрим тубан пластинкажабраларилар (*Protobranchia* туркуми)нинг оёқлари худди қорин оёқлиларга ўхшаш ясси бўлиб, сирпаниб ҳаракат қилади.

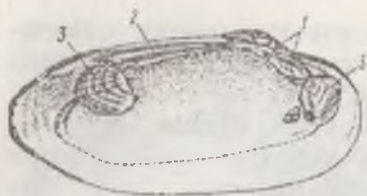
Моллюсканинг танаси мантия билан қопланган. Мантия иккита бурма шаклида танасининг икки ёнидан осилиб туради. Бу бурмалар билан моллюска танаси ўртасидаги мантия бўшлиғида оёғи ва жабралари жойлашган. Мантия бурмалари орқа томондан бир-бирига қўшилиб кетган, олдинги ва кейинги томонининг учлари эркин бўлади. Кўпинча мантия бурмаларининг чети бир неча жойдан туташини натижасида мантия бўшлиғи тешик-

лари ҳосил бўлади. Кўпчилик ҳолларда мантия бурмачаларининг икки жойи туташади ва учта мантия тешик ҳосил бўлади. Улардан иккитасининг устки ва остки тешиклари торроқ, учинчи тешиги анча кенг бўлади. Остки тешик кириш сифони бўлиб, у орқали мантия бўшлиғига сув билан бирга озиқ моддалар ва кислород киради. Устки тешик — чиқариш сифони орқали сув ва озиқ қолдиқлари чиқиб кетади. Қорин қисмининг олдида жойлашган кенг тешикдан оёғи чиқиб туради. Қумда кумилиб яшайдиган турларининг кириш ва чиқариш сифони найга ўхшаш узун бўлади. Сифонлар қумдан чиқиб туради. Шунинг учун мантия бўшлиғига доимо тоза сув келиб туради.

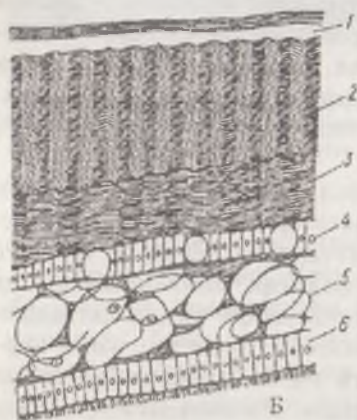
Иккала чиғаноғи моллюска танасини ён томондан қоплаб туради. Кўпчилик вакилларида чиғаноқнинг иккала палласи ҳам бир хил катталиқда. Ёпишиб ёки сув тубида ҳаракатсиз ҳаёт кечирадиган моллюскаларнинг остки ва устки чиғаноқларининг шакли ҳамда катталиги ҳар хил бўлади. Баъзи моллюскалар (масалан, кема қурти) нинг чиғаноғи редуцияга учраб, танасининг фақат кичик бир қисмини ёпиб туради. Чиғаноқдаги ҳалқалар сони моллюска ёшига мос келади.

Икки паллалиларнинг чиғаноғи паллалари орқа томондан эластик лигамент пай ва махсус қулф ёрдамида туташган. Лигамент пай чиғаноқ паллаларини қия очилиб туришига имкон беради, қулф эса бирининг чуқурчасига иккинчиси кириб турадиган тишсимон иккита ўсимтадан иборат. Чиғаноқ паллалари битта ёки иккита мускуллар ёрдамида ёпилади. Мускуллар қисқарганида чиғаноқлар ёпилади. Мускуллар бўшашганида эса лигаментнинг эластиклиги туфайли чиғаноқлар ўз-ўзидан очилиб кетади. Чиғаноқ мантия бурмаларида жойлашган безлар ажратиб чиқарадиган секрет ҳисобидан йириклашади. Қишда одатда моллюскаларнинг ўсиши тўхтаганлиги сабабли чиғаноқда йиллик ҳалқалар ҳосил бўлади.

Икки паллалиларнинг чиғаноғи уч қаватли бўлади (99-расм). Энг сиртқи қавати — периостракум органик модда конхиолиндан, унинг остидаги ўрта қават эса оҳақ моддадан, энг ички қават садафдан иборат. Чиғаноқ билан мантия эпителийсига орасига бирор ёт нарса, масалан,



А



Б

99-р а с м. Икки паллали моллюскалар чиғаноғининг тузилиши.

А — ташқи куриниши: 1-кулфининг тишлари, 2-пластинка шаклидаги ён тишлари, 3-ёпувчи мускуллар изи. Б — чиғаноғи ва мантия кесмаси: 1-чиғаноқнинг конхиолин қавати, 2-чиғаноқнинг чинни қавати, 3-чиғаноқнинг садаф қавати, 4-мантиянинг ички эпителиysi, 5-мантиянинг урта бириктирувчи туқима қавати, 6-мантиянинг ташқи эпителиysi.

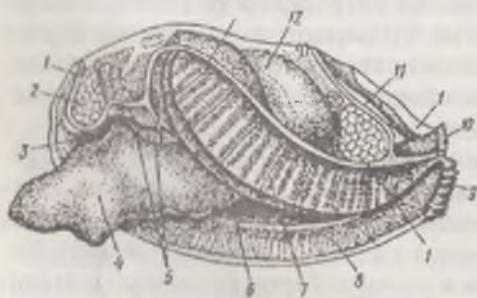
кум зарраси ёки, улик хужайралар тушиб қолганида мантия ёт нарса атрофига садаф ишлаб чиқара бошлайди. Садаф тобора йириклаша бориб, марваридга айланади.

✓ **Ҳазм қилиш системаси.**

Оғиз тешиги гавдасининг олдинги учида оёғининг устида жойлашган. Оғизнинг икки ёнида иккита парраклари бор. Бу парракларни ҳилпилловчи киприклар қоплаган. Киприкларнинг елпиниши таъсирида озиқ зарралари сув билан бирга оғиз тешигига яқинлашади. Оғиз тешигидан озиқ қисқа қизилунгач орқали ошқозонга тушади. Ошқозонга жигар йўли очилади. Урта ичак ошқозондан бошланади, бир неча мар-

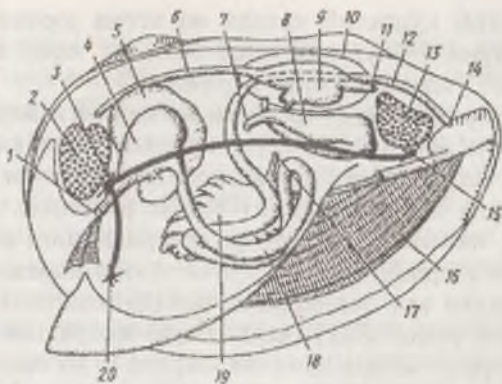
Оғиз тешиги гавдасининг олдинги учида оёғининг устида жойлашган.

Оғизнинг икки ёнида иккита парраклари бор. Бу парракларни ҳилпилловчи киприклар қоплаган. Киприкларнинг елпиниши таъсирида озиқ зарралари сув билан бирга оғиз тешигига яқинлашади. Оғиз тешигидан озиқ қисқа қизилунгач орқали ошқозонга тушади. Ошқозонга жигар йўли очилади. Урта ичак ошқозондан бошланади, бир неча мар-



100-р а с м. Бақачаноқ (Anadonta)нинг ички тузилиши.

1-мантия чизиги, 2-олдинги ёпувчи мускуллар, 3-оғиз, 4-оёқ, 5-оғиз пайпаслагич, 6-ички чап ярим жабра, 7-ташқи чап ярим жабра, 8-унг мантия, 9-кириш сифони, 10-чикиш сифони, 11-орқа ичак, 12-перикардий.



101-расм. Икки паллали моллюскаларнинг тузилиш схемаси.

1-оғиз, 2-олдинги ёпувчи мускул, 3-цереброплеврал ганглий, 4-ошқозон, 5-жигар, 6-олдинги аорта, 7-буйракнинг ташқи тешиги, 8-юрак олд бўлмасига очиладиган буйрак, 9-юрак, 10-перикардий, 11-орқа аорта, 12-орқа ичак, 13-орқа ёпувчи мускул, 14-анал тешик, 15-висцерал-париетал ганглий, 16-жабралар, 17-жинсий без тешиги, 18-урта ичак, 19-жинсий без, 20-педалъ ганглий.

та буралиб, тананинг кейинги қисмида орқа ичакка улашиб кетади. Орқа ичак юрак қоринчасини тешиб ўтади ва орқа томонда орқа чиқариш тешиги билан тамом бўлади (100, 101-расмлар).

Икки паллалиларнинг бош қисми редукцияга учраганлиги сабабли овқат ҳазм қилиш системасининг бош бўлимига тегишли қисмлари бўлмайди. Иккипаллалиларнинг озиги сувда муаллақ ҳолда бўладиган детрит, планктон организмлар ва бактериялардан иборат.

Нафас олиш системаси. Одатда иккита ктенидий типдаги жабралардан иборат бўлиб, мантия бўшлиғида оёғининг икки ёнида жойлашган.

Қон айланиш системаси юрак ва қон томирларидан иборат. Юраги танасининг орқа томонида бўлиб, юрак-олди халтаси (перикардий)да жойлашган. Одатда юраги битта қоринчадан ва иккита бўлмачадан иборат. Юрак бўлмачалари сони жабралар сонига мос келади. Айрим тубан икки паллалиларнинг юраги иккита бўлади. Бошқа иккипаллалиларда юрак эмбрионал ривожланишида дастлаб иккита бўлади, кейинчалик бу иккала юрак орқа ичак-

ни ўраб олиб қўшилиб кетади ва ягона юракни ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам орқа ичак гуё юрак қоринчасини тешиб ўтгандек бўлиб кўринади.

Юрак қоринчасидан олдинги ва кейинги аорта чиқади. Олдинги аорта ичак устида жойлашган, ундан қон ички органларга, оёққа ва мантиянинг олдинги қисмига боради. Орқа аорта ичакнинг остки томонида жойлашган бўлиб, иккита орқа мантия артерияларига ажралади. Қон артериялардан бириктирувчи тўқималардаги лакунларга, у ердан эса перикардий остида жойлашган веноз лакунларига ўтади. Лакунлардан қон жабра томирларига келади, у ердан жабра капиллярларига ўтиб оксидланади ва жабралардан қайтадиган томирлар орқали юрак бўлма-ларига қўйилади.

✓ **Айириш системаси.** Пластинкажабралиларнинг айириш системаси метанефридийларга ўхшаш тузилган. Бир жуфт буйрақлар танасининг кейинги икки ёнида жойлашган. Улар кенг найсимон халтачалардан иборат бўлиб, найнинг бир учи перикардийга, иккинчиси — мантия бўшлигига очилади. Айиришда перикардий ҳам иштирок этади. Унинг деворида перикардиал безлар бўлади. Бу безлар баъзан перикардийдан иккита халта шаклида ажралиб чиққан *кеберов органини* ҳосил қилади. Безлар ишлаб чиқарган моддалар дастлаб перикардийга, ундан буйрақ орқали ташқи муҳитга чиқарилади.

Нерв системаси. Пластинкажабралиларнинг фақат 3 жуфт нерв ганглийлари цереброплеврал ганглийлар қизил-ўнгач устида, педал ганглийлар — оёғида, учинчиси — висцеропариетал ганглийлар танасининг кейинги қисмида чиғаноқ мускули остида жойлашган. Ганглийлар — комиссуралар орқали бир-бири билан боғланган. Нерв тугунлари ички органлар, осфраднийлар ва жабраларни иннервация қилади. Цереброплеврал нерв ганглийлари церебрал ва плеврал нерв ганглийларининг қўшилиши натижасида келиб чиққан. Чунки тубан иккипаллалилар (*Protobranchia*)да церебрал ва плеврал нервлар қўшилмаган бўлади.

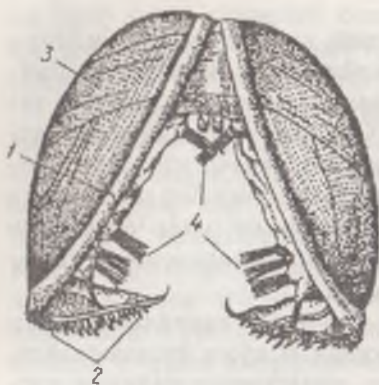
Сезги органлари. Пластинкажабралилар сув тубидаги лойга кўмилиб олиб, пассив ҳаёт кечиради. Шунинг учун сезги органлари яхши ривожланмаган. Жабралар асосида

кимёвий сезги орган осфрадий ва педаль ганглийлари яқинида иккита статоцист жойлашган. Кўзлари ва пайпаслагичлари бўлмайди. Айрим вакиллари, масалан, тароқчалар (Pecten) ва юракча (Cardium)нинг мантияси четларида ёки сифонлари яқинда иккиламчи кўзчалар пайдо бўлган. Тароқчада бундай кўзчалар сони бир неча юзтага етади. Оғиз олдидаги парракчалар ва мантияси четида ёки сифонлар яқинида жойлашган пайпаслагичсимон ўсимталари туйғу вазифасини ўтайди.

Жинсий системаси. Жуда кўпчилик вакиллари айрим жинсли, лекин жинсий диморфизм кўзга ташланмайди. Бир жуфт жинсий органлари, танасининг олдинги қисмида жойлашган. Тухум ва уруғ йўллари оёғи асосида ташқарига очилади. Бирмунча содда тузилган вакилларида тухум ва уруғ йўли бўлмаганлиги туфайли жинсий безлари буйракка очилади.

↳ **Ривожланиши.** Тухуми кўпинча ташқи муҳитда уруғланади. Личинкаси трохофора. Чиғаноғи дастлаб пластинка шаклида трохофора личинкаси орқа томонида шаклланади; кейинроқ ўрта чизигидан букиб, бу жойда лигамент ҳосил қилади. Трохофора бир қанча ўзгаришлардан сўнг ҳамма денгиз моллюскалари учун хос бўлган елканли личинка велигерга айланади. Велигер иккипаллали чиғаноғи орасида елканини чиқариб олиб, сузиб юради. Елканлининг тузилиши вояга етган моллюскага жуда ўхшаб кетади. Унинг бошланғич оёғи, мантияси, нерв ганглийлари, ошқозони, жигари ва бошқа органлари ривожланган, лекин айириш системаси протонефридийлар шаклида бўлади. Вақт ўтиши билан личинка сув тубига чўкиб, турли предметларга ёпишиб олади ва вояга етган моллюскага айланади.

Чучук сув пластинкажабраларининг ривожланиши бирмунча бошқача боради. Бақачаноқ тухумларини жабра япроқчалари орасига қўяди. Тухумдан чиғаноғи икки паллали личинка *глохидий* (102-расм) чиқади. Чиғаноғи қорин томонининг қиррасида учи қайрилган бир жуфт тишчаси бўлади. Юмалоқ чиғаноқ паллаларининг ёпувчи мускуллари бир тутам, жабралари бўлмайди. Оёғи яхши ривожланмаган. Қорин томонида биссус безларидан узун ва ёпишқоқ биссус иплари чиқиб туради. Ёнидан балиқ



102-р а с м. Бақачаноқнинг
глохидий личинкаси.

1-чиғаноқ паллалари, 2-чиғаноқ
тишчалари, 3-чиғаноқни ёпувчи
мускуллар, 4-сезгир тукчалар.

ка ўз хўжайини ҳисобидан озикланади ва ундан тарқалиш учун фойдаланади.

Экологияси. Моллюскалар кам ҳаракат қиладиган ҳайвонлар бўлиб, кўпинча сув тубидаги лойқада яшайди. Бир қанча турлари биссус иплари ёрдамида сув тубидаги нарсаларга ёпишиб олади. Улар мантия бўшлиғи орқали жуда кўп сувни филтрлаб ўтказади. Пластинкажабралилар сувни табиий тозалаб берувчи биофилтраторлар ҳисобланади. Айрим пластинкажабралилар оёқ безлари тошларни эрита оладиган суюқлик ишлаб чиқаради. Улар бу безлар ёрдамида тошларни тешиб, чуқурчага кириб олади. Тоштешар моллюскалар *Pholas*, *Lithophaga* авлодларида учрайди.

Аҳамияти. Халқ хўжалигида устрицалар, денгиз тароқчалари, мидиялар, садафдорлар ва марвариддорлар катта аҳамиятга эга.

Устрицалар (*Ostrea*) денгиз тубида ёпишган ҳолда ҳаёт кечиради. Чиғаноғи асимметрик тузилган. Чиғаноғининг субстратга ёпишган қавариқ палласи устки палласига нисбатан йирикроқ. Устрицалар денгизнинг саёз жойларида айниқса кўп тўпланиб, устрица банкаларини ҳосил қилади (103-расм). Бир қанча мамлакатларда устрица ўсти-

сузиб ўтаётганида урғочи бақачаноқ личинкаларини чиқариш сифонидан сувга чиқариб юборади. Глохидий биссус ипи ва чиғаноғидаги тишчалари ёрдамида балиқларнинг жабрасига ёки сузгичларига ёпишиб олади. Терининг қитиқланиши туфайли личинка ёпишган жойда эпителий ўсиб, уни қоплаб олади. Личинка балиқ териси билан озикланади ва ўсиб, аста-секин ёш моллюскага айланади. Теридagi шиш ёрилиб, моллюска сув тубига тушади. Личинка

риладиган хўжаликлар ташкил этилган. Уларнинг гўшти витаминларга бой маҳсулот сифатида истеъмол қилинади. Англия, Франция, АҚШ ва Япония каби мамлакатларда устрицалар кўп миқдорда овланади.

Денгиз тароқчалари (Pecten) денгиз тубида яшайди, лекин субстратга ёпишиб олмайди. Чиройли доирасимон шаклдаги

чиғаноғи сиртида радиал чизиклар тортилган бўлади. Хафв сезганида моллюска чиғаноғини зарб билан ёпади. Чиғаноқ ичидан отилиб чиққан сув уни кўтариб ташлайди, яъни у бир сакраб тушади. Денгиз тароқчалари гўшtidан консервалар тайёрланади. Узоқ Шарқ денгизларида кўп учрайди.

Мидиялар (Mytilus) чиғаноғи қорамтир тусда, улардан бири текисроқ, иккинчиси эса қавариқ бўлади. Моллюскалар бир даста биссус ипчалари ёрдамида субстратга ёпишиб олади (103-расмга қаранг). Мидиялар ҳам устрицалар сингари махсус хўжаликларда кўпайтирилади.

Ўзбекистоннинг ва бошқа бир қанча мамлакатларнинг дарё ва кўлларида *бақачаноқлар* (Anadonta) учрайди. Уларнинг чиғаноғи чўзиқ овал шаклида, яшил-кўнгир рангли. Чиғаноғининг иккала тавақаси бир хил катталиклда бўлиб, лигамент пай орқали туташган, тишчали қулфи эса бўлмайди. Бақачаноқ понага ўхшаш оёғини сув тубидаги лойга тираб ҳаракат қилади. Унинг гўштини чорва моллари озиқасига қўшиб бериш мумкин.

Садафдорлар (Unio)нинг чиғаноғи чўзиқ ва қалин бўлиб, садаф тугмалар тайёрлаш учун ишлатилади. Садафдорлар Европа ва Шимолий Американинг чучук сувли кўллари ва дарёларида тарқалган.



103-расм. Овқат учун ишлатиладиган иккипаллали моллюскалар.
А — устрицалар, Б — лидия.



104-расм. Марвариддор.
А — ташқи кўриниши. Б —
марварид (кесиб курсатил-
ган).

Денгиз марвариддорлари (*Pinctada*) Қизил денгиз, Ҳинд ва Тинч океанларда 5—15 м чуқурликда яшайди (104-расм). Япония ва бошқа айрим давлатларда марвариддорларни денгизда махсус тур халтага солиб кўпайтирилади. Шимолий дарёларда чучук сув марвариддорлари (*Margaritifera*) учрайди. Улар ҳосил қилган марваридлар нисбатан кичикроқ бўлади.

Пластинкажабралилар орасида зараркунанда турлари ҳам учрайди. Европа ва Осиёнинг чучук сувли ва шўрланган сув ҳавзаларида *дрейссеналар* (*Dreissena*) кенг тарқалган. Улар биссус ипчалари ёрдамида сув остидаги нарсаларга ёпишиб олади. Айрим сув ҳавзаларида дрейссеналар жуда тез кўпайиб кетиб, сув иншоотларини издан чиқаради. Улар шлюзларга ёпишиши, трубаларга кириб қолиши натижасида сув ўтказиш қувурларини издан чиқариши, мурдаси эса ичимлик сувни ифлослантириши мумкин. Орол денгизида *Dreissena polymorpha* учрайди.

Ёғоч иншоотларига *кема қурти* (*Teredo navalis*) катта зиён келтиради. Унинг танаси узун чувалчангсимон, чиганоги кучли редуцияга учраган иккита япроқча шаклида танасининг олдинги қисмида сақланиб қолган (105-расм). Чиганоғи ёрдамида моллюска кемаларнинг сувости қисмларидаги ёғочни ва портлардаги ёғоч иншоотларни тешиб, кириб олади. Кема қурти Қора денгиз ва Узоқ Шарқ денгизларида ҳам тарқалган.

Пластинкажабралилар синфи бирламчижабралилар (*Protobranchia*), ипсимонжабралилар (*Fillibranchia*), ҳақиқий пластинкажабралилар (*Eulamellibranchia*), тўсиқлижабралилар (*Septibranchia*) туркумларига ажратилади. Бирламчижабралилар анча майда ва содда тузилган. Уларга

105-р а с м. Кема қурти *Teredo navalis* ва унинг ёғоч-
даги йўллари.

шимолий денгизларда учрайдиган *Joldia*
ва *Nucula* мисол бўлади.

Ипсимонжабралиларнинг жабра яп-
роқчалари ипга ўхшаш узун. Уларга кенг
тарқалган мидиялар, денгиз тароқчалари,
устрицалар, денгиз марвариддорлари ми-
сол бўлади.

Ҳақиқий пластинкажабралиларнинг
жабралари икки қават панжарага ўхшаш
тузилган. Улар пластинкажабралилар ора-
сида кўпчиликни ташкил этади. Асосий
вакиллари: дрейссеналар, чучук сув мар-
вариддорлари, садафдор, бақачаноқ, кема
қурти ва тоштешарлар (*Pholas*). Тропик
денгизларда учрайдиган энг йирик мол-
люска *тридакна* (*Tridacna*) чиғаноғи 1,35
м гача бўлиб, оғирлиги 250 кг дан ҳам
ортади.



КУРАКОЁҚЛИЛАР (SCAPHOPODA) СИНФИ

Куракоёқлилар кам сонли моллюскалар бўлиб, ташқи
кўриниши кўпроқ қориноёқлиларга ўхшаш. Чиғаноғи
яхлит конуссимон найга ўхшаш, унинг икки учида теши-
ги бор. Чиғаноғининг олдинги кенгайган томонидан оёғи
ва боши чиқиб туради. Ҳазм қилиш системаси ҳам қорин-
оёқлиларникига ўхшайди. Лекин тана симметрияси, ман-
тия бўшлиғи ва нерв системасининг тузилиши пластин-
кажабралиларга ўхшайди. Ўсимтага ўхшаш бошининг учки
қисмида оғиз тешиги жойлашган. Бошидаги учи тўмтоқ
мўйловлари сезги ва озиғини ушлаш вазифасини бажар-
ади. Оёғи тўмтоқ конус шаклида, унинг асосида бир жуфт
пластинкасимон ён ўсимталари бўлади. Куракоёқлилар
номи ана шу ўсимталар туфайли келиб чиққан.

Куракоёқлилар сув тубидаги лойга кўмилиб ҳаёт ке-
чиради, фақат танасининг кейинги учи лойдан чиқиб ту-
ради. Чиғаноқ учидаги тешиқдан моллюска танасига тоза

сув кириб туради. Фораминифералар ва бошқа майда сув ҳайвонлари билан озиқланади. Озигини мўйловлари учига ёпиштириб олади.

Куракоёқдиларнинг 300 га яқин турлари маълум. Чиганоғининг узунлиги 2—3 мм дан бир неча см га етади.

БОШОЁҚДИЛАР (CERIALOPODA) СИНФИ

Бошоёқдилар синфига очик денгизларда ҳаёт кечириладиган 700 турга яқин моллюскалар киради. Улар билатернал симметрияли йирик ҳайвонлар бўлиб, сувда эркин сузиб юрадиган ёки сув тубида ўрмалаб ҳаракат қиладиган жуда серҳаракат йиртқичлардир. Чиганоғи фақат содда тузилган вакилларида кўзга ташланади. Юсак бошоёқдиларнинг чиганоғи редукцияга учраган бўлиб, мантия остида сақланиб қолган.

Ташқи тузилиши. Бошоёқдиларнинг тузилиши бошқа моллюскалардан кескин фарқ қилади. Танаси аниқ икки



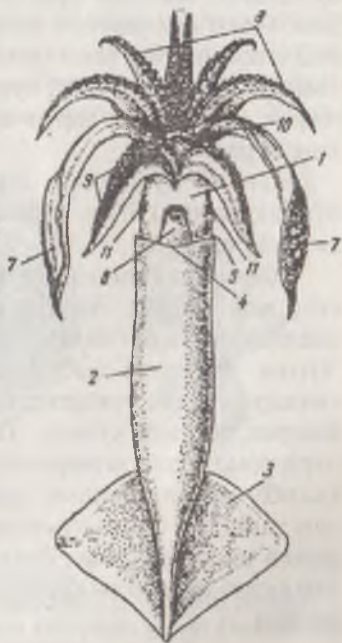
106-расм. Наутилуснинг тузилиши (чиганоғи очиб кўрсатилган).

1-бош ёпиқиғи, 2-пайпаслагич, 3-воронка, 4-кўз, 5-мантия, 6-ички халта, 7-камералар, 8-камералар оралиғи тўсиқлари, 9-сифон, 10-чиганоқ девори.

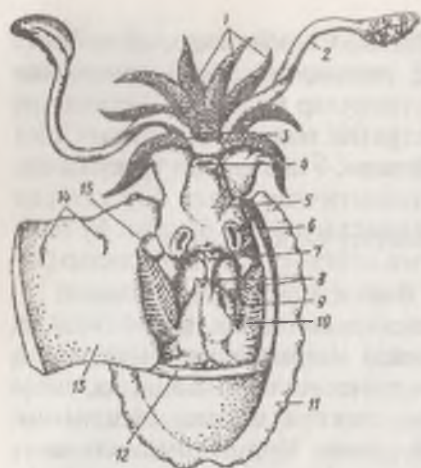
бўлим: бош ва гавдадан иборат. Пайпаслагич ёки қўлларга айланган оёғи, бошида жойлашган бўлиб, оғиз тешигини ўраб туради. Оёғининг бошқа бир қисми воронкани ҳосил қилади. Қадимги бошоёқдилар, масалан, *наутилуснинг* пайпаслагичлари чувалчангсимон шаклда ва анча кўп бўлади (106-расм). Наутилуснинг жуда кучли ривожланган орқа пайпаслагичлари чиганоғи тешигини ёпиб туради. Саккизоёқдилар туркумига мансуб бўлган бошоёқдилар пайпаслагичлари 8 та, Уноёқли-

лар туркумида эса 10 та бўлади. Саккизоёқлилар пайпаслагичлари асоси йўғонроқ, учки қисми эса ингичкалашган йирик дискка ўхшаш сўргичлар билан таъминланган. Сўргичлар ҳайвонни субстратга маҳкам ёпишишга ёки ўлжасини тутишга ёрдам беради. Ҳуноёқлилар туркуми вакилларида эса бундай пайпаслагичлар билан бир қаторда яна тутувчи иккита узун пайпаслагичлари бўлади. Бу пайпаслагичларнинг учки қисми кенгайган. Бошоёқлилар бошининг икки ёнида жуда йирик кўзлари жойлашади.

Бошоёқлилар танасини ҳар томондан қалин мантия ураб туради. Қорин томонида мантия танадан ажралган бўлиб, мантия бўшлиғини ҳосил қилади. Боши яқинида жойлашган иккита мантия тешиги мантия бўшлиғини ташқи муҳит билан боғлаб туради. Қорин томонида мантия бўшлиғининг ичида бир жуфт яримой шаклдаги чуқурча жойлашган. Бу чуқурчаларнинг қарама-қаршисида мантиянинг ички деворида тоғайли иккита қаттиқ бўртмача — ёпқич тугмачалар бўлади (107, 108-расмлар). Мантия мускуллари қисқарганида мантия танага ёпишиб, тугмачалар яримойсимон чуқурчаларга киради ва мантия тешикчаларини маҳкам бекитади. Мантия тешикчаларининг устида, яъни бошининг асосида мускулли конуссимон воронка бор. Бошоёқли моллюскалар мантия бўшлиғидан сувни катта куч билан сиқиб чиқариши туфайли ҳаракат қилади. Мантия мускуллари бўшашганида сув мантия бўшлиғини тўлдира-



107-расм. Тинч океан кальмари *Ommastrephes sloanei* (қорин томондан очиб кўрсатилган). 1-бош, 2-тана, 3-сузгич, 4-мантия чети, 5-мантия бўшлиғига кириш жойи, 6-воронка, 7-тутувчи пайпаслагичи, 8-калта пайпаслагичлари, 9-сўргичлар, 10-оғиз, 11-кўз.



108-ра с.м. Каракатицанинг тузилиши (мантия бўшлиғи қорин томондан очиб кўрсатилган).

1- сўргичли қўллари, 2-ту-
тувчи қўли, 3-оғиз, 4-во-
ронка тешиги, 5-воронка,
6-ёпувчи тугмачасининг чу-
қурчаси, 7-анал сўргичи ва
тешиги, 8-буйрак сўргичла-
ри, 9-тоқ жинсий сўргич,
10-жабралар, 11-сузгич, 12-
мантия кесилган жой, 13-
мантия, 14-тугмачалари-
нинг тоғай буртмачалари,
15-мантиянинг юлдузсимон
ганглийси.

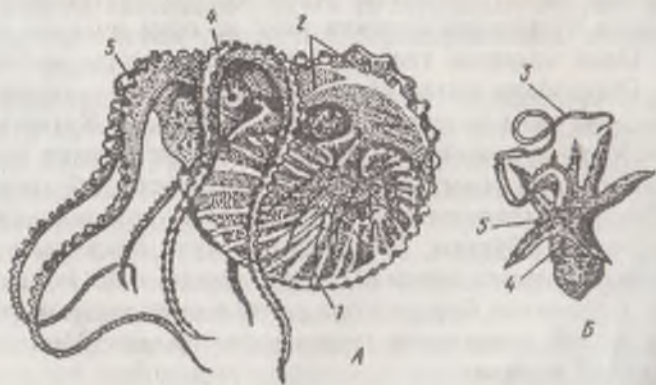
ди. Мускуллар қисқарганида эса мантия тешиклари ёпилади; сув катта куч билан воронкадан отилиб чиқиб, ҳайвонни орқа томонга итаради. Шундан сўнг мускуллар бўшашиб, мантия бўшлиғи сувга тўлади. Мантиянинг дамба-дам қисқариши ва сувни мантия бўшлиғидан отилиб чиқиши, бир томондан бошоёқли моллюскаларни орқа томони билан олдинга сузишга ёрдам берса, иккинчидан нафас олиш учун зарур сувни янгиланиб туришига имкон беради.

Мантия бўшлиғига анал тешиги, жинсий безлар ва буйракларнинг йўли очилади, жабралар ҳам шу бўшлиқда жойлашган.)

Бошоёқлиларнинг оёғи пайпаслагичлар ва воронкасига мос келади. Эволюция давомида бошоёқлилар пайпаслагичлари оёғининг олдинги қисмидан келиб чиққан. Чунки уларнинг эмбрионал ривожланишида пайпаслагичлар оғиздан орқароқда шакллана бошлайди, лекин кейинроқ бошига кўчади. Пайпаслагичларни оёқ ганглийлари томонидан иннервация қилиниши ҳам уларни оёқдан келиб чиққанлигининг далили бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари содда тузилган *наutilus*нинг воронкаси воронка шаклида эмас, балки тарновга ўхшаш бўлиши билан сузиб юрадиган қориноёқлиларнинг оёғига жуда ўхшаб кетади.

Чиганоғи. Фақат содда тузилган бошоёқдилар, масалан, *кемача* (*Nautilus*)нинг яхши ривожланган оҳак молдадан иборат спирал чиганоғи бўлади. Чиганоқ бўлиши кўндаланг тўсиқлар ёрдамида бир неча камераларга бўлинади. Наутилус танаси энг йирик охириги камерада жойлашган. Бошқа камералар газ ва бир оз суюқлик билан тўлдирилган. Чиганоқ гидростатик аппарат вазифасини бажаради. Чунки камералардаги газ билан суюқлик ҳажмининг ўзаро нисбатини ўзгариши ҳайвонни сув юзига кўтарилишига ёки тушишига ёрдам беради. Ҳозирги бошоёқдиларнинг чиганоғи редуцияга учраган. Улар мантия бурмалари ўраб олиши туфайли ички чиганоққа айланиб қолган. Денгизнинг анча чуқур жойида учрайдиган *спируланинг* спиралга ўхшаш чиганоғи жуда кичик бўлганидан танасининг фақат бир қисми чиганоқ ичига жойлашади, тананинг қолган қисми эса чиганоқни ҳар тарафдан ўраб олади.

Айрим бошоёқдилар (масалан, *каракатица* ва *кальмарлар*)нинг чиганоғи пластинкалар шаклида моллюсканинг орқа томонида мантиянинг остида сақланиб қолган. Кўпчилик саккизоёқдиларнинг чиганоғи эса бутунлай йўқолиб кетган. *Аргонавт* деб аталувчи саккизоёқли моллюсканинг фақат урғочисида чиганоқ бўлади. Унинг



109-расм. Аргонавт.

А — урғочиси чиганоғи ичида (кичрайтирилган). Б — эркаги (катталаштирилган): 1-чиганоғи, 2-қўлининг жуда кенгайган қисми (чиганоғини ёпиб турибди), 3-гектокотил, 4-кўз, 5-воронка.

спирал чиғаноғи камераларга бўлинмаган. Бундай чиғаноқ иккиламчи тарзда келиб чиққан бўлиб, тухумини олиб юриш учун хизмат қилади (109-расм).

Ички скелет. Бошоёқдиларда чиғаноқ, яъни ташқи скелетдан ташқари махсус ички скелет ҳам бор. Тоғайдан иборат бу скелет ҳалқа шаклида марказий нерв системасини ўраб олиб, бош чаноғини ҳосил қилади. Чаноқдан ҳосил бўлган ўсимталар кўзлар ва статоцистларни ўраб олади. Худди шунга ўхшаш таянч скелет ёпувчи тугмачаларда, пайпаслагичларининг асосида ва сузгичларининг ичида ҳам бор. Бош чаноғи умуртқали ҳайвонларнинг бош қутисига мос келади.

Ҳазм қилиш системаси жуда мураккаб тузилган. Оғзи пайпаслагичлари ўртасида жойлашган. Мускулли ҳалқумида қирғич тили жойлашган. Озиқни тутиб туриш ва майдалашда оғзининг устки ва остки томонида жойлашган шохсимон моддадан иборат иккита йўғон жағлар асосий ўрин тутади. Бу жағлар илмоққа ўхшаш эгилганидан тўтиқушнинг тумшугини эслатади. 1—2 жуфт сўлак безларининг йўли ҳам ҳалқумга очилади. Кейинги жуфт сўлак безлари суюқлиги заҳарли бўлади. Ҳалқум анча узун қизилўнғачга ўтади. Қизилўнғач кўпинча кенгайиб, жигилдонга айланади. Қизилўнғач мускулли халтага ўхшаш ошқозон билан туташган. Ҳазм қилиш системасининг кейинги бўлимлари **ингичка** ичак ва орқа ичакдан иборат. Орқа чиқариш тешиги мантия бўшлиғида жойлашган. Ошқозонга жигар йўли очилади. Жигар суюқлигида бир қанча ҳазм қилиш ферментлари бўлади. Жигар найлари жуда кўп майда безларга ўхшаш ўсимталар билан қопланган. Бу ўсимталар ошқозонности беши деб аталади.

Бошоёқдиларнинг танасида йирик, нок шаклидаги сиёҳ халтаси бўлади. Бу халтанинг йўли орқа ичакнинг кейинги қисмига очилади. Хавф туғилганида моллюска сиёҳ халтасидан бир оз қора рангли суюқлик чиқаради. Бу суюқлик сувда қуюқ туман ҳосил қилади. Моллюска эса қочиб қолади.

Ҳамма бошоёқдилар — йиртқич ҳайвонлар. Уларнинг ўлжаси турли қисқичбақасимонлар ва балиқлардан иборат. Ўлжани пайпаслагичлари билан тутиб олиб, жағлари ва сўлак безлари заҳари таъсирида ўлдиради.

Нафас олиш системаси ҳақиқий ктенидийлардан иборат. Икки томонлама патсимон ктенидийлар 2 ёки 4 жуфт бўлиб, мантия бўшлиғида жойлашган. Жабралар сонига биноан бошоёқдилар икки жабралилар ва тўрт жабралиларга ажратилади. Мантия мускулларининг қисқариши туфайли мантия бўшлиғида сув алмашилиб туради.

Қон айланиш системаси. Юраги битта қоринчадан, 2 ёки 4 бўлмадан иборат. Юрак қоринчасининг олдинги ва кейинги томонидан иккита аорта чиқади. Уларнинг бири — бош аортасидан бошга ва пайпаслагичларга, иккинчиси — ички аортадан ичакка ва жинсий органларга қон беради. Капиллярлардан эса вена қон томирлари бошланади. Жабралар яқинида веналар мускулли кенг найларга ўхшаш веноз (яъни жабра) юракларни ҳосил қилади. Жабра юракларнинг қисқариши туфайли қон доимо жабраларга чиқарилиб турилади. Оксидланган қон жабралардан кетувчи қон томирлари орқали юрак бўлмаларига келиб қуйилади. Бошоёқдиларнинг вена ва артерия капиллярлари органларда бир-бири билан туташиб кетади. Лакунлар фақат айрим жойларда сақланиб қолган. Шундай қилиб, бошоёқдиларнинг қон айланиш системаси деярли ёпиқ бўлади. Қондаги гемоцианин моддаси мисга бой бўлиб, физиологик жиҳатдан эритроцитларга яқин келади.

Айриш системаси 2 ёки 4 та буйракдан иборат. Буйракларнинг ички учи целом перикардийсига, иккинчи учи — мантия бўшлиғига очилади.

Нерв системаси. Бошоёқдиларнинг марказий нерв системаси жуда мураккаб тузилган. Нерв ганглийлари жуда йирик бўлади. Уларнинг ҳаммаси биргаликда ҳалқум атрофи нерв массасини ҳосил қилади. Бирмунча тубан бошоёқдилар (наутилус)нинг марказий нерв системаси учта калта нерв ёйини (ҳалқумусти ва 2 халқумусти) ҳосил қилади. Нерв ҳужайралари эса ёнбош нервлиларники сингари нерв ёйлари устида жойлашган.

Сезги органлари жуда яхши ривожланган. Ҳид билиш органлари жабраларнинг асосида жойлашган осфрадийлари ёки кўзларининг остида жойлашган бир жуфт майда ҳид билиш чуқурчаларидан иборат. Улар ҳидни 1,5 м масофадан билиши мумкин. Тоғайдан иборат бир жуфт статоцистлари бош чаноғи ичида жойлашган.

Кўзлари мураккаб тузилган иккита ёпиқ йирик пуфак шаклида бўлиб, кўз чуқурчаси ичида жойлашган. Бу чуқурча кичик тешикча орқали ташқи муҳит билан боғланган. Кўз чуқурчаси ички девори тўр қават ҳосил қилади. Тўр парданинг сиртида камалак парда жойлашган. Камалак парда кўз чуқурчасини ўраб олади. Кўзнинг олдинги қисмида кичик тешикча — қорачиқ, унинг орқасида шарсимон кўз гавҳари туради. Кўзни ташқи томонидан шохсимон парда ўраб туради. Бошоёқлиларнинг кўзи *аккомодация* хусусиятига эга. Лекин аккомодация гавҳарни тўр қаватдан узоқлашиши ёки унга яқинлашиши туфайли содир бўлади. Сувнинг чуқурроқ қисмида яшовчи бошоёқлиларнинг ҳар хил рангли нур таратадиган шуълаланувчи органлари — *фотофорлари бўлади*.

Юксак бошоёқлиларнинг рефлекслари жуда мураккаб ва хилма-хил бўлади. Улар авлоди туғрисида ғамхўрлик қилади. Тажрибалар бошоёқлиларда шартли рефлекслар осон ҳосил бўлишини кўрсатади. Масалан, осьминоглар бир неча марта тўқнаш келган аквалангини таниган ёки шиша банканинг тиқинини бураб очиб, унинг ичидан ўз ўлжасини олишган.

Жинсий системаси. Бошоёқлилар айрим жинсли. Айрим вакилларида жинсий диморфизм яхши ривожланган, эркаги урғочисига нисбатан кичикроқ бўлади. Жинсий безлари тоқ бўлиб, целомда жойлашган. Етилган жинсий ҳужайралари целомда тўпланadi ва жинсий найлар орқали ташқарига чиқарилади. Жинсий найлар мураккаб ва хилма-хил тузилган. Эркак *каракатицада* найлар уруғ йўли, уруғ пуфаги, сперматофор халтасидан иборат. Бу халта анал тешигининг ён томонидан жинсий тешик билан ташқарига очилади. Уруғ ҳужайралари бири-бирига ёпишиб, умумий пакет — сперматофор ҳосил қилади. Сперматофорлардан уруғ ҳужайраларининг чиқиши учун махсус найча билан таъминланган.

Урғочиларининг тухум йўли калта, жинсий тешиги целом бўшлиғига очилади. Бу бўшлиққа 3 та *нидаментал безларнинг* йўли ҳам очилади. Бу безлар тухум пўчоғини ҳосил қилади.

Тухум ҳужайра одатда урғочисининг мантия бўшлиғида уруғланади. Эркак моллюскаларнинг пайпаслагич-

ларидан бири одатда бошқача тузилган бўлиб, копулятив орган вазифасини бажаради. Эркаги пайпаслагич ёрдамида сперматофорини урғочисининг мантия бўшлиғига киритиб қўяди. Аргонавт эркаги жинсий пайпаслагичи дастлаб махсус халтада ҳосил бўлади. Пайпаслагичнинг учки қисми ипга ўхшаб ингичкалашган. Унинг ичи буш, асосида ва учида иккита тешиги бўлади. Пайпаслагич етилгач, халта ёрилиб, ундан пайпаслагич ёйилиб чиқади ва унинг бўшлиғи сперматофорлар билан тўлади. Шундан сўнг пайпаслагич моллюска танасидан узилиб чиқади ва бир қанча вақт эркин сузиб юради. Сўнгра урғочисини топиб, унинг мантия бўшлиғига ўтади ва сперматофорини унинг жинсий тешигига киритади.

Француз олими Ж. Кювье биринчи марта пайпаслагични урғочи аргонавт мантия бўшлиғидан топган ва унга паразит ҳайвон “гектокотил” (мингсўрғичли) деган ном берган. Ҳозир бошоёқдиларнинг жинсий пайпаслагичи гектокотил деб аталадиган бўлди.

Бошоёқдиларнинг эмбрионал ривожланиши тухум ичиде боради. Тухумдан чиққан ёш моллюска вояга етган даврига жуда ўхшайди.

Экология. Бошоёқдилар ўта шўрланган очиқ денгизларда учрайди. Кўпчилик турлари пелагик ҳаёт кечиради. Уларнинг танаси торпедасимон бўлиб, кейинги торайган томони билан олдинга сузади. Бу томонида яхши ривожланган сузгичлари бўлади.

Сув тубида ҳаёт кечирадиган бошоёқдилар тошларнинг орасига кириб бекиниб олади. Осьминоглар тошлар уюмидан ўзига пана жой қуради. Урғочиси тошлар остидаги ковакларга тухум қўяди. Урғочисида авлоди тўғрисида гамхўрлик қилиш инстинкти яхши ривожланган. Осьминоглар пана жой қидириб, сув остида ётган ҳар хил ташландиқ идишлар — бочкалар, консерва банкаларига ҳам кириб олади.

Бошоёқдилар — энг йирик умуртқасиз ҳайвонлар. Улар танаси узунлиги бир неча см дан 18 м га етади. Энг йирик вакили *Architeuthes longimana* (узун қўлли архитевтис) Янги Зеландия қирғоқлари яқинида тутилган. Унинг узунлиги 19 м бўлган, 900—1000 м чуқурликда учрайди.

Амалий аҳамияти. Каракатицалар, кальмарлар ва осьминоглар овланади. Улар овқат учун ишлатилади. Каракатица ва кальмарларнинг сиёҳ халтасидаги секретидан сепия деб аталадиган акварел бўёқ тайёрланади. Табиий хитой туши ҳам ана шу секретдан тайёрланади. Ҳамма мамлакатларда йилига 1 млн тоннага яқин бошоёқдилар овланади.

Бошоёқдилар иккита кенжа синфга бўлинади.

ТҮРТЖАБРАЛИЛАР (TETRABRANCHIA) КЕНЖА СИНФИ

Энг қадимги содда тузилган бошоёқдиларнинг жабралари, юрак бўлмалари ва буйраги тўрттадан, кўп камерали ташқи чиғаноққа эга бўлган. Ҳозирги тирик вакиллари *Nautilus* уругига киради. Тўртжабралардан аммонитлар қазилма ҳолда учрайди.

ИККИЖАБРАЛИЛАР (DIBRANCHIA) КЕНЖА СИНФИ

Жабралари, юрак бўлмачалари ва буйраклари иккитадан, чиғаноғи мантия остида жойлашган ёки батамом редукцияга учраган. Бу кенжа синф 2 туркумга ажралади.

1. **Ўноёқдилар (Decapoda).** Пайпаслагичлари 10 та бўлиб, улардан иккитаси узун, тутувчи пайпаслагичлардир. Танаси торпедасимон бўлиб, ён томонида сузгичлари ривожланган. Бу туркумга каракатица *Sepia officinales*, гигант кальмар *Architeuthes* ва кальмар *Loligo* мисол бўлади. Қирилиб битган турлари *белемнитлар* уругига киради.

2. **Саккизоёқдилар (Octopoda).** Сув тубида ҳаёт кечиради. Танаси халтага ўхшаш, чиғаноғи редукцияга учраган. Пайпаслагичлари 8 та, тутувчи пайпаслагичлари бўлмайди. Ҳозирги вакилларининг кўпчилиги *Argonauta* ва осьминоглар (*Octopus*) авлодига киради.

Моллюскалар филогенияси. Моллюскаларнинг эмбрионал ривожланиши, хусусан, тухум хужайрасининг майдаланиши, мезодерманинг ҳосил бўлиши, шунингдек трохофора личинкаси уларни ҳалқали чувалчанглар билан қариндошлигини кўрсатади. Бундан ташқари энг содда тузилган ёнбошнервлилар ва моноплакофораларнинг тузилишида метамерлик хусусияти яққол кўзга ташланади.

Бу хусусиятни наутилусда ктенидий жабралар, буйраклар ва юрак бўлмаларининг сони 2 жуфтдан бўлиши ҳам исбот қилади.

Моллюскалар эволюциясини кўрсатиб беришда ички органлар, айниқса целом бўшлиғи органларидаги метамерлик белгилари кўпроқ аҳамиятга эга. Неопилинанинг 6—7 жуфт метанефридий типидagi айириш органи, 2 жуфтдан жинсий безлар ва юрак бўлмачаси моллюскалар танаси дастлаб 6—7 бўғимдан иборат бўлганлигини кўрсатади. Бу ҳол моллюскаларнинг қадимги аجدодлари танаси оз сондаги ларвал личинка учун хос ҳалқалардан иборат олигомер ҳалқали чувалчанглар бўлганлигидан дарак беради. Олигомеризация туфайли бир қанча органлар (буйрак, юрак бўлмаси, ҳақиқий ктенидиал жабралар) сони камайиб кетган.

Ҳозирги моллюскалар орасида монокоплакофоралар энг содда тузилган. Буни неопилинанинг тузилиши кўрсатиб турибди. Моноплакофоралар тузилишининг айрим белгилари, хусусан юрак қоринчасининг иккита бўлиши билан пластинкажабралилар, қориноёқлилар ва бошоёқлиларнинг эмбрионига ўхшаб кетади.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-42)

1. Пластинкажабралилар танаси қандай тузилган? А — танаси бош ва оёқдан иборат, Б — танаси бош ва гавдадан иборат, В — оёғи пайпаслагичларга айланган, Г — пайпаслагичлар оғзи атрофида жойлашган, Д — танаси икки ёндан сиқилган, Е — оёғи битта, понасимон, Ж — оёғига таяниб ҳаракатланади ёки ёпишиб яшайди, З — эркин сузиб юради ёки ўрмалайди, И — пайпаслагичларида сўғичлари бор, К — оёғида биссус безлари бор.

2. Пластинкажабралилар чиганоғи қандай тузилган? А — фақат тубан тузилган вакилларида бор, Б — одатда редукцияга учирган, В — икки тавақали, Г — орқа томондан лигамент пай ва қулф ёрдамида туташган, Д — мантия остида қисман сақланиб қолган, Е — чиганоқлари 1—2 та мускул ёрдамида ёпилади.

3. Пластинкажабралилар мантияси қандай тузилган? А — икки бурма шаклида ён томонидан осилиб туради, Б — қорин

томонида мантия бўшлиғини ҳосил қилади. В — боши яқинида 2 та мантия тешиги бор, Г — мантия бурмалар 2 жойидан туташиб 3 та мантия тешигини ҳосил қилади, Д — мантия бўшлиғи ичида бир жуфт чуқурча ва ёпқич тугмачалари бор, Е — остки ва устки тешиклар кириш ва чиқиш тешикларини ҳосил қилади, Ж — бошининг асосида воронкаси бор, З — қорин томонидаги тешикдан оёғи чиқиб туради, И — мантияси чиганоқ ҳосил қилади, К — сув мантия тирқишидан кириб, воронкадан отилиб чиқиши туфайли ҳаракатланади.

4. Пластинкажабралилар қон айланиш органлари қандай тузилган? А — юраги перикардийда жойлашган, Б — юраги қоринча ва 2 та бўлмачадан иборат, В — юраги 2 ёки 4 та бўлма, битта қоринчадан иборат, Г — вена ва артерия капиллярлари туташиб кетган, Д — қон лакунларга келиб қуйилади, Е — лакунлар айрим жойларда сақланиб қолган.

5. Пластинкажабралиларга мансуб турларни курсатинг: А — каракатица, Б — устрица, В — мидия, Г — осьминог, Д — кальмар, Е — тридакна, Ж — аргонавт, З — наutilus, И — бақачаноқ, К — дрейсаена.

6. Бошоёқлилар танаси қандай тузилган? (1-топшириқ).

7. Бошоёқлилар чиганоғи қандай тузилган? (2-топшириқ).

8. Бошоёқлилар мантияси қандай тузилган? (3-топшириқ).

9. Бошоёқлилар қон айланиш органлари қандай тузилган? (4-топшириқ).

10. Бошоёқлиларга мансуб турларни курсатинг. (5-топшириқ).

БЎҒИМОЁҚЛИЛАР (ARTHROPODA) ТИПИ

Бўғимоёқлиларнинг умумий тавсифи. Қисқичбақасимонлар синфи, ташқи ва ички тузилиши, кўпайиши ва ривожланиши.

Бўғимоёқлилар типини ниҳоятда хилма-хил тузилган ва ҳар хил муҳитга мослашган 2,0 млн.дан ортиқ умуртқасиз ҳайвонлар турларини ўз ичига олади. Турларининг хилма хиллиги ва ер юзида тарқалиши жиҳатидан бўғимоёқлилар бошқа ҳамма ҳайвонларни бирга қўшиб ҳисобланганда ҳам бир неча марта устун туради.

Бўғимоёқлилар типига мансуб бўлган ҳайвонлар тузилишининг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат.

1. Танаси қаттиқ ва пишиқ хитинли кутикула билан қопланган. Кутикуласини тана девори­нинг гиподерма қаватидаги ҳужайралар ишлаб чиқаради.) Кўпчилик ҳай­вонлар кутикуласига кўп миқдорда оҳак шимилиши на­тижасида жуда қаттиқлашади. Кутикула ҳайвонлар тана­сини кимёвий ва механик жароҳатланишдан ҳимоя қили­ши билан бирга тана органлари учун таянч скелет вази­фасини ҳам ўтайди. Кўпинча кутикула қалинлашиб, жуда мустаҳкам тана қалқонини ҳосил қилади.

2. Бўғимоёқлилар танаси ва оёқлари бўғимларга бўлин­ган.) Тана бўғимларининг тузилиши ва ўлчами ҳар хил (*гетероном*) бўлади. Кутикула ҳар бир тана бўғимида тўртта пластинка — склеритларни ҳосил қилади. Орқа пластин­ка *тергит*, икки ён пластинкалар *плеврит* ва остки қорин пластинкаси *стернит* дейилади. Кутикула қалин ва қат­тиқ бўлганлигидан ҳайвонларни эркин ҳаракатланишига тўсқинлик қилиши мумкин. Шунинг учун склеритлар бўғимлар оралиғида жуда юпқа эгилувчан кутикула парда ёрдамида ўзаро қўшилган. Бўғимоёқлиларнинг оёқлари ҳалқали чувалчангларнинг параподий ўсимталаридан ке­либ чиққан бўлиб, танасига ҳаракатчан бирикади. Оёқлар­нинг бўғимларга бўлинганлиги ва танага ҳаракатчан би­рикканлиги туфайли бўғимоёқлилар хилма хил ва мурак­каб ҳаракат қила олади.

3. Бўғимоёқлиларнинг танаси бош, кўкрак ва қорин­дан иборат учта бўлимга бўлинади.) Эволюция жараёнида тана бўлимларининг ўзаро қўшилиб кетиши натижасида улар сонининг тобора камайиб бориши кузатилади. Бош бўлими акрондан ва тўртта тана бўғимидан келиб чиқ­қан. Бўғимоёқлилар бошида сезги ва озиқланиш учун за­рур бўлган аъзолар жойлашган. Бошнинг биринчи бўғи­ми *акрон* ҳалқали чувалчанглар простомиумига мос кела­ди. Бошқа тўртта бош бўғимлари ҳалқали чувалчанглар тана бўғимларидан келиб чиққан бўлиб, ҳар хил система­тик гуруҳларда турли даражада ўзгарган. Кўкрак бўлими 3—8 бўғимлардан ташкил топган, унда юриш оёқлари ёки қанотлари (ҳашаротларда) жойлашган.

4. Бўғимоёқлиларнинг мускуллари танада тўп-тўп бўлиб жойлашган кўндаланг таргил мускуллардан иборат. Бу жиҳатдан улар ҳалқали чувалчангларнинг тери мускул

халтаси девори ва силлиқ мускулларидан кескин фарқ қилади.

5. Тана бўшлиғи аралаш бўшлиқ — *миксоцелдан* иборат. Эмбрионал ривожланиш даврида кўп ҳолларда дастлаб сегментларга ажралган иккиламчи тана бўшлиғи целлом шаклланади. Лекин кейинчалик унинг девори емирилиб целомик халталар бир-бири ва бирламчи тана бўшлиғи қолдиқлари билан аралашиб кетиб, миксоцеллни ҳосил қилади.

6. Қон айланиш системаси очиқ бўлиб, танасининг орқа томонида жойлашган узунчоқ ёки пуфакка ўхшаш юракдан бошланади. Қон юракка клапанли тешиклар — *остийлар* орқали ўтиб, тўғридан-тўғри ёки бир неча томирлари (артериялар) орқали тана бўшлиғига чиқиб кетади. Қони тана суюқлиги билан аралашиб кетган. Шунинг учун уни *гемолимфа* деб аталади.

7. Нафас олиш органлари жабра, *ўпка* ёки *трахеялардан* иборат. Жабралар фақат бирламчи сувда яшовчи бирмунча йирик бўғимоёқлилар учун хос бўлиб, ҳалқали чувалчанглар параподийларининг ўзгаришидан келиб чиққан. Трахея ва ўпка қуруқликда ҳаёт кечиришга мослашган бўғимоёқлилар учун хос бўлган нафас олиш органлари ҳисобланади.

8. Сувда ҳаёт кечирувчи бўғимоёқлилар айириш системаси ҳалқали чувалчанглар метанефридийларининг ўзгаришидан ҳосил бўлган бир жуфт найсимон *коксал безлардан* иборат. Қуруқликда яшовчи бўғимоёқлиларда *мальпиги найчилари* ривожланган. Найчалар орқа ичакнинг олдинги қисмига очилади.

9. Нерв системаси ҳалқали чувалчангларга ўхшаш тузилган бўлиб, бир жуфт бош нерв тугунлари, яъни бош мия, ҳалқумни айланиб ўтадиган нерв томирлари — *коннективалар* ва қорин нерв занжиридан иборат. Одатда бош мия *протоцеребрум*, *дейтоцеребрум*, *тритоцеребрум* деб аталадиган уч бўлимдан иборат. Бўғимоёқлилар бошқа умуртқасиз ҳайвонлардан нерв системаси ва сезги аъзоларининг анча мураккаб тузилганлиги ҳамда мураккаб турқ-атвори билан фарқ қилади. Кўзлари битта линзадан иборат оддий ҳамда кўп линзали мураккаб, яъни *фасеткали* бўлиши мумкин. Уларда овоз чиқариш, эшитиш, ҳид

билиш, мувозанат сақлаш ва туйғу аъзолари ҳам ривожланган. Бўғимоёқдиларнинг рефлексси жуда хилма-хил ва мураккаб бўлади. Уларда кўпайиш ва насли туғрисида ғамхўрлик қилиш билан боғлиқ бўлган жуда мураккаб шартсиз (туғма) рефлекслар ҳам ривожланган. Шунинг билан бирга олий бўғимоёқдилар ҳаёти давомида ҳам турли шартли рефлекслар (кўникмалар)ни осон ҳосил қила олади.

10. Кўпчилик бўғимоёқдилар айрим жинсли ҳайвонлар. Улар фақат жинсий уруғланиш орқали, баъзан *парте-ногенез* (уруғланмасдан) кўпаяди. Азалдан сувда ҳаёт кечирадиган бўғимоёқдиларда уруғланиш ташқи, қуруқликда ҳаёт кечирадиганларида эса ички бўлади. Айрим вакиллари тухум қўймасдан тирик бола туғади. Кўпчилик бўғимоёқдилар анча мураккаб ўзгаришлар орқали ривожланади. Тухумдан чиққан насл, агар у вояга етган даврга ўхшамаса, личинка ёки қурт дейилади. Тухуми сариқ моддасига бой бўлган турларининг ёш насли вояга етган даврига ўхшаш бўлади.

11. Бўғимоёқдилар фақат туллагандан сўнг ўсади. Туллаш ўсаётган ҳайвон учун тор келиб қолган эски қалқоннинг ёрилиши ва ҳайвон танасидан тушиб кетишидан иборат. Туллаётган ҳайвоннинг эски кутикуласи фақат танасидан эмас, балки оёқлари, оғиз органлари, нафас йўллари, ичагининг олдинги ва кейинги қисмларидан ҳам тушиб кетади.

Бўғимоёқдилар типи жабра билан нафас олувчилар, трахеялилар, хелицералилар ва трилобитасимонлар кенжа типларига бўлинади.

ЖАБРА БИЛАН НАФАС ОЛУВЧИЛАР (BRANCHIATA) КЕНЖА ТИПИ

Жабра билан нафас олувчилар азалдан сувда яшовчи ҳайвонлар ҳисобланади. Уларнинг жабралари параподий ўсимталарининг ўзгаришидан келиб чиққан. Бир қанча жуда майда вакилларининг жабралари бўлмайди, улар тана юзаси орқали нафас олади. Қуруқликда ҳаёт кечиришга мослашган турлари (захкашлар) ўзига хос тузилган трахеялар билан нафас олади. Бу кенжа типга фақат қисқичбақасимонлар синфи киради.

ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР (CRUSTACEA) СИИФИ

МОРФО — ФИЗИОЛОГИК ТАВСИФИ

Яшаш муҳити ва тарқалиши. Қисқичбақасимонлар бирламчи сув ҳайвонлари ҳисобланади. Асосий кўпчилик турлари сувда яшайди. Айниқса денгизларда кенг тарқалган. Бир қанча вакиллари қуруқликда ҳаёт кечиради (захкашлар, айрим краблар). Қисқичбақасимонлар (калануслар, диаптомуслар, дафниялар, циклоплар) денгиз ва чуқук сув планктонининг 90 фоизидан ошиқроқ қисмини ташкил этади. Кўп турлари сув тубида ҳаракат қилиб, ҳаёт кечирадиган бентос ҳайвонлари ҳисобланади (дарё қисқичбақаси, омарлар, краблар, лангустлар). Мўйлов-оёқли қисқичбақасимонлар эса ўтроқ ҳаёт кечирувчи бентос ҳайвонларга киради. Креветкалар сув қарида сузиб юради. Қисқичбақасимонлар орасида сув ҳайвонлари танасида паразитлик қилиб ҳаёт кечирадиган турлари ҳам бор. Улар кўпчилик денгиз ҳайвонлари, балиқлар учун асосий озиқдир. Ер юзидан энг йирик ҳисобланадиган тишсиз китлар ҳам майда планктон қисқичбақасимонлар билан озиқланади. Креветкалар, краблар, омарлар, дарё қисқичбақалари ва бошқа озиқ учун ишлатиладиган турлари овланади.

Қисқичбақасимонлар синфига микроскопик катталиқдан бир неча метргача, турли-туман тузилишга эга бўлган, 30 мингга яқин бўғимоёқлилар тури киради.

Тана бўғимлари ва бўлимлари. Қисқичбақасимонлар танаси кўп сонли бўғимлардан иборат. Энг тубан тузилган айрим вакилларида тана бўғимлари бир хилда тузилган, яъни гомоном бўлиши туфайли бош, кўкрак ва қорин бўғимларини ажратиб бўлмайди. Кўпчилик қисқичбақасимонларда эса тана бўғимлари ҳар хил тузилган, яъни гетероном бўлиб, танаси бош, кўкрак ҳамда қорин бўғимларига ажралади. Ҳар бир бўғимда бир жуфтдан ўсимталар бўлади. Ўсимталар оддий ҳолда икки шохли бўлиб, келиб чиқишига кўра параподийларга мос келади. Кўп ҳолларда ўсимталарнинг фақат битта шохчаси ривожланади. Икки шохли ўсимталар қисқичбақасимонларни бошқа бўғимоёқлилар орасида энг тубан тузилганлигини кўрсатади. Кўпчилик вакилларида бош билан кўкрак

110-р а с м. Дарё қисқичбақасининг оёқлари.

1-антеннула, 2-антенна, 3-юқори жағлар, 4, 5-1 ва 2 жуфт пастки жағлар, 6-8-жағ оёқлар, 9-13-юриш оёқлари (9-қисқич), 14, 15-куйиқиш аъзосига айланган қорин оёқлар, 16-19-қорин оёқлар, 20-ипчалар, 21-жабралар.



қўшилиб, яхлит бошқўкракни ҳосил қилади. Бош қисми ҳалқали чувалчангларнинг простомиумига мос келадиган акрондан ва тўртта тана бўғимларидан ташкил топган бўлиб, 5 жуфт ўсимталарга эга. Биринчи жуфти бир шоҳли, баъзан икки шоҳли калта мўйловлари, яъни антеннулалари ҳалқали чувалчангларнинг пальпалариға мос келади. Иккинчи жуфт мўйловлари — антенналари эса ҳалқали чувалчангларнинг биринчи тана бўғими параподийларидан ҳосил бўлган. Антенналар бир шоҳли, баъзан икки шоҳли бўлади. 2—4 бош

бўғимларининг ўсимталари ҳалқали чувалчангларнинг параподийларидан келиб чиққан бўлиб, улар оғиз органлари хусусан, бир жуфт юқори жағлар (мандибулалар) икки жуфт пастки жағлар (биринчи ва иккинчи максиллалар)ни ҳосил қилади. Жағлар озиқни ушлаб туриш ва чарнаш учун хизмат қилади (110-расм).

Кўкрак ва қорин бўғимларининг сони ва шакли ҳар хил бўлади. Юсак қисқичбақасимонлар кўкраги 8, қорин бўлими 6 бўғимдан, бутун танаси эса 18 бўғимдан иборат (акрон бунга кирмайди). Қорин бўлимининг охириги бўғи-

ми анал пластинка, яъни *тельсонни* ҳосил қилади. Тубан қисқичбақасимонларнинг тельсонида *фурка* деб аталадиган бир жуфт айри ўсимтаси бўлади. Кўпчилик тубан тузилган қисқичбақасимонларнинг тана бўғимлари эркин бўлиб, бир-биридан яхши ажралиб туради. Олий қисқичбақасимонларда эса бўғимлар бир-бири билан турли даражада қўшилиб кетади. Кўпчилик қисқичбақасимонлар (тенгоёқлилар, куракоёқлилар, ёнлаб сузувчилар) бош бўлими бўғимлари биринчи ва иккинчи кўкрак бўғимлари билан қўшилиб кетадиган 5 та (акрон ва 4 та тана) бўғимларидан ташкил топган. Оғиз тешиги олд томондан кутикуладан ҳосил бўлган пластинкасимон юқори лаб билан тўсилган. Кўпинча охирги бош бўғимининг кейинги чети кенгайиб, бошқалқон *карапаксни* ҳосил қилади. Бир қанча қисқичбақасимонларнинг карапакси орқа томонга ўсиб, бошкўкракни орқа ҳамда ён томондан қоплаб олади. Юксак қисқичбақасимонларда карапакс кўкрак сегментлари билан бирга қўшилиб кетган. Дарё қисқичбақасининг бошкўкрак қалқони сиртидаги кўндаланг чуқурчаси бошнинг кўкрак билан қўшилиш чегарасига тўғри келади. Дарё қисқичбақаси ва бошқа бир қанча қисқичбақасимонларнинг бошкўкрак қалқони кўкрак бўғимлари билан бирикиб кетган. Дафния ва чиғаноқли қисқичбақаларнинг танаси ён томонидан сиқилган бўлиб, бошкўкрак қалқони танасини икки ёндан ўраб олади.

Қисқичбақасимонларнинг оёқ ўсимталари сони тана бўғимлари сонидан камроқ бўлади. Масалан, юксак қисқичбақасимонларнинг 18 тана бўғимларига 17 жуфт оёқлар тўғри келади. Уларнинг охирги тельсон бўғимида оёқ ўсимталари ривожланмаган. Тубан қисқичбақасимонларнинг қорин бўғимларида оёқ ўсимталари бўлмайди. Оёқ ўсимталари ҳалқали чувалчангларнинг параподийларидан келиб чиққан бўлиб, эволюция давомида яшаш муҳити таъсирида турли вазифаларни бажаришга мослашган ва шу билан бирга шакли ва тузилиши ҳам ўзгарган. Одатда қисқичбақасимонларнинг икки шохли оёқлари бир неча хил вазифани бажаришга мослашган. Масалан, қисқичбақасимонлар науплиус личинкаларининг оёқлари ҳаракатланиш функцияси билан бирга сезиш ва чайнаш вазифасини ҳам бажаради. Оёқлари асосида чайновчи пластинкаси бўлади.

111-расм. Тубан қисқичбақасимонлар
оёғининг тузилиши.

1-протоподит, 2-эндоподит, 3-экзоподит,
4-эпиподитлар (нафас олиш ўсимталари).

Бош бўлимининг ўсимталари беш жуфтдан иборат. Биринчи жуфт ўсимталари антеннулар бош бўлаги — акроннинг ўсимтаси ҳисобланади, улар келиб чиқишига кўра ҳалқали чувалчангларнинг пальпаларига мос келади. Антеннулар одатда бир шохли бўлади, фақат юксак қисқичбақасимонлар (дарё қисқичбақаси)да иккиламчи равишда икки шохли бўлиб қолади. Антеннулар асосан туйғу ва ҳид билиш, айрим ҳайвонлар (циклоп) да ҳаракатланиш органи вазифасини ҳам бажаради.

Бошнинг қолган ҳамма ўсимталари чувалчанглар пароподийларининг гомологлари ҳисобланади. Уларнинг кўпчилиги икки шохли бўлиб, ҳалқали чувалчангларнинг пароподийларини эслатади. Икки шохли пароподийлар дастлабки тана ўсимталари бўлиб, яхлит асосий бўғим *протоподитдан* ва у билан туташган икки шохча: ички *эндоподит* ва ташқи *экзоподитдан* иборат. Протоподитда нафас олиш органи — жабралар вазифасини ўтайдиган *эпиподитлар* жойлашган (111-расм).

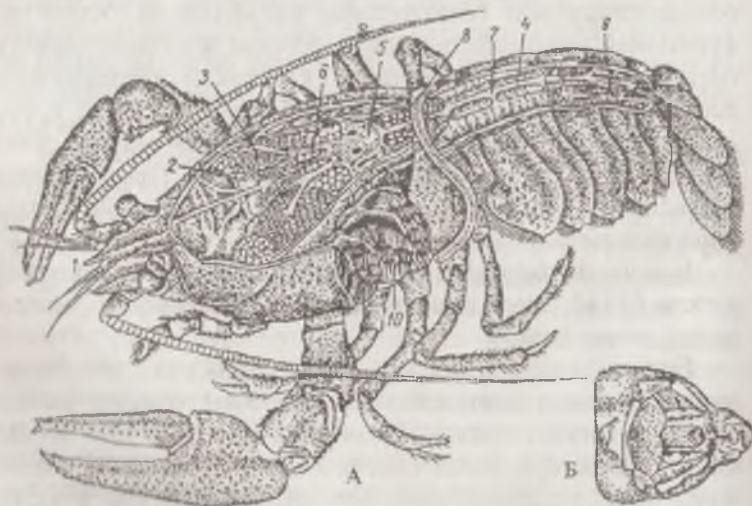
Бошининг биринчи жуфт ўсимталари-антенналар бир шохли бўлиб, сезги ёки ҳаракатланиш (дафнияда) органи вазифасини ўтайди.

Бир жуфт юқори жағлар, яъни мандибуларлар бошнинг иккинчи ўсимталари ҳисобланади. Улар озиқни майдалаш учун хизмат қилади. Учинчи ва тўртинчи бош бўғимлари ўсимталари юпқа пластинкага ўхшаш бўлиб, икки жуфт пастки жағлар, яъни биринчи ва иккинчи максилларни ҳосил қилади. Максиллар одатда юпқа ва нолиқ баргчаларга ўхшаш ўсимталардан иборат. Уларнинг шохчалари йўқолиб кетган, протоподит бўғимларида чайнаш ўсимталари бўлади.



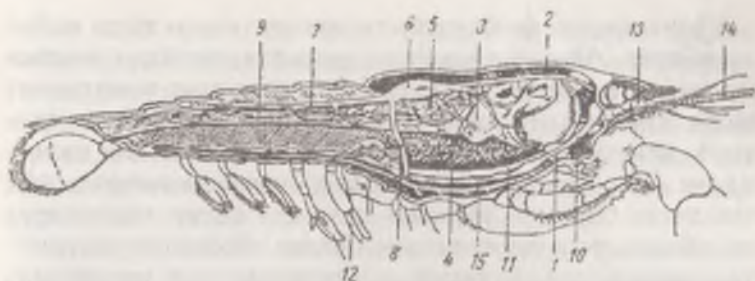
Кўкрак бўғимларининг ўсимталари ҳар хил тузилган, кўпинча икки шохли, бир қанча турларида (масалан, дарё қисқичбақасида) экзоподит шохчаси йўқолиб кетган. Кўкрак ўсимталари тузилишига кўра ҳар хил вазифани бажаришга ихтисослашган. Аксарият ҳолларда улар ҳақиқий ҳаракат органлари бўлиб, сузиш ва ўрмалаш учун хизмат қилади. Кўпинча олдинги 1—3 жуфт кўкрак оёқлари озиқни тутиб туриш ва майдалаш вазифасини бажаради. Улар *жағоёқлар* деб аталади.

Тубан қисқичбақасимонларнинг қорин оёқлари ривожланмаган. Юксак қисқичбақаларда улар икки шохли бўлиб, нафас олиш ва ташқи жинсий органлар (масалан, урғочиларида тухумларини олиб юриш, эркаларида куйиқиш) вазифасини бажаради. Ўноёқли қисқичбақасимонларда эса энг охириги қорин бўғими ўсимталари йирик ясси пластинкага айланган бўлиб, қорин бўлимининг учига тельсон ўсимтаси билан бирга думсузгични ҳосил қилади. Қисқичбақалар ана шу сузгични қорин томонига тез-тез букиб, орқаси билан олдинга сузиб кетади.



112-р а с м. Дарё қисқичбақаси анатомияси.

А — орқа томондан очиб кўрсатилган. Б — чайновчи ошқозон очиб кўрсатилган: 1-рострум, 2-чайновчи ошқозон, 3-жигар, 4-ичак, 5-юрақ, 6, 7-артериялар, 8-тухумдон, 9-қорин нерв занжири, 10-жабралар.



113-расм. Дарё қисқичбақаси танасининг буйига кесмаси.
 1-ҳалқум, 2-кардиал ошқозон, 3-пилорик ошқозон, 4-жигар, 5-уруғ-дон, 6-юрак, 7-устки қорин аортаси, 8-артерия, 9-орқа ичак, 10-ҳалқумолди коннектива, 11-қуқрак эндоскелети, 12-эркагининг копулятив органи, 13-антеннулла, 14-антенна, 15-нервостии буйлама артерияси.

Тана девори кутикула ва унинг остидаги гиподермал эпителий ҳамда базал мембрана қаватларидан иборат. Кутикула гиподермадан ҳосил бўлган ва анча мураккаб тузилган. Кутикула сирти оҳак билан шимдирилган бўлиб, қаттиқ ва мустаҳкам бўлади. Унинг ички қавати эса юмшоқ ва эластик хитин молдасидан тузилган. Қисқичбақасимонлар кутикуласининг тузилиши ҳашаротлар ва ўргимчаксимонлардан сув буғлантирмайдиган сиртқи эпикутикула қавати бўлмаслиги билан фарқ қилади. Шу сабабдан улар фақат сувда ёки ўта нам жойларда яшаши мумкин. Бу ҳол қисқичбақасимонларнинг дастлабки сув ҳайвонлари эканлигини кўрсатади.

Қисқичбақасимонлар ва ҳамма бугимоёқлиларда кундаланг-тарғил мускуллар ривожланган. Мускуллар тери-мускул халтаси ҳосил қилмасдан тўп-тўп бўлиб жойлашган.

Ҳазм қилиш системаси. Қисқичбақасимонларнинг оғиз тешиги бошининг остки томонида жойлашган. Ичагининг олдинги ва кейинги бўлимларининг ички юзаси хитин кутикула билан қопланган. Туллаш даврида ичакнинг бу қисмлари ҳам пўст ташлайди. Орқа чиқарув тешиги тельсон ўсимтасининг қорин томонида жойлашган. Қисқичбақасимонлар жигари бир жуфт овқат ҳазм қилувчи безлардан иборат (112-, 113-расмлар).

Кўпчилик қисқичбақасимонларнинг ичаги тўғри найдан иборат. Айрим вакиллари, масалан, ўноёқли юксак қисқичбақасимонлар олдинги ичагининг оғиз тешигидан юқори томонга тик йўналган олдинги қисми қисқа ҳалқумни, кейинги қисми эса икки бўлмали ошқозонни ҳосил қилади. Ошқозоннинг *кардиал*, яъни *чайновчи ошқозон* деб аталадиган биринчи бўлмаси деворида хитин тишчалардан иборат учта пластинкаси бўлади. Иккинчи *пилорик* бўлмасидаги юпқа кутикулали ўсимталар элак вазифасини бажаради. Бу ўсимталар орқали ўрта ичакка фақат суюқ озиқ ўтиши мумкин. Ошқозонда озиқ майдаланиши билан бирга қисман ҳазм ҳам бўлади. Озиқнинг майдаланмасдан қолган қисми эса пилорик ошқозондан тўғридан-тўғри орқа ичакка, ундан анал тешиги орқали ташқи муҳитга чиқарилади.

Ўрта ичак калта бўлиб, жигар билан боғланган. Тубан қисқичбақасимонлар жигари ўрта ичакнинг ён ўсимталаридан ҳосил бўлган жуфт найчалардан иборат. Дарё қисқичбақасининг жигари иккита бўлакдан иборат. Иккала найча ҳам битта умумий найча орқали ўрта ичакка очилади. Жигар суюқлиги ана шу найлар орқали ўрта ичакка тушади. Бу суюқлик ёғ моддаларни эмульсия (майда томчилар) ҳолига келтиради; оқсил ва углеводларни парчалайди. Бундан ташқари жигар ҳужайралари майда озиқ-заррачаларини қамраб олиб, ҳазм қилади. Шундай қилиб, қисқичбақаларнинг жигари бир вақтнинг ўзида жигар ва ошқозонности беши вазифасини бажаради.

Нафас олиш системаси. Бир қанча майда қисқичбақасимонларнинг махсус нафас олиш органлари бўлмаганлиги сабабли фақат териси орқали нафас олади. Кўпчилик турлари эса жабра орқали нафас олади. Қисқичбақасимонларнинг жабралари ҳалқали чувалчангларники сингари тери билан боғлиқ бўлиб, оёқлар протоподити эпиподитдан келиб чиққан пластинкага ухшаш шохланган ўсимталардан иборат. Жабралар аксарият ҳолларда кўкрак оёқларида жойлашган. Ун оёқли қисқичбақасимонларнинг жабралари бошкўкрак қалқони остидаги махсус жабра бушиқларида жойлашган. Дарё қисқичбақаси жабралари 3 қатор бўлиб, жағоёқлари ва юриш оёқлари асосида жойлашган. Сув бошкўкрак қалқонининг бир чети

билан тана оралиғида ҳосил бўладиган тирқиш орқали жабра бўшлиқларига киради, иккинчи четдаги худди шунга ўхшаш тирқишдан чиқиб кетади. Сув иккинчи ва учинчи жуфт жағ оёқларининг ҳаракати туфайли жабраларни ювиб туради. Гемолимфа билан тулган тана бўшлиғи ана шу жабралар ичига ҳам киради. Жабраларнинг жуда юпқа кутикуласи орқали газ алмашинуви бўлади.

Қуруқликда ҳаёт кечеришга мослашган қисқичбақасимонларда атмосфера ҳавоси билан нафас олишга имкон берувчи махсус мосланишлар пайдо бўлган. Масалан, хурмо ўғриси қисқичбақасининг нафас олиш органи жабра бўшлиғи ўрнида ҳосил бўлган ўпкадан иборат. Захкашларнинг қорин оёқлари бўшлиғида жуда мураккаб тармоқланган, ҳаво тўлдирилган найчалари бўлади. Найчалар кутикулани тана ичига ботиб киришидан ҳосил бўлган бўшлиққа туташган. Бу хилдаги нафас олиш системасининг тузилиши азалдан қуруқликда яшаётган бўғимоёқдилар (ўргимчаксимонлар, ҳашаротлар)нинг трахеяларига ўхшаб кетади.

Қон айланиш системаси. Қисқичбақасимонлар ва бошқа бўғимоёқдиларнинг қон айланиш системаси очиқ. *Гемолимфа* томирларда ва қисман тана бўшлиғидан ҳосил бўлган синусларда оқади. Қон томирлари девори эпителий билан қопланган, тана бўшлиғи деворида эса бундай эпителий бўлмайди. Қон айланиш системасининг тузилиши нафас олиш органларининг ривожланганлиги билан боғлиқ. Тана юзаси орқали нафас оладиган вакиллариининг қон айланиш системаси ҳам жуда соддалашиб, фақат юракнинг ўзи сақланиб қолган ёки қон айланиш системаси бутунлай йўқолиб кетган (баргоёқдилар).

Қисқичбақасимонларнинг юраги одатда бир неча камерали найчага ёки пуфакка ўхшаш бўлиб, танасининг орқа қисмида жойлашган. Юракни миксоцел бўшлиғидан ҳосил бўлган халтасимон юраколди бўлмаси ўраб туради. Жабраларда кислород билан тўйинган гемолимфа махсус вена томирлари орқали юраколди бўлмасига келиб қўйилади (114-расм). Юрак деворида тирқишсимон кляпанли остийлар (тешик)лар жойлашган. Дарё қисқичбақасининг остийлари 3 жуфт бўлади. Дарё қисқичбақасининг қон айланиш системаси анча мукамал тузилган,

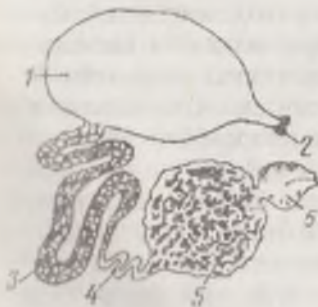


114-р а с м. Дарё қисқичбақасининг қон айланиш системаси.

1-антенналар артерияси, 2-олдинги аорта (кўз артерияси), 3-юрак, 4-перикардий, 5,6-жабра артерияси, 7-орқа (қоринусти) артериялари, 8-первосты артерияси, 9-қорин вена синуси.

ларга кислород бериб, CO_2 газини олади. Шундан сўнг қорин синусига тўпланиб, жабраларга боради ва у ерда кислород билан бойийди. Жабралардан гемолимфа вена томирлари орқали яна юраколди бўлмасига келиб қуйилади.

Бирмунча содда тузилган қисқичбақасимонларнинг юраги бир неча бўлмаларга бўлинган узун найга ўхшайди (айрим жабраоёқлилар). Баргоёқли қисқичбақасимонларда (дафния) қон томирлари бўлмайди, юрак гемолимфани аралаштириш вазифасини бажаради.



115-р а с м. Метанефридай типигаги айириш органи (антенна без).

1-қовуқ, 2-айириш тешинги, 3, 4, 5-най, 6-целомик халта

унинг юрагидан олдинга учта, орқа томонга битта йирик артерия чиқади. Ҳар қайси қон томири бир қанча майда томирларга ажралади ва тана бўшлиғига келиб қўшилади. Бу томирлар орқали оқиб келган гемолимфа тўқималарга

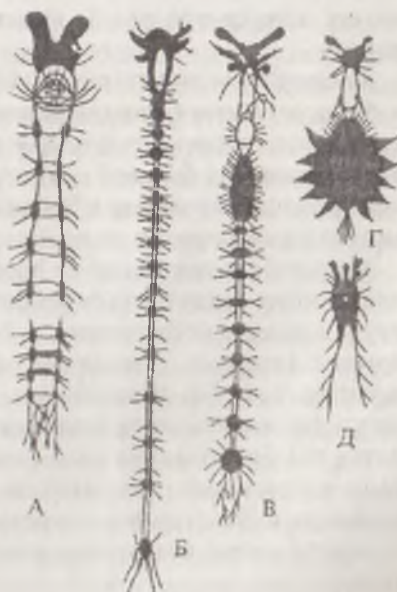
Кўпчилик қисқичбақасимонлар гемолимфаси рангсиз бўлади. Бироқ гемолимфаси қизил ёки кўкиш бўлган турлари ҳам мавжуд. Гемолимфанинг ранги унинг плазмасида эриган нафас олиш пигментлари — гемоглобин ёки гемоцианинга боғлиқ.

Айириш системаси. Қисқичбақасимонларнинг айириш системаси келиб чиқишига кўра ҳалқали чувалчангларнинг метанефридийлари билан узвий боғлиқ. Айириш системаси 1—2 жуфт антенна ёки максил-

ляр безлардан иборат (115-расм). Юксак қисқичбақасимонларнинг айириш органлари бош қисмида жойлашган бир жуфт узун чигал найчалардан иборат. Найчалар чигали бир учида целомик халтача, иккинчи учида эса сийдик пуфаги (қовуқ) жойлашган. Қовуқ антенналарнинг асосида ташқарига очилади. Шунинг учун юксак қисқичбақасимонларнинг ажратиш системаси *антеннал безлар* дейилади. Дарё қисқичбақаси айириш безларининг ранги яшил бўлганидан *яшил безлар* деб ҳам аталади.

Содда тузилган қисқичбақасимонларнинг кўпчилик турларида айириш системаси бир жуфт максиллар безлардан иборат. Бу безлар ҳам антеннал безларга ўхшаш тузилган, лекин уларнинг чиқариш йули иккинчи жуфт максилларнинг асосида жойлашган. Максиллар безлар юксак қисқичбақасимонларда фақат личинкалик даврида бўлиб, вояга етиш даврида антеннал безлар билан алмашинади. Айрим қисқичбақасимонлар (*Lerptotraca*) туркумида эса икки хил безлар ҳам ривожланган бўлиши мумкин.

Нерв системаси. Қисқичбақасимонлар нерв системасининг умумий тузилиш схемаси ҳалқали чувалчангликнига ўхшайди. Энг оддий ҳолларда (масалан, жабра-оёқлилар) нерв системаси бир жуфт бош ганглийлари, ҳалқум атрофи коннективалар, тананинг қорин томонидан ўтадиган нерв стволлари ҳамда нерв стволлари устида ҳар бир тана бўғимида бир жуфтидан жойлашган нерв ганглийлардан



116-расм. Қисқичбақасимонлар марказий нерв системаси типлари. А — жабраоёқлилар. Б — суфаузийлар. В — оғизоёқлар. Г — ўноёқлилар. Д — куракоёқлилар.

иборат. Қорин стволлари бир-биридан узоқлашганлиги ва қарама-қарши тугунлари ўзаро кўндаланг комиссура-лар орқали қўшилиши туфайли нерв системаси нарвон шаклига киради (116-расм). Шунинг учун уни нарвон шаклидаги нерв системаси деб аталади.

Нарвон типидagi нерв системаси содда тузилган ва танаси жуда кўп бўғимларга бўлинган қисқичбақасимон-лар учун хос. Айрим тана бўғимларининг бир-бири билан қўшилиб кетиши туфайли бу бўғимлардаги нерв тугунлари ҳам бирлашиб кетади. Қорин нерв стволи эса қисқаради. Масалан, дарё қисқичбақасининг танаси 18 бўғимдан тузилган бўлса-да, қорин занжири бўйлаб фақат 12 та қорин нерв тугунлари жойлашган. Крабларда нерв тугунлари концентрацияси янада кучаяди. Уларда ҳамма қорин нервлари бирга қўшилиб, битта яхлит кўкрак нерв тугунини ҳосил қилган. Куракоёқдилар ва чиганоқли қисқичбақасимонларнинг қорин нерв тугунлари ҳам ана шу тариқа тўпланиб, яхлит кўкрак тугунини ҳосил қилади.

Қисқичбақасимонларнинг бош мияси *протоцеребрум* ва *дейтоцеребрум* бўлимларидан иборат. Кўпинча антенналарининг сегмент тугунлари ҳам бош мияга ёндошиб, учинчи бош мия бўлими — тритоцеребрумни ҳосил қилади. Протоцеребрумдан кўзларга, дейтоцеребрумдан антеннулаларга нервлар чиқади.

Қисқичбақасимонлар ва ҳамма бўғимоёқдилар тана-сидаги нерв системаси таркибига гормонлар ишлаб чиқарувчи махсус нейросекретор безлар ҳам киради. Бу безларнинг гормони гемолимфага тушиб, барча органлар фаолиятига, модда алмашинуви, туллаш, метаморфоз каби бир қанча жараёнларга таъсир кўрсатади. Нейросекретор системаси безлари бош мия ва қорин нерв занжирининг турли қисмларида, шунингдек кўриш нервлари йўлида жойлашган. Безларнинг секретлари нерв толалари орқали махсус синус безларига, улардан эса гемолимфага тушади.

Сезги органлари. Қисқичбақасимонларнинг туйғу, ҳид билиш (кимёвий сезги), кўриш ва мувозанат сақлаш аъзолари яхши ривожланган. Антенна, антеннуллалар ва оёқлари юзасида жойланган сезгир туклар ва қилчалар

гуйғу вазифасини бажаради. Кимёвий сезги (ҳид билиш) аъзолари антенналарда жойлашган жуда ҳам юпқа кутикулали туклардан иборат.

Кўриш органи оддий тузилган битта *науплиус* ва иккита *мураккаб фасеткали кўзлардан* иборат. *Науплиус кўз* науплиус личинкалар учун хос бўлса-да, аммо вояга етган қисқичбақасимонларнинг кўпчилик турларида ҳам учрайди. Бундай кўз антеннулалар ўртасида, бошнинг пешона қисмида жойлашган.

Науплиус кўз чуқурча шаклидаги икки ёки тўртта қадаҳчалардан таркиб топган. Чуқурчаларнинг деворида қора пигмент билан қопланган бир қават *ретинал* (сезгир) *ҳужайралар* жойлашган. Чуқурчаларнинг ташқи ботик томонида нурни синдирадиган гавҳар линза жойлашган. Нерв толалари — ретинал ҳужайраларнинг орқа томонидан чиқади. Шунинг учун науплиус кўз тескари ағдарилган ҳисобланади.

Фасеткали кўзлар жуда кўп майда кўзчалар — *омматидийлардан* иборат. Дарё қисқичбақасининг кўзида 3000 дан кўпроқ омматидийлар бўлади. Пигментли жуда юпқа парда омматидийларни бир-биридан ажратиб туради. Ҳар бир омматидий ёруғлик нурини қайтарувчи ва сезувчи элементларга эга бўлган мустақил кўзча ҳисобланади. Омматидийнинг шохсимон сиртқи юзаси жуда кичик призма шаклга эга. Унга буюмнинг кичик бир қисми тасвири тушади. Ана шундай минглаб кичик бўлакчалардан умумий тасвир ҳосил бўлади. Тасвирнинг бу хилда ҳосил бўлиши *мозаик* кўриш дейилади. Омматидийлар қавариқлиги сабабли фасеткали кўзларнинг кўриш майдони кенг бўлади. Кўпчилик қисқичбақасимонларнинг фасеткали кўзлари махсус пояча устида жойлашганлиги ҳам уларнинг кўриш майдонини кенгайтиришга ёрдам беради. Кўпчилик юксак қисқичбақасимонларда фақат фасеткали кўзлар бўлади. Куракоёқдилар (циклоп) ва бир қанча чиғаноқли қисқичбақасимонларда эса фақат науплиус кўз ривожланган. Шунинг билан бирга баргоёқдиларнинг кўпчилик турларида (дафния) ва айрим бошқа қисқичбақасимонларда науплиус ва фасеткали кўзлар ҳам ривожланган бўлади. Кўриш органларида ёруғлик таъсирида пайдо бўладиган кўзгалишлар таъсирида *нейросекретор ҳужай-*

ралар тана рангига таъсир этадиган гормонлар ишлаб чиқариши мумкин. Айрим қисқичбақасимонлар (краблар, креветкалар) шароитга қараб ўз танасининг рангини ўзгартириш хусусиятига эга. Уларнинг бу хусусияти тана қоплагичи ҳужайралари цитоплазмасидаги пигментнинг таъриқалиши билан боғлиқ. Пигмент цито-плазмада бир текис тарқалганида ҳужайра ранги ҳам ўзгаради. Пигмент цитоплазма марказидаги хроматофораларда тўпланганида ҳужайра оқиш рангга киради. Пигментли ҳужайралар фаолиятини синус безларидан ажралиб чиқадиган нейросекретлар бошқаради. Тана рангининг бундай ўзгариши қисқичбақасимонларнинг муҳофазаланиш хусусиятларидан биридир.

[Мувозанат сақлаш органлари юксак қисқичбақасимонлар, асосан уноёқлиларда ривожланган]. Статоцисталар деб аталадиган мувозанат сақлаш органлари антеннуларнинг асосий бўғимида жойлашган бўлиб, хитин пўстининг тана ичига ботиб киришидан ҳосил бўлган чуқурчадан иборат. Чуқурчанинг ичида нозик патсимон сезгир тукчалар бўлади. Одатда чуқурча ташқи муҳит билан бевосита боғланганлиги учун ичига майда қум зарралари тушиб туради. Бу зарралар “статолитлар” (мувозанат тошчалари) вазифасини ўтайди. Туллаш даврида статолитлар хитин қоплагичи билан бирга тушиб кетади. Қисқичбақа қисқичлари ёрдамида ёки бошини қумга бир неча марта тикиб, қум зарраларини статоцисталар чуқурчасига туширади.

ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Жинсий системаси ва кўпайиши. Гермафродитлик фақат ўтроқ ҳаёт кечирадиган мўйловоёқлилар орасида учрайди. Бошқа қисқичбақасимонлар эса айрим жинсли бўлади. Кўпчилик турларида жинсий диморфизм ҳам яхши ривожланган. Айрим қисқичбақасимонларда эркаклари-нинг (масалан, артемия жабраоёқлиси) шакли ўзгарган антенна ёки антеннуллари урғочисини тутиб туриш вазифасини бажаради. Дарё қисқичбақаси эркагининг қорин қисми урғочисиникига нисбатан ингичка, биринчи ва иккинчи жуфт оёқлар эса копулятив (куйиқиш)

органга айланган. Тубан қисқичбақаларнинг эркаклари урғочиларидан кичикроқ. Айрим паразит турлар ва мўйловоёқли қисқичбақаларнинг эркаклари урғочиларига нисбатан жуда кичик.

Қисқичбақасимонларнинг жинсий аъзолари анча содда тузилган бўлиб, кўпинча бир жуфт жинсий безлар (уруғдонлар ва тухумдонлар) ва улардан бошланадиган тухум ёки уруғ чиқарувчи найлардан ҳамда ташқи жинсий тешикдан иборат. Қисқичбақасимонларнинг уруғ чиқариш йўллари бир жуфт узун найлардан иборат. Уруғ чиқариш найи деворида махсус безлар бўлади. Бу безлар секретни ёрдамида уруғ ҳужайралари бир-бирига ёпишиб, анча йирик қопчиқлар — *сперматофораларни* ҳосил қилади. Копуляция (уруғланиш)да эркаклари сперматофораларни урғочиси жинсий тешигига киритади ёки унинг яқинига осиб қўяди. Жабраоёқлилар кенжа синфи вакиллари-нинг тухум ҳужайралари партеногенетик йўл билан, яъни уруғланмасдан ривожланиш хусусиятига эга. Бир қанча турларида урғочиларининг жинсий тешиги яқинида махсус уруғ қабул қилгичи жойлашган. Унда уруғ ҳужайралари сақланади. Жинсий тешиклар тананинг турли қисмида жойлашган. Дарё қисқичбақаси эркагининг жинсий тешиги бешинчи жуфт юриш оёқлари коксоподитларида, урғочиларида учинчи жуфт юриш оёқлари *коксоподитларида* жойлашган. Айрим қисқичбақасимонларнинг уруғ ҳужайралари жуда йирик бўлади. Масалан, чиғаноқли қисқичбақасимонлар айрим турларининг уруғ ҳужайралари 6 мм га етади, яъни ҳайвоннинг тана узунлигидан бир неча марта ортиқ бўлади.

Эмбрионал ривожланиши. Уруғланган тухумҳужайрасининг тўлиқ нотекис бўлинишидан сўнг тухумдан жуда кичик содда тузилган *науплиус* личинкаси чиқади (117-расм). Науплиус постэмбрионал метаморфоз ривожланишидан сўнг вояга етган ҳайвонга айланади.

Мезодерма дастлаб ҳалқали чувалчанглардаги сингари целомик халтачаларни ҳосил қила бошлайди, лекин бу жараён тугалланмасдан қолади. Мезодерма қавати емирилиб, унинг ҳужайраларидан юрак ва бошқа мезодермал органлар шаклланади, целом эса бирламчи тана

бушлиғи билан қўшилиб кетиши натижасида аралаш тана бушлиғи пайдо бўлади.

Постэмбрионал ривожланиши. Юқорида қайд этилганидек қисқичбақасимонлар постэмбрионал ривожланишининг мураккаблашуви кўп жиҳатдан тухум хужайрасидаги сариқлик миқдорига боғлиқ. Сариқлиги кам бўлган тухумдан анча содда тузилган *науплиус* личинка чиқади (117-расмга қаранг). Унинг танаси акрон, антеннал ва мандибуляр бўғимлар ҳамда бўғимларга бўлинмаган анал қисмдан иборат. Акроннинг ўсимталари — антеннуллар шохланмаган, антенналар ва мандибуляр жағлар эса икки шохли бўлади. Науплиуснинг антенналари оғиз тешигининг икки ёнида жойлашган бўлиб, уларнинг асоси озиқ тўплаш учун хизмат қилади. Личинка ривожлана борган сари антенналар аста-секин бошнинг олд томонига кўчади. Бу ҳол антенналарнинг келиб чиқиши ҳалқали чувалчангларнинг параподийлари билан боғлиқлигини кўрсатади. Науплиуснинг жағ ўсимталари антенналарнинг орқасида жойлашган бўлиб, дастлаб сузиш учун хизмат қилади. Личинкада ичак, бош мия, иккита қорин нерв ганглийси, науплиус кўзи ва бир жуфт айириш органи



117-расм. Қисқичбақасимонларнинг науплиус личинкаси. 1-антенна, 2-мандибула, 3-антеннула, 4-науплиус кўз, 5-антеннал айириш беzi, 6-ичак.

лари (антеннал безлар) ривожланган. Қолган сегментлар эса тананинг бўғимларга бўлинмасдан ўсаётган кейинги қисмидан ҳосил бўлади. Дастлабки икки жуфт пастки жағлар (максилларлар) ва олдинги кўкрак оёқлари шаклланиши билан личинка *метанауплиус* стадиясига ўтади. Кейинчалик бошқа кўкрак оёқлари ва энг охирида эса қорин оёқлари шаклланади. Аста-секин фасеткали кўзлар пайдо бўлади, тана ўсимталари ва бўғимлари тўла шаклланиши билан личинка вояга етган ҳайвонларга ўхшаб ке-

тади. Ривожланиш давомида личинка вақт-вақти билан пўст ташлаб туради.

Метаморфоз ривожланиш юксак қисқичбақасимонларнинг бир қанча турларида дастлаб юқорида келтирилган йуналишда давом этади. Масалан, криветкалар (уноёқли қисқичбақасимонлар)нинг тухумидан чиққан науплиус (117-расм) личинкаси ривожланиб, *метанауплиусни* ҳосил қилади. Метанауплиус эса ривожланиб фақат юксак қисқичбақасимонлар учун хос бўлган *зоа* (118-расм) стадиясига ўтади. Зоа личинка-

сининг оғиз органлари, оёқжағлари ва қорин бўлими бўғимлари ривожланган, кўкрак оёқлари тўла ривожланмаган, қориноёқлиларининг фақат кейинги жуфти шаклланган бўлади. Метаморфознинг бундан кейинги *мизид* (119-расм) босқичида икки шохли кўкрак оёқлари тўла шаклланади, қорин оёқлари пайдо бўлади. Мизид личинка туллагач, ёш қисқичбақага айланади.

Кўпчилик юксак қисқичбақаларнинг тухумида сариқлик кўп бўлади. Шунинг учун метаморфоз стадияси ёки унинг бир қисми тухум ичида ўтади. Дарё қисқичбақаси, дафния ва чучук сув қисқичбақасимонла-



118-расм. Криветкаларнинг зоа личинкаси.

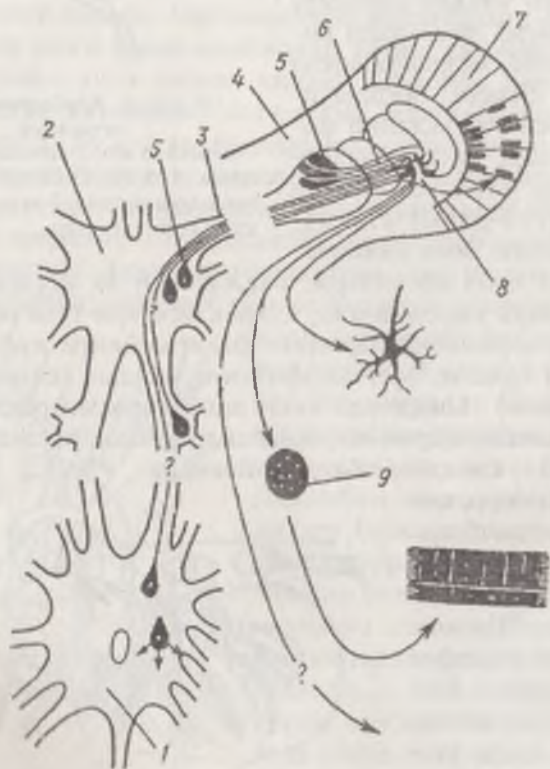
1-мураккаб кўз, 2-антеннулла, 3-антенна, 4, 5 2-оёқ жағлар, 6-курак-оёқлар бошланғичи, 7-қорин, 8-сунгги жуфт қориноёқлари.



119-расм. Криветкаларнинг мизид личинкаси. 1-антеннулла, 2-антенна, 3-кўкрак оёқлари, 4-қориноёқлари, 5-сузгичоёқ, 6-тельсон.

рининг личинкаси худди шундай ривожланади. Тухумдан вояга етган даврига жуда ўхшайдиган қисқичбақача чиқади. Постэмбрионал ривожланиш метаморфозсиз болади. Крабларда личинка ривожланишининг бир қисми тухум ичида ўтганлиги сабабидан метаморфоз жуда қисқариб кетади. Уларнинг тухумидан бирданига зоеа личинкаси чиқади.

Туллаши. Қисқичбақаларнинг туллаши мураккаб физиологик ўзгаришлар натижасида содир бўлади. Туллаш олдидан гемолимфа ва тўқималарда ҳар хил органик (оқсиллар, липидлар, углеводлар) ва минерал моддалар



120-расм. Краб синусоид беи найросекретор система схемаси. 1-қорин ганглийси, 2-бош мия, 3-қуриш нерви, 4-қуз поячаси, 5-нейросекретор ҳужайралар, 6-нейросекретор ҳужайралар усимтаси, 7-мураккаб қуз, 8-синус беи, 9-эндокрин беи.

(тузлар) тупланеди, моддалар алмашинуви жараёни тезлашиб кетади. Таркибидаги моддаларнинг бир қисми гемолимфага утиши туфайли эски кутикуласи тобора юпкалашиб боради. Шунинг билан бирга эски кутикула остидан гиподерма ҳисобидан янгиси ҳосил бўла бошлайди. Янги кутикула учун зарур бўлган моддалар гемолимфа ва тўқималардан олинади.

Туллаш даврида эски кутикула ёрилиши натижасида ҳосил бўлган тешиқдан ҳайвон сирғалиб чиқади. Эски кутикуляр қин — *экзувий* эса бўшаб қолади. Янги кутикула эгилувчан ва юмшоқ бўлганидан ҳайвон тез ўсади. Ҳайвон танаси ҳажмининг йириклашуви асосан организмда сув алмашинувининг ўзгариши, тўқималарга кўп миқдорда сув шимилиши ҳамда тўқима ва аъзоларни ташкил этувчи ҳужайраларнинг бўлиниб кўпайиши натижасида содир бўлади. Туллашдан кейин минерал тузларнинг кўп миқдорда тупланиши натижасида кутикула тез вақт ичида қаттиқлашиб қолади ва ҳайвон ўсишдан тўхтайтиди.

Ҳайвонларнинг туллаши гормонал система назорати остида боради. Бу жараёда синус безларининг нейросекретор ҳужайралари (120-расм) ва бош қисмида жойлашган эндокрин беzi гормонлари муҳим аҳамиятга эга. Эндокрин беzi гормонлари туллашни тезлаштиради, кўз поячаларида жойлашган нейросекретор ҳужайраларнинг гормонлари эса эндокрин беzi гормонлари таъсирини тўхтатиб туради. Туллаш даврида эндокрин беzi гормонлари кўп ишлаб чиқарилади. Туллаш тамом бўлгандан сўнг бу без гормонлари камайиб, кўзларнинг поячасидаги нейросекретор ҳужайралар гормонлари кўп ишлаб чиқарила бошланади.

ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Қисқичбақасимонларнинг асосий систематик гуруҳлари. Жабраоёқлилар, жағоёқлилар, юксак қисқичбақасимонларга мансуб туркумлар ва асосий турларининг тузлиши, ҳаёт кечириши ва аҳамияти.

Қисқичбақасимонлар жабраоёқлилар, цефалокаринлар, жағоёқлилар, чиганоқли қисқичбақасимонлар ва юксак қисқичбақасимонлар кенжа синфига бўлинади.

**ЖАБРАОЁҚЛИ ҚИСҚИЧАҚАСИМОНЛАР (BRANCHIARODA)
КЕИЖА СИНФИ**

Жабраоёқлилар — энг тубан тузилган қисқичбақасимонлар. Уларнинг бўғимлари деярли бир хил (гомоном) тузилган бўлиб, боши кўкраги билан қўшилмаган, тана-сидаги бўғимлар сони доимий эмас. Баргга ўхшаш кўкрак оёқлари ҳаракатланиш, нафас олиш ва озиғини оғизга ҳайдаш вазифасини бажаради. Қон айланиш, жинсий системаси бошқа қисқичбақаларга нисбатан бирмунча содда тузилган. Асосий кўпчилик турлари чучук сувларда, айрим турлари эса денгизларда эркин ҳаёт кечиради. Синф жабраоёқлилар ва баргоёқлилар туркумларига бўлинади.

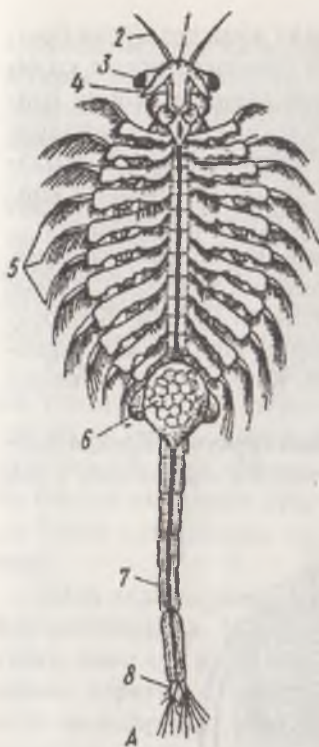
Жабраоёқлилар (Anostraca) туркуми. Жабраоёқлилар — гомоном тана бўғимларига эга бўлган энг тубан тузилган ҳайвонлар.

Уларнинг танаси бош, кўкрак ва қорин бўлимларидан ташкил топган. Бошининг олдинги қисмида антеннулар, антенналар, ягона науплиус кўзи ва бир жуфт фасеткали кўзлари; кейинги қисмида икки жуфт эркин жойлашган жағлари бўлади. Бош қалқон — *каранакс* ривожланмаган. Жабраоёқлиларнинг кўкраги 11—19 бўғимдан иборат. Ҳар бир бўғимида бир жуфтдан икки шохли баргсимон оёқлари жойлашган.

Кўкрак оёқлари бир хил тузилган. Ҳар бир оёғининг ташқи томонида 1—2 та нафас олиш, битта сузиш ва ички томонида сувни оғиз томонга йўналтириш учун хизмат қиладиган 6 та ўсимталари бўлади. Кўкрак оёқлари навбат билан олдиндан орқага силкиниши туфайли қисқичбақа олдинги томонга сузиб кетади. Оёқлар қорин томонга эгилганида эса сув оқими кейинги томондан оғизга қараб йўналади; сувдаги майда организмлар ва чиринди моддалар оғизда тутиб қолиниб, ичакка ўтказилади.

Жабраоёқлилар уруғланган тухумларини сувга қўяди. Тухумлари ташқи муҳит таъсирига жуда чидамли бўлганидан қуриб қолган сув ҳавзаларида ҳам 3—4 йилгача ўз ҳаётчанлигини йўқотмайди.

Жабраоёқлиларнинг 180 га яқин турлари бор. Кўпчилик турлари чучук сув ҳавзаларида, қўлмак сувларда яшайди. Танасининг узунлиги 2 см дан ошмайди. Ёмғирдан



121-р а с м. Артемия жабраоёқлиси
Artemia salina.

А — умумий кўриниши. Б — эркагининг боши: 1-науплиус кўз, 2-антеннулла, 3-фасеткали кўз, 4-антенна, 5-кукрак оёғи, 6-тухум халтаси. 7-қорин, 8-айри.

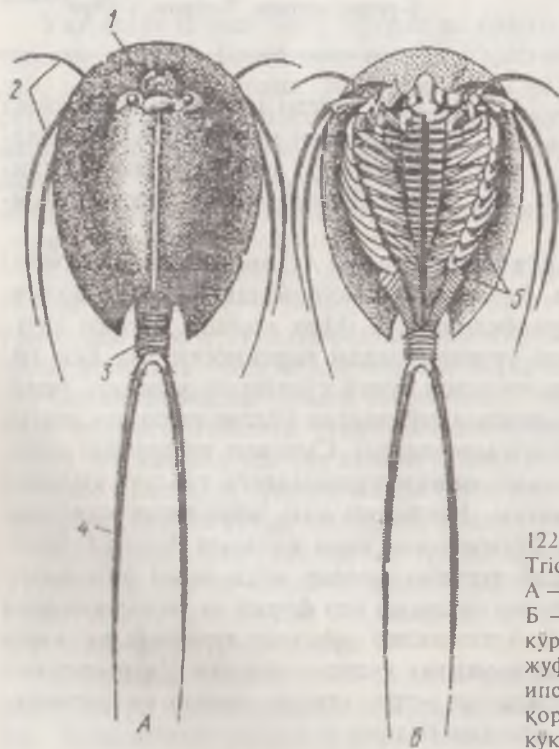
ёки эриган қордан кейин ҳосил бўладиган кўлмак сувларда чалқанчасига сузиб юрган бранхипус (*Branchipus*)ни учратиш мумкин.

Шўр сувли кўлларда артемия *Artemia salina* (121-расм) кенг тарқалган. Артемиянинг кўпайиши ва ҳаёт фаолияти бошқа жабраоёқлилардан фарқ қилади. Чунки артемиялар кўпинча уруғланмасдан партеногенетик ёки тирик науплиус личинкаси туғиб кўпайиши мумкин. Артемиялар турли даражада шўрланган кўллар ва сокин денгиз бўйларида яшашга мослашган. Сувнинг шўрланиш даражаси артемиянинг ташқи тузилишига таъсир қилиши амалда аниқланган. Нисбатан кам шўрланган сувларда артемия қорин бўлимининг учки қисмида фурка (айри)си ва уни қоплаб турувчи қиллар жуда яхши ривожланган. Ўта шўрланган сувларда эса фурка ва унинг қиллари ривожланмайди. Артемиялар ҳайвонот дунёсида жуда кам учрайдиган полиплоидлик хусусиятига эга. Уларнинг индивидлари орасида -ди, -три, -тетра, -пента ва ҳатто октоплоид шакллари ҳам бўлади.

Артемия қулай парзит бұлганида жуда тез кўпая бошлаганидан ҳар м³ сувда 13,6 г гача биомасса ҳосил қилиши мумкин. Улар осётрисмон балиқларнинг асосий озиқаси ҳисобланади. Балиқ урчитиладиган ҳўжаликларда артемиялар махсус ҳовузларда кўпайтирилади. Тухумлари сув танқислиги жуда чидамли бўлганидан, уларни қопчиқларга жойлаб почта орқали ҳам жўнатиш мумкин.

Баргоёқли қисқичбақасимонлар (Phyllopora) туркуми. Баргоёқдилар кўпроқ чучук сувларда ҳаёт кечирилади. Ҳамма турларининг кўкрак оёқлари баргсимон бўлади. Баргоёқдилар қалқондорлар, чиғаноқдилар ва шохдор мўйловлилар кенжа туркумларига бўлинади. Кўйида иккита кенжа туркумга тавсиф берилган.

Қалқондорлар (Notostraca) кенжа туркуми. Қалқондорларнинг бошкўкрак ва қисман қорин бўлимини ёпиб



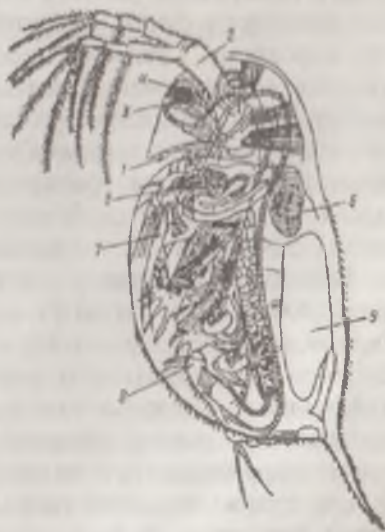
122-р с м. Қалқондор
Triops cancriformis.
А — орқа томондан
Б — қорин томондан
кўриниши: 1-кўз, 2-
жўфт кўкрак оёғининг
ипсимон ўсимтаси, 3-
қорин, 4-айриси, 5-
кўкрак оёқлар

турувчи кўкрак қалқони яхши ривожланган (122-расм). Кўкрак бўғинларидаги оёқлар сони ҳар хил бўлади. Олдинги 1—10 кўкрак бўғимларида бир жуфтдан, кейингиларида эса 4—6 жуфтдан оёқлар бор.

Қалқондорлар ҳовуз ва кўлмак сувлар тубидаги балчиқдан ҳар хил органик қолдиқлар ва майда жониворларни топиб ейди. Озигини кўкрак оёқлари ўсимталари ёрдамида ушлаб туради ва оёқлар ўртасидаги тарновчаси орқали оғизга ҳайдайди. Озиқланишнинг бундай усули энг қадимий, яъни бирламчи ҳисобланади.

Қалқондорлар партеногенез орқали кўпаяди. Тухумлари турли ноқулай шароитлар (иссиқ, совуқ ва қурғоқчилик)га чидамли бўлади. Туркум ҳаммаси бўлиб 9 та турни ўз ичига олади. Қуёш нури тушиб турадиган сув ҳавзаларида баъзан ёмғирдан сўнг ҳосил бўладиган ҳалқоб сувларда *Triops concoloriformis* ва *Lepidurus apus* ни учратиш мумкин.

Шохдор мўйловли қисқичбақалар (*Cladocera*), яъни сув бургалари кенжа туркуми. Шохдор мўйловлиларнинг танаси икки ён томондан яссилашган бўлиб, икки тавоқали тиниқ хитин чиғаноқ ичида жойлашган. Бир қанча турлари (масалан, дафния)нинг бош қисми пастга қараб эгилган тумшүқсимон ўсимта — рострумни ҳосил қилади. Пешона қисмида битта мураккаб фасеткали кўз, унинг олдида эса оддий науплиус кўзи жойлашган (123-расм). Фасеткали кўзнинг омматидалар сони ҳар хил бўлади. *Дафниянинг* фа-



123-расм. Дафния *Daphnia pulex*. 1-антеннуллалар, 2-антенналар, 3-оддий кўзча. 4-фасеткали кўз, 5-айирини бези, 6-юрак, 7-кўкракоёқлари, 8-қорин, 9-чиқариш камераси.

сеткали кўзи 22, йиртқич вакиллариники 300 тагача ом-матидалардан иборат. Рострум остида чўпга ўхшаган калта антеннулалар жойлашган. Антенналар эса кучли ривожланган узун ва икки шохли патсимон қиллар билан қопланган. Антенналар ҳаракат қилиш вазифасини бажаради. Қисқичбақалар иккала антенналарини орқа томонга силташ билан олдинги томонга сакраб сузиб кетади.

Кўкрак бўлими 4—6 бўғимлардан ҳосил бўлган. Кўкрак оёқлари баргсимон бўлиб, улар жуда кўп патсимон қиллар билан таъминланган. Бу қиллар биргаликда сувдаги муаллақ майда озик заррачаларини ажратиб олиш (филтрлаш) вазифасини бажаради. Кўкрак оёқларида нафас олиш вазифасини бажарувчи халтасимон ўсимталари ҳам бўлади. Қорин қисми олдинги томонга эгилган, бўғимларга бўлинмаган. Унинг учки қисми иккита тирноқсимон ўсимта билан тугайди.

Шохдор мўйловлиларнинг ранги қон плазмаси таркибидаги гемоглобин рангига боғлиқ. Плазмадаги гемоглобин миқдорига сув, сув таркибидаги кислород катта таъсир кўрсатади. Сувда кислород кўп бўлса, қон оч қизғиш, кислород камайиб кетганида эса тўқ қизил рангга киради. Қон томирлари бўлмайди. Кўкрагининг орқа томонида жойлашган пуфакка ўхшаш юраги қисқариб тана бўшлиғидаги қонни аралаштириб туради. Дафниянинг юраги ташқи муҳит ҳароратига боғлиқ равишда бир минутда 150—500 марта қисқаради.

Шохдор мўйловлилар денгиз ва чучук сувларда яшайдиган 400 га яқин турни ўз ичига олади. Чучук сувларда *дафния* — *Daphnia pulex* (қаранг: 123-расм) ва босмина *Bosmina longirostris* кўп учрайди. Кўпчилик шохдор мўйловлилар баҳор ва ёзда уруғланмаган тухум қўйиб, партеногенез усулда кўпаяди. Тухуми танасининг орқа томонига, қалқоннинг остидаги камераларга қўйилади. Бундай тухумлардан яна урғочилари ривожланиб чиқади. Кузда ҳаво совishi билан тухумларнинг бир қисмидан эркаклари ривожланади. Уруғланган тухум хужайралари умумий қалин қобикқа ўралиб, қишлайдиган стадия эфиппийни ҳосил қилади. Шундай қилиб, дафниялар ва бошқа бир қанча шохдор мўйловлиларнинг ривожланиш цик-

ли коловраткаларникига ўхшаш *гетерогония* усулида бо-
ради.

Кўпчилик шохдор мўйловлилар чиғаноғининг катта-
лиги ва шакли йил давомида ўзгариб туради. Масалан, ёз
фаслида дафния чиғаноғининг бош қисмида қалпоқча
пайдо бўлади, чиғаноғининг ўсимтаси чўзилади. *Цикло-
морфоз* деб аталадиган бундай фаслий ўзгаришларни бос-
мина (*Bosmina logirostris*)да ҳам кўриш мумкин. Цикло-
морфоз ҳарорат таъсирида сув зичлигини ўзгариши би-
лан боғлиқ. Чунки ҳарорат кўтарилганида сувнинг зичлиги
камаяди. Бундай сувда сузиш ва муаллақ туриш учун тана
юзаси кенгроқ бўлиши лозим.

Шохдор мўйловлилар чучук сув ҳавзаларида ҳар хил
умуртқасиз ҳайвонлар ва балиқлар, айниқса балиқ чавоқ-
лари учун қимматли озиқ бўлади. Балиқчилик хўжалик-
ларидаги махсус ҳовузларда дафния ва айрим бошқа қис-
қичбақалар кўпайтирилади.

ЖАҒОЁҚЛИЛАР (MAXILLOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Жағоёқлиларнинг оғиз органлари яхши ривожланган
бўлиб, озиғини сувдан ажратиб олиш учун хизмат қила-
ди. Фасеткали кўзлари ва жабралари бўлмайди. Кўпчи-
лик вакилларининг қон айланиш системаси ривожлан-
маган ёки жуда соддалашган. Кўкраги одатда 6 бўғимдан
иборат. Кўкракоёқлари сузиш учун хизмат қилади. Мак-
силлоподалар ҳар хил муҳитда яшашга мослашганлиги
туфайли жуда кенг тарқалган. Уларни денгиз ва кўллар-
нинг турли чуқурлигида учратиш мумкин. Бир қанча ва-
киллари бошқа сув ҳайвонларида, шу жумладан қисқич-
бақасимонлар танасида паразитлик қилишга мослашган.
Улар орасида ўтроқ яшовчи вакиллари ҳам кўп учрайди.

Максиллоподалар кенжа синфи мистакокаридлар, ку-
ракоёқлилар, карпхўрлар, мўйловоёқлилар ва халтакўк-
раклилар туркумларига бўлинади. Қуйида куракоёқлилар
ва мўйловоёқлилар туркумларига тавсия берилади.

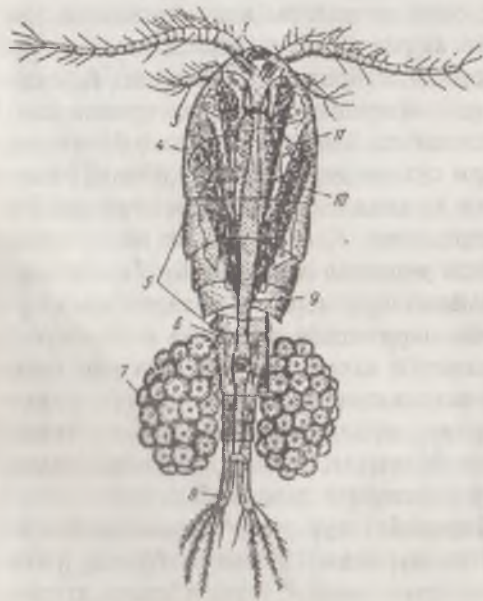
Куракоёқлилар (*Copepoda*) туркуми. Куракоёқлилар-
нинг бош бўлими анча мураккаб тузилган бўлиб, унга
биринчи кўкрак бўғими ҳам киради. Кўкраги бешта, қорин

булими эса түртта бугимдан ташкил топган. Бошининг устида науплиус кузи, қорин томонида оғзи, узун антеннуласи, калта антенналари ва икки жуфт жағоёқдилари жойлашган. Антеннулалари одатда узун (баъзан танасидан ҳам узунроқ) бўлиб, сузгич вазифасини бажаради. Кўкрак оёқлари икки шохли, содда тузилган. Қорин бўлими оёқсиз, унинг учки қисмида айри шохчаси бўлади.

Ургочи қисқичбақалар етилган тухумларини қорин қисмидаги битта, кўпинча иккита халтачасида ёпиштириб олиб юради. Тухумдан чиққан науплиус личинкаси жуда кўп марта туллаш орқали вояга етади.

Куракоёқдиларнинг 1800 га яқин турлари маълум. Улар планктон ҳаёт кечиради, денгиз ва чучук сувларда яшайди. Айрим ҳолларда куракоёқдилар планктоннинг асосий қисмини ташкил этади. Майда сув ўтлари, бактериялар, органик моддаларнинг қолдиқлари билан озиқланади; паразитлик қилувчи турлари ҳам бор.

Турли хил чучук сув ҳавзалари (кўллар, ҳовузлар) ва шолিপояларда *Циклоп* Cyclops (124-расм) ва *Diaptomus* уругига мансуб қисқичбақасимонлар кўп учрайди. Куракоёқдилар ноқулай шароитда қалин пўстага уралаиш хусусиятига эга. Қулай шароит келиши билан жуда тез кўпая бошлайди. Марказий Осиё шароитида куракоёқдиларнинг 30 дан



124-расм. Циклоп (урғочиси).
1-кўз, 2-антеннулла, 3-антенна, 4-бошкўкрак, 5-кўкракнинг эркин сегментлари, 6-қориннинг жинсий сегменти, 7-тухум халта, 8-дум айриси, 9-ичак, 10-кўкрак мускуллари.

ортиқ турлари учраши аниқланган. Сув ҳавзаларида балиқларнинг озиғи сифатида циклопларнинг аҳамияти жуда катта. Шунинг билан бирга улар кенг тасмали чувалчанг, ришта ва бошқа паразит чувалчангларнинг оралиқ хўжайини сифатида салбий аҳамиятга эга.

Денгизларда куракоёқлиларнинг 1200 дан ортиқ тури тарқалган. Сувнинг унча чуқур бўлмаган жойларида калануслар айниқса кўп учрайди. *Каланус* *Calanus finmarchicus* Баренц денгизининг айрим жойларида планктоннинг 90% га яқинини ташкил этади. Кўпчилик балиқлар ва мўйловли китлар асосан калануслар билан озиқланади.

Куракоёқлиларнинг бир қанча турлари ҳар хил ҳайвонлар, кўпроқ балиқлар танасида паразитлик қилади. Паразит ҳаёт кечириш таъсирида уларнинг тана тузилиши турли даражада ўзгаришга учрайди. Балиқларнинг жабраларида циклопларга кўпроқ ўхшайдиган *Ergasilus* ҳамда ташқи кўриниши бошқа қисқичбақалардан фарқ қиладиган *Lamproglena* ва *Achteres* паразитлик қилади.

Мўйловоёқли қисқичбақасимонлар (*Cirripedia*) туркуми. Мўйловоёқлилар сув остидаги тошлар ва қояларга, кит, аюла, краблар териси, моллюскалар чиганоғи, кемаларнинг сувоети қисмига ёпишиб, ўтроқ ҳаёт кечиради. Ўтроқ яшаш таъсирида уларнинг ташқи кўриниши кескин ўзгарган. Танаси алоҳида пластинкалардан ҳосил бўлган чиганоқ билан қопланган. Куракоёқлари узун ва икки шохли мўйловларга айланган. Антеннуллалар ва танасининг бош қисми ўзгариб, ёпишув органини ҳосил қилади. Чиганоқ, “томи”ни ҳосил қиладиган қисми сурилиб очилади ва чиганоқдан “мўйловоёқлар” деб аталадиган кўкрак оёқлари чиқади. Мўйловларнинг бир меъёрада силкиниши натижасида оғиз тешигига майда озиқ заррачалари тушади. Ўтроқ яшаш таъсирида мўйловоёқлиларнинг тана тузилиши ҳам бирмунча соддалашган.

Кўпчилик мўйловоёқлилар гермафродит ҳайвонлар. Айрим жинсли турларининг эркаклари анча майда бўлиб, урғочиларининг мантияси остида яшайди. Баъзи бир йирик гермафродит турларининг “қўшимча” эркаклари ҳам сақланиб қолган. Бундай эркаклар жуда майда, уларнинг тана ўсимталари ва скелети йўқолиб кетган.



125-р а с м. Денгиз ёнғоқ-
часи (Balanus).
1-қопқоқлар, 2-уйча плас-
тинкалари.

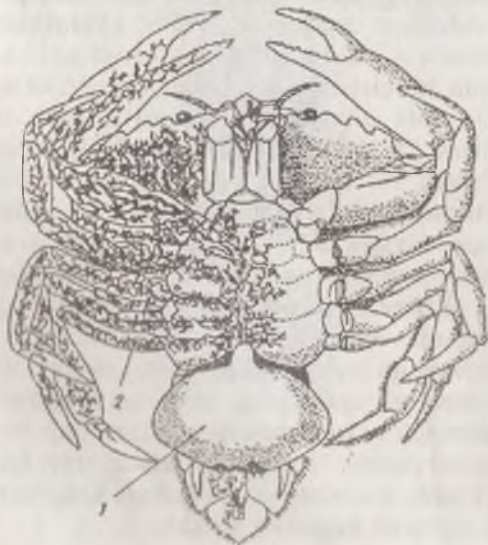
Мўйловоёқдилар денгизнинг ҳар хил чуқурлигида ҳаёт кечи-
ради. Улар орасида денгиз *урдак-
чалари* — *Lepas* ва *денгиз ёнғоқча-
лари* *Balanus* (125-расм) деярли
барча денгизларда учрайди.

Айрим мўйловоёқдилар ўтроқ
эркин яшашдан паразит яшашга
ўтган. Паразитлик ҳаёт улар та-
насининг тузилишига ҳар хил таъ-
сир қилади. Юқори даражада ри-
вожланган паразитларнинг тана-
си жуда соддалашган бўлиб,

туркум, синф ва ҳатто бўғимоёқдилар типи учун хос бўлган
барча хусусиятларни йўқотади. Лекин личинкасининг ту-
зилишини ўрганиш орқали уларнинг мўйловоёқдилар тур-
кумига мансублигини аниқлаш мумкин. Бу жиҳатдан ай-
ниқса уноёқли қисқичбақасимонлар паразитлари *сакку-
лина* (126-расм) ва *пельтогастер* (*Peltogaster*) диққатга
сазовордир.

Саккулина краблар қорин қисмининг пастки томони-
га ёпишиб яшайди. Унинг халтага ўхшаш танасида ҳеч

қандай бўғимлар
ёки ўсимталари
бўлмайди. Паразит
кучли тармоқлан-
ган пояча ёрдами-
да краб танасига
ёпишиб олади.
Пояча хитин қоп-
лағичдан ўтиб,



126-р а с м. Краб қор-
нининг остки қисмига
ёпишиб олган илдиз-
бош саккулина пара-
зити.

1-саккулина танаси, 2-
паразитнинг краб тана-
сида мураккаб тармоқ-
ланган суриш поячаси.

крабнинг танасида жуда кўп марта шохланади, бу шохлар оёқларининг учки қисмигача етиб боради. Бундай тармоқланган шохчалар ёрдамида саккулина ўз хўжайини тана суюқлигини сўриб олади. Паразит танасида фақат битта нерв ганглийси ва гермафродит жинсий органлари бўлади, бошқа ички органлари йўқолиб кетади. Саккулина қўйган тухумдан науплиус личинка чиқади. У бошқа мўйलोвоёқлилар сингари циприссимон личинкага айланади. Бу личинка краб танасига ёпишиб олгандан сўнг кўкрак ва қорин қисмини йўқотгач, хужайралар тўплами ҳолида хўжайини танасига ўтиб олади. Паразит анча йириклашгандан сўнг хўжайини хитин қоплагичини қорин томондан ёриб кириб, халтага ўхшаш танасининг бир қисмини чиқариб олади.

Мўйलोвоёқлилар, айниқса денгиз ёнғоқчалари кемаларнинг сувости қисмига ёпишиб олиб, уларнинг оғирлигини оширади ва тезлигини камайтиради. Кеманинг 1 м² юзасида бир йил давомида 10—12 кг денгиз ёнғоқчалари тўпланиши мумкин. Ёқилғи сарфининг ошиши ва кемани тозалаш учун кетган харажатлар ҳисоблаб чиқилганда денгиз ёнғоқчалари ҳар йили АҚШ савдо флотига 120 млн. доллардан ортиқроқ зарар келтириши аниқланган. Бундан ташқари, қисқичбақалар сувости иншоотларига ёпишиб олиб, уларни ҳам ишдан чиқаради. Шунинг билан бирга денгиз ўрдакчалари ва ёнғоқчаларининг личинкалари барча планктон организмлар қаторида семга, сельд ва бошқа планктонхўр балиқлар учун озиқ бўлади.

ЮКСАК ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР (MALACOSTRACA) КЕНЖА СИНФИ

Юксак қисқичбақасимонлар кўкрак ва қорин бўғимлари сонининг доимийлиги ҳамда қориноёқларининг бўлиши билан бошқа қисқичбақасимонлардан фарқ қилади. Уларнинг боши 4, кўкраги 8, қорин бўлими эса 6—7 бўғимдан иборат. Қорин бўлими тельсон билан тугайди. Бир қанча қисқичбақасимонларда акрон, 4 та бош бўғимлари битта кўкрак бўғими билан бирикиб мураккаб бош-кўкрак, яъни бош капсуласини ҳосил қилади. Бошқа вакиллариининг боши протоцефалон деб аталадиган акрон

ва антеннал бугимлардан иборат. Ошқозон чайновчи ва филтрловчи бұлмалардан иборат. Ҳазм безлари, юраги ва қон томирлари яхши ривожланган. Вояга етган ҳайвонларнинг айирув органлари антеннал безлардан иборат. Урғочисининг жинсий тешиги олтинчи, эркагиники эса саккизинчи кўкрак оёқларининг асосий бугимида жойлашган.

Юксак қисқичбақаларнинг 14000 дан ортиқроқ тури бўлиб, улар 14 туркумга ажратилади. Қуйида энг асосий туркумларга тавсиф берилган.

Тенгоёқлилар (Isopoda) туркуми. Тенгоёқлиларнинг танаси дорзовентрал (орқадан қорин томонга) яссилашган. Бошида йирик фасеткали кўзлари жойлашган. Карапакснинг қалқони бўлмайди. Кўкрак оёқларининг ҳаммаси бир хил узунликда, бир-бирига ўхшаш тузилган ва бир шоҳли бўлади. Қорин бўлими кўкрагига нисбатан анча қисқа бўлиб, унинг бир неча ёки ҳамма бугимлари тельсон билан бирикиб кетади. 5 жуфт олдинги қориноёқлари асосий калта бугимдан ва иккита кенгайган баргсимон юпқа қобиқли жабра шоҳчалари (варақчалари)дан иборат. Бу шоҳчалар китоб варақлари сингари бир-бирининг устига тахланиб туради. Варақчаларни қорин оёқлари экзоподити (ташқи шоҳчаси)дан ҳосил бўлган қалин хитин қопқоқча ёпиб туради. Варақчаларнинг юпқа қобиғи орқали сувда эриган кислород қонга ўтади. Шу сабабдан тенгоёқлиларнинг юраги ҳам қорин бўлимида жойлашган.

Тенгоёқлилар нафас олиш органининг ўзига хос тузилиши уларнинг қуруқлик муҳитига осон мосланишига имкон беради. Қуруқликда ҳаёт кечирадиган кўпчилик захкашлар (Oniscoidea) кенжа туркуми вакиллари ҳам қорин оёқлари ёрдамида нафас олади. Улар худди сувда яшовчи тенгоёқлилар сингари жабраларини қоплаб олган сув пардасида эриган кислород билан нафас олади. Бир қанча захкашларнинг хитин қоплагичи сиртида ҳар хил ўсма-лар жуда мураккаб сув ўтказувчи найлар системасини ҳосил қилади. Захкаш шудринг томчисига тегиб кетганида ҳам сув капилляр куч таъсирида танага шимилади ва қорин оёқларидаги жабраларга боради. Учинчи хил захкашлар эса ўзларининг жабраларини анал тешигидан чиқадиган суюқлик билан ҳўллаб туради. Айрим захкаш-

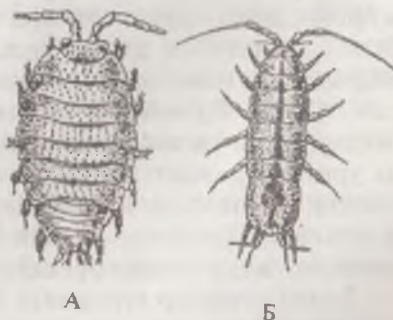
лар атмосфера ҳавоси билан нафас олади. Бундай захкашларнинг қориноёқлари ичида махсус бўшлиқ бор. Бу бўшлиқ атмосфера билан ингичка тешик орқали боғланган бўлганидан унга ҳаво кириб туради. Бўшлиқдан тана ичига шохланган учи берк найлар кетади. Бу система қуруқликда яшовчи бўғимоёқлиларнинг трахея системасига ўхшаш бўлганидан, уларни *сохта трахеялар* дейилади.

Айрим тенгоёқлилар балиқларнинг терисида ва бошқа қисқичбақасимонларнинг жабра бўшлиғида паразитлик қилади.

(Тенгоёқли қисқичбақасимонларда тухум урғочи ҳайвонларнинг кўкрак халтасида ривожланади. Тухумдан чиққан личинкаси кўкрак оёқларининг кучсиз ривожланганлиги билан вояга етган давридан фарқ қилади.)

Тенгоёқлилар денгиз ва чучук сув ҳавзаларида ҳамда қуруқликда яшашга мослашган 4500 дан ортиқроқ турни ўз ичига олади. Уларнинг асосий қисми денгиз бентоси таркибига киради. Бир қанча турлари планктонда учрайди. Ҳамма денгизларда, шўр сувли қўлларда ва дарёларнинг қуйи оқимида узунлиги 10 см келадиган *денгиз сувараци* (*Nesidothes entomon*) учрайди. Чучук сув ҳавзаларида ҳам тенгоёқлилар жуда кенг тарқалган. Ҳовуз, қўл ва тинч оқар сувларда сув ҳўтикчалари *Asellidae* оиласи вакиллари кўп учрайди. Қуруқликда эса захкашлар (*Oniscoidea* кенжа туркуми) кенг тарқалган (127-расм).

Тенгоёқли қисқичбақасимонлар орасида (*Oniscoidea*) айниқса, катта амалий аҳамиятга эга. Марказий Осиё чўлларида кенг тарқалган *Hemilepistus cristatus* тупроқда 60—100 см чуқурликда инқуради. Иннинг ичидаги ҳарорат қишда бирмунча иллик (10 даражадан юқори), ёзда эса салқин (26



127-расм. Тенгоёқли қисқичбақасимонлар.
А — захкаш *Porcellio*. Б — сув ҳўтикчиси *Asellus aquaticus*.

даражадан паст), намлик эса доимо бир хил (100% атрофиди) бўлади. Захкашлар инларида оила бўлиб яшайди, индан фақат кечкурун ва эрталаб чиқади, қишда эса карахт ҳолатга ўтади. Захкашлар ўсимлик қолдиқлари билан озикланиб, тупроқ ҳосилдорлигини оширишда муҳим ўрин тутаяди. Бундан ташқари улар ин қазиб, тупроқ қатламларини аралаштиради, тупроққа сув шимилиши ва ҳаво ўтишини яхшилайдди. Шунинг учун улар ини атрофиди ўсимлик яхши ўсади. Захкашларнинг тупроқ ҳосил қилишдаги фаолиятини ёмғир чувалчандиган майдонларда ва иссиқхоналарда кенг тарқалган *Nemilepistus zachvatkini* ўсимликларга бирмунча зиён келтиради.

Ҳар хил оёқлилар, яъни ёнлаб сузарлар (Amphipoda) туркуми. Ёнлаб сузарларнинг танаси икки ён томондан сиқилган, тузилиши тенгоёқлиларга бирмунча ўхшаш бўлади. Бош бўлими, биринчи, баъзан иккинчи кўкрак бўғимлари билан қўшилиб кетади. Фасеткали кўзлари бошининг икки ёнида жойлашган, икки жуфт мўйловлари яхши ривожланган, оғиз органи чайновчи типда бўлади. Бошининг орқа томонида бош қалқонининг остиди мувозанат органи жойлашган. Кўкрак оёқлари 7 жуфт бўлиб, бир-биридан бирмунча фарқ қилади. Шу сабабдан бу ҳайвонларга ҳар хил оёқлилар номи берилган.

Ёнлаб сузарларнинг қорин бўлими 6 бўғимдан иборат, қориноёқлари яхши ривожланган. Икки шохли уч жуфт олдинги қорин оёқлари тукчалар билан қопланган бўлиб, сузиш учун хизмат қилади. Кейинги 2 жуфт қорин оёқлари ҳам икки шохли, лекин улар орқа томонга эгилган бўлади. Бу оёқлар тельсон билан бирга сакровчи оёқлар, яъни *уроподларни* ҳосил қилади. Кўпайиш даврида урғочиларининг кўкрак қисмида тухум халтаси ҳосил бўлади. Бу халтадаги тухумлар ичида эмбрионлари ривожланади. Тухумдан чиққан ёш насли вояга етган ҳайвонларга жуда ўхшаш бўлади.

Ёнлаб сузарлар туркумига 4500 дан ортиқ тур киради. Кўпчилик турлари денгизларда тарқалган бўлиб, сув тубидаги лойга кўмилиб яшайди ёки махсус найсимон инларида ҳаёт кечиради. Ёнлаб сузарлар орасида планктонда ҳаёт кечирувчи вакиллари ҳам кўп учрайди.

Ёнлаб сузарлар оёқларининг турлича тузилганлиги туфайли хилма-хил ҳаракатланади. Улар фақат сув ҳавзаларининг жуда саёз жойларида ён томони билан сузади. Сувнинг чуқурроқ жойларида эса бошқа қисқичбақалар сингари қорнида сузади. Шу сабабли “ёнлаб сузарлар” номи бу қисқичбақасимонлар учун унча тўғри келмайди.



128-расм. Ёнлаб сузар.

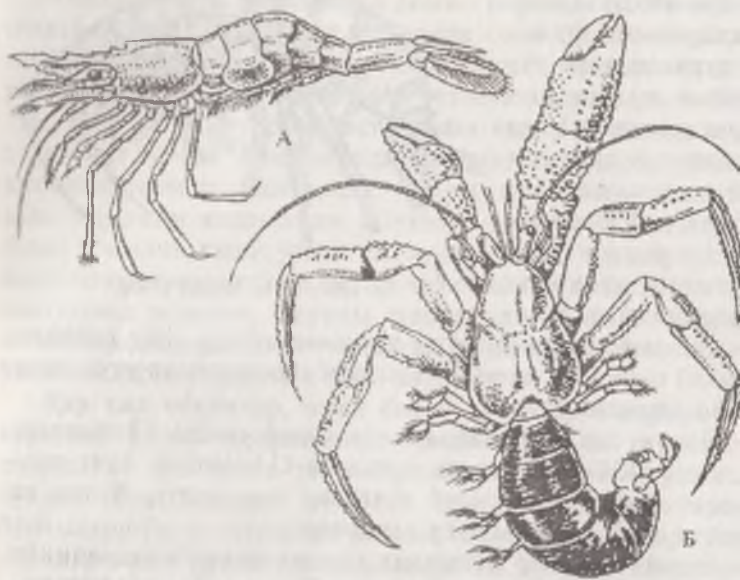
Чучук сувли кўлларда кўл ёнлаб сузари *Gammarus lacustris* (128-расм), оқар сувларда *G. balanicus* кенг тарқалган. Бир қанча ёнлаб сузарлар ғор, қудуқ, булоқ ва ерости сувларда ҳам ҳаёт кечиради.

Ёнлаб сузарлар кўпчилик овладиган балиқларнинг асосий озиғи бўлиб ҳисобланади. Янгидан барпо этиладиган сув ҳавзаларида балиқчиликни ривожлантириш учун ёнлаб сузарларни кўпайтириш айниқса муҳим аҳамиятга эга.

Ўноёқлилар (Decapoda) туркуми. Ўноёқлилар йирик ва энг мураккаб тузилган қисқичбақасимонлар (129-расм). Уларнинг бош қисми протоцефалонда икки жуфт мўйловлари ва поячали бир жуфт фасеткали кўзлари жойлашган. Пояча ҳаракатчан бўлиб, кўриш майдонини кенгайтириш учун хизмат қилади. Поячада жойлашган ички секреция безларининг гормонлари пигментни ҳужайра ичида тарқалиши, туллаш, модда алмашинуви ва қон таркибидаги шакар ва кальций моддаларининг миқдорини бошқариш жараёнларига таъсир кўрсатади.

Қисқичбақаларнинг мураккаб кўзлари пигмент ҳужайралар қавати билан бир-биридан ажралиб турадиган жуда кўп, баъзан бир неча минглаб майда оматидлардан ташкил топган.

Кўпчилик узундумли қисқичбақасимонларнинг антеннулалари 2—3 шоҳли бўлади. Хивчинларда жойлашган жуда кўп туклар ҳид билиш, туйғу ва кимёвий сезги вазифасини бажаради.



129-ра с.м. Уноёқли қисқичбақасимонлар.
 А — крeвeткa. Б — зоҳид қисқичбақa (чиганогидан чиқариб олинган).
 В — тош краб.

Ўноёқдиларнинг ҳамма кўкрак бўғимлари уч жуфт жағ бўғимлари билан қўшилиб, яхлит жағкўкракни ҳосил қилади. Жағкўкракни орқа томондан карапакс ёпиб туради. Кўпчилик турларда карапакснинг олдинги қисми ўткир учли ўсимта — *рострумни* ҳосил қилади. Олдинги уч жуфт кўкрак оёқлари жағоёқларга айланган. Жағоёқлари озик ушлаш ва уни оғиз тешигига суриш учун хизмат қилади. Қолган 5 жуфт кўкрак оёқлари ўрмалаш вазифасини ўтайди. Шунинг учун бу қисқичбақасимонлар ўноёқдилар деб аталади. Олдинги жуфт кўкрак оёқлари озикни тутиш учун хизмат қилади. Кўпчилик қисқичбақасимонларнинг тутиш оёқлари қисқичли бўлади. *Краблар* ва *зоҳид қисқичбақаларнинг* фақат биринчи жуфт оёқларида; *креветкаларнинг* олдинги икки жуфт оёқларида, *дарё қисқичбақалари*, *омарлар* ва айрим креветкаларнинг олдинги уч жуфт оёқларида қисқичлар ривожланган. Одатда олдинги кўкрак оёқларининг қисқичлари бошқаларига нисбатан кучлироқ бўлади. *Лангустлар* ва бошқа айрим ўноёқдиларда қисқичлар бўлмайди. Кўп.нча қисқичлар асимметрик тузилган, улардан бири йирикроқ бўлади. Омарларнинг йирик қисқичи денгиз кирпиларининг қаттиқ пўсти ёки моллюскалар чиганоғини майдалаш, кесувчи кичик қисқичи эса креветка ва балиқлар танасини бўлаклаш учун хизмат қилади. Тропик денгизларда ҳаёт кечирадиган *чорловчи крабларнинг* ўнг қисқичи чап қисқичига нисбатан жуда йирик бўлади. Айрим ўноёқдиларнинг кейинги кўкрак оёқлари ҳам ўзгарган бўлиши мумкин. Масалан, *зоҳид қисқичбақаларда* бу оёқлар қисқарган бўлиб, қисқичбақа танасини чиганоқ ичида ушлаб туриш учун хизмат қилади.

Ўноёқдиларнинг жабралари оёқжағлар ва юриш оёқларининг асосий бўғими билан боғланган ёки кўкрак оёқларининг устида уларнинг танага бириккан жойида жойлашган. Карапакс жабраларни икки ён томондан тўлиқ ёпиб олиши туфайли жабра бўшлиғи пайдо бўлади. Сув жабра бўшлиғига қисқичлар асосида ёки юриш оёқларининг асосий бўғимлари ўртасида жойлашган махсус тешиклар орқали киради ва карапакснинг олдинги томонидан чиқиб кетади. Қуруқликда ҳаёт кечирадиган қис-

қичбақалар (масалан, пальма ўгриси *Birgus latra*)нинг жабра бұшлиғи ўпка вазифасини бажаради. Бу бұшлиқнинг ички деворида жуда кўп майда қон томирлари билан таъминланган жойида газ алмашинуви содир бўлади. Лекин жабралар қисман сақланиб қолганлигидан улар сувда ҳам бемалол нафас олаверади.

Ўноёқдиларнинг қорин бўлими ҳар хил тузилган. Сувда сузувчи креветкаларда қорни яхши ривожланган ва икки ёндан сиқилган бўлиб, сузгич оёқлар — *плеоподлар* билан таъминланган. Ўрмаловчи омарлар, дарё қисқичбақалари ва лангустларнинг қорин қисми узун, лекин орқадан қорин томонга яссилашганидан, ҳаракатланишда фаол иштирок этолмайди. Кўпчилик зоҳид қисқичбақаларнинг қорин қоплагичи жуда юмшоқ, чиганоққа мос равишда спирал буралган, қориноёқларининг бир қисми йўқолиб кетган бўлади. Уларга яқин турадиган камчатка краби ва пальма ўгрисининг қорин қисми анча калта бўлиб, танасининг остида тахланиб туради. Ҳақиқий крабларнинг қорин қисми жуда ҳам кичрайган, бўғимлар сони эса қисқарган, қорин оёқлари яхши ривожланмаган, дум сузгичи умуман бўлмайди. Қорин оёқлар жинсий функцияни бажаради. Эркак қисқичбақасимонларнинг биринчи ва иккинчи жуфт қорин оёқлари куйикиш органига айланган. Урғочи қориноёқдилар етилган тухумини ёпиштириб олиб юради.

Ўноёқдиларнинг ранги хилма-хил бўлади. Сув тубида яшайдиган турлари кулранг ёки кўкимтир, сув ўтлари орасида учрайдиган турлари эса ҳимоя рангида — яшил бўлади. Қисқичбақалар танасининг ранги тана қоплагичдаги каротиноид пигмент — актоксантинга боғлиқ. Тоза ҳолда бу фермент қизил рангли бўлади. Пигмент организмда оқсиллар билан бирикиб кўкиш ёки кулранг тусга киради. Юқори ҳароратда бирикма тез емирилади. Шунинг учун пиширилаётганда қисқичбақа қизаради.

Қисқичбақасимонларнинг бир қанча турларида ин қуриш инстинкти яхши ривожланган. Бу инстинкт айниқса, қуруқликда яшайдиган турларида бирмунча мураккаб бўлади. Дарё қисқичбақалари сув ҳавзаларининг соҳилга яқин пана жойларида қисқичлари ёрдамида лой-

ни кавлаб оддий ин қуради. Чорловчи крабларнинг индари эса бирмунча мураккаб бўлади. Зоҳид қисқичбақалар қориноёқларнинг бўш қолган чиганоғини эгаллаб олади. Ҳуноёқли қисқичбақалар бошқа ҳайвонлардан ўз танасини ниқоблаш мақсадида ва душманларга қарши қурол сифатида фойдаланади. *Уятчан краблар* (Dorippidae оиласи) ўз танасини икки паллали моллюскалар чиганоғи билан ёпиб олади. Majidae ва Dromiidae оиласига мансуб краблар елкасига говактанлилар, гидроидлар ёки мшанкаларнинг колониясини ўтқазиб олади. Бир қанча зоҳид қисқичбақалар ўз душманларидан сақланиш мақсадида актинияларнинг куйдирувчи пайпаслагичларидан фойдаланишади. Кўпчилик зоҳид қисқичбақалар ва актиниялар биргаликда ёки ҳар қайсиси алоҳида ҳаёт кечири олиши мумкин. Айрим қисқичбақалар ва актиниялар, масалан, зоҳид қисқичбақа Pagurus bernhardus ва *актиния* Sagartia parasitica фақат биргаликда ҳаёт кечирилади. Актиния қисқичбақани душманлардан ҳимоя қилиш билан бирга Ули ҳам қисқичбақанинг озиғига шерик. Икки организмнинг ана шундай ўзаро ҳамкорликда ҳаёт кечириши *симбиоз* деб аталади.

Кўпчилик денгиз Ҳуноёқлиларнинг тухумидан вояга етган даврига ўхшамайдиган личинка чиқади. Бу личинкалар науплиус, метанауплиус, зоеа, мизид даврларини ўтгандан сўнг вояга етади. Соғда тузилган науплиус ва метанауплиум тубан Ҳуноёқлилар (масалан, креветкалар) учун зоеа. Кўпинча қисқичбақалар тухумидан анча мураккаб тузилган зоеа личинкаси ривожланиб чиқади. Узун думли қисқичбақалар (омарлар)нинг зоеа личинкаси ривожланиб, мизид стадиясига ўтади. Кўпчилик чучук сувда, совуқ денгизларда ва сувнинг чуқур қисмида ҳаёт кечириладиган Ҳуноёқлиларнинг тухумлари йирик ва сариқликка бой бўлади. Шунинг учун барча личинкалик стадиялари тухум ичида ўтади. Тухумдан вояга етган даврига ўхшайдиган, лекин жуда кичик қисқичбақалар чиқади. Улар урғочисининг қориноёқларига ёпишиб олади. Қисқичбақалар бир неча йилдан (креветкалар) 20—30 йилгача (дарё қисқичбақаси, краблар), баъзи турлари (омарлар) 50 йилгача яшайди.

Ҷноёқдиларга 8500 дан ортиқроқ тур киради. Уларнинг асосий кўпчилиги денгиз ва океанларда тарқалган. Айниқса, тропик денгизларнинг унча чуқур бўлмаган зоналарида қисқичбақалар кўп учрайди. Чучук сув ҳавзаларида дарё қисқичбақалари, краблар ва креветкаларнинг бир неча тури тарқалган. Тропик крабларнинг айрим турлари, масалан *арвоҳ краб* *Ocupode rotundate*, зоҳид қисқичбақалар (*Соеносита*), қароқчи краб ёки *пальма ўғриси* (*Birgus latro*) қуруқликда яшашга мослашган. Ҷноёқдилар 3 та кенжа туркумни ташкил этади.

Узун қоринлилар (*Natantia*) кенжа туркуми. Энг тубан тузилган Ҷноёқдиларга киради. Уларнинг яхши ривожланган ва узун қорин бўлимидаги оёқлари сузиш учун хизмат қилади. Кенжа туркумга вакил сифатида ҳар хил креветкалар (*Pandalus*, *Crangon* ва бошқалар)ни кўрсатиш мумкин (қаранг: 129-расм). Айрим креветкалар чучук сувларда яшайди. Ҷрта Ер денгизи ҳавзаси, Кавказ, Қрим, Марказий Осиё ҳудудларида *Potamon potamios* креветкаси кенг тарқалган.

Чала қоринлилар (*Reptantia*) кенжа туркуми хилма-хил тузилган ва кўп сонли турларни ўз ичига олади. Чала қоринлиларнинг қориноёқлари бирмунча кучсиз ривожланган бўлиб сузишда иштирок этмайди. Бу кенжа туркум бир неча алоҳида бўлимларга ажратилади. Лангустлар (*Polinuga*) бўлимига мансуб лангустлар (*Palinurus*) анча йирик. Уларнинг қорин бўлими яхши ривожланган, лекин қисқичлари бўлмайди. Дарё қисқичбақалари (*Astacura*) бўлимига кирувчи Ҷноёқдилар ҳам лангустларга ўхшаш бўлиб, қисқичлари яхши ривожланган. Бу бўлимга омарлар (*Homarus*) ва дарё қисқичбақаларининг бир неча оилалари киради. Чучук сув ҳавзаларида дарё қисқичбақаларидан *кенг бармоқли Astacus (Potamobius) astacus* ва *ингичка бармоқли Astacus leptodactylus* кенг тарқалган. Биринчи тур Шарқий Европанинг Болтиқ денгизи ҳавзаси дарёларида, иккинчи тур эса Қора, Азов, Каспий, Орол денгизлари ҳавзалари ҳамда Фарбий Сибирнинг дарё ва қўлларида тарқалган.

Чала думлилар (*Anomura*) кенжа туркумига ўз танасида қорин оёқли моллюскаларнинг чаноғига солиб олиб юрадиган зоҳид қисқичбақалар киради. Улардан айрим

турлари, масалан, зоҳид қисқичбақа, арвоҳ краб ва қароқчи краб қуруқликда яшашга мослашган. Қароқчи краб Тинч ва Ҳинд океанларидаги айрим оролларда, тупроқдаги унча чуқур бўлмаган инларда ҳаёт кечиради. Кечаси инидан чиқиб, мевалар билан озиқланади. Урғочи қисқичбақалар кўпайишдан олдин денгизга тушади. Тухумдан чиққан личинкалар бир неча ой планктонда яшайди. Сўнгра денгиз тубига чўкиб, моллюскаларнинг бўшаган чиғаноғи ичига кириб олади. Лекин қуруқликка чиққандан сўнг чиғаноғини ташлаб, вояга етган қароқчи қисқичбақага айланади. *Камчатка краби* (*Paralithodes camtschatica*) ҳам ташқи томондан крабларга ўхшаса-да, чала думлилар бўлимига киради. У ҳеч қачон моллюскалар чиғаноғидан фойдаланмайди, қорин қисми асимметрик тузилган.

Калтадумлилар, яъни краблар (*Brachyura*) бўлими турларининг қорни жуда кичик ва кўкраги остига, мўйловлари калта, бошкўкрак қалқони кенг бўлади. Асосан денгиз ва океанларда ҳаёт кечиради. Узоқ Шарқ денгизларида тарқалган *япон краби* танасининг узунлиги 3 м га етади. Краблар орасида бир неча турлари чучук сувларда яшашга мослашган.

Ўноёқлилар озиқ-овқат сифатида муҳим амалий аҳамиятга эга. Озиқ-овқат учун дарё қисқичбақалари, омарлар, лангустлар, креветкалар ва краблар ишлатилади. Ҳар йили 1 млн тоннага яқин қисқичбақалар овланади. Фақат овланадиган креветкалар миқдори бир йилда 700 минг тоннани ташкил этади. Айрим мамлакатларда креветкалар сунъий боқиб кўпайтирилади. Камчатка крабини овлаш айниқса яхши йўлга қўйилган. Бу крабни шимолий денгизлар, хусусан Баренц денгизида кўпайтириш устида илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-43)

1. Бўғимоёқлиларнинг ташқи тузилишига хос белгиларни кўрсатинг: А — танаси хитин кутикула билан қопланган, Б — танаси яхлит, В — танаси бош, кўкрак ва қорин бўлимларидан иборат, Г — хитин кутикула юпқа, пишиқ, Д — танаси ва оёқла-

ри бугимларга бўлилмаган, Е — ҳар бир тана бугимида 1—2 жуфтдан оёқлари бор, Ж — тана қоплогичига қум шимилган, З — тана қоплогичи таянч вазифасини бажаради, И — туллаб усади, К — жабра билан нафас олади.

2. Бугимоёқдилар бош бўлими қандай тузилган? А — акрон ва 4 бугимдан ҳосил бўлган, Б — 3 — 8 бугимдан ҳосил бўлган, В — сезги ва огиз органлари жойлашган, Г — юриш оёқлари жойлашган.

3. Бугимоёқдилар ички тузилиши учун хос белгиларни кўрсатинг. А — тана бушлиғи миксоцел (аралаш) дейилади, Б — тана бушлиғи целом, В — қон айланиш системаси туташ, Г — қон айланиш системаси очиқ, Д — юраги пуфаксимон ёки найсимон, Е — юраги халтасимон, Ж — қони гемолимфа дейилади, З — қони лимфа дейилади.

4. Бугимоёқдилар кенжа типларини кўрсатинг: А — қисқичбақасимонлар, Б — жабра билан нафас олувчилар, В — кўпоёқдилар, Г — хелицералилар, Д — ҳашаротлар, Е — трахеялилар, Ж — трилобитасимонлар, З — ўргимчаксимонлар.

5. Қисқичбақасимонлар синфига хос белгиларни кўрсатинг: А — танаси бир хил пигментлардан иборат, Б — бирламчи сув ҳайвонлари, В — жабра орқали нафас олади, Г — жабра ёки ўпка орқа — ли нафас олади, Д — юраги бир камерали, Е — юраги кўрагининг орқа томонида, Ж — айриш системаси мальпиги найчалари, З — айриш системаси антеннал ёки максиллар безлар.

6. Дарё қисқичбақаси қон айланиш системасини юракдан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — тана бушлиғи, Б — юрак, В — юраколди бўлмаси, Г — артериялар, Д — веналар, Е — қорин синуси, Ж — жабралар, З — остийлар.

7. Юксак қисқичбақасимонлар постэмбрионал ривожланиши даврларини тартиб билан кўрсатинг: А — мизид, Б — зоеа, В — метанауплиус, Г — науплиус, Д — вояга етган давр.

8. Қисқичбақасимонларнинг кенжа синфларини кўрсатинг: А — тенгоёқдилар, Б — ҳар хил оёқдилар, В — жабраоёқдилар, Г — жағ-оёқдилар, Д — ўноёқдилар, Е — юксак қисқичбақасимонлар.

9. Уноёқдилар туркумлари (8 — топшириқ).

10. Қисқичбақасимонлар таксономик гуруҳлари ва уларга мансуб турларни жуфтлаб ёзинг: А — жабраоёқдилар, Б — жагоёқдилар, В — тенгоёқдилар, Г — ҳар хил оёқдилар, Д — ўноёқдилар: 1-ёшлаб сузар, 2-дафния, 3-циклоп, 4-дарё қисқичбақаси, 5-заҳкаш.

ХЕЛИЦЕРАЛИЛАР (CHELICERATA) КЕНЖА ТИПИ

Хелицералилар тузилишининг умумий белгилари, синфларга бўлиниши ўргимчаксимонлар синфи, ташқи ва ички тузилиши, кўпайиши ва ривожланиши. Ўргимчаксимонлар классификацияси, туркумларининг умумий тавсифи, асосий турларининг ҳаёт кечириши ва аҳамияти.

Хелицералиларнинг танаси одатда бошқўкрак ва қориндан иборат. Бошқўкрак етгита бош ва кўкрак бўғимларининг қўшилишидан ҳосил бўлган. Унда 6 жуфт, баъзан 7 жуфт бир шохли оёқлар жойлашган. Қорин бўлимида оёқлари ўзгариб кетган ёки бутунлай ривожланмаган. Айрим вакилларининг қорни олдинги ва кейинги бўлимларга бўлинган бўлади.

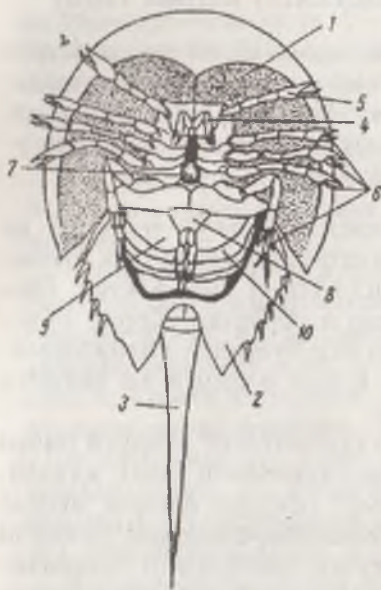
Антеннула ва бош бўлаги (акрон)нинг йўқлиги билан хелицералилар бошқа бўғимоёқлилардан фарқ қилади. Бошқўкракнинг биринчи жуфт оёқлари озиқни майдалаш ва эзиш вазифасини бажарадиган *хелицерага*, иккинчи жуфти эса сезиш ва баъзан тутиш вазифасини бажарадиган *педипальпаларга* айланган. Одатда педипальпаси бошқа юриш оёқларига жуда ўхшаб кетади.

Хелицералилар 70000 дан ортиқ бўғимоёқлиларни ўз ичига олади. Кўпчилик вакиллари қуруқликда ҳаёт кечиради. Бу кенжа типга қиличдумлилар, қисқичбақачаёнлар, яъни гигант қалқондорлар ва ўргимчаксимонлар синфлари киради.)

ҚИЛИЧДУМЛИЛАР (CHIRONOMURA) СИИФИ

Қиличдумлилар — жуда кам учрайдиган қадимги денгиз ҳайвонлари. Палеозой эрасида кенг тарқалган, кейинчалик қирилиб кетган. Ҳозирги даврда уларнинг фақат 5 тури тарқалган. Узунлиги 50—90 см га етади.

Қиличдумлиларнинг кенг ва ясси танаси яхлит бошқўкрак ва қориндан иборат. Қорин бошқўкрак билан ҳаракатчан қўшилган бўлиб, 6 жуфт пластинкасимон жабра-оёқларга эга. Қориннинг кейинги учида ҳаракатчан узун дум ўсимтаси жойлашган (130-расм). Бошқўкрак кенг ва қалин қалқон билан қопланган; қалқоннинг олдинги томонида икки жуфт кўзлари, оғзининг олдинги қисмида



130-р а с м. Киличдум (қорин томондан кўриниши).

1-бошқўкрак қалқони, 2-қорин қалқони, 3 — дум усимтаси, 4-хелицералар, 5-педипальпалар, 6-оёқлар, 7-еттинчи бугим рудимент усимталари, 8-жинсий тешик қоққоқлари, 9-жабра қоққоқлари, 10-жабра оёқлари.

уч бугимли кичкина хелицераси, оғиз атрофида 5 жуфт юриш оёқлари бўлади. Хелицералиларнинг педипальпасига мос келадиган биринчи жуфт оёқлари кичик қисқич билан таъминланган, лекин тузилиши билан бошқа юриш оёқларидан деярли фарқ қилмайди. Ҳамма

оёқлари бир шохли бўлиб, асосий бугимида қилга ўхшаш чайнаш ўсимтаси бор. Охирги бешинчи жуфт оёқларида рудиментар жабра ўсимтаси бўлади. Шундай қилиб, оёқлар ўрмалаш билан бирга, озикни ушлаш ва майдалаш функциясини ҳам бажаради.

Қорин бўлимида 6 жуфт баргсимон рудиментар оёқлар бор. Бу оёқларнинг биринчи жуфти жабра қоққоқчасини ҳосил қилади. Қолган қориноёқларда жуда кўп пластинкасимон жабра япроқчалари жойлашган. Дум ўсимтаси тельсон билан қорин бўлимининг кейинги учта бугимининг қўшилишидан ҳосил бўлган.

Ҳазм қилиш ва қон айланиш системаси бошқа бугим-оёқлиларга ўхшаш бўлади. Юраги найсимон бўлиб, саккизта *остийлар*, яъни юраколди бўлмасига очилувчи тешиклар билан таъминланган. Юракнинг кейинги учи берк, олдинги учидан эса олдинга битта аорта чиқади. Аортадан тўртта калта ён артериялар чиқади.

Киличдумлиларнинг икки жуфт кўзлари бор. Улардан бир жуфти оддий кўзлар бўлиб, улар бошқўкракнинг устида марказий чизиқдан икки томонда жойлашган. Бу

кўзларнинг ёнида йирик иккинчи жуфт кўзлар жойлашган. Йирик кўзлар ўзига хос тузилган. Улар жуда кўп майда кўзчалардан таркиб топган бўлса-да, лекин тиниқ умумий кутикула билан қопланган ва алоҳида қисмларга ажралмаган.

Қиличдумлилар айрим жинсли, жинсий безлари жуфт бўлиб, бир-бири билан туташган найсимон халтачалардан иборат. Жинсий тешиги биринчи қорин сегментидан жабра қопқоқчаларининг остига очилади.

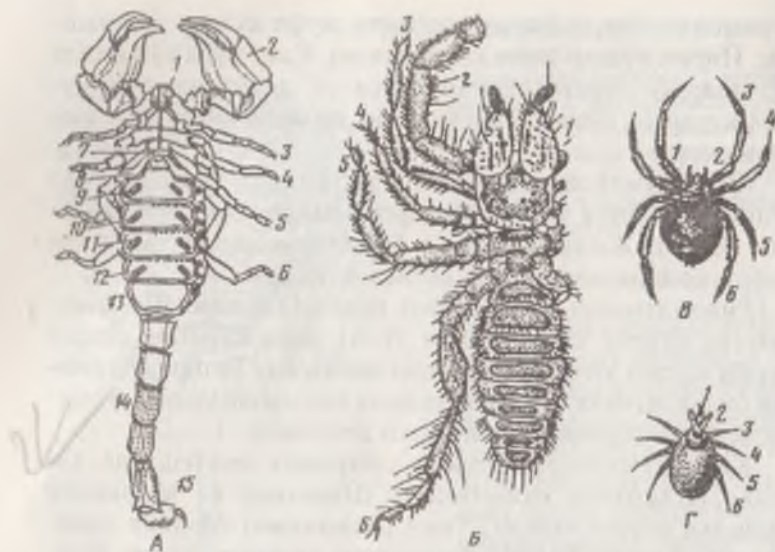
Ривожланиши метаморфоз орқали боради. Личинкасининг кўкрак сегментлари тулиқ ривожланган, лекин қорин қисми унча яхши ривожланмаган. Ташқи кўриниши билан личинка трилобиталарга бирмунча ўхшаш бўлганидан *трилобитасимон личинка* дейилади.

Қиличдумлилар тропик ва субтропик денгизларда, хусусан Атлантика океанининг Шимолий ва Марказий Америка қирғоқларида, Тинч океанининг Малайя архипелаги, Ҳинди-Хитой, Филиппин яқинида ҳамда Япония ороллари атрофида учрайди. Улар сувнинг қирғоққа яқин жойларида 4—6 м чуқурликда яшайди.

ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР (ARACHNIDA) СИНФИ

Ўргимчаксимонлар қуруқликда яшайдиган жуда хилма-хил тузилган бўғимоёқлиларни ўз ичига олади. Бош қисмида мўйловлари бўлмайти, фақат оддий кўзлари ривожланган. Бошкўкрак бўлимида олти жуфт ўсимталари бўлиб, улардан икки жуфти — хелицера ва педипальпалар овқат ҳазм қилишда иштирок этади, қолган тўрт жуфти эса юриш оёқлари ҳисобланади. Ўпка ёки трахеялар ёрдамида нафас олади. Айириш органлари коксал безлари билан бир қаторда қорин бўшлиғида жойлашган мальпиги найчаларидан иборат.

Ташқи тузилиши. Ўргимчаксимонларнинг тана бўғимлари ва бўлимлари турли даражада ривожланган. Айрим вакиллари (чаёнлар, сольпугалар)нинг танаси кўп сонли бўғимлардан иборат. Улар кўкрагининг олдинги бўғимлари ёки ҳамма кўкрак бўғимлари бош бўлими билан бирикиб, битта бошкўкрак бўлимини ҳосил қилади. Кўпчилик ўргимчаксимонларнинг қорин бўғимлари ҳам бош-



131-расм. Ургимчаксимонлар.

А — чаён (қорин томондан кўриниши). Б — сольпуга. В — қорақурт. Г — кана (Б, В, Г — орқа томондан кўриниши): 1-хелицералар, 2-педипальпалар, 3,4,5,6-оёқлар, 7-жинсий тешик, 8 — тароқсимон пластинка, 9,10,11,12-нафас олиш тешиклари, 13-олдқорин бўлимнинг охириги бўғими, 14-кейинги қорин бўғимлари, 15-заҳарли нашта.

кўкрак сингари қўшилиб кетиб, танаси иккита яхлит бўлим (бошкўкрак ва қорин) бўлимини ҳосил қилади. Каналарнинг ҳамма тана бўлимлари ва бўғимлари бирга қўшилиб кетган (131-расм).

Ургимчаксимонлар танасининг тузилиши бўғимлар сонига боғлиқ. Кўп бўғимли ургимчаксимонларнинг (сольпугалар, чаёнлар) танаси чўзиқ бўлади. Бўғимлар сонининг қисқариши билан танаси қисқариб боради. Бўғимларга бўлинмаган (каналар)нинг танаси юмалоқ шаклда. Катталиги 0,2 мм дан (айрим каналар) 20 см гача (айрим чаёнлар ва ўргимчаклар) бўлади.

Ургимчаксимонларнинг хелицералари ва педипальпалари озиқни ушлаб туриш ва майдалашда иштирок этади. Кўпчилики ургимчаксимонлар (сольпугалар, чаёнлар, сохтачаёнлар, пичанурарлар, айрим каналар ва бошқалар)-

нинг хелицералари калта бўлиб, оғиз тешигининг олдинги томонида жойлашади (132-расм). Хелицералар уч бўғимдан иборат. Унинг устки бўғими ҳаракатчан, ўткир илмоқни ҳосил қилади. Каналар хелицерасининг учи ўткирлашган, тишчаси икки бўғимли ўсимталардан иборат. Педипальпа бир нечта бўғимдан иборат, асосий бўғимидаги чайновчи ўсимтаси озиқни майдалайди.

Педипальпанинг бошқа бўғимлари пайпаслагич вазифасини бажаради. Чаёнлар ва сохта чаёнларнинг педипальпаси узун қисқичга айланган. Ўргимчаклар ва сольпугаларда педипальпалар юриш оёқларига ўхшаш бўлиб, сезги вазифасини бажаради.

Ўргимчаксимонлар тўрт жуфт юриш оёқларининг ҳаммаси бир хилда тузилган, 6—7 бўғимли оёқларнинг учки қисмида тирноқлари бўлади. Қорин бўлимида оёқлари ривожланмаган. Чаёнлар ва сохта чаёнларнинг ўпка халтаси, ўргимчакларнинг ўргимчак безлари шакли ўзгарган қориноёқлардан иборат.

Тана қоплагичи уч қаватли кутикула ҳамда унинг остида жойлашган гиподерма ва базал мембранадан иборат. Кутикула юпқа, унинг экзокутикула қавати мумга ўхшаш модда липопротеиндан иборат эпикутикула билан қопланган. Эпикутикула танани қуриб қолишдан сақлайди. Ана шу сабабдан ўргимчаксимонлар Ер юзининг энг қуруқ жойларида ҳам яшай олади. Чаён ва ўргимчакларнинг заҳар безлари, ўргимчаклар, сохта чаёнлар ва айрим каналларнинг ўргимчак безлари тери эпителийсидан ҳосил бўлади.



132-р а с м. Бутли ўргимчак *Araneus diadematus*.

1-бошқўкрак, 2-хелицералар, 3-педипальпалар, 4-оёқтар, 5-қорин бўлими.

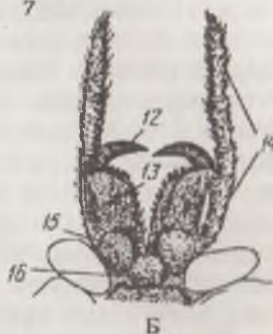
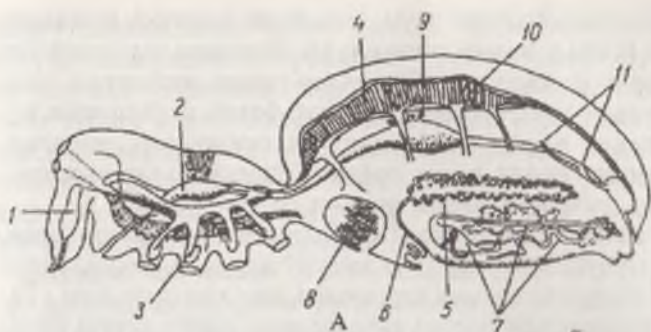
Ҳазм қилиш системаси. Ичагининг олдинги ҳалқум бўлими мускулли сўрувчи кенг ошқозонни ҳосил қилади (133-расм). Ошқозон суюқ озиқни сўриб олиш учун хизмат қилади. Олдинги ичакка бир жуфт сўлак безлари йўли очилади. Бу безлар ва жигар суюқлиги оқсил моддаларни парчалаш хусусиятига эга. Ўргимчаксимонлар тутган ўлжасини ўлдириб, унинг танасига сўлак беzi суюқлигини тўкади. Суюқлик таъсирида ўлжасининг ички тўқималари парчаланиб, суюқ ҳолга келади. Шундан сўнг улар суюқ озиқни сўриб олади. Шундай қилиб, ўргимчакларнинг озиғи ичакдан ташқарида ҳазм бўлади.

Ўрта ичакнинг олдинги қисми узун ён ўсимталарни ҳосил қилади. Бу ўсимталар ичак ҳажмини ва унинг сўриш юзасини кенгайтиради. Ичак бўшлиғига бир жуфт ҳазм қилиш беzi — жигар йўли очилади. Жигар ҳазм қилиш ферментлари ишлаб чиқариш ва озиқни сўриш вазифасини бажаради. Бундан ташқари жигар ҳужайраларида озиқ ҳам ҳазм бўлади.

Кўпчилик ўргимчаксимонлар йиртқич озиқланади. Лекин улар орасида умуртқали ҳайвонлар, баъзан ҳашаротларнинг қони ва тана суюқлигини сўрувчи паразитлар, ўсимлик шираси билан озиқланадиган зараркундалари ва чириётган органик қолдиқларни истеъмол қилувчи сапрофит турлари ҳам кўп учрайди.

Айириш системаси бир жуфт шохланган — мальпиги найчаларидан иборат. Найчаларнинг йўли ичак бўшлиғига унинг ўрта ва орқа бўлими чегарасида очилади. Мальпиги найчаларининг тузилиши ҳашаротларникига ўхшаш бўлса-да, эктодермадан келиб чиққанлиги билан улардан фарқ қилади. Ўргимчаксимонларнинг айириш маҳсулоти заррачалар шаклидаги гуанин моддасидан иборат. Шундай қилиб, ўргимчаксимонлар, намликни тежаб сарфлайди. Уларнинг бу хусусияти қуруқликда яшаш учун муҳим аҳамиятга эга.

Ўргимчаксимонларда айириш вазифасини бажарувчи *коксал* безлар ҳам бор. Бу безлар икки жуфт (баъзан бир жуфт) ҳалтага ўхшаш органлардан иборат бўлиб, ёш ўргимчаксимонларда айниқса яхши ривожланган. Вояга етган ҳайвонларда безлар қисман редукцияга учрайди. Коксал безлар тана бўшлиғида жойлашган эпителийли ҳалтача,



133-р а с м. Ўргимчакнинг тузилиши.
 А — ички тузилиши. Б — хелицералар ва педипальпалар: 1-хелицера асосидаги захар беzi, 2-сурувчи ошқозон, 3-ичакнинг кўр ўсимталари, 4-юрак, 5-тухумдон, 6-тухум йўли, 7-ўргимчак безлари, 8-ўпка, 9-жигар, 10-юрак тешиги, 11-мальпиги найчалари, 12-хелицеранинг тирноқсимон учки бўлими, 13-хелицеранинг асосий бўғими, 14-педипальпа, 15-педипальпа асосий бўғимининг жағ бўлаги, 16-пастки лаб.

кўп марта буралган найча ва калта чиқариш йўли ҳамда учинчи ва тўртинчи жуфт юриш оёқларининг асосида очиладиган сийдик чиқарув тешигидан иборат.

Нафас олиш аъзолари ўпка ва трахеялардан иборат. Айрим ўргимчаксимонлар ўпка (чаёнлар, қилоёқлилар, айрим содда ўргимчаклар), бошқалари трахеялар (сольпугалар, сохта чаёнлар, пичанўрарлар ва айрим каналар) орқали нафас олади. Ўргимчакларда бу иккала нафас олиш аъзолари ҳам учради. Ўпка тана бўшлигининг қорин бўлимида жойлашган халтачалардан ва тана сиртидаги нафас олиш тешикчаларидан иборат. Халтачалар бўшлигида жуда кўп бир-бирига параллел жойлашган баргсимон бурмалар осилиб туради. Нафас олиш тешиги орқали бурмалар орасига ҳаво киради. Бурмаларда гемолимфа айланиб юради. Чаёнларнинг ўпка халтачалари 4 жуфт, қилоёқ ва тубан ўргимчакларда эса икки жуфт бўлади.

Трахеялар қорин бўшлигида жойлашган нафас олиш тешиклари — стигмалар билан бошланади. Ҳар бир

стигмадан бир бойлам узун, учи берк ингичка найчалар кетади. Нафас олиш тешиклари биринчи ва иккинчи бўғимларда жойлашган. Трахеялар ташқи эктодерма эпителийсининг тана бўшлиғига чуқур ботиб киришидан келиб чиққан. Айрим майда ўргимчаксимонлар, масалан, каналарнинг нафас олиш органи бўлмайди; газ алмашинув юпқа тана қоплагичи орқали содир бўлади.

Қон айланиш системаси. Қон айланиш органлари юрак, юраколди бўшлиғи, аорта ва тана бўшлиғи — лакунлардан иборат. Ўргимчаксимонлар юраги ҳар хил тузилган. Танаси бўғимларга бўлинган чаёнларнинг юраги қорин бўлимида ичакнинг устида жойлашган узун найдан иборат. Юракнинг икки ёнида 7 жуфт тирқишсимон тешиклар — остийлар очилади. Ўргимчаклар юраги бирмунча калта бўлиб, 3—4 жуфт остийларга эга. Каналарнинг юраги эса бир жуфт тешикли калта халтачадан иборат. Жуда майда каналарнинг юраги ривожланмаган. Юракнинг олдинги ва кейинги учидан биттадан аорталар чиқади. Ўргимчакларда фақат олдинги аорта бўлади. Гемолимфа тана бўшлиғига тўкилади. Суюқлик тана бўшлиғидан юраколди бўшлиғига ва ундан остийлар орқали юракка ўтади.

Нерв системаси. Бош мияси кўзларни идора қилиб турадиган олдинги бўлим — протоцеребрум ва хелицерани идора қиладиган кейинги бўлим — тритоцеребрумдан иборат. Миянинг оралиқ бўлими — дейтоцеребрум ривожланмаган. Қорин нерв занжирининг тузилиши тана бўғимларининг ривожланишига мос келади. Танаси кўп бўғимли вакиллари (масалан, чаёнлар)да қорин нерв занжирининг кўкрак бўлимидаги нерв тугунлари бирга қўшилиб, йирик бошқўкрак нерв тугунини ҳосил қилади. Қорин бўлимида 7 та кичикроқ нерв тугунлари бўлади. Қорин бўлимидаги бўғимлар сонини камайиши нерв тугунларининг концентрацияланишига сабаб бўлади. Ўргимчакларда барча нерв тугунлари бошқўкрак нерв тугунлари билан қўшилиб кетади. Каналарда тана бўлимлари бирлашиб кетиши туфайли қорин нерв занжирининг барча тугунлари бош мия билан бирга қўшилиб, умумий йирик нерв массасини ҳосил қилади.

Ўргимчаксимонлар педипальпасида механик таъсирга сезгир жуда кўп тукчалар жойлашган. Педипальпалар, оёқлар ва тана сиртида жойлашган махсус тукчалар ҳаво-

нинг тебранишини қабул қилади. Кимёвий сезги, ҳид билиш вазифасини лирасимон орган утайди. Бу орган кутикулада жойлашган тор чуқурчадан иборат. Чуқурчанинг тубига нерв учлари келиб туради. Кўпчилик ўргимчаксимонларнинг 12, 8, 6 жуфтдан кузлари бор. Кузлар бошкўкракнинг орқа қисмида жойлашган. Чаёнлар ўз жуфтини бир неча см наридан, айрим ўргимчаклар эса 20—30 см дан таниб олади.

Жинсий системаси. Ўргимчаксимонлар айрим жинсли, жинсий дөморфизм ўргимчаклар ва каналарда яхши ривожланган. Ўргимчакларнинг эркаклари анча кичик бўлиб, педипальпалари куйикиш аъзоларига айланган.

Жинсий безлари жуфт бўлади, лекин кўпинча безлар қисман қўшилиб, тоқ органни ҳосил қилади. Масалан, чаён эркагининг бир жуфт уруғдонлари бор, лекин урғочиларининг тухумдонлари бирга қўшилган. Ўргимчаксимонларда уруғланиш ички бўлиб, куйикиш махсус сперматофорлар орқали содир бўлади. Сперматофор уруғ билан тулган халтачадан иборат. Эркак сохта чаёнлар ва кўпчилик каналарнинг эркаклари сперматофорларини тунроққа ташлайди, урғочилари эса уларни жинсий органлари билан идиб олади. Ўргимчаклар эркаги педипальпасининг учки бугимида копулятив ўсимтаси бўлади. Улар педипальпаси ердамида спермаларни урғочисининг жинсий тешигига ўтказди.

Кўпчилик ўргимчаксимонлар тухум қўйиб кўпаяди. Лекин кўпчилик чаёнлар, сохта чаёнлар ва айрим каналар тирик туғади. Уларнинг уруғланган тухуми жинсий безларининг йўлида ривожланади. Эмбриони урғочисининг жинсий органларидан ишлаб чиқариладиган оқсил билан озиқланади. Ўргимчаксимонлар эмбриони танаси вояга етган даврига нисбатан кўп бугимли бўлади.

Кўпчилик ўргимчаксимонлар ўзгаришсиз ривожланади. Метаморфоз ривожланиш каналар учун хос. Ўргимчаксимонлар бир неча туркумларга бўлинади.

ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Ўргимчаксимонларнинг асосий систематик гуруҳлари: чаёнлар, сохта чаёнлар, қилоёқлар, фалангалар, ўргимчаклар, пичанурарлар, каналар тузилиши, ҳаёт кичиринишининг асосий хусусияти, аҳамияти.

Чәёнлар (Scorpiones) туркуми. Чәёнларнинг танаси яхлит бошқўкрак ва кўп бўғимли қориндан иборат. Педипальпаси қисқичсимон бўлади. Қорин бўлими 12 бўғимли бўлиб, 7 бўғимли кенг олдинги ва 5 бўғимли ингичка кейинги қоринга бўлинади. Кейинги қорин бўлими бўғимлари ўзаро ҳаракатчан қўшилган бўлиб, учки қисми — тельсонда бир жуфт заҳар безлари ва найзаси жойлашган. Найзасининг учига заҳар безларининг йўли очилади.

Чәёнлар заҳарли найзасидан ўлжасини ўлдириш ва душманлардан ўзини ҳимоя қилиш учун фойдаланади. Чәён ўлжасини педипальпаси билан тутиб олгач, қорнини елкаси устидан ошириб, унинг танасига найзасини санчади. Чәёнлар одам учун унча хавfli эмас, лекин тропик мамлакатларда учрайдиган чәёнлар заҳари одамлар, айниқса болалар организмига кучли таъсир кўрсатади.

Чәёнлар иссиқсевар, жанубий минтақаларда кенг тарқалган йиртқич ҳайвонлар. Улар кундузи тошлар остида ёки дарахтларнинг ковагида ва бошқа пана жойларда яшириниб, тунда овга чиқади.

Чәёнлар — энг қадимги ўргимчаксимонлардан. Уларнинг тури 600 дан ортиқ. Бир неча тури Ўрта Осиёда учрайди. Кўпчилик турлари майда. Бизнинг минтақамизда *чипор чәён* *Vuthus eureus* кенг тарқалган. Унинг узунлиги 6,5 см га етади.

Сохта чәёнлар (Pseudoscorpiones) туркуми. Ташқи тuzилиши чәёнларга ўхшаш, лекин жуда майда (1—12 мм) ҳайвонлар. Қорин бўлими 11 бўғимдан иборат, педипальпаси йирик қисқичга ўхшаш. Хелицераларининг ҳаракатчан бўғими учига тўр безларининг йўли очилади. Бу безларнинг суюқлигидан ин қуриш учун фойдаланилади. Икки жуфт трахеялари ёрдамида нафас олади.

Сохта чәёнлар ургочиси сперматофорлар ёрдамида уруғланади. Уруғланиш қуйидагича содир бўлади. Эркак ва ургочиси бир-бирига қарама-қарши туриб олади. Эркаги спермалар билан тўлган шилимшиқ суюқлик чиқаради. Суюқлик қотиб, сперматофorni ҳосил қилади. Ургочиси сперматофorni педипальпаси билан олиб, жинсий тешигига киритади. Уруғланган тухумлари ургочининг

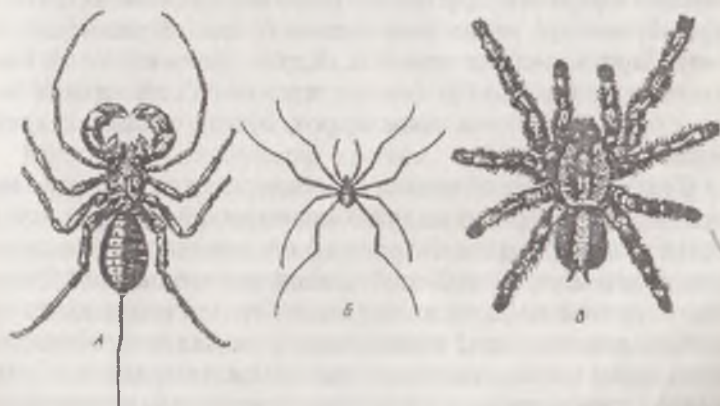
қорин томонидаги махсус чиқариш камерасида ривожланади. Личинкаси тухумдондан ажралиб чиқадиган сариқлик билан озиқланади. Камерадан чиққан личинкалар дастлаб унинг сиртига ёпишиб олади. Личинкалар фақат туллашдан кейин мустақил яшай бошлайди.

Сохта чаёнларнинг 1300 га яқин тури маълум. Одатда тупроқда, тошларнинг остида, баъзан хонадонларда эски китоблар орасида учрайди. Майда ҳашаротлар билан озиқланади. Хонадонларда *китоб сохта чаёни* *Chelifer cancroides* яшайди.

Қилоёқлилар (*Pedipalpi*) туркуми. Ташқи тузилиши чаёнларга бирмунча ўхшаб кетади, лекин қорин бўлими икки қисмга бўлинмаган (134-расм). Айрим турларининг қорин бўлими учидан узун ипчаси бўлади. Педипальпалари қисқичга ёки тутувчи оёққа айланган. Биринчи жуфт юриш оёқлари туйғу вазифасини бажарувчи узун ва ингичка қилни ҳосил қилади.

Қилоёқлилар бир ёки жуфт ўпкалар ёрдамида нафас олади. Улар фақат тунда ов қиладиган йиртқичлар, кундузи эса инларида яшириниб ётади. 180 дан ортиқ турлари маълум, асосан тропик иқлимда тарқалган.

Сольпугалар, яъни фалангалар (*Solifugae*) туркуми. Сольпугалар — йирик ўргимчаксимонлар, узунлиги одат-



134-р а с м. Ҳар хил ўргимчаксимонлар. А — қилоёқ *Telyphonus caudatum*. Б — пичанўрар *Phalangium opilio*. В — куншўр ўргимчак *Poecilotheria regalis*.

да 50—70 мм, фақат айрим вакиллари 10—15 см гача етади. Танаси қўнғир-сарғиш рангли бўлади. Бошқа ўргимчаксимонлар орасида сольпугалар танасининг кўп сонли бўғимларга бўлинганлиги билан ажралиб туради. Уларнинг бошқўкраги икки қисмдан иборат (қаранг: 134-расм). Тўртта сегментларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган олдинги қисмида хелицералари, педипальпалари ва икки жуфт қорин оёқлари; иккита эркин жойлашган бўғимлардан ҳосил бўлган кейинги қисмида эса фақат икки жуфт юриш оёқлари бўлади. Олдинги бош-қўкрак қисмини йирик бош қалқони ёпиб туради. Бош қалқонининг олдинги четида бир жуфт кўзлари жойлашган. Хелицералари жуда йирик, уларнинг асосий бўғими йўғон, қисқичлари кучли ривожланган бўлади. Қисқичлари ўткир хитин тишчали бўлади. Йирик педипальпалари юриш оёқларига бирмунча ўхшаш бўлса-да, тирноқлари бўлмайди. Педипальпалар ҳаракатланишда иштирок этади. Туйғу ёки ўлжани тутиб туриш учун хизмат қилади. Қўшилиш даврида эркак сольпугалар педипальпалари ёрдамида урғочисини ушлаб туради.

Сольпугаларнинг оёқлари бир-биридан бирмунча фарқ қилади. Бир оз қисқароқ ва ингичқароқ олдинги оёқлари туйғу вазифасини бажаради. Қолган икки жуфти эса ҳақиқий юриш оёқлари бўлиб, уларнинг панжалари бўғимларга бўлинган, учиди тирноқлари бўлади. Орқа оёқлари бошқаларига нисбатан узунроқ. Қорин бўлими ўнта бўғимдан иборат, ҳар бир бўғимнинг тергити ва стернити бўлади. Қорин бирмунча ингичқароқ бўғим орқали кўкрак билан туташади.

Сольпугаларнинг танаси ва оёқлари жуда кўп ҳар хил узунликдаги туклар ва қиллар билан қопланган. Улар жуда тез югуради ва яхши сакрайди, тик жойларга ҳам осон чиқа олади. Душмани билан тўқнаш келганида уни қўрқитишга уринади. Танасининг олдинги қисмини кўтариб қисқичларини очади; педипальпаси ва олдинги оёқларини кўтариб олиб, душманига ҳамла қилади, ҳатто айрим турлари хелицераларини бир-бирига ишқалаб, ғичирлашга ўхшаш овоз чиқаради.

Кўпчилик сольпугалар тунги йиртқич ҳайвонлар, кундузи улар ҳар хил пана жойларга, тошлар орасига, кеми-

рувчилар инига ёки ўзлари ковлаган инларга яшириниб олади. Кечаси ов қилишга чиққан сольпугаларни сунъий ёруғлик, айниқса ультрабинафша нурлар жалб қилади. Фақат айрим турлари кундузи ҳам ов қилади. Ўрта Осиё ҳудудида тарқалган унча катта бўлмаган оқиш тилларанг кунсевар сольпуга кундузи фаол ҳаёт кечиради.

Сольпугалар жуда очкўз бўлиб, ҳашаротлар, кўпоёқлар, ўргимчаклар, заҳкашлар ва бошқа ҳайвонлар билан озиқланади. Йирик турлари ҳатто қушларнинг жўжасига, майда калтакесакларга ёки кемирувчиларнинг боласига ҳам ҳужум қилиши мумкин. Улар ўз ўлжасини тез ушлаб, терисини хелицералари ёрдамида йиртиб, жароҳатланган жойга ҳазм қилиш ширасини томизади. Ҳазм шираси таъсирида суюлган озиқни сўриб олади. Сольпугалар ҳеч еб тўймайдиган ҳайвонлар. Улар қўлда боқилганда қорни тўйиб, ёрилиб кетгандан сўнг ҳам хелицералари ҳаракатдан тўхтагунча овқат еяверишган.

Сольпугалар сўлаги заҳарли эмас. Лекин йирик сольпугалар хелицераси одам терисини қонатиши мумкин. Бундай ҳолларда баъзан хелицералардаги озиқ қолдиғи жароҳатланган жойга тушиб, терини яллиғлантиради.

Сольпугаларнинг эркаги урғочисини тунда унинг ҳиди орқали топиб олади. Педипальпалари ҳид билишда катта аҳамиятга эга. Эркаги уруғ билан тўлган сперматофори ни урғочиси жинсий тешигига жойлайди. Уруғланган урғочи ўзига ин қазиб, 30 дан 200 гача тухум қўяди. Тухумдан чиққан ёш бугимлари дастлаб ҳаракатсиз ва нимжон бўлади, уларни урғочиси қўриқлайди.

Кўпчилик сольпугалар тропик, субтропик ва мўътадил иқлимли ҳудудларда, асосан қуруқ дашт ва чўлларда ҳаёт кечиради. Бу туркумга 60 дан ортиқроқ тур киради. Улар айниқса Африка қитъасида, Жануби-Ғарбий ва Марказий Осиёда кенг тарқалган. Ўрта Осиё, Кавказ ва Қримда, Россиянинг жанубий ҳудудларида *Galeodes* уруғи вакиллари кўп учрайди. Улар орасида 5 см келадиган *оддий сольпуга Galeodes aganeoides* кенг тарқалган. Марказий Осиё чўлларида қўнғир-сарғиш тусли қора тукли *каспий сольпугаси Galeodes caspius* тарқалган. Бу сольпуганинг катталиги 6,5 см га етади. Қорақумда учрайдиган *тутуиранг сольпуга (Galeodes fumigatus)* янада каттароқ бўлиб, унинг

узунлиги 7 см га етади. *Karshia* уругига қарашли унча йирик бўлмаган сарғиш рангли сольпугалар Ўрта Осиё ва Закавказьенинг тоғли ва тоғолди ҳудудларида тарқалган.

Пичанўрарлар (Opilliones) туркуми. Ташқи кўриниши ўргимчакларга ўхшаш бўлади. Лекин улардан танасининг бўғимларга бўлинганлиги билан фарқ қилади. Қорин бўлими 9—10 бўғимдан иборат. Хелицераси қисқичга ўхшаш, оёқлари жуда узун ва ингичка бўлади. Трахеялар билан нафас олади.)

Пичанўрарларнинг 3200 дан кўпроқ тури маълум. Оддий пичанўрар *Phalangium opillio* жуда кенг тарқалган бўлиб, иморатларнинг деворида ва дарахтларда учрайди.

Ўргимчаклар (Araanei) туркуми. Ўргимчакларнинг бошкўкрак ва қорин бўлимлари бўғимларга бўлинмаган, лекин бу бўлимлар бир-бири билан қисқа ва ингичка пояча орқали туташган бўлади. Хелицераларининг учки бўғими ҳаракатчан тирноққа ўхшайди. Педипальпалари узун пайпаслагичга ўхшаш бўлиб, эркакларида қўшилув органи вазифасини бажаради. Ўпкалари бир ёки икки жуфтдан, кўпчилик турларида бир жуфт трахея бойламлари ҳам бўлади. Қорин бўлимининг икки бўғимидан қорин оёқлари ўзгариб, икки жуфт тўр ишлаб чиқарувчи сўгалларни ҳосил қилади (қаранг: 133-расм).

Ўргимчакларнинг қорин бўшлиғида жуда кўп безлари бўлади. Айрим ўргимчакларда бу безларнинг сони 1000 га етади. Безларнинг йўли қорнининг кейинги қисмига, яъни тўр сўгалларининг олдидаги пластинкага очилади. Безлар ишлаб чиқарган ёпишқоқ суюқлик ҳавода қотиб, ип ҳосил қилади. Бир неча юзлаб безлар ишлаб чиқарадиган жуда ингичка ипчаларни битта умумий ипга ёпиштириб ўргимчак инини ҳосил қилади. Бу иплар ҳар хил (қуруқ, ҳўл ёки ёпишқоқ) бўлганидан улардан ўргимчаклар тутовчи ўргимчак ини ва пилла ясаш учун фойдаланишади.

Ҳаёт кечириш хусусиятларига кўра ўргимчакларни *дайдилар* ва *ўтроқ яшовчилар*, яъни тўр тўкувчиларга ажратиш мумкин. Дайди ўргимчаклар тутовчи тўр тўқимайди, ўлжасини ерда ёки ўсимликлар устига чиқиб олиб пойлайди. Кўпчилик ўргимчаклар уяда ёки тури устида ўтроқ ҳаёт кечиради. Тутқич тўрларнинг катта-кичиклиги ва

шакли жуда хилма-хил, ҳар бир тўр ўзига хос бўлади. Ўтроқ ўргимчакларнинг тутқич тўри ини яқинида ястаниб ётади ёки дарахтлар ва буталарнинг шоҳлари орасига тортилган бўлади. Бир қанча ўргимчаклар ер юзасига чуқурча шаклида ин қуради, ин деворларига ўргимчак тўрини тўшайди, инни тўрдан ясалган қопқоқча ёпиб туради. Сув ўргимчаги *Argyroneta aquatica* сув тубида қўнғироқча шаклидаги тутқич тўр тўқийди. Тўрни сув остидаги ўсимликларга ёпиштириб, уни ҳаво билан тўлдиради. Ўргимчак вақт-вақти билан сув юзасига чиқади ва тана юзасидаги туклари орасига ҳаво олиб, инга қайтади.

Ўргимчаклар тўрга тушган ҳашаротларни иплар билан ўраб ташлайди, сўнгра унинг танасини хелицералари ёрдамида йиртиб, сўлагини томизади. Сўлак таъсирида парчаланиб, суюқ ҳолга келган ички тўқималарни ўргимчак сўриб олади. Ўргимчаклар иплардан тухуми атрофига пилла тўқиш учун ҳам фойдаланди. Урғочи ўргимчаклар пилласини ўзи билан олиб юради ёки уни қўриқлайди. Ўргимчак иплари ўргимчакларни ҳаво оқими ёрдамида тарқалишида ҳам катта аҳамиятга эга. Енгиш шабада эсиб турадиган куз кунлари тухумдан чиққан ёш ўргимчаклар ўтларнинг устига чиқиб олиб, узун ип чиқара бошлайди. Ип маълум бир узунликка етгандан сўнг ўргимчак оёғини йиғиб олиб, ўсимликдан сакрайди, шамол эса уни учириб кетади.

Ўргимчакларда жинсий диморфизм яхши ривожланган. Эркалари урғочиларига нисбатан кичик бўлади. Эркак ўргимчаклар педипальпасидаги найсимон ўсимтаси қўшилиш органи ҳисобланади. Ўсимтанинг найи ташқарига очилади. Эркак ўргимчак уруғ билан тўлган сперматофорини урғочиси уруғ халтасига киритади. Эркак ўргимчаклар куйикиш пайтида рақсга ўхшаш турли ҳаракатлар қилади. Айрим ўргимчакларнинг эркаги урғочисига ўлдирилган ўлжа инъом этади. Уруғланган урғочи ўргимчак қочишга улгурмаган эркагини еб қўяди.

Ўргимчакларнинг ҳаётида сезги органлари муҳим аҳамиятга эга. Танаси юзасидаги жуда сезгир туклар туйғу вазифасини бажаради. Ўргимчаклар туклар ёрдамида яқиндан учиб ўтаётган ҳашаротларни ёки тутқич тўри ипларининг тебранишини сезади. Бир қанча ўргимчак-

лар овоз чиқариш ва уни эшитиш хусусиятига эга. Бу органлар тананинг турли жойларида, хусусан хелицера ва педипальпалари, кўкрак ва қорин қисмларида жойлашган. Ҳид билиш вазифасини олдинги оёқларининг панжасидаги *тарзал органлари* ёки тана сиртида ва махсус ўсимталарида жойлашган *лирасимон органлар* бажаради. Бу органлар таъм билиш вазифасини ҳам бажаради. Ҳид билиш органлари куйиқиш даврида катта аҳамиятга эга. Ўргимчакларнинг кўзлари 4 жуфт, баъзан 3 жуфт бўлади. Кўпчилик ўргимчакларда, айниқса тўр тўқийдиган вакилларида кўзлари яхши ривожланмаган. Тўрдаги ўргимчаклар фақат ҳаракатланадиган йирик нарсаларни кўради. Сакровчи ўргимчакларнинг кўзлари яхши кўради, ҳатто улар нарсаларнинг рангини ҳам фарқ қилади. Тажриба йўли билан ўргимчакларда шартли рефлекслар ҳам ҳосил қилиш мумкин. Бир қанча ўргимчакларда ҳимоя ранги ва мимикрия хусусияти яхши ривожланган.

Кўпчилик ўргимчакларнинг ҳаёти бир йилда тугайди. Уларнинг пилла ичидаги тухуми ёки ёш насли қишлаб қолади. Жанубий, айниқса тропик иқлимда ҳаёт кечирадиган айрим ўргимчаклар анча узоқ яшайди. Масалан, кушхўр ўргимчаклар (қаранг: 134-расм) 7—8 йилдан 20 йилгача умр кўради.

Ўргимчаклар кўп миқдорда зараркунанда ҳашаротларни йўқотиб фойда келтиради. Уларнинг ўзи ҳам бошқа ҳайвонлар, масалан, кемирувчилар, судралиб юрувчилар ва ҳашаротларга эм бўлади. Кўпчилик ўргимчакларнинг заҳар безлари суюқлиги фақат ҳашаротларга таъсир қилади. Лекин улардан айрим вакилларининг заҳари одам ва ҳайвонлар учун хавfli ҳисобланади. Ўрта Осиё, Кавказ, Қрим ва Эроннинг чўл ва дашт минтақаларида учрайдиган *қорақурт* *Latrodectus tredecimguttatus* ҳамда Америка чўлларида тарқалган қора бева *L. mactans* айниқса жуда заҳарли ҳисобланади.

Қорақуртнинг урғочиси 10—20 мм, эркаги 4—7 мм бўлиб, қорин қисмининг орқасида қизил доғлари бўлади. Ўргимчак чўлдаги қўриқ ерларда, жарликлар ва тоғ ён бағирларида кўп учрайди. Урғочи қорақурт тупроқ устидаги чуқурчаларга, кемирувчиларнинг инига, йирик тошларнинг остига ин қуради. Инининг оғзига тутқич тўрини тортиб қўяди. Иссиқ ёз мавсумида (июнь, июль) қора-

куртлар пана жой қидиришга тушади. Қорақурт чақиши айниқса ана шундай миграция даврида кўпроқ содир бўлади. Қорақурт заҳари туялар ва отларга айниқса кучли таъсир кўрсатиб, уларни одатда ўлимга олиб келади. Қорақурт заҳари одамга ҳам кучли таъсир қилади ва баъзан ҳалокатга олиб келиши мумкин. Қорақурт чаққан одам қорақуртга қарши зардоб билан эмланади.

Заҳарли ўргимчаклардан Ўрта Осиё, Европанинг жанубида кенг тарқалган бий-тарантул (*Lycosa singorensis*)ни ҳам кўриш мумкин. Бий 25—35 мм катталиқда бўлиб, танаси қалин туклар билан қопланган. У чуқур вертикал инларда яшайди. Инининг остига тўр тўшайди. Бий кўпроқ нам, ерости сизот сувлари тупроқ юзасига яқин жойлашган ерларда учрайди. Бий чаққанида оғриқ сезилса-да, унинг заҳари одам учун хавфли эмас.

Каналар (Асаги) туркуми. Каналар майда, баъзан микроскопда кўринадиган катталиқдаги ҳайвонлар бўлиб, ҳар хил ҳаёт кечиради. Улар орасида ҳайвонлар, одам ва ўсимликларда паразитлик қилувчи, сапрофитлари ва йиртқич турлари учрайди. 10 000 га яқин тури маълум.

Каналарнинг танаси ҳар хил даражада бўғимларга бўлинган. Улар орасида танаси кўп бўғимли вакиллардан тортиб, танаси яхлит бўлган вакиллари ҳам кўп учрайди. Кўпчилик каналарнинг хелицера ва педипальпалари биргалиқда санчиб сўрувчи хартумни ҳосил қилади (135-расм). Бир қанча турларининг нафас олиш органлари бўл-



135-расм. Иксод канаси
Ixodes ricinus.

А — ўргочи кананинг орқа томондан кўриниши. Б-В — хартумининг орқа ва қорин томондан кўриниши: 1-хартум, 2-тана, 3-юриш оёқлари, 4-хартумининг асосий бўғими, 5-педипальпаси, 6-гипостом (хартуми асосидаги ўсимта), 7 — хелицералар, 8-қопловчи пластинкалар.





136-р а с м. Иксод каналарнинг
ички тузилиши.

1-хартум, 2-ҳалқум, 3-сулак беи, 4-жене органи, 5-урта ичак, 6-урта ичак ўсмалари, 7-ректал пуфак, 8-мальпиги найчалари, 9-тухумдон, 10-тухум сатли, 11-нерв йуни, 12-трахея.

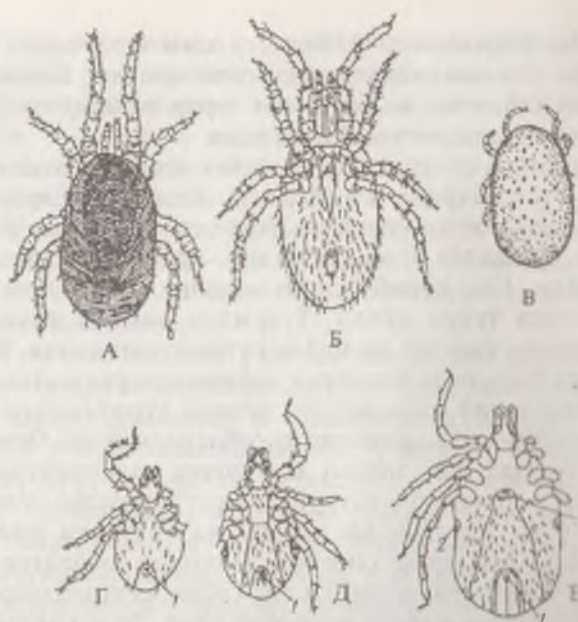
чинка вояга етмаган *нимфага* айланади, нимфанинг оёқлари 4 жуфт бўлади. Айрим вакиллариининг бир нечта нимфа даври бўлиши мумкин.

Каналар хилма-хил усулда озикланади. Кўпчилик вакиллари тупроқда, тўқилган баргаларнинг остида ва мохларда ҳаёт кечириб, сапрофит озикланади, бошқалари йиртқичлик қилади ёки турли ҳайвонларда паразитлик қилади. Паразит каналар ўз хўжайинининг қони, тана суюқлиги, тери ёки пати билан озикланади. Одамлар ва ҳайвонлар паразитлари орасида иксод каналари (*Ixodidae*) ва аргаз каналари (*Argasidae*) кенг тарқалган (137-расм). Бу каналар қон сўриш билан бирга одамлар учун хавфли бўлган тошмали ва қайталама терлама, кана энцефалити, туляремия ва йирик шохли молларда учрайдиган пироплазмоз касалликларини кўзғатувчи микроорганизмларни тарқатади.

Одам, ҳайвонлар терисида *қичима канаси Sarcoptes scabei* (138-расм) паразитлик қилади. Кана микроскопик катталиқда (0,15—0,3 мм) бўлиб, терининг шох қаватида ўзига йўл очади. Қичима канаси билан зарарланган тери жуда қичишиб, яра ҳосил қилади. *Ҳуснбузар канаси*

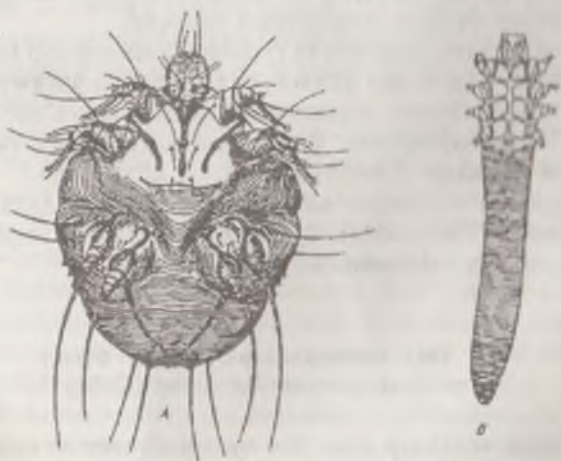
майди. Кўпчилик каналарда эса трахеялар ривожланган. Қон сўрувчи каналарнинг ичаги жуда кенгайиб, ён халталарни ҳосил қилади (136-расм).

Айрим каналарнинг эркакларида ҳақиқий копулятив органи бўлади. Кўпчилик ҳолларда урғочи кана сперматофор ёрдамида уруғланади. Тухумдан чиққан личинкасининг оёқлари 3 жуфт бўлади. Ли-



137-р а с м. Паразит аргазид каналар.

А — товуқ канаси, Б — каламуш канаси, В — персия канаси, Г, Д, Е — ит кана (А, В — орқа томондан, Б, Г, Д, Е — қорин томондан, Г — личинка, Д — нимфа, Е — имаго): 1-анал тешик, 2-нафас алин тешиги, 3 — жинсий тешик.



138-р а с м. Одамда паразитлик қиладиган каналар.

А — қичима кана *Sarcoptes scabiei*, Б — хусибузар кана.

Demodex folliculorum (138-расм) одам терисидаги ёғ безлари ва соч халтасида паразитлик қилади. Баъзан кана тез кўпайиб, юзда ва терининг турли жойларида хунсбузар тошиб кетишига сабаб бўлади.

Паразит каналар орасида тайга канаси (*Ixodes persulcatus*) Узоқ Шарқда, *ит канаси* (*I. ricinus*) эса Европа мамлакатларида кенг тарқалган. Вояга етган каналар ўт-ўланлар ва буталарга ўрмалаб чиқиб, хўжайин устига ўзини ташлайди. Қон сўриб бўлган каналар ерга тушиб хазонлар остига тухум қўяди. Тухумдан чиққан личинкалар калтакесак, қушлар ва майда сутэмизувчиларни, нимфалари эса бирмунча йирикроқ ҳайвонларнинг қонини сўради. Вояга етган каналарнинг асосий хўжайинлари йирик сутэмизувчилар ва одамлар ҳисобланади. Ўрта Осиё ҳудудида паразит каналардан *Hyalomma* ва *Ornithodoros* авлодларига мансуб бўлган турлар кенг тарқалган. Улар молхоналар ва хонадонлар девори ва полидаги ёриқларда учрайди. Каналар ва ҳашаротлар орқали юқадиган касалликлар трансмиссив дейилади. Табиатда трансмиссив касалликларнинг *табиий манбаи* мавжуд. Лекин ёввойи ҳайвонлар организмида одатда шундай касалликларга қарши иммунитет пайдо бўлиши туфайли уларга касаллик катта зиён етказолмайди. Табиий манбага тушиб қолган одам ёки уй ҳайвонлари бу касалликларни каналар ёхуд ҳашаротлар орқали юқтириши мумкин.

Каналарнинг бир қанча турлари ўсимликлар билан ҳам боғланган. Турли хил ўсимликлар баргида **ўргимчак каналар** (*Titranenchidae*) паразитлик қилиб, катта зиён келтиради. Ўсимликларнинг турли органларида **бўртма ҳосил қилувчи каналар** (*Egiophyidae*) зиён келтиради.

Тупроқда сапрофит ва йиртқич озикланадиган совутли каналар (*Oribatidae*), сув ҳавзаларида эса йиртқич сув каналари (*Hydrachnellidae*) кўп учрайди.

16. Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-36)

1. Хелицералилар учун хос хусусиятларни аниқланг: А — танаси турли даражада бўлимларга бўлинган, Б — думи бўлмайдди, В — бошқўраги 6—7 бўғимдан ҳосил бўлган, В — танаси

булимларга бўлинмаган, Г — антеннула ва антеннаси оёқларга айланган, Д — антеннула ва акрони бўлмайди, Е — биринчи жуфт бошқўкрак оёқлари хелицерага айланган, Ж — жағлари уч жуфт, З — иккинчи жуфт бошқўкрак оёқлари педипальпага айланган, И — бошқўкрак оёқлари 6 жуфт, К — кўпчилилик турлари чучук сув ҳавзаларида яшайди.

2. Хелицералилар синфларини кўрсатинг: А — жағоёқдилар, Б — қиличдумлилар, В — баргоёқдилар, Г — чиганоқдилар, Д — совутлилар, Е — қисқичбақачаёнлар, Ж — гигант қалқондорлар, З — ўргимчаксимонлар.

3. Ўргимчаксимонлар учун хос белгиларни аниқланг: (А) — тана булимлари ва бўғимлари турли даражада ривожланган, Б — кам — ҳаракат ҳайвонлар, В — бошқўкрагида 6 жуфт оёқлари бўлади, Г — юриш оёқлари ҳар хил тузилган, Д — биринчи ва иккинчи жуфт бошоёқлари хелицера ва педипальпага айланган, Е — танаси ясси, Ж — юриш оёқлари 4 жуфт, З — ўпка орқали нафас олади, И — ўпка ёки трахея орқали нафас олади.

4. Ўргимчаксимонларнинг ички тузилиши учун хос белгиларни кўрсатинг: А — хелицера ва педипальпалар асосий бўғими оғиз органи ҳисобланади, Б — оғиз органлари санчиб сўрувчи, В — суяқ озиқни сўради, Г — кўпчилиги ўтхўр, Д — айириш системаси хелицералар асосига очилади, Е — айириш органлари мальпиги найчалари ва коксал безлар, Ж — юраги бўлмайди, З — юраги халтага ўхшаш, И — юраги ва қорин нерв занжирининг тузилиши тана бўғимларига мос келади, К — педипальпалари учки, қисми ва танадаги туклар сезги вазифасини бажаради.

5. Чаёнлар қандай тузилган? А — олдинги 4 та бошқўкрак бўғимлари кўшилган, Б — бошқўкраги яхлит, В — кейинги иккита бошқўкрак бўғимлари эркин, В — педипальпаси қисқичга айланган, Г — олдинги юриш оёқлари биров қисқа ва ингичкароқ, Д — кейинги юриш оёқлари узунроқ, Е — қорни 7 бўғимли кенг олдинги ва 5 бўғимли ингичка кейинги бўлимга бўлинади, қорнининг учки қисмида заҳар безлари ва найзаси бор, З — танаси ва оёқлари жуда кўп туклар билан қопланган.

6. Сольпугалар қандай тузилган? (5 — топшириқ).

7. Ўргимчаклар учун хос белгилар: А — бошқўкраги ва қорни алоҳида, лекин бўғимларга бўлинмаган, Б — танаси яхлит ёки бўғимларга бўлинган, В — хелицера ва педипальпаси санчиб сўрувчи хартумни ҳосил қилади, Г — хелицераси учки қис

ми тирноққа ўхшаш, Д — педипальпаси юриш оёқларга ўхшаш, Е — трахея ор — қали нафас олади. Ж — ўпка ва трахея орқали нафас олади, З — қорин бўлимида тур безлари бор, И — личинкасининг оёқлари уч жуфт, К — личинкаси нимфага айланади, Л — паразит, ўсимликхўр, сапрофит ёки йиртқич, М — йиртқич озиқланади.

8. Каналар учун хос белгиларни кўрсатинг: (7-топшириқ).

ТРАХЕЯЛИЛАР (TRACHEATA) КЕНЖА ТИПИ

Трахеялилар типининг умумий тавсифи. Кўпоёқлиларнинг ташқи ва ички тузилиши, кўпайиши, ривожланиши асосий систематик гуруҳлари, уларнинг тарқалиши ва аҳамияти.

Трахеялилар қуруқликда яшашга мослашган, трахеялар ёрдамида нафас оладиган бўғимоёқлилардир. Кўпчилик трахеялиларнинг бош бўлими акроннинг 4 та тана бўғими билан қушилишидан ҳосил бўлган. Бош ўсимталари бир жуфт мўйловлар ва 3 жуфт оғиз органларидан иборат. Мўйловлар қисқичбақаларнинг антеннулларига мос келади. Қисқичбақаларнинг антенналарига мос келадиган ўсимталар трахеялиларда бўлмайди, бўғимнинг ўзи қисман редукцияга учрайди. Оғиз органлари бир жуфт юқори жағлар — мандибулалар ва икки жуфт пастки жағлар — максиллалардан иборат. Тана бўлимлари ва бўғимлари сони кенг миқёсда ўзгариб туради. Трахеялиларнинг тана қоплагичи сув ўтказмайдиган бўлади. Кўпчилик трахеялилар кутикуласи сиртдан жуда юпқа (0,4 мм қалинликда) сув юқтирмайдиган мумсимон ва ёғсимон парда — эпикутикула билан қопланган. Мальпиги найчаларининг тузилиши ҳам сувни тежаб сарфлаш учун хизмат қилади. Чунки мальпиги найчалари ташқи муҳитга эмас, балки ичакнинг кейинги қисмига очилади. Сийдик билан ажралган ортиқча суюқлик ичак девори орқали яна қайтадан сўриб олинади. Трахеялилар организмда содир бўладиган биокимёвий реакциялар ҳам сувни тежашга қаратилган. Улар организмда оқсиллар парчаланиши натижасида мочевина эмас, балки сийдик кислотаси ҳосил бўлади. Бу модда осонликча кристалл ҳолатга ўтади. Бун-

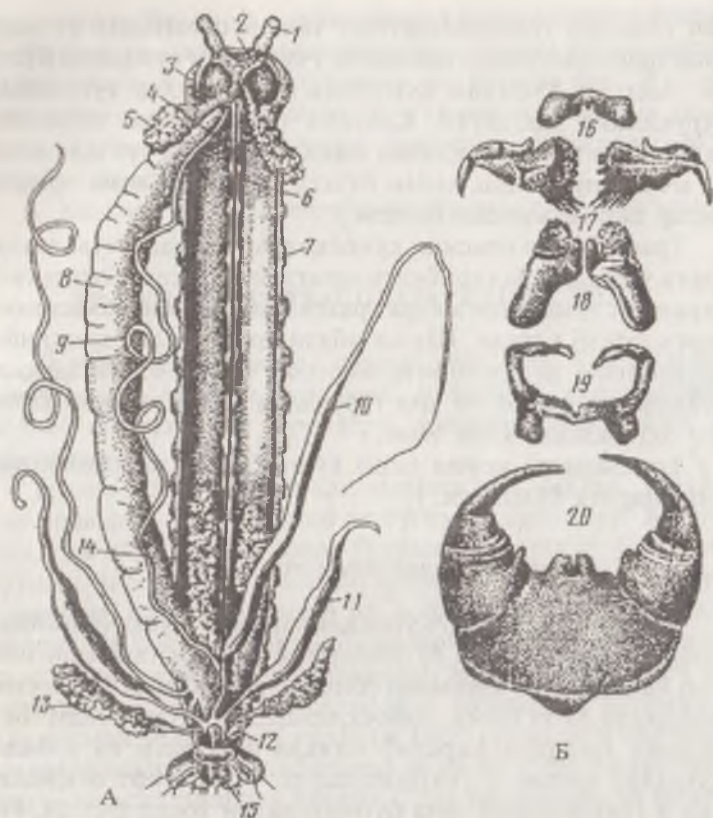
дан ташқари трахеялиларнинг тана бўшлиғидаги ёғ моддаси парчаланганида организм учун зарур сув ҳосил бўлади. Ана шу туфайли купчилик трахеялилар тупроқдан куруқликка чиқишган. Купгина турлари ҳаво муҳитини ҳам эгаллаган. Куруқликка чиқиш туфайли трахеялиларда ички уруғланиш пайдо бўлган. Деярли ҳамма трахеялилар айрим жинсли бўлади.)

Трахеялилар орасида купоёқлилар ҳалқали чувалчангларга ўхшаш тузилиш белгиларига эга. Лекин оғиз органларининг тузилишига кўра трахеялилар қисқичбақасимонларга ўхшаб кетади. Шу сабабдан трахеялилар қисқичбақасимонлар ва трилобитасимонлар билан бирга ҳалқали чувалчангларнинг уч хил гуруҳидан келиб чиққан бўлиши эҳтимолдан холи эмас.

Трахеялилар кенжа типи купоёқлилар ва ҳанаротлар синфларига бўлинади.)

КУПОЁҚЛИЛАР (MYRIAPODA) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Купоёқлиларнинг чувалчангсимон таъси яхлит бош ва бўғимларга бўлинган гавдадан иборат. Гавдасидаги бўғимлар сони пауроподларда 14 та, симфидаларда 18 та бўлса, лабоёқлиларда 181 тага етади. Бош бўлими гавдадан ажралиб чиққан акрондан ва у билан қўшилиб кетган 3 (пауроподлар, икки жуфт оёқлилар) ёки 4 (симфидалар) тана бўғимларидан ҳосил бўлган. Пауроподлар ва икки жуфт оёқлиларнинг охириги бош бўғими эркин бўлганидан “бўйин” деб аталади. Бошнинг бундай тузилиши тубан купоёқлилар учун хос бўлган белгидир. Бошида бир жуфт мўйловлари, юқори жағлар — мандибулалар ва бир ёки икки жуфт пастки жағлар — максиллалар бўлади (139-расм). Мўйловлари туйғу ва ҳид билдириш органи вазифасини бажаради. Оғиз органларининг тузилиши ҳар хил систематик гуруҳларда турлича. Симфидалар ва лабоёқлиларнинг оғиз тешигини олд томондан китин тери бурмасидан ҳосил бўлган юқори лаб тўсиб туради. Бир жуфт мандибулалар иккита, калта бўлиб, уларнинг ички қирралари тишчали пластинкалардан ташкил топган. Купчилик купоёқлиларнинг икки жуфт пастки жағлари асосий бўғимдан ва унинг устида жойлашган жағ



139-расм. Кўпоёқдиларнинг тузилиши.

А — ички тузилиши. Б — оғиз органлари: 1-мўйлов, 2-ҳалқумусти ганглий, 3-заҳар безли жағоёқ, 4-қизилунгач, 5-сулак бези, 6-қорин нерв занжири, 7-оёқ, 8 — урта ичак, 9-мальпиги пайчалари, 10-уруғдон, 11-уруғ пуфаги, 12-уруғ йўли, 13-кейинги без, 14 — олдинги без, 15-ташқи жинсий усимталар, 16-юқори лаб, 17-юқори жағлар, 18-биринчи жуфт пастки лаблар, 19-иккинчи жуфт пастки лаблар, 20-жағоёқлар.

пайпаслагичлар ҳамда чайнаш пластинкаларидан иборат. Пауроподлар ва икки жуфтоёқдилар юқори лаби ва жағларидан орқароқда битта тоқ мураккаб тузилган пластинкаси жойлашган. Бу пластинка лабоёқдиларнинг биринчи пастки жағларига мос келади.

Тубан тузилган кўпоёқдилар гавдасининг бошдан кейинги қисми гомоним бугимлардан ташкил топган. Лаб-

оёқдиларнинг танасида бундай бугимлар навбатлашиб жойлашади. Иккижуфтоёқдилар танасида дастлабки туртта бугимдан ташқари ҳамма бугимлар жуфт-жуфт бўлиб қушилиб кетади.

Купоёқдиларнинг юриш оёқлари ҳам бир хилда тузилган бир қатор бугимлардан иборат. Юриш оёқларининг учки қисми тирноққа айланган. Фақат лабоёқдиларнинг биринчи жуфт жағоёқлари бошқача тузилган. Хусусан улар анча йирик, асосий бугими жуда йўғонлашган, охириги бугими илмоққа ўхшаш бўлади. Бу оёқларнинг асосида заҳар беи жойлашган. Без илмоқнинг учи га очилади. Жағоёқлар (қаранг: 139, Б-расм), яъни лабоёқлар деб аталадиган бу оёқлар ёрдамида ҳайвонлар ўз ўлжасини тутати ва ўлдиради. Лабоёқдиларнинг заҳари бугимоёқдилар ва умуртқалилар учун хавфлидир. Бундай қирқоёқ бармоқни чақиб олганида қўл шишиб, огрий бошлайди.

Купоёқдиларнинг танаси гиподермадан ҳосил бўлган хитинли кутикула билан қопланган. Айрим купоёқдилар кутикуласига оҳак моддаси шимилган бўлади. Кутикулада кўп миқдорда ҳимоя вазифасини бажарувчи жуда кўп тер безлари бор. Кивсяклар танасининг орқа томонида жойлашган бу безлар махсус тешиклар орқали тери устига очилади. Безларнинг суюқлиги ана шу тешиклардан сепилади.

Ички тузилиши. Купоёқдиларнинг ҳазм қилиш системаси тўғри най шаклида бўлади ва ҳамма бугимоёқдиларникига ўхшаш бўлимлардан иборат (қаранг: 139-расм). Оғиз тешиги бошининг пастки томонида жағларининг ўртасида жойлашган бўлиб, ҳалқумга очилади. Кивсякларнинг уч жуфт сулак безлари бўлади. Бу безларнинг ҳар қайсиси алоҳида йўл билан оғиз бушилигига ёки оғиз тешиги ёнига очилади. Купоёқдилар жағларининг ёнига очиладиган 2 жуфт безларини ҳашаротларнинг ипак безларига тенглаштириш мумкин. Ўрта ичак анча узун. Озиқ ўрта ичакда ҳазм бўлади ва сўрилади. Орқа ичак эса жуда калта бўлади. Кўпчилик купоёқдилар йиртқич ҳаёт кечиради. Улар орасида ўтхўрлари кам учрайди.

Айриш системаси тана бўшлиғида жойлашган икки жуфт узун мальпиги найчаларидан иборат. Найчаларнинг

тана бушлиғида жойлашган учи берк булади, иккинчи учи эса урта ва орқа ичак чегарасида ичак бушлиғига очилади. Асосий модда алмашинув маҳсулотлари ҳисобландиган сийдик кислотаси конкреция ҳолида мальпиги найчалари бушлиғига ва уларнинг эпителий деворига ажратилади. Айириш органларига мальпиги найчалари, қорин қон томири ёки қорин нерв занжири бўйлаб жойлашган лимфатик безлар ҳам киради. Бу безлар моддалар алмашинувнинг қаттиқ маҳсулотларини тўплаш вазифасини бажаради. Айиришда ёғ танача ҳам қатнашади. Бу таначалар тана бушлиғида жойлашган ҳужайралар тўпламидан иборат. Тана ҳужайралари ичида ёғ томчилари ва сийдик кислотаси конкрецияси булади. Ёғ таначалар қўшимча озиқ ҳамдир.

Нафас олиш системаси шохланган ингичка ҳаво найчалари — трахеялардан иборат. Трахеяларнинг ички юзаси хитин билан қопланган. Бу хитин найчалар деворида спирал жойлашган йўғонлашмаларни ҳосил қилади. Йўғонлашмалар трахея найларини пучайиб қолишига йўл қўймайди. Трахея найлари қорин томонида жойлашган стигмалар (нафас тешиклари) билан боғланган. Одатда кўпоёқлиларнинг ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан, икки жуфт оёқлиларда 2 жуфтдан, кўпчилик лабоёқлиларда эса ҳар икки бўғимда бир жуфтдан нафас тешиклари булади. Айрим кўпоёқлиларнинг (лабоёқлилар) трахея найлари кучли шохланган. Танадаги трахея найчалари узаро тутшиб, яхлит трахея системасини ҳосил қилган. Икки жуфт оёқлиларда эса ҳар бир трахея найи алоҳида нафас тешигига очилади. Трахея найчаларининг учки қисми барча туқималарга тарқалади. Тана мускулларининг қисқариши ва бушашиши туфайли трахея найчаларидаги ҳаво алмашинади.

Қон айланиш системаси яхши ривожланган бўлиб, юракдап ва ундан бошланадиган артерия қон томирларидан иборат. Юрагининг тузилиши ва жойланиши ҳашаротларникига ухшайди. Бу орган ичакнинг устида жойлашган тана бўғимлари сонига тенг миқдорда алоҳида камараларга бўлинган узун найчадан иборат. Ҳар қайси камеранинг икки ёнида клапанли бир жуфт тешиклар — остийлар булади. Клапанлар қўшни камералар орасида ҳам жойлашган. Юрак махсус қанотсимон мускуллар ёр-

дамида тана деворига осилган бўлиб, орқадан олдинги томонга қараб тўлқинсимон қисқариш хусусиятига эга. Юракдан чиқадиган қон томирлари купоёқлиларда турлича ривожланган. Юракнинг кейинги учи ҳашаротларникига ўхшаш берк ёки иккита қон томирлари билан боғланган бўлади.

Қон айланиш системаси мураккаб тузилган лабоёқлилар юрагининг олдинги учи аорта қон томири билан боғланган. Аортадан мияга ва қорин томонга қон томирлари чиқади. Бундан ташқари ҳар бир юрак камерасидан ҳам иккитадан артерия томирлари чиқади. Юракдан чиқадиган қон томирлари кўп марта тармоқланиб, тана бўшлиғи — миксоцелга очилади. Шундай қилиб, гемолимфа юракдан қон томирлари орқали тана бўшлиғига келиб қуйилади. У ердан яна остийлар орқали юракка ўтади. Юракда қон орқадан олдинга, қорин томирида эса, аксинча олдиндан орқа томонга оқади.

Нерв системаси бош мия, яъни ҳалқум усти ганглийси, ҳалқумни ўраб турадиган коннективалар ва қорин нерв занжиридан иборат. Бош мия анча мураккаб тузилган. Ундан антенналар (мўйловлар), кўзлар ва бошқа органларга нервлар чиқади. Қорин нерв занжири бошда жойлашган ҳалқумости ҳамда узун қатор бўлиб жойлашган тана ганглийларидан иборат. Ҳалқумости ганглийсидан оғиз органларига нервлар чиқади. Қорин нерв ганглийлари ҳар бир бўғимда бир жуфтдан бўлади. Ҳар бир нерв тугунидан органларга нервлар чиқади. Иккижуфтоёқлиларнинг олдинги тана бўғимларида бир жуфт, қолган бўғимларида икки жуфтдан нерв ганглийлари бўлади.

Сезги органлари туйғу, ҳид билиш ва кўришдан иборат. Туйғу ва ҳид билиш функциясини антенналар бажаради. Антенналар сезгир тукчалар ва қалоқчалар билан таъминланган. Бундан ташқари кўпчилик купоёқлилар бошининг икки ёнида мўйловларининг асосида *темешвар органлари* жойлашган. Бу органлар нерв хужайралари билан таъминланган чуқурчалар ёки сезувчи хужайралар тўпламидан ҳосил бўлган пуштачалардан иборат. Темешвар органлар хеморецепторлар ҳисобланади. Купоёқлиларнинг кўзлари турли даражада ривожланган. Кўпчилик турларида 2,4 ёки ундан кўпроқ оддий кўзчалар бошининг икки ёнида, яъни антенналарнинг асосида жойлаш-

ган. *Костянкалар* кўзлари иккита тўп бўлиб сийрак жойлашган кўп сонли омматидлардан иборат. Ниҳоят айрим кўпоёқдиларда (пашшатутарлар) ҳақиқий фасетка кўзлари бўлади.

Жинсий системаси. Кўпоёқдилар айрим жинсли. Кўпчилик турларининг жинсий безлари тоқ, тубан тузилган айрим вакилларида (пауропадалар) жуфт бўлади. Жинсий тешиги иккинчи тана бўғимида очилади. Лабоёқдилар жинсий безлари йўли анал тешиги олдидаги бўғимда жойлашган. Эркакларининг ана шу бўғимидаги оёқлари куйикиш органлар — гоноподларга айланади. Кўпчилик кўпоёқдиларнинг куйикиш органи бўлмайди. Эркаклари уруғ хужайраларини бир томчи суюқликка ёки сперматофорга қўяди. Ургочилари эса бу уруғларни жинсий беzi йўлига киритиб олади. Уруғланган тухумларини тупроқдаги чуқурчаларга қўяди. Айрим кўпоёқдилар (костянка)нинг ургочиси тухумларини ўз танаси билан ўраб олади.

Ривожланиши. Кўпоёқдиларнинг тухуми сариқликка бой бўлганидан майдаланиш тўла бўлмасдан тухумнинг сиртида боради. Постэмбрионал ривожланиши эса бир неча хил бўлади. Бир қанча лабоёқдилар (*геофиллар*, *сколопендралар*) тухумидан оёқлари ва тана бўғимлари тўла ривожланган, яъни вояга етган даврига ўхшайдиган ёш ҳайвон чиқади. Бу ўзгаришсиз, яъни тўппа-тўғри ривожланишдир. Иккинчи хил ривожланиш — *анаморфоз* айрим лабоёқдилар ва икки жуфтоёқдилар учун хос бўлади. Анаморфозда тухумдан чиққан ёш ҳайвоннинг тана бўғимлари тўлиқ бўлмайди. Постэмбрионал ривожланиш даврида ҳар бир туллашдан кейин тананинг кейинги учига яна битта бўғим қўшилиб боради. Янги бўғимлар тельсонининг олдида жойлашган ўсиш зонаси ҳисобидан ҳосил бўлади.

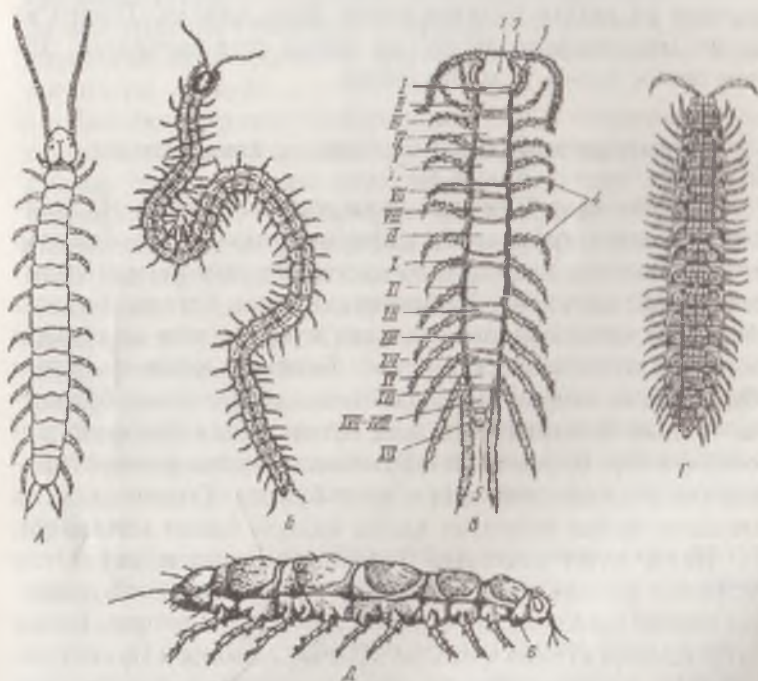
Кўпоёқдилар 10000 дан кўпроқ, фақат қуруқликда яшайдиган, танаси узун чувалчангсимон ҳайвонлар турини ўз ичига олади. Улар асосан кечаси фаол ҳаёт кечиради. Кундузи ёруғликдан қочиб, тошлар, дарахт пўстлоғи ва бошқа нарсаларнинг остига яшириниб олади. Энг йирик кивсяклар ва сколопендралар тропик мамлакатларда тарқалган бўлиб, узунлиги 28 см га етади. Ҳамма кўпоёқ-

дилар йиртқич ҳайвонлар бўлиб, турли майда ҳашаротлар, чувалчанглар ва бошқа тупроқ ҳайвонлари билан озиқланади. Улар орасида айрим турлари заҳарли ҳисобланади.

Күпоёқдилар типии симфиллар, пауродалар, икки жуфт-оёқдилар, лабоёқдилар деб аталадиган 4 кенжа синфга ажратилади.

СИМФИЛЛАР (SYMPHYLA) КЕНЖА СИИФИ

Бир неча мм катталиқдаги күпоёқдилар. Тупроқда, тўкилган барглар ва тошлар остида яшайди. Оғиз аппарати 3 жуфт жағлардан иборат. Бошида трахея система-



140-расм. Күпоёқдилар.

А — сколопендрелла. Б — лабоёқ пахимер. В — лабоёқ литобус. Г — икки жуфт-оёқ полидесма. Д — пауропод: 1-бош, 2-антенна, 3-оёқжағ, 4-гавда, 5-анал тешиқ, 1-ХІХ-тана бўғимлари, 6-бўйин бўғими.

сининг иккита нафас тешиги бўлади. Кўзлари ривожланмаган. Танаси 15 та бўғимлардан ташкил топган, юриш оёқлари эса 12 жуфт. Типик вакили *сколопендрелла* *Scolopendrella immaculata* нинг узунлиги 8 мм га яқин (140-расм), Ўрта Осиё ва жанубий Европада кенг тарқалган.

ПАУРОПОДАЛАР (PAUROPODA) КЕНЖА СИНФИ

Пауроподалар жуда майда (1—2 мм), кенг тарқалган кўп-оёқлилар (қаранг: 140-расм). Чириётган ўсимлик қолдиқлари ва тупроқнинг устки қатламида шунингдек, тўкилган барглари остида учрайди. Бошқа кўпоёқлилардан бўғимларининг камлиги (7—10 та) ҳамда мўйловларининг уч шохли бўлиши билан фарқ қилади. Тундра ва саҳро минтақаларидан бошқа ҳамма ерда тарқалган. 350 дан ортиқ турни ўз ичига олади.

ИККИ ЖУФТОЁҚЛИЛАР (DIPLOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Ҳар бир тана бўғимида икки жуфтдан юриш оёқларининг бўлиши туфайли бу ҳайвонлар икки жуфтоёқлилар номини олган. Уларнинг бу хусусияти тана сегментларининг жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши билан боғлиқ. Бошида бир жуфт калта мўйловлари, икки жуфт жағлари ва кўзлари жойлашган (қаранг: 140-расм). Бошидан кейинги бўйин бўғимида ва охириги 1—3 тана бўғимларида оёқлар бўлмайди. Ундан кейинги учта тана бўғимларида бир жуфтдан оёқлари бор. Биринчи тана бўғимидан бошқа ҳамма бўғимларида эса икки жуфтдан оёқлар бўлади. Танаси кальций молдаси билан тўйинган қалин қалқон билан қопланган.

Икки жуфт оёқлилар асосан тупроқдаги чириётган ўсимлик қолдиқлари, айрим турлари ўсимлик тўқималари билан озиқланади. Икки жуфт оёқлилар чириндили тупроқларда кўнлаб учрайди. Кўпчилик икки жуфт оёқлиларнинг душманларидан ҳимоя қилувчи заҳар безлари бўлади.

Икки жуфт оёқлиларнинг 50000 га яқин тури мавжуд. Улар орасида ҳар хил *кивсъяклар* (*Juliformia*), хусусан ўрмонларда *кулранг кивсъяк* (*Sarmatotiulus kessleri*), чўлларда *қум*

кивсяги (*Schizophyllum sabulosum*), *Крим кивсяги* (*Pachyiulus flavipes*) кенг тарқалган. Икки жуфтоёқдилар тупроқ ҳосил бўлишида муҳим аҳамиятга эга.

ЛАБОЁҚДИЛАР (СНЛОРОДА) КЕНЖА СИНФИ

Лабоёқдилар бошқа купоёқдилардан бирмунча йирик бўлиши ва фаол ҳаёт кечириши билан фарқ қилади. Кундузи тош, ёғоч ва тўкилган баргларнинг остида ҳамда бошқа пана жойларда яшириниб ётади; фақат тунда ўлжа қидириб тупроқ устига чиқади. Ясси танаси деярли бир хилдаги бўғимлардан иборат. Бошида яхши ривожланган мўйловлари ва бир неча кўзлари жойлашган. Баъзан бу кўзчалар тўплами мураккаб фасеткали кўзларни ҳосил қилади (пашша тутарлар). Тупроқ ичида доимий ҳаёт кечирадиган вакиллари кўзлари ривожланмаган. Оғиз органлари уч жуфт.

Лабоёқдиларнинг биринчи ва охириги оёқлари қолган тана оёқларидан бошқача тузилган. Бу оёқларнинг учки қисми ўроққа ўхшаш эгилган бўлиб, ўткир тирноқли оёқжағлар яъни, лабоёқларни ҳосил қилади (140-расм). Оёқжағлар ёрдамида улар ўлжасини тутаяди. Жағоёқларнинг охириги бўғими асосида заҳарли безлар жойлашган. Безларнинг йўли тирноқларнинг учки қисмига яқин жойда ташқарига очилади. Тропик мамлакатларда тарқалган айрим лабоёқдиларнинг заҳари йирик сутәмизувчилар ва одамга ҳам таъсир қилиши мумкин. Охириги юриш оёқлари бошқаларига нисбатан узун бўлиб, орқа томонга эгилган. Лабоёқдилар кенжа синфи геофиллар, сколопендралар, қаттиқ қалқонлилар ва узун оёқдилар туркумларига бўлинади.

1. **Геофиллар (*Geophilomorpha*), яъни мингоёқдилар туркуми.** Геофиллар доимо тупроқ зарралари орасида яшайди. Танаси узун тасмага ўхшаш, сарғиш ёки қўнғир тусда бўлиб, 31 дан 177 жуфтгача оёқлар билан таъминланган (140-расм). Ингичка ва узун эгилувчан танаси тупроқдаги турли ёриқлар ва коваклар орқали ҳаракат қилиб, ўлжа қидиришга мослашган. Улар тупроқда яшовчи турли умуртқасиз ҳайвонлар, жумладан ёмғир чувалчанглари топиб, қонини сўриб озиқланади. Мингоёқдилар доимо

қоронғида яшаганликлари туфайли кўзлари ривожланмаган. Мўйловлари, танасининг энг охири бўғимидаги оёқлари ҳамда тана сиртида жойлашган туклари туйғу вазифасини бажаради.

Геофиллар ўзига хос кўпайиш хусусиятига эга. Кўпайиш даврида эркаклари тупроқдаги ер ости йўллари деворларига тортилган тўр ипларига сперматофорини кўйиб кетади. Шу йўлдан тасодифан ўтаётган урғочилари сперматофорни оёқларига илаштириб олиб, жинсий тешигига жойлаб қўяди. Бир неча кундан сўнг урғочи мингоёқ бир тўп (15—30 та) уруғланган тухум қўяди ва тухумларни ёш насли чиққунга қадар ўз танаси билан ўраб ётади. Тухумдан чиққан ёш насллари ҳам бир неча вақт урғочиси ғамхўрлиги остида яшайди. Осиё ва бошқа жанубий минтақалардаги қуруқ чўлларда тарқалган 7—15 см катталикидаги *йирик сариқ мингоёқ* (*Himantharia*) тупроқда 1—1,5 м чуқурликкача кириб олиши аниқланган.

2. Сколопендралар (*Scolopendromorpha*), яъни катта қирқоёқдилар туркуми. Сколопендралар энг йирик кўп-оёқдилар, узунлиги 10—26 см гача бўлиб, танаси 21—23 та бир хил бўғимлардан ташкил топган. Улар асосан тропик ва субтропик ўлкаларда тарқалган. Сколопендралар кундузи тош ва ёғочларнинг остига, турли ёриқларга бекиниб, фақат тунда овга чиқади. Ясси танасидаги узун оёқлари ҳаракатланиш ва ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Қорин томони ҳар икки бўғимида бир жуфтдан нафас тешиклари бўлади. Катта қирқоёқдилар ҳар хил ҳашаротлар (кўнғизлар, суварақлар, чигирткалар ва бошқалар) ва уларнинг личинкалари билан озиқланади. Жанубий Америка ва Ямайкада тарқалган гигант сколопендра (*Scolopendra gigantea*) майда умуртқали ҳайвонлар (бақалар, калтакесаклар, қушлар)га ҳам ҳужум қилиши мумкин. Тупроқ юзасида яшовчи қирқоёқдиларнинг яхши ривожланган икки тўп кўзлари бўлади. Доимо тупроқ қаърида яшовчи кўр қирқоёқдиларнинг кўзлари йўқ.

Сколопендраларнинг эркаги ҳам кўпайиш даврида ер ости йўлларига тортилган ҳалқа тўрга сперматофорини кўйиб кетади. Жанубда кенг тарқалган *ҳалқали қирқоёқ* (*Scolopendra singulata*) партеногенез йўли билан кўпаяди. Қирқоёқ тухум кўйиш олдидан тупроқнинг чуқур қатламларига кириб, калавага ўхшаб юмалоқланиб олади. У ту-

хумларини шу алфозда ўз танаси билан ўраб, бир неча ҳафта давомида озикланмасдан ётади. Тухумдан чиққан ёш қирқоёқдиллар вояга етган даврига жуда ўхшаш бўлади.

Йирик сколопендралар шу жумладан ҳалқали сколопендра ҳам заҳарли бўлади. Сколопендра одамни чаққанида бир оз шиш пайдо бўлади; баъзан ҳарорати кўтарилиб киши ҳолсизланади. Касаллик аломатлари бир неча кундан сўнг ўтиб кетади.

Жанубий ҳудудларда 4 см катталикидаги *чўл сўқир қирқоёғи* кўп тарқалган.

3. **Қаттиқ қалқонлилар (*Lithobiomorpha*) туркуми.** Қаттиқ қалқонлилар тупроқ устидаги тўқилган барглар ва ёғочлар остида, ўсимлик қолдиқлари орасида учрайди. Танаси ясси, кўнғир ёки қизғиш тусда бўлиб, 15 та бўғимлардан ташкил топган. Ташқи кўриниши сколопендраларга ўхшаб кетади, лекин улардан анча йирик бош қисми, узун оёқлари ва тана бўғимлари сонининг анча кам бўлиши билан фарқ қилади. Улар ўзи жойлашиб олган пана жойдаги ҳашаротлар ва уларнинг личинкасига кундузи ҳам ҳужум қилаверади.

Эркак қалқонлилар ўз сперматофорларини ёғоч ва тошлар остига тўқилган тўрга қўяди. Урғочилари тухумларини бутун танаси билан ўраб ётади. Тухумдан чиққан ёш наслининг оёқлар сони (ҳаммаси бўлиб 7 жуфт) тўлиқ бўлмайди. Ўсиш ва туллаш давомида оёқлар сони тўла тикланади.

Ўрта Осиёда оддий қалқондор *Lithobius forficatus* тарқалган (қаранг: 140-расм). Қаттиқ қалқонлилар бирмунча паст ҳароратда ҳам фаол бўлади. Шунинг учун улар эрта баҳорда пана жойларда яшириниб олган турли зараркунанда ҳашаротларни қириб, фойда келтиради.

4. **Чивинтутарлар, яъни узунёқдиллар (*Scutigera*) туркуми.** Танаси нозик, 15 жуфт оёққа эга бўлган ҳайвонлардир. Бошқа лабоёқдилардан нафас тешиги танасининг орқа томонда жойлашганлиги, оёқларининг жуда узун бўлиши ва жуда тез югуриши билан кескин фарқ қилади. Чивинтутарлар тупроқ устида очиқ яшашга мослашганлиги туфайли кўзлари яхши ривожланган бўлиб, мураккаб фасеткали кўзларга ўхшаб кетади. Улар кечаси фаол ов қилади. Эркаклари сперматофорини урғочиларининг

кўз ўнгида очиқ жойга қўяди. Урғочиси уни олиб, жинсий тешигига жойлаштиради. Урғочилари тухумларини биттадан қўяди ва ўзи билан олиб юради. Тухумдан чиққан ёш насли оёқларининг сони тулиқ бўлмайди.

Ўрта Осиё, Крим, Кавказ ва бошқа Ўрта Ер денгизи ҳавзасидаги мамлакатларда катталиги 2—3 см келадиган *оддий чивинтутар* (*Scutigera coleoptrata*) кенг тарқалган. Бу ҳайвон хонадонларда ҳам кўп учрайди, кундуз куни пана жойларда бекиниб олиб, кечаси чивинларни овлайди.

17. Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимингизни баҳоланг (С-30)

1. Трахеялилар учун хос хусусиятларни кўрсатинг: А — ҳақиқий куруқлик ҳайвонлари, Б — трахея ва ўпка билан нафас олади, В — танаси қалин кутикула билан қопланган, Г — кутикуласи мумсимон эпикутикула билан қопланган, Д — бош бўлими акрондан ва 4 та бўғимдан иборат, Е — мўйловлари 1—3 жуфт, Ж — бошида бир жуфт мўйловлар ва 2—3 жуфт жағлар бор, З — айириш системаси коксал безлар, И — айириш системаси мальпиги найчалари, К — қон айланиш системаси туташ.

2. Кўпоёқлилар қандай тузилган? А — танаси бош, кўкрак ва қоринга бўлинган, Б — танаси бош ва бўғимларга бўлинмаган гавдадан иборат, В — бошида бир жуфт мўйловлари ва 2—3 жуфт жағлари бор, Г — мўйловлари 2 жуфт, Д — ҳар бир гавда бўғимларида 1—2 жуфтдан юриш оёқлари бор, Е — олдинги оёқлари қисқичга айланган, Ж — оёқларининг учи айри, З — юриш оёқлари бир хилда тузилган, И — думида узун айриси бор, К — оёқлари учи тирпоққа айланган.

3. Мальпиги найчалари қандай тузилган? А — узун найчалар, Б — бир учи берк, В — узун шоҳланган найчалар, Г — ички юзаси хитинли спирал йўғонлашган, Д — қорин бушлиғида жойлашган, Е — найлари нафас тешикларига очилади, Ж — учки қисми тўқималарга тарқалади, З — найларининг иккинчи учи ичакка очилади.

4. Трахеялар қандай тузилган? (З — топшириқ).

5. Кўпоёқлилар кенжа синфларини кўрсатинг: А — геофиллар, Б — сколопендралар, В — каттиқ қалқонлилар, В — симфиллар, Д — пауроподлар, Е — икки жуфтоёқлилар, Ж — чивинтутарлар, З — лабоёқлилар.

6. Лабоеқдилар қандай туркумларга бўлинади? (5 — топшириқ).

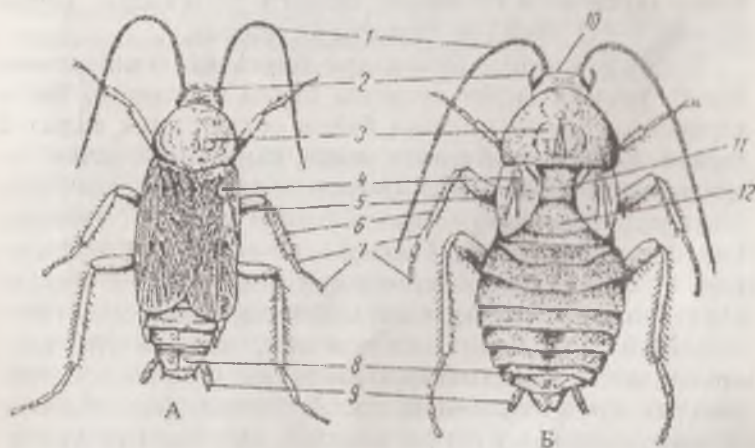
7. Купоеқдилар таксономик гуруҳлари ва уларга мос тузилиш белгиларини жуфтлаб кўрсатинг: А — симфиллар, Б — пауроподлар, В — икки жуфтоёқдилар, Г — лабоеқдилар: 1-тана бугимларида 2 жуфтдан оёқлари бор, 2-танаси 15 бугимдан иборат, бошида 2 та нафас тешиги бор, 3-жағлари асосий бугимида заҳар безлари бор, биринчи жуфт оёғи ўткир тирноқли жағларга айланган, 4-тана бугимлари 7—10 та, мўйловлари икки шоҳли.

ҲАШАРОТЛАР (INSECTA) СИНФИ

ТАШҚИ ТУЗИЛИШИ

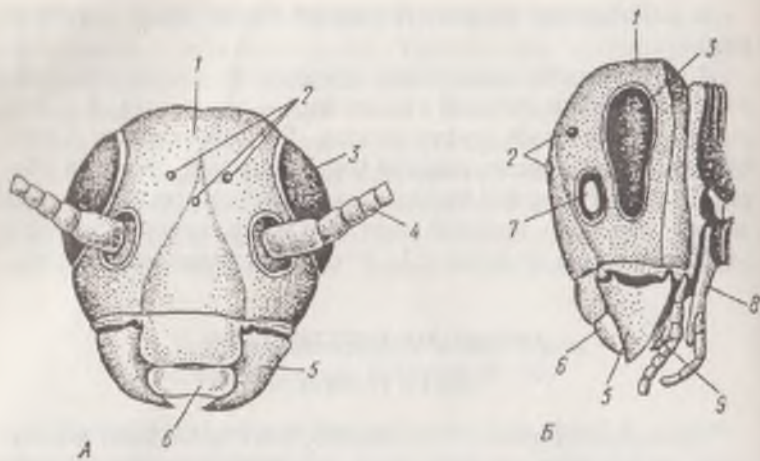
Ҳашаротлар танаси бўлимлари, оғиз органлари, қанотлари ва оёқларининг тузилиши. Ҳашаротларнинг ички тузилиши, нерв системаси ва сезги органлари, насл тўғрисида ғамхўрлик.

Бошининг тузилиши. Ҳашаротларнинг танаси бош, кўкрак ва қорин бўлимларидан ташкил топган (141-расм).



141-р а с м. Қора суварак. А — эркаги ва Б — урғочисининг ташқи тузилиши.

1-мўйлов, 2-жағпайпаслағичлар, 3-олдкўкрак бугими, 4-устқанот, 5-сон, 6-болдир, 7-панжа, 8-қориннинг унинчи бугими, 9-церкилар, 10-бош, 11-урта кўкрак бугими, 12-орқа кўкрак бугими.



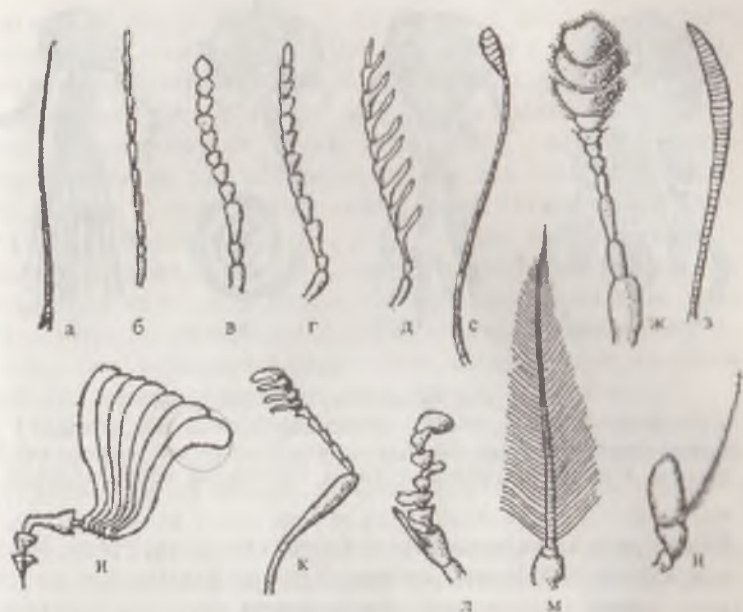
142-р а с м. Ҳашаротлар бошининг олдинги (А) ва ён (Б) томондан куриниши.

1-бош капсуласи, 2-оддий кузлар, 3-фасеткали кузлар, 4-антенна, 5-мандибула, 6-юқори лаб, 7-муйловлар бирикадиган жой, 8-пастки лаб, 9-пастки жағ.

Боши акрон ва 4 бўғимдан, кўкраги 3 бўғимдан, қорин бўлими 6—11 бўғим ва тельсондан иборат.

Бош қисмининг бўғимлари бирга қўшилиб кетган бўлиб, умумий хитин кутикула билан қопланган. Боши ҳаракатчан, ундан ингичка бўйин орқали аниқ ажралиб туради. Бошининг олдинги учида, яъни унинг остки томонида оғзи жойлашган (142-рasm). Бошининг икки ёнида бир жуфт мураккаб кўзлари ва баъзан уларнинг ўртасида бир неча майда оддий кўзчалар якка-якка бўлиб жойлашган. Бошида 4 жуфт ўсимталари ривожланган. Уларда биринчиси антенналар, яъни муйловлар акрон билан боғлиқ. Муйловлар хилма-хил тузилган, шаклига кўра қилсимон, ипсимон, аррасимон, тароқсимон, патсимон, тиззасимон, туғноғичсимон бўлади (143-рasm). Биринчи тана бўғими (интеркаляр бўғим) ҳашаротларда тўлиқ редукцияга учраган. Қолган уч жуфт ўсимталар эса 2, 3, 4-тана бўғимларига тегишлидир. Бу ўсимталар оғиз тешиги атрофида жойлашиб, оғиз органларини ҳосил қилади.

Ҳашаротларнинг оғиз органлари озиқ хили ва озиқла-ниш усулига мувофиқ ҳар хил тузилган. Кўпинча ҳаша-

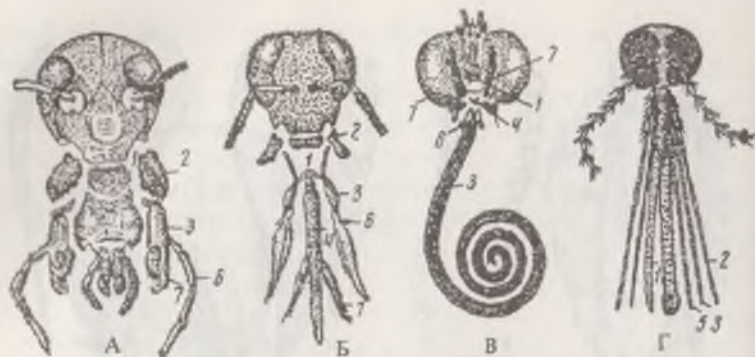


143-р а с м. Ҳашаротлар мўйлови хиллари.

А — қилсимон, б — ипсимон, в, г — аррасимон, д — тароқсимон, с — тўғноғичсимон, ж — чуқморсимон, з — дуксимон, н — пластинка-тўғноғичсимон, к — тароқ-тиззасимон, л — нотўғри, м — патсимон, н — қилдор.

ротлар личинкаси ва вояга етган даврида турлича озиқланганлиги сабабли уларнинг оғиз органлари ҳар хил тузилган бўлиши мумкин (144-расм). Оғиз органларининг кемирувчи, кемирувчи-сўрувчи, сўрувчи, санчиб сўрувчи, яловчи ва бошқа хиллари мавжуд. Турли хил оғиз органларининг тузилиши ва ишлашини солиштириб кўрилганида улар ўртасида умумий ўхшашлик борлиги сезилади. Шунинг учун оғиз органларининг барча маълум хиллари содда тузилган ягона оғиз органидан келиб чиққан дейиш мумкин. Ўз навбатида бундай содда тузилган оғиз органи ҳам бўғимоёқлиларнинг одатдаги тана бўғимлари ўсимталаридан ҳосил бўлган.

Сувараклар, чигирткалар, қўнғизлар, капалакларнинг қуртлари ва бошқа ҳашаротлар учун хос бўлган кемирувчи оғиз орган энг қадимий, яъни бирламчи ҳисобланади.



144-р а с м. Ҳашаротлар оғиз органлари.

А — чайновчи-кемирувчи. Б — кемирувчи-сурувчи. В — сурувчи, Г — санчиб сурувчи: 1-устки лаб, 2-устки жағ, 3-остки жағ, 4-остки лаб, 5-иякости, 6-остки жағ пайпаслагичлари, 7-остки лаб пайпаслагичлари.

Кемирувчи оғиз органининг барча қисмлари тўлиқ бўлиши, кўпоёқдилар оғиз аппарати билан ўхшашлиги ва ниҳоят ҳамма ҳашаротлар личинкалари учун хос эканлиги ана шундан далолат беради. Қуруқликда пайдо бўлган қадимги ҳашаротлар дастлаб бирмунча қаттиқ органик қолдиқлар — детритлар билан озиқланган, кейинчалик улар, йиртқичлик ва ўсимлик тўқималари билан озиқланишга ўтишган. Бунинг учун озиқни ушлаб туриш ва уни кемириш зарур бўлган. Суюқ озиқ (қон, ўсимлик нектари ва шираси, чириётган суюқ органик қолдиқлар) билан озиқланиш бутунлай бошқа типдаги оғиз органларини келиб чиқишига олиб келган. Кемирувчи оғиз органига мисол қилиб суваракнинг оғиз органини кўрсатиш мумкин. Суварак оғиз тешигини олд томондан хитин қоплагичдан, ҳосил бўлган ягона устки лаб пластинкаси ёпиб туради. Бу лабнинг келиб чиқиши бош бўғимлари билан боғлиқ эмас. Лабнинг остида майда тишчали бир жуфт яхлит пластинкасимон устки жағлар ёки (мандибулалар) жойлашган. Улар бошнинг иккинчи бўғим ўсимталаридан ҳосил бўлган ва чайнашда иштирок этади. Учинчи ва тўртинчи бош бўғимлари ўсимталари остки жағлар (1 ва 2 жуфт максиллалар) дейилади. Уларнинг бўғимларга бўлинганлиги ҳақиқий юриш оёқларидан келиб чиққан-

лигидан далолат беради. 1-жуфт остки жағлар оғизнинг икки ёнида жойлашган бўлиб, ҳар қайсиси асосий бўғим, устунча ва унинг устида жойлашган ташқи ва ички ўсимталар ҳамда беш бўғимли пастки жағ пайпаслагичларидан ташкил топган. Ички ўсимталари чайнаш, ташқи ўсимталари ва жағ пайпаслагичлари эса туйғу вазифасини ўтайди. 2-жуфт жағларнинг асосий бўғимлари: иякости ва ияк бирга қўшилган, унинг ташқи ва ички ўсимталари эса алоҳида бўлади. 2-жуфт жағлар оғизнинг остки томонида жойлашган бўлиб, пастки лаблар дейилади. Оғиз бўшлиғининг *гипофаринкс* деб аталадиган хитин ўсимтаси ҳам оғиз аппаратиға киритилади. Гипофаринкс ва остки лаб ёрдамида ҳашаротлар суюқ озиқни ялаб олади.

Озиқ хили ва озиқланиш усули таъсирида кемирувчи оғиз орган тобора ўзгара борган ва ундан бошқа хил оғиз органлари келиб чиққан. Ариларнинг кемирувчи — сўрувчи оғиз органи устки лаб ва устки жағларнинг тузилишига биноан кемирувчи типдаги оғиз органиға жуда ўхшаш, лекин пастки жағлар бошқача тузилган. 1-жуфт жағларнинг ўсимталари кучли ривожланган ва чўзилган, жағ пайпаслагичлари эса редукцияға учраган (қаранг: 144 Б-расм). 2-жуфт остки жағларнинг ички ўсимталари бирга қўшилиб, тилча деб аталадиган тарновға ўхшаш ўсимтани ҳосил қилади. Тилча устиға 1-жуфт жағларнинг ўсимталари келиб тушганида гул нектарини сўришға мослашган найча ҳосил бўлади. Устки жағлар озиқланишда иштирок этмайди. Улар ёрдамида ишчи арилар гул чангини йиғади, мумдан катакчалар ясайди, вояға етган қуртлар эса катакчалар деворини тешади.

Капалакларнинг сўрувчи оғиз органи ҳам суюқ нектар билан озиқланишға мослашган, лекин кемирувчи-сўрувчи оғиз органиға нисбатан кучли ўзгаришға учраган. Бу типдаги оғиз органида устки лаб, устки жағлар ва остки лаб (2-максиллалар) редукцияға учраган (қаранг: 144 В-расм). Остки лаб фақат пластинкадан иборат бўлиб, унда уч бўғимли остки лаб пайпаслагичлари жойлашган. 1-жуфт жағларнинг ҳар қайсиси узун тарновға ўхшаш ўсимтаға айланган. Бу ўсимталар бир-бирининг устиға тахланганида тарновчалар берк найни ҳосил қилади. Хартум капалакнинг боши остида спиралға ўхшаш ўралган бўлади.

Спирал ёзилиб хартум нектар сўриш учун гул ичига киради. Хартумнинг узунлиги капалаклар озиқланадиган гулнинг тузилишига боғлиқ. Айрим капалаклар хартумининг узунлиги 20 см га етади.

Пашшалар ва қандалаларнинг оғиз қисмлари ҳайвонлар терисини ёки ўсимлик пўстини тешиб, қонни ёки ўсимлик ширасини сўришга мослашган санчиб сўрувчи органга айланган. Пашшаларнинг остки лаблари узун тарновчага айланган. Унинг устини худди шунга ўхшаш устки лаб ёпиб олиши туфайли найсимон ғилоф ҳосил бўлади. Бу ғилоф ичида устки ва остки жағлар ҳамда гипофаринкс ҳисобидан ҳосил бўлган 5 та ўткир қиллар жойлашган (қаранг: 144 В-расм). Ҳашарот озиқ сўраётганида қиллар ғилофдан чиқарилиб, ўсимлик ёки ҳайвон танасига санчилади, суюқ озиқ ғилоф найи орқали сўриб олинади.

Яловчи типдаги оғиз органи суюқ озиқани ялаб олишга мослашган бўлиб, чивинларда ривожланган (145-расм). Яловчи оғиз органида фақат остки лаблар яхши ривож-



ланиб, филтрловчи аппаратга эга бўлган пластинкасимон иккита ўсимтани ҳосил қилган. Юқори лаб ва гипофаринкс остки лабнинг олд девори билан бирга найчани ҳосил қилади. Остки лаб пластинкаси ёрдамида ялаб ва филтрлаб ўтказилган суюқ озиқа ана шу найчага келиб тушади. Устки жағлар ҳамда 1-жуфт пастки жағлар редукцияга учраган.

Юқорида оғиз органларининг энг муҳим типларининг таърифи келтирилди. Айрим

145-расм. Пашшанинг яловчи оғиз органлари.

1-пастки жағ пайпаслагич, 2-устки лаб, 3-гипофаринкс, 4-филтрловчи аппарат найлари, 5-оғиз тешиги, 6-пастки лаб юзаси, 7-пастки лаб.

ҳолларда оғиз органи иккиламчи соддалашуви ёки бутунлай редукцияга учраши ҳам мумкин. Бундай ҳодиса вояга етган даврида озикланмайдиган кунликлар ва бўкалар, шунингдек айрим ҳашаротларнинг эркаклари учун хосдир. Оғиз органларининг бош капсуласида жойлашиш хусусиятига биноан ҳашаротлар очиқ жағлилар ва ёпиқ жағлилар кенжа синфлариға ажратилади. Очиқ жағлиларнинг оғиз органлари бошининг сиртида, ёпиқ жағлиларда эса махсус оғиз капсуласи ичида жойлашади.

Кўкрак бўлими. Ҳашаротларнинг кўкраги олд, ўрта ва орқа кўкрак деб аталадиган учта бўғимдан тузилган, ҳар бир кўкрак бўғими 4 та хитини қоплагич — *склеритлардан* иборат. Орқа склерити *тергит*, қорин склерити *стернит* ва иккита ён склеритлар *плеврит* дейилади. Ён томондан кўкрак бўғимларида эса бир жуфтдан қанотлари

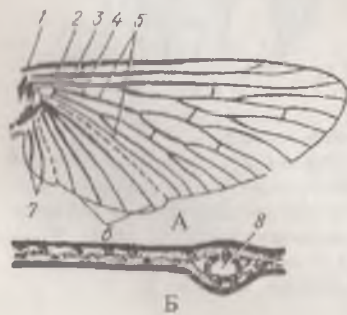


146-расм. Ҳашарот оғзи хиллари.

А — жугувчи (визилдоқ қўнғиз), Б — сузувчи (сувсар қўнғизнинг кейинги оғзи), В — сакровчи (чигиртканинг орқа оғзи), Г — кавловчи (бузоқбошининг олдинги оғзи), Е — тутувчи (бешиктерватарнинг олдинги оғзи), Е — сўргиччи (қўнғир сувсар эркагининг олдинги оғзи), Ж — тўпловчи (асаларининг кейинги оғзи), З — юрувчи (қилтумшук қўнғиз панжаси): 1-чаноқ, 2-уйноғич, 3-сон, 4-болдир, 5-панжа.

жойлашган. Оёқлари стернит билан плевритлар, қанотлари эса тергитлар билан плевритлар туташган жойда кўкрак бўғимларига келиб қўшилади. Кўкрак оёқлар бешта бўғимдан иборат. Асосий бўғими чаноқ, ундан кейинги калта бўғими ўйноғич, йўғон ва йирик бўғими сон; ингичка ва узун бўғими болдир, охириги бўғими панжа дейилади. Панжалар эса ўз навбатида 5 тагача, майда бўғимлардан иборат. Панжалар икки ёки баъзан битта тирноқ билан тугайди. Ҳаракатланиш усули ва яшаш муҳити таъсирида оёқлар турли даражада ўзгаришга учрайди (146-расм). Юқорида келтирилган тавсиф югурувчи типдаги оёқларга тегишли. Сувараклар, қўнғизлар, қандалалар, пардақанотлилар, капалаклар, чумолилар ва бошқа жуда кўпчилик ҳашаротларнинг оёқлари худди шундай тузилган. Чигирткалар, чирилдоқлар, темирчакларнинг оёқлари сакровчи типда бўлиб, кейинги оёқларининг сон ва болдир бўғими кучли ривожланган. Ер қазувчи бузоқбошиларда эса оёқлари калта куракка ўхшаш, ўткир хитин тишчалар билан таъминланган. Сув қандалалари ва қўнғизларининг орқа оёқлари кенгайган ва узун туклар билан қопланган эшакни ҳосил қилади. Гул чангини йиғувчи арилар орқа оёғининг болдир қисмида махсус чуқурчадан иборат саватча ҳосил бўлади. Бешиктебратарларнинг олдинги оёқлари тутувчи органга айланган.

Ҳашаротларнинг қаноти кўкрак қисмининг ён томонидаги тана қоплагич бурмасидан келиб чиққан. Қанот жуда юпқа икки қават пластинкага ўхшаш бўлиб, ҳар иккала қават ўртасида жуда тор тирқиш бўлади. Бу тирқиш тана бўшлиғининг давоми ҳисобланади. Қанотларда турлар хитин найчалардан иборат. Найчалар орқали трахеялар ва нерв толалари

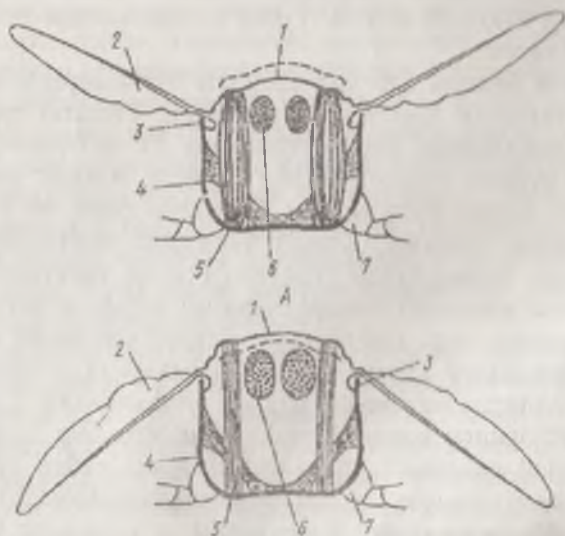


147-расм. Ҳашаротлар қанотининг тузилиши.

А — қанотининг томирланиши. Б — қанотининг кесмаси: 1-костал томир, 2-субкостал томир, 3-радиал томир, 4-медиал томир, 5-кубитал томир, 6-анал томир, 7-югал томир, 8-трахея.

утади. Турлар қанотлар учун таянч вазифасини ҳам бажаради. Қанотдаги турларнинг шакли турли систематик гуруҳларни аниқлашда катта аҳамиятга эга. Қанот бўйлаб жойлашган турлар костал, субкостал, радиал, медиал, кубитал, анал ва югал деб аталади (147-расм).

Қанотларнинг ҳаракати жуда мураккаб бўлиб, бир томондан уларни ҳашарот танаси билан тутатиш хусусиятига, иккинчи томондан махсус мускулларнинг қисқаришига боғлиқ. Одатда ҳар бир қанот ҳар хил елкали ричагдан иборат. Қанотлар кўкрак тергитлари ва плевритларига юпқа эластик мембраналар орқали туташган. Тутатиш жойидан сал кейинроқда ён пластинкаларнинг калта устунчаси жойлашган. Бу устунча қанот ричаги учун таянч вазифасини ўтайди. Қанотларнинг ҳаракати қуйидагича содир бўлади. Кўкракдаги дорзовентрал ва бўйлама мускуллар тергитларни кўтаради ёки туширади (148-расм). Тергитлар тушганида қанотларнинг қисқа елкаси босилади, яъни кўтариш пластинкаси юқорига кўтарилади. Тергит кўтарилганида эса қанотларнинг пластинкаси паст-



148-расм. Ҳашаротлар қанотининг ишлаш схемаси.

А — қанот кўтарилган; Б — қанот туширилган: 1-тергит, 2-қанот, 3-устун, 4-ён пластинка, 5-дорзо-вентрал мускул, 6-бўйлама мускул, 7-осқларнинг асосий бўғими.

га тушади. Қанотлардаги бир қанча кичикроқ мускуллар ҳашаротларнинг ўз тана ўқи атрофида бурилиши учун хизмат қилади. Йирикроқ ҳашаротлар (капалаклар) қанотларини бир секунд ичида 5—10 марта, майда пашшалар 500—600 марта, жуда майда захкаш пашшалар эса 1000 мартагача қоқади.

Кўпчилик ҳашаротларнинг олдинги ва кейинги жуфт қанотлари бир хилда ривожланмаган. Фақат тубан тузилган ҳашаротлар, масалан, ниначиларнинг қанотлари деярли бир хил катталиқда бўлади. Тўғриқанотларнинг олдинги қаноти бирмунча дағаллашган. Қўнғизларнинг олдинги қаноти қалин ва қаттиқ устки қанот — *элитрани* ҳосил қилади. Устки қанот остки пардасимон қанотни муҳофаза қилиб туради. Қандалалар устки қанотининг асосий қисми қаттиқлашган, шу сабабдан улар ярим қаттиққанотлилар деб аталади. Икки қанотлиларнинг кейинги қанотлари редукцияга учраган, қанот қолдиқлари эса овоз чиқариш вазифасини бажаради. Айрим ҳашаротлар (бургалар, битлар)нинг қанотлари паразит яшаш таъсирида бутунлай йўқолиб кетган. Тубан ҳашаротларда қанот ривожланмаган.

Қорин бўлими ҳар хил сондаги бўғимлардан иборат. Тубан тузилган ҳашаротлар (масалан, *Protura*) туркумининг вакилларида қорин бўлимида 11 та бўғим бўлиб, охириги бўғими тельсон билан тугайди. Юксак ҳашаротларнинг қорин бўлимидаги бўғимлар сони 4—5 тагача қисқариши мумкин. Қорин бўлимида одатда оёқлари бўлмайди. Бироқ тубан тузилган *Protura* туркумига мансуб бўлган қанотсиз ҳашаротларнинг биринчи учта қорин бўғимларида жуда майда қориноёқлар сақланиб қолган. Тизанурларнинг ҳамма қорин бўғимларида *грифелькалар* деб аталадиган махсус ўсимталар ривожланган. Суваракларнинг охириги қорин бўғимларида ҳам бир жуфт грифелькалар сақланиб қолган. Бирмунча тубан тузилган ҳашаротлар (сувараклар, чигирткалар ва бошқалар) охириги қорин бўғимларининг ўсимталари — церкилар бўлади. Урғочи ҳашаротларнинг энг сўнги қорин бўғимида жойлашган уч тавақали тухум қўйгич органи ҳам қорин оёқлардан келиб чиққан.

Тана қоплағичи ҳамма бугимоёқдилар сингари учта асосий қават; кутикула, гиподерма ва базал мембранадан ташкил топган. Кутикула гиподермадан ҳосил бўлади ва уч қаватдан иборат. Кутикуланинг ташқи қисми эпикутикула липопротеин моддалардан ҳосил бўлган ва сувнинг организмдан буғланишига йўл қўймайди. Сувда ва тупроқда яшовчи ҳашаротларнинг кутикуласи қисқичбақасимонларникига ўхшаш тузилган бўлиб, липопротеинли эпикутикула ҳосил қилмайди. Кутикула таркибига кирадиган оқсил моддалар уни пишиқ қилади. Кутикула сиртида жойлашган ҳар хил ўсимталар, туклар ёки қиллар гиподермадан ҳосил бўлади. Улар терморегуляция, сезги, муҳофаза қилиш ва бошқа функцияларни бажаради.

Ҳашаротлар тана қоплағичининг ранги ҳар бир тур учун индивидуал хусусиятга эга бўлади. Тана ранги кўпинча гиподермадаги бўёвчи пигментга боғлиқ бўлади. Айрим ҳашаротлар ёки уларнинг қуртлари рангига ички органлар ва тана суюқлиги ранги ҳам катта таъсир кўрсатади. Масалан, айрим шира битлари, капалаклар қуртининг яшил ранги, хирономус пашшалари қуртларининг қизил ранги гемолимфа суюқлигидаги гемоглобин билан боғлиқ. Айрим капалаклар, кўнғизлар ва бошқа ҳашаротларнинг хилма-хил товланадиган ранги пигмент билан эмас, балки жуда юпқа кўп қаватли хитин пластинкаларнинг тана сиртига нисбатан ҳар хил бурчак ҳосил қилиб жойлашишига боғлиқ. Ҳашаротлар танасининг ранги уларни бошқа йиртқич ҳайвонлардан яширинишга имкон беради. Тана ранги заҳарли ҳашаротлар учун огоҳлантириш вазифасини ўтайди.

Ҳашаротларнинг тана қоплағичида ҳид таратиш, мум ишлаб чиқариш ва туллаш безлари бор. Ҳид безлари бир ҳужайрали ёки кўп ҳужайрали бўлади, тананинг турли жойларида жойлашади ва турли вазифаларни бажаради. Капалакларда бундай безлар махсус тангачалар ёки қиллар билан боғланган. Суваракларнинг ҳид безлари қорин бўлимининг орқа томонида жойлашган. Ҳид одатда бир жинс иккинчисини тез топиб олиши учун зарур. Масалан, эркак капалаклар ҳид орқали урғочиларини бир неча км масофадан сезади. Урғочи суваракни эса эркакнинг

ҳид бези ажратаётган суюқлик жалб қилади. Бу суюқликни ялаётганида ургочиси уруғланади. Бир қанча ҳашаротларда безлар суюқлиги ҳимоя функциясини ҳам бажаради. Бундай безлар қандалаларнинг кўкрагида, кўнғизларнинг қорин бўғимларида жойлашган.

Мум безлари арилар, тукли арилар, шира битлари (қалқондорлар) ва бошқалар учун хосдир. Асалариларнинг мум безлари қорнининг 3—6 бўғими стернити остида жойлашган. Суюқлик махсус тешикча орқали тана сиртига ажралиб чиқиб, мум пластинкасини ҳосил қилади. Бу мумдан ҳашаротлар катаклар қуриш учун фойдаланади. Қалқондорларнинг мум безлари секретидан мум қалқон ҳосил бўлади.

Ҳашаротларнинг личинкаларида туллаш безлари ҳам кўп учрайди. Безларнинг секретини туллаш даврида эски кутикулани емиради, лекин янги ҳосил бўлган кутикулага таъсир кўрсатмайди.

ҲАШАРОТЛАРНИНГ ИЧКИ ТУЗИЛИШИ

Мускул системаси. Ҳашаротлар танасида 1,5 мингдан 2,4 минггача яхши ихтисослашган асосан кўндаланг таргил толали мускуллар бўлади. Ҳашаротларнинг кўкрак ва оёқ скелет мускуллари яхши ривожланган. Скелет мускуллари одатда кутикула склеритларининг ички юзасига бирикади. Ҳашаротларнинг кўндаланг — таргил мускуллари умуртқали ҳайвонларникидан бошқачароқ тузилган. Саркоплазма ва унда бир қатор бўлиб жойлашган ядролари ҳужайра марказида бўлиб, уларни фибриллалар (мускул толалари) ўраб туради. Умуртқали ҳайвонларнинг мускулларида эса фибриллалар ҳужайрада бир текис тарқалган, ядролар сиртқи юпқа саркоплазма қаватида жойлашган.

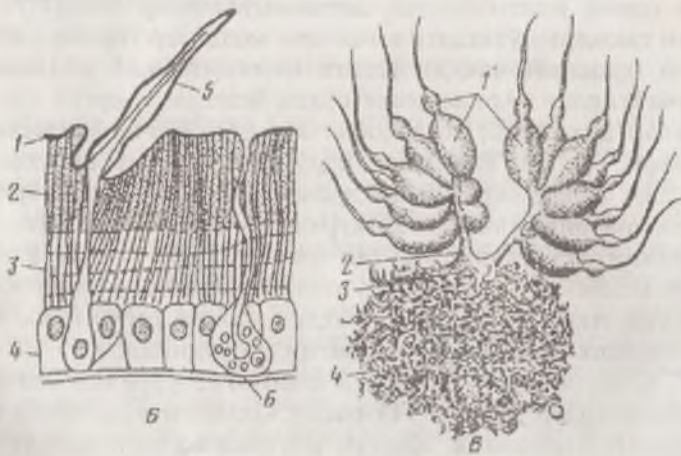
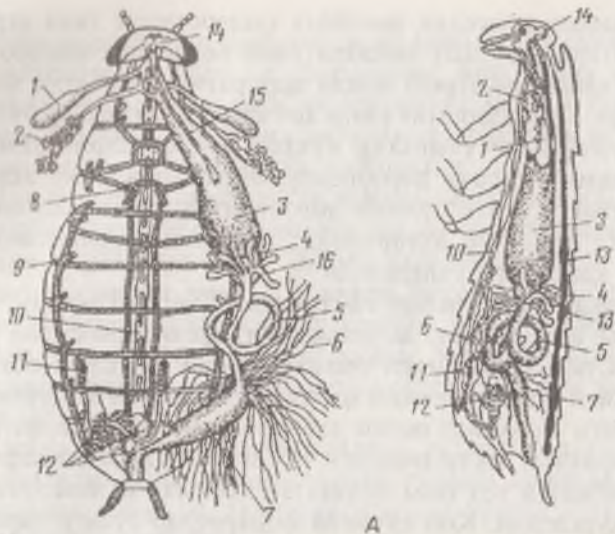
Скелет мускуллари, айниқса, қанотларни ҳаракатга келтирувчи мускуллар жуда тез, яъни секундига 1000 мартагача қисқариш хусусиятига эга. Бу хусусият мускулларнинг битта нерв импульсига жавобан бир неча марта қисқариши туфайли ошади.

Тез қисқараётган мускулларда моддалар алмашинуви жараёни кучаяди, мускуллар ишлаши туфайли ажралиб

чиқадиган иссиқлик ҳисобига ҳашаротнинг тана ҳарорати кўтарилди. Шу сабабли учиб бораётган ҳашарот тана ҳарорати атроф муҳит ҳароратига нисбатан юқори бўлади. Қанотларнинг ўзида ҳеч қандай мускуллар бўлмайди. Уларнинг ўчишида кўкрак мускуллари, айниқса кўкракни сиқувчи дорзовентрал мускулларнинг аҳамияти катта. Кўкрак бўлими дорзовентрал томондан сиқилганида қанотлар кўтарилди; ён томонлардан сиқилганида қанотлар туширилади.

Овқат ҳазм қилиш системаси. Ҳашаротларнинг оғиз бўшлиғи юқори лаб ва бошқа оғиз органлари билан ўралган. Суюқ озиқ билан озиқланадиган турларда эса оғиз бўшлиғи ингичка найни ҳосил қилади. Оғиз бўшлиғининг кейинги томонида остки лаблар асосига 1—3 жуфт сўлак безларининг йўли очилади. Сўлакдаги ферментлар озиқ таркибидаги тез ҳазм бўладиган крахмал ва шакарга таъсир кўрсатади. Қон сўрувчи ҳашаротлар сўлаги таркибида қонни ивитмайдиган *антикоагулянтлар* бўлади. Бундан ташқари сўлакдаги қичитқон моддалар терини қитиқлаб, ҳашарот чаққан жойга қоннинг оқиб келишини кучайтиради. Ариларнинг сўлак безлари секретинектар билан аралашиб, асал ҳосил қилади. Ишчи ариларнинг махсус ҳалқум безлари “асалари сути” деб аталадиган оқсил модда ажратиб чиқаради. Бу модда билан арилар она ари ривожланадиган қуртларни боқишади. Капалакларнинг қуртларида сўлак безларининг бир жуфти ўз функциясини ўзгартириб, ипак безларига айланади. Бу безлар ишлаб чиқарган суюқлик ҳавода қотиб ипак ипга айланади. Қуртлар бу ипдан пилла туқийди.

Ҳашаротларнинг ичаги олдинги, ўрта ва кейинги бўлимлардан иборат (149-расм). Олдинги ичак қисқа ҳалқумдан бошланади. Ҳалқум ингичка ва узун қизилўнғач билан туташган. Қизилўнғачнинг кейинги қисми кенгайиб жиғилдонга айланади. Жиғилдон озиқ тўпланадиган орган бўлиб, ундан озиқ оз-оздан ичакнинг кейинги қисмига ўтиб туради. Ишчи асаларилар жиғилдонига нектар йиғади. Бу ерда нектар сўлак безлари секретинектар билан аралашади. Арилар бу суюқликни жиғилдондан катакларга тўкади. Катакларда суюқлик асалга айланади. Қаттиқ озиқ билан озиқланадиган сувараклар, тўғриқанотлилар ва



149-р а с м. Қора суваракнинг тузилиши.

А — ички тузилишининг орқа ва ёндан кўриниши: 1-сулак беи резервуари, 2-сулак беи, 3-жиғилдон, 4-мусқулли ошқозон, 5-урта ичак, 6-мальпиги найчалари, 7-орқа ичак, 8,9-трахея, 10-қорин нерв занжири, 11-уруғдон, 12-жинсий безлар, 13-юрак, 14-бош мия, 15-симпатик нерв системаси, 16-орқа ичакнинг пилорик (кўр) ўсимталари; Б — кутикуласининг тузилиши: 1-эпикутукула, 2-экзокутикула, 3-эндокутикула, 4-гиподерма, 5-қил, 6-тери беи; В — ургочилик жинсий аъзоси: 1-тухумдон найлари, 2-тухум йули, 3-уруғ қабул қилгич, 4-безлар.

йиртқич қўнғизларда жигилдондан кейин кавшовчи ошқозон жойлашган. Ошқозон девори кутикуласи қаттиқ бўртмалар шаклидаги тишчалар ҳосил қилади. Тишчалар ёрдамида озиқ қайтадан майдаланади.

Ҳашаротларнинг ўрта ичаги ҳам озиқланиш усулига ва овқат хилига мувофиқ ҳар хил тузилган. Сувараклар ўрта ичагининг олдинги қисмида саккизта кўр (бир учи ёпиқ) ўсимталар жойлашган. Қўнғизларда эса бундай ўсимталар жуда ҳам кўп бўлади; ариларда бўлмайди. Ўрта ичакда озиқ ҳазм бўлади ва сўрилади. Ҳашаротларнинг жигари бўлмайди. Ўсимталар жигар сингари ичакнинг безли ва сўрувчи юзасини кенгайтириш учун хизмат қилади. Ичак деворида жуда кўп бурмалар бор. Овқат ҳазм қилиш ферментлари озиқ хилига қараб ҳар хил бўлади. Озиғи асосан оқсилдан иборат бўлганидан қон сўрувчи ҳашаротлар ичагида протеолитик ферментлар, нектар билан озиқланадиган ҳашаротларда эса углеводларга таъсир қилувчи ферментлар кўпроқ бўлади. Бир талай фитофаг (ўсимликхўр) ҳашаротлар ичагида бактериялар ва бир хужайрали организмлар симбиоз яшайди. Улар қаттиқ клетчаткани ҳазм қилишга ёрдам беради.

Ҳашаротларнинг ўрта ичаги эпителийси ичакдаги озиқ атрофида жуда юпқа парда — *перитрофик мембрана* ҳосил қилади. Бу мембрана ферментларни озиқ ичига, овқат ҳазм қилиш маҳсулотларини ичак бушлиғига ўтказишни таъминлайди ва озиқнинг ҳазм бўлишига ёрдам беради. Бундан ташқари мембрана ичак деворини емирилишдан сақлайди.

Ичакнинг кейинги бўлими ёки орқа ичак ҳам кўпинча икки қисмга: йўғон ва тўғри ичакка бўлинади. Тўғри ичак кенгайиб, ёпиқ халтасимон ўсимта-клоакани ҳосил қилади. Орқа ичакда одатда ҳашаротларнинг *ректал безлари* жойлашган. Орқа ичаги ҳам олдинги ичаги каби эктодермадан келиб чиққан. Орқа ичакнинг функциялари тўғрисида кейинроқ баён қилинади.

Ҳашаротлар жуда хилма-хил озиқланиш билан бошқа умуртқасиз ҳайвонлардан ажралиб туради. Улар орасида фақат ўсимлик билан озиқланадиган *фитофаглари*, бошқа тирик ҳайвонлар билан озиқланадиган *йиртқич зоофаглари*, ҳайвонлар мурдаси ва гўнги билан озиқланади.

ган *некрофаглари* ва *копрофаглари*, чириётган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари билан озиқланидиган *сапрофаглари*, шунингдек ҳар хил озиқни еяверадиган полифаглари бор. *Кератофаглар* ҳатто пат, соч, мум, шох каби бошқа ҳайвонлар ўзлаштиролмайдиган озиққа ҳам мослашган.

Нафас олиш системаси. Купчилик ҳашаротларнинг яхши ривожланган трахеялар системаси бўлади. Фақат тубан ҳашаротлар тана қоплагичи орқали нафас олади.

Трахеялар танасининг икки ёнида жойлашган нафас олиш тешиклари, яъни стигмалардан бошланади. Стигмалар 10 жуфт ёки ундан камроқ бўлади. Улар ўрта ва орқа кўкрак ҳамда 8 та қорин бўғимларида жойлашган. Стигмалар очиб ва ёпиб турувчи махсус мослама билан таъминланган. *Стигмаларнинг* тешиги танада кўндаланг жойлашган йўғон ва кўндаланг трахея найларига очилади. Бу найлар тана бўйлаб ўтувчи иккита асосий трахеялар орқали ўзаро туташган. Асосий трахея найларидан бирмунча ингичкароқ найлар бошланади, улар ҳам кўп марта кетма-кет шохланиб, янада ингичкароқ найларни ҳосил қилади. Бу найлар ҳамма органларни ўраб туради. Найлар кўп марта шохланади ва учки ҳужайралар билан тамом бўлади. Трахеялар ҳатто айрим ҳужайраларнинг ичига ҳам кириб олади. Яхши учадиган ҳашаротларнинг (кўпчилик пардақанотлилар, пашшалар)нинг қорин бўшлиғида ҳаво халтачалар бўлади. Ҳаво халтачалари туфайли трахеяларда ҳаво алмашинади. Халтачалар ҳашаротлар танасининг солиштирма оғирлигини камайтиради. Стигмаларда ёпиб очувчи аппаратнинг бўлиши туфайли қуруқликда яшовчи ҳашаротларнинг нафас олиш жараёнида сув буғланиши кескин камаяди. Стигмалар жуда қисқа вақт очилганида ҳам кислороднинг диффузияси ҳавога нисбатан юқори бўлгани туфайли трахеяларга киришга улгуради, сув буғи эса трахеялардан чиқишга улгурмайди. Найларнинг ички юзаси хитин модда билан қопланган. Трахея найларининг ички юзасида хитин моддадан иборат спирал йўғонлашув пайдо бўлади.

Нам жойларда ҳаёт кечирадиган кам ҳаракат ҳашаротларнинг нафас тешиги доимо очиқ, газ алмашинуви пассив, яъни диффузия орқали содир бўлади. Моддалар алмашинуви жуда тез кечадиган фаол ҳаёт кечирувчи

ҳашаротларнинг трахеяларида газ алмашинув жараёни қорин бўлимининг сиқилиши ва бушаши орқали содир бўлади. Нафас олиш тезлиги ҳашаротларнинг тури, унинг физиологик ҳолати ва муҳит шароитига боғлиқ. Масалан, асалари тинч ҳолатда ҳар дақиқа 40 марта, ҳаракатланганида 120 марта нафас олади.

Сувда яшовчи ҳашаротларни нафас олиш хусусиятларига кўра икки гуруҳга ажратиш мумкин. Бир қанча ҳашаротлар сувда яшаб, атмосфера ҳавосидан (сув қандалалари ва кўнғизлари, пашшалар личинкаси), бошқалари эса сувда эриган кислород билан нафас олади (ниначилар, булоқчилар ва кунликлар личинкаси).

Атмосфера ҳавоси билан нафас оладиган сув ҳашаротларининг танасида ҳаво сақлайдиган бўшлиқлар, туклар, ҳаво ўтказиш найлари ёки бошқа хил мосламалар пайдо бўлади. Сув чаёнчалари қорни учки қисмидаги узун ўсимтаси ҳаво ўтказиш найи ҳисобланади. Сув чаёни нафас олиши учун дум ўсимтасини сувдан чиқариши кифоя. Сув кўнғизларининг нафас олиш тешиклари қорин бўлимининг орқа томонида, яъни элитраси (уст қаноти)нинг остида жойлашган. Элитра танага зич ёпишмаганлиги туфайли унинг остида бўшлиқ, яъни ҳаво камераси ҳосил бўлади. Кўнғиз сув юзасига кўтарилиб, қорнининг кейинги учини сувдан чиқаради ва элитраси остига ҳаво тўлдириб олади. Кўнғиз сувга шўнғиганида ана шу ҳаво ҳисобидан нафас олиб туради.

Ҳашаротларнинг ҳаво ўтказувчи найлари бутун танага тарқалган бўлиб, кислородни тўппа-тўғри тўқималарга ва ҳужайраларга етказиб беради, яъни трахея найчалари қисман қон томирлари вазифасини ҳам ўтайди. Бу жараёнда трахеяларнинг учки ҳужайраси ичида жойлашган трахеолалар муҳим вазифани бажаради.

Кўпчилик ҳашаротлар (кунликлар, булоқчилар, ниначилар)нинг сувда яшовчи личинкалари *трахея жабралар* ёрдамида сувда эриган кислород билан нафас олади. Уларнинг ташқи нафас олиш тешиги ривожланмаган, трахея системаси ёпиқ. Трахея жабралари личинкаларнинг қорин бўлимида жойлашган ипсимон ёки баргсимон юпқа денорди ўсимталардан иборат. Трахеялар ана шу ўсимталар ичида жойлашган. Сувда ҳаёт кечирадиган кунликлар ли-

чинкасининг трахея жабралари пластинка шаклида бўлиб, локомотор органлар вазифасини ҳам бажаради. Бентос (сув туби)да яшовчи кунликлар, булоқчилар ва бошқа ҳашаротлар личинкаларининг трахея жабралари ипсимон шаклда, вояга етаётган ҳашаротларни қуруқликка чиқиши даврида трахея жабралари йўқолиб, ташқи нафас олиш тешиклари пайдо бўлиши билан ёпиқ трахеялар системаси очиқ системага айланади. Айрим ҳашаротларнинг, масалан, лютка ниначилари, баъзи пашшаларнинг сувда яшовчи личинкаларида трахея системаси ривожланмаган.

Қон айланиш системаси. Трахея системасининг мураккаблашуви қон айланиш системасининг соддалашувига олиб келади. Қон айланиш системаси фақат юрак ва ундан чиқадиган калта аорта қон томиридан иборат, қон (гемолимфа) тана бўшлиғида айланади. Ҳашаротларнинг юраги узун найга ўхшаш бўлиб, қорин бўлимининг орқасида жойлашган. Юракнинг кейинги учи берк, ички бўшлиғи кўндаланг тўсиқлар билан бир неча бўлмаларга бўлинган. Кўпчилик ҳашаротларда бундай бўлмаларнинг сони 8 та бўлади. Ҳар бир бўлманинг ён томонида иккитадан клапанли тешикчалари (остийлар) бор. Аорта бош яқинида тана бўшлиғига очилади; гемолимфа ортадан ана шу бўшлиққа келиб тушади. Юракни юраколди синуси ўраб туради. Бу синус тана бўшлиғидан майда тешикчали юнқа диафрагма парда орқали ажралиб туради.

Юракнинг остида диафрагмага қанотсимон мускулларнинг учи келиб туташган. Юрак эластик толалар ёрдамида қорин тергитларида осилиб туради. Кўпчилик ҳашаротларда худди шундай диафрагма парда ичакнинг остида ҳам бўлади. Қанотсимон мускуллар қисқарганида диафрагма пастга тортилади, юраколди синуси кенгайиб, гемолимфа билан тўлади. Гемолимфа остийлар орқали юрак бўшлиғига ўтади. Юрак деворидаги мускулларнинг кетма-кет тўлқинсимон қисқариши натижасида қон юракдан аортага чиқади ва ундан боши яқинида тана бўшлиғига келиб қуйилади. Ичакости диафрагма мускуллари қисқарганида гемолимфа тана бўшлиғида олдинги томондан кейинги томонига оқади. Қисқариш хусусиятига эга бўлган махсус қўшимча ампулалар гемолимфани оёқ, қанот ва мўйловларнинг бўшлиғида ҳам айланишга ёр-

дам беради. Юракнинг қисқариш тезлиги — пульс ҳашаротлар турига ва унинг физиологик ҳолатига боғлиқ бўлади. Масалан, арвоҳ капалак (*Sphinx ligustri*) юраги тинч ҳолатда бир дақиқада 60—70, учганида 140—150 марта қисқаради.

Ҳашаротларнинг гемолимфаси газларни ташишда иштирок этмайди, у орқали фақат озик моддалар ва модда алмашинув маҳсулотлари ташилади. Шу сабабли ҳашаротлар қонида эритроцитлар ёки шунга ўхшаш қон элементлари, шунингдек гемоглобин ҳам бўлмайди. Гемолимфа эса рангсиз, сарғиш ёки яшил тусда бўлади. Фақат айрим чивинлар, хусусан хириноидлар личинкалари гемолимфасида гемоглобин борлиги сабабли қони қизил бўлади. Ҳашаротлар гемолимфасида фагоцитоз ҳужайралар — *гемоцитлар* бўлади.

Бир қанча ҳашаротларнинг гемолимфаси таркибида кучли заҳарли моддалар бор. Айрим қунғизлар (хон қизи, малҳамчи)нинг гемолимфаси оёқларининг бўғинларидаги тешикларидан майда томчилар ҳолида чиқиб туради. Заҳарли гемолимфа ҳашаротларни бошқа йиртқич ҳайвонларга ем бўлиб кетишдан сақлаб қолади.

Айириш системаси. Ҳашаротлар айириш системаси ўрта ичак билан орқа ичак чегарасида жойлашган мальпиги найчаларидан иборат. Бу найчалар орқа ичак ўсимталаридан иборат бўлиб, эктодермадан келиб чиққан. Уларнинг сони бир жуфтдан бир неча юз жуфтгача, тўғриқанотлиларда 120; пардақанотлиларда 150 жуфтгача етади. Шира битлари ва айрим тубан ҳашаротларда мальпиги найчалари умуман бўлмайди. Кўпчилик ҳашаротларнинг мальпиги найчалари девори мускуллар билан таъминланганлиги туфайли ҳаракатланиш (қисқариш) хусусиятига эга. Найчаларнинг тана бўшлиғида осилиб турган қисмининг учи берк, иккинчи учи эса ўрта ичак билан орқа ичак чегарасида ичак бўшлиғига очилади. Алмашинув маҳсулотлари сийдик кислотаси тузлари ҳолида гемолимфадан найчалар бўшлиғига, у ердан ичак бўшлиғига тушади ва у ерда сув *ректал безлари* ёрдамида сўрилади. Сийдик кислотаси кристалланади ва ҳазм бўлмаган озик қолдиқлари билан бирга анал тешигидан чиқариб ташланади. Айириш системасининг бу хусусияти қуруқ-

ликда, айниқса, қуруқ иқлимда сувни тежаб сарфлашга имкон беради. Ута нам жойда яшайдиган ёки суяқ озиқа билан озиқланадиган ҳашаротлар (масалан, шира битлари)нинг айириш системаси сийдик таркибидаги сувни қайта шимиб олиш хусусиятига эга бўлмайди.

Ҳашаротларнинг ёғ танаси ҳам айириш вазифасини бажаради. Ёғ танаси ички органлар орасида жойлашган голак тўқимадан иборат бўлиб, унда модда алмашинув маҳсулотларидаги сийдик кислотаси қаттиқ модда ҳолида тўпланади, лекин организмдан ташқарига чиқариб юборилмайди. Шунинг учун ёғ танани “тўплаш буйраги” дейиш мумкин. Лекин ҳашаротларда ёғ асосан қўшимча озиқ бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун бу модда метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротларнинг катта ёшдаги кўртларида ва узоқ муддат оч яшаш хусусиятига эга бўлган ҳашаротлар (масалан, тўшак қандаларида) яхши ривожланган. Ҳашаротларда бу модда метаморфоз жараёнида ёки озиқ танқислиги даврида сарфланади.

Кўпчилик ҳашаротлар юрагининг икки ёнида жойлашган юраколди ҳужайралар — *нефроцитлар* ҳам айириш функциясини бажаради. Нейроцитлар тана бўшлиғидаги ёт моддаларни ютиш хусусиятига эга бўлган *фагоцитлар органлар* ҳисобланади. Айрим тубан ҳашаротлар (тизанурлар, тўғриқанотлилар)нинг юраги остида жойлашган амёбасимон ҳужайралар тўплами ҳам гемолимфадаги қаттиқ заррачаларни фагоцитоз қилиш хусусиятига эга.

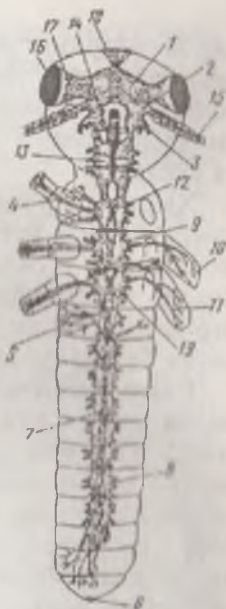
Шуълаланувчи ҳашаротлар, масалан шуълаланувчи кўнгиз (*Lamprigis*)ларда *шуълаланувчи органлари* ёғ танаси таркибидаги люцерин моддаси кислородли муҳитда маҳсул фермент таъсирида оксидланиши туфайли ёғду чиқаради.

Нерв системаси. Ҳашаротларнинг нерв системаси бошқа ҳамма бўғимоёқлиларникига ўхшаш қорин нерв занжири типиде тузилган. Марказий нерв системаси ҳалқумусти нерв тугунларидан ҳосил бўлган бош миядан, ҳалқумусти ва қорин нерв занжири ҳамда нерв тугунларидан иборат.

Ҳашаротларнинг бош мияси протоцеребрум, дейтоцеребрум ва тритоцеребрум деб аталадиган учта бўлим-

150-расм. Ҳашаротлар марказий нерв системасининг тузилиши.

1-3-бош миянинг олдинги, урта ва кейнги бўлимлари, 4-оёқ нерви, 5-8-қорин нерв ганглийлари, 9-урта кўкрак ганглийси, 10, 11-қанот нервлари, 12-олдинги кўкрак ганглийси, 13-ҳалқумости ганглий, 14-туташтирувчи нерв, 15-мўйлов, 16-мураккаб кўз, 17-миянинг оптик қисми, 18-оддий кўзлар, 19-орқа кўкрак ганглийси.



дан иборат (150-расм). Бош мия учта бош сегментлари ганглийларининг қўшилишидан ҳосил бўлади.

Протоцеребрумнинг икки ёнида кўзларни бошқарадиган бир жуфт кўриш бўлаклари жойлашган. Дейтоцеребрум мўйловларни идора қилади. Унинг остки қисми махсус ҳидлов булакларини ҳосил қилади. Бош миянинг учинчи бўлими тритоцеребрумдан юқори лабга нервлар чиқади.

Ҳалқумости нерв тугуни мандибула, максилла ва пастки лаб бўғимларига мос келувчи уч жуфт ганглийларнинг бирга қўшилишидан ҳосил бўлган. Ундан юқори ва пастки жағлар, пастки лабларга уч жуфт нервлар чиқади.

Ҳашаротларнинг мураккаб ҳулқ-атвори протоцеребрумдаги *замбуруғсимон тана* билан боғлиқ. Бош миянинг бу қисми жамоа бўлиб яшовчи арилар, термитлар ва чумолиларда айниқса кучли ривожланган. Ҳатто бир турнинг ҳар хил табақаларига тегишли бўлган индивидлар бош миясининг замбуруғсимон ўсимтаси турли даражада ривожланган. Масалан, ҳаётини фаолияти хилма-хил ва мураккаб бўлган ишчи чумолиларда замбуруғсимон тана бошқа индивидларга нисбатан кучли ривожланган.

Қорин нерв занжири 3 та кўкрак ва 8 тагача қорин нерв тугунларидан иборат. Кўпчилик ҳашаротларда айрим қорин нерв тугунлари бирга қўшилиб кетганини сабабли уларнинг сони анча қисқаради. Баъзан қорин ва кўкрак ганглийлари бирга қўшилиб, яхлит кўкрак неро массасини ҳосил қилади, натижада қорин бўлимида фа-

қат нервларнинг ўзи сақланиб қолади. Одатда личинкаларнинг қорин нерв тугунлари сони вояга етган ҳашаротларга нисбатан кўпроқ бўлади. Масалан, асалари личинкасида қорин нерв тугуни 10 та, вояга етганида эса 6 та бўлади.

Ҳашаротлар марказий нерв системасининг бош ва ҳалқумости нерв марказларида нейросекретор ҳужайралар жойлашган. Ҳужайраларнинг нейросекретлари аксонлар орқали гемолимфага оқиб келади. Ривожланиш, моддалар алмашилиши, туллаш жараёнларига таъсир кўрсатадиган безлар фаолиятини нейросекретлар идора қилади.

Сезги органлари. Ҳашаротларнинг сезги органлари хилма-хил ва анча мураккаб тузилган. Уларда механик, товуш, кимёвий, намлик, ҳарорат, ёруғлик ва бошқа хилма-хил таъсиротларни қабул қилувчи *механорецепторлар*, *хеморецепторлар*, *терморецепторлар* ва *фоторецепторлар* бор. Ҳашаротларнинг рецепторлари жуда сезгирлиги билан бошқа ҳайвонлардан фарқ қилади. Масалан, хеморецепторлар ҳавога аралашган ҳидли моддаларнинг айрим молекулаларини, фоторецепторлар эса айрим фотонларни ҳам қайд қилиш хусусиятига эга. Ҳашаротлар гравитацион таъсир, намлик ва ҳатто электромагнит майдонининг ўзгаришига ҳам сезгир бўлади.

Ҳашаротлар сезги органларининг морфологик ва функционал асосини кутикула билан боғланган сезги органлар — *сенсиллалар* ташкил этади. Сенсиллаларнинг трихонид, базиконоид, кўнғироқсимон, тангачасимон, конуссимон, хордотанал ва бошқа хиллари мавжуд. Улар бир-биридан фақат кутикула билан боғланган қисмининг тузилиши билан фарқ қилади. Трихонид ва базиконоид сенсиллаларнинг кутикуляр қисми тана сиртида жойлашган ковак тукча ёки ўсимта танача шаклида бўлади. Бошқа хил сенсиллаларнинг кутикулалари қисми яссилашган ёки тана қоплагичи остида жойлашган. Трихонид ёки туксимон сенсиллалар механик ва хеморецепторлар ҳисобланади. Конуссимон сенсиллалар эса ҳарорат ва намликнинг ўзгаришини сезади. Сенсиллалар бутун танада тарқалган бўлиб, айниқса ҳашаротларнинг мўйловлари, оғиз органлари, оёқлари ва думидаги ўсимталарида кўп бўлади. Эркак асаларининг мўйловларида 30 мингга яқин тан-

гачасимон ҳидлов сенсиллалари жойлашган. Оғиз органларда жойлашган сенсиллалар хемо-, термо-, гигро- ва механорецепторлар, оёқлар ва дум ўсимталаридагилар эса механик- ҳамда хеморецепторлар функциясини бажаради. Сенсиллалар якка-якка ва тўп-тўп бўлиб жойлашган ёки бир неча минг сенсиллалар биргаликда тимпанал, жонстон ва бошқа типдаги мураккаб тузилган органларни ҳосил қилиши мумкин. Ҳамма сенсиллалар битта умумий бошланғич сенсиллалардан келиб чиққан.

Туйғу органлари функциясини асосан *трихоид сенсиллалар* деб аталадиган механорецепторлар (151-расм) бажаради. Одатда трихоид сенсиллалар ҳашаротлар танасининг ташқи муҳит билан контактда бўладиган қисмларида (масалан, оёқлар) ва тухум қўйгичларда, айниқса оёқ ва тана бўғимларида кўп бўлади. Улар жуда хилма-хил механик таъсирларни қабул қилиб, ҳаракатланиш (юриш, сузиш, учиб) жараёнида тана ҳолатини аниқлаш ва бошқариш вазифасини бажаради. Ҳаво оқими (шамол)-га сезгир механорецепторлар одатда анча ингичка ва тана қоплағичи билан ҳаракатчан қўшилган. Эшитиш функциясини *хордотонал сенсиллалар*, яъни *сколпофорлар* деб аталадиган механорецепторлар бажаради. Сенсиллалар якка-якка ёки гуруҳ бўлиб жойлашади ва хордотонал органларни ҳосил қилади. Одатда улар кутикуланинг юмшоқ қисмлари (оёқ ва тана бўғимлари)нинг остки юзаси билан боғланган паст частотали тебранишларни қабул қилади. Айрим ҳашаротлар (чивинлар) мўйловларида жойлашган хор-

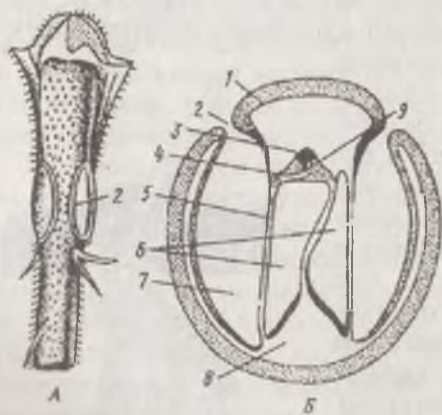


151-р а с м. Ҳашаротлар механорецептор сенсиллаларнинг тузилиши.

1-сезгир тукча, 2-кутикула, 3-кутикула пайча, 4-куриниши ўзгарган хивчин, 5-сезгир хужайранинг периферик ўсимтаси, 6-сезгир хужайра, 7-сезгир хужайранинг марказий ўсимтаси.

дотонал органлар юқори частотали тебранишларга ҳам сезгир бўлади. Хордотонал сенсиллалар тебранишни узоқдан, яъни тебраниш манбаи билан, контактсиз қабул қила олиш билан трихоид сенсиллалардан фарқ қилади. Шунинг учун улар асосан ҳашаротларнинг махсус эшитиш органлари — *тимпанал органлар* таркибига киради.

Ҳашаротларнинг тимпанал органлари олдинги оёқлар болдирида (темирчаклар, чирилдоқлар, бузоқбоши), кўкракда (сув қандалалари), қоринда (чигирткалар, жизилдоқлар, айрим қаттиққанотлилар), қанотларда (тўрқанотлилар) жойлашган. Тимпанал органлар, айниқса сайроқи ҳашаротларда яхши ривожланган. Уларнинг сони 2—4 дан бир неча ўнгача ва ҳатто юздан ортиқ (жизилдоқлар) бўлиши мумкин. Темирчакларнинг тимпанал органлари олдинги оёқларнинг болдир қисмида жойлашган иккита тор тирқиш билан бошланади (152-расм). Бу тирқишлар ногора бўшлиғига очилади. Бўшлиқнинг ички томонида иккита ногора пардаси жойлашган. Ногора пар-



152-расм. Темирчакнинг тимпанал органи.

А — олдинги болдирдаги тимпанал органининг иккита тешиги. Б — оёқнинг тимпанал органи бўлган жойидан кўндаланг кесмаси: 1-кутикула, 2-эшитиш тешиги, 3-қалпоқсимон ҳужайра, 4-сколопофор, 5-ногора парда, 6-трахеялар, 7-ногора парда бўшлиғи, 8-оёқ бўшлиғи, 9-сколопоид танача.

даларнинг оралиғидан трахея найлари ўтади. Бу найлар товушни кучайтирувчи резонаторлар вазифасини ўтади.

Ҳашаротларнинг *тимпанал органлари* секундига 15000 дан 175000 гача бўлган товуш тебранишларини қабул қилади. Улар айниқса ультра-товуш тебранишларига сезгир бўлади. Тунлам капалаклар кўршапалаклар тарқатадиган 30000—80000 частотали товуш тебранишларини сезади ва улардан сақланиш учун ўз

йўналишини ўзгартириб туришади. Юқорида трихоид сенсиллалар ҳам эшитиш функциясини бажариши тўғрисида эслатилган эди. Трихоид сенсиллалар 50 дан 400 гача частотали тебранишларни сезади. Улар контакт сезги органлари бўлиб, ҳашаротлар ўтирган юзанинг тебранишларини қабул қилади. Айрим трихоид сенсиллаларнинг тукчалари кутикула билан ҳаракатчан бирикади. Бундай сенсиллалар шамолнинг йўналишини ва ҳаво оқимини аниқлашга ёрдам беради.

Қанотли ҳашаротлар мўйловларининг асосида мураккаб тузилган *жонстон органи* учир тезликни бошқаришга ёрдам беради. Эшитиш органлари — ривожланган ҳашаротлар овоз чиқариш хусусиятига ҳам эга бўлади. Бу органлар ҳар хил тузилган. Ҳамма тўғриқанотлиларнинг овоз чиқариш хусусияти қанотлар билан боғлиқ. Темирчаклар олдинги чап қанотларидаги айрим томирлари тишчали камончага айланган. Унг қанотининг шунга мос келадиган қисмида баланд томирлар билан чегараланган махсус резонатор пластинка ойначаси бўлади. Ҳашарот чап қанотидаги камончани ўнг қанотидаги ойначаси томирига ишқалайди ва ойнача пластинкаси тебраниб овоз чиқаради. Чигирткаларнинг камончаси эса орқа оёқнинг сон қисмида жойлашган қатор тишчалардан иборат. Эркак чигирткалар камончани устқанотнинг қалинлашган томирига ишқалаб, овоз чиқаришади. Жизилдоқларнинг овоз чиқариш органи охириги кўкрак бўғимининг остки томонида жойлашган хитин пардадан иборат. Махсус мускулларнинг жуда тез-тез қисқариши натижасида парда тебраниб, овоз чиқаради. Эркак ҳашаротлар сайрашининг асосий моҳияти урғочиларини жалб қилишдан иборат.

Ҳашаротларнинг хеморецепторлари ҳид билиш ва таъм билиш сенсиллаларидан иборат. Ҳид билиш сенсиллалари мўйловлар ва жағпайпаслагичларида айниқса кўп бўлади. Урғочилари тарқатадиган ҳидли модда — жинсий *феромонларга эркак* ҳашаротлар жуда сезгир. Масалан, ипак қуртининг эркаги 1 см^3 ҳавога шу модданинг 100 та молекуласи аралашганини ҳам сезади. Ҳид озиқни қидириб топишга ҳам ёрдам беради.

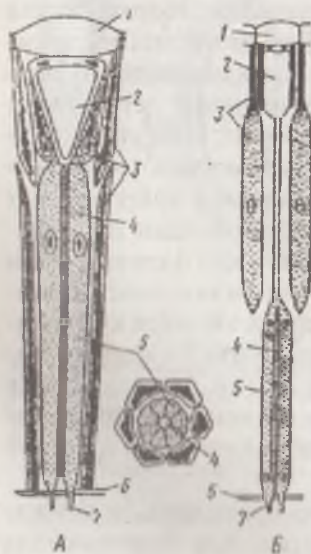
Таъм билиш сенсиллалари оғиз органлари ва панжаларининг охириги бўғимида жойлашган. Ҳар бир сенсилла

бир неча рецептор ҳужайралардан иборат. Ҳужайралар бир хиллари нордонга, бошқалари ширинликка ва тоза сувга сезгир ёки механорецепторлик вазифасини ўтайди. Чивинлар ва капалаклар фақат оғиз органлари билан эмас, балки олдинги оёқларининг панжалари ёрдамида ҳам сув эритмалар таъминини аниқлаши мумкин.

Ҳароратни сезадиган юпқа кутикулали терморелепторлар чигирткаларнинг мўйловлари асосида, сувақларда бундай тукчалар оёқ панжаларида жойлашган. Улар ҳароратнинг 1° га ўзгаришини ҳам сезади. Ҳашаротларнинг мўйловлари ва жағ пайпаслагичларида ҳаво намлигини сезадиган сенсиллалар жойлашган.

Ҳашаротларнинг кўриш органлари асосан иккита мураккаб фасеткали кўзлардан иборат. Улардаги омматидларнинг сони ҳашаротларнинг ҳаёт кечириш хусусиятларига боғлиқ. Одатда фаол ҳаёт кечирадиган (пашшалар, чивинлар, кўнғизлар, йиртқичлар) ҳашаротларда омматидлар жуда кўп (153-расм). Омматидлар сони битта турнинг турли даражада ихтисослашган индивидлар орасида ҳам ҳар хил бўлади. Масалан, эркак арилларнинг ҳар бир кўзида 13090, ишчиларида 6300, урғочиларида 4920 дан

омматидлар бор. Омматидларнинг четларида экранлаштирувчи пигмент ҳужайралар жойлашган. Кундузги ҳашаротларда бу ҳужайраларнинг пигментлари ҳаракатсиз бўлиб, ёруғликни бир омматиддан иккинчисига ўтишига тўсқинлик қилади. Кечки ва тунги ҳашаротларда эса пигмент ҳужайра ичида кўчиб юриш ва уларнинг



153-р а с м. А — кундузги ва Б — кечки ҳашаротлар омматидларининг тузилиши

1-гавҳарнинг тиниқ қисми, 2-биллур конус, 3-пигмент ҳужайралар, 4-рабдом, 5-сезгир ҳужайралар, 6-базал мембрана, 7-сезгир ҳужайраларнинг асосий ўсимтаси.

устки қисмида тўпланиш хусусиятига эга. Шунинг учун тунги ва кечки ҳашаротларда ёруғлик нурлари бирданига бир неча ёруғлик сезувчи ҳужайраларга тушади. Шу тўфайли кўзнинг умумий сезгирлиги икки баравар ошади. Омматидларнинг сезгир ҳужайраларидан кетадиган нерв учлари кўриш нервларини ҳосил қилади.



154-р а с м. Ҳашаротлар фасеткали кўзининг тузилиши.
1-гавҳар-тииқ кутикула, 2-биллур конус, 3-омматидлар ўртасидаги пигмент.

Кўпчилик ҳашаротларда мураккаб фасеткали кўзлар билан бир қаторда бир неча оддий кўзлар ҳам бўлади. Ариларда учта шундай кўзчалар мўйловларининг ўртасида жойлашган. Кўпчилик ҳашаротларнинг личинкаларида фақат оддий кўзчалар ривожланган, лекин уларнинг тузилиши вояга етган ҳашаротларнинг кўзчаларидан фарқ қилади.

Ҳашаротларнинг фасеткали кўзлари мозаик кўриш хусусиятига эга. Омматидларнинг бири иккинчисидан пигментли ҳужайралар билан ажралиб турганидан ёруғлик нурининг фақат тик тушадиган қисмини қабул қилади. Ёруғликнинг қия тушадиган қисми эса омматидларнинг ёруғлик сезадиган ҳужайраларига етиб бормасдан пигментли ҳужайралар томонидан ютилади. Ҳар бир омматид предметнинг фақат бир нуқтаси тасвирини олади. Ҳамма омматидларга тушадиган нурлар биргаликда предметнинг умумий тасвирини ҳосил қилади. Юксак ҳашаротларнинг кўзлари рангларни ажрата олади. Лекин уларни яқин масофани кўра оладиган далтониклар дейиш мумкин. Масалан, асаларилар тўрт хил: яшил-сарик, кўк-яшил, кўк-бинафша ва ультрабинафша рангларни яхши ажрата олади, узун тўлқинли нурларни эса фарқлай олмайди. Ҳашаротлар кўпроқ ҳаракатланадиган нарсаларни яхши фарқ қилади. Асаларилар ўз уяларининг ташқи кўринишинигина эмас, балки уя атрофидаги манзарани ҳам эслаб қолиш хусусиятига эга. Агар уя атиги бир неча

метрға суриб қўйилганида ҳам асаларилар уни топишга қийналишган. Ҳашаротлар буюмларнинг шаклини яхши ажрата олиши ва қутбланган нурни ҳис қилиши маълум. Қутбланган нурни сезишда фасеткали кўзлар билан бирга оддий кўзчалар ҳам муҳим ўрин тутади. Бундан ташқари оддий кўзчалар ёруғлик кучининг ўзгаришига ҳам жуда сезгир бўлади.

Насл тўғрисида ғамхўрлик. Ҳашаротлар нерв системасининг жуда мураккаб тузилганлиги уларнинг турқ-атворида ўз аксини топади. Уларда мавжуд бўлган хилма-хил ва жуда мураккаб инстинктлар асосан насл тўғрисида ғамхўрлик билан чамбарчас боғлиқ. Оддий ҳолда насл тўғрисида ғамхўрлик урғочисининг личинкаси учун озиқ бўладиган моддага ёки унинг яқинига тухум қўйишдан иборат. Капалаклар, чивинлар, қўнғизлар ва бошқа кўпчилик ҳашаротлар насли тўғрисида худди шундай ғамхўрлик қилади.

Бирмунча мураккаб инстинктга эга бўлган ҳашаротлар ўз авлоди учун озиқ ғамлашга тушади, ёш личинкаларининг ривожланиши учун қулай бўлган махсус пана жой қуради. Бундай ҳаракат инстинктлари пардақанотли ҳашаротларда анча хилма-хил ва мураккаб бўлади. Овчи арилар чақиб фалажланган ҳашаротларни ўз инларига келтириб, насл учун ғамлайди. Тухумдан чиққан личинка ана шу озиқни еб вояга етади. Якка яшовчи арилар эса тухум қўйиш учун тупроққа ёки турли ёғочларнинг ичига бир неча катакчалардан иборат ин қуради. Ҳар бир катакчага нектар ва гул чанги солгач, унга биттадан тухум қўйиб, иннинг оғзини елимлаб ташлайди.

Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларда авлоди тўғрисида ғамхўрлик инстинкти айниқса яхши ривожланган. Ишчи асаларидан урғочиси ва эркагини боқиш, личинкаларини қўриқлаш, қишга гул нектари ва чангидан иборат озиқ ғамлаш, инни тоза тутиш каби хилма-хил ишларни амалга оширади. Термитлар инда намлик ва ҳарорат пасайиб кетганида личинкаларини индаги бошқа камераларга кўчиради.

Жинсий системаси. Деярли барча ҳашаротлар айрим жинсли. Улар орасида гермафродит турлар ҳам учрайди. Кўпчилик ҳашаротларда жинсий деморфизм яхши ривож-

ланган бўлиб, эркаги урғочисидан турли ўсимталарнинг ривожланганлиги билан фарқ қилиши мумкин. Масалан, капалакларнинг эркаги урғочисига нисбатан кичикроқ ва бошқа рангда бўлади. Айрим кўнғизларнинг (буғу кўнғиз, шохли кўнғиз) эркаги танасида турли ўсимталар ривожланган. Айрим урғочи ҳашаротлар (чирилдоқ, темирчаклар, яйдоқчилар)нинг қорин бўлимида тухум кўйгичи бўлади. Бирқанча ҳашаротлар эркаклари қанотли бўлиб, урғочиларининг қанотлари кучсиз ривожланган ёки бутунлай ривожланмаган (одимчи капалаклар) бўлади.

Ҳашаротларнинг жинсий безлари жуфт бўлади. Урғочиларининг тухумдонлари бир қанча тухум найчаларидан иборат. Бу найчаларнинг кенгайган учи тухум йўли билан боғланган. Тухум найчаларининг сони систематик аҳамиятга эга. Одатда серпушт ҳашаротларда тухум найчалари ҳам кўп бўлади. Масалан, суваракларнинг ҳар бир тухум йўлида 4, асал арилларда — 200, термитларда — 2500 гача тухум найчалари бўлади. Бу найчаларнинг берк учки қисмида бирламчи жинсий ҳужайралар жойлашган. Овоцитлар ўсиб, тухум ҳужайрасига айланади. Тухумлар етила борган сайин тухум йўли томонга сурилаверади. Иккала тухум йўллари битта жинсий қинга биришади. Бу қинга *уруғ қабул қилгич* ва *куйикиш халтаси* очилади. Уруғланиш даврида эркагининг жинсий органи ана шу халтага тушади. Уруғ ҳужайралар куйикиш халтасидан уруғ қабул қилгичга ўтказилади. Бир қанча ҳашаротлар ҳаётида фақат бир марта куйикишса-да уруғ қабул қилгичида сақланадиган уруғ ҳужайралари ҳашаротнинг бутун умри давомида ўз ҳаётчанлигини йўқотмасдан сақланиб қолади. Масалан, она арилларнинг уруғ қабул қилгичида уруғ ҳужайралари 4—5 йил давомида тириклик хусусиятини сақлаб қолади. Урғочи ҳашаротлар қоринининг кейинги учидан тухум кўйгичлари жойлашган. Улар ёрдамида ҳашаротлар тупроққа ёки ҳайвон туқималарига, ўз тухумини қўяди.

Эркак ҳашаротларнинг уруғдонлари бир жуфт бўлади. Уруғдонлардан бошланувчи йўллари битта умумий сийдик тукиш йўлига очилади. Сийдик тукиш найи куйикиш органининг ичидан ўтади. Уруғ тукиш найи туғри ичакнинг кенгайган қисми — клоакага очилади.

ҲАШАРОТЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Ҳашаротлар кўпайишининг асосий хусусиятлари, постэмбрионал ривожланиш типлари. Ҳашаротлар личинкаси ва ғумбагининг тузилиши. Ҳашаротларнинг ҳаёт кечириши, табиатда ва инсон ҳаётидаги аҳамияти.

1 Кўпайиши. Ҳашаротлар фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Сувараклар бирданига 16 та тухум қўяди, улар ўз тухумларини махсус қопчиққа жойлаб бирмунча вақт судраб олиб юради. Уй чивини бирданига 150 тагача, ҳаёти давомида 600 га яқин тухум қўяди. Асаларининг маликаси бир кунда 1000 тагача, ҳаёти давомида эса 10000 млн га яқин тухум қўяди. Кўпчилик ҳашаротларнинг тухум ҳужайраси уруғлангандан сўнг ривожлана бошлайди. Шунинг билан бирга ҳашаротлар орасида партеногенез ҳодисаси ҳам кенг тарқалган. Жамоа бўлиб яшайдиган ҳашаротлар партеногенез орқали фақат эркакларини ҳосил қилади. Асалариларнинг урғочиси бир вақтнинг ўзида уруғланган ва уруғланмаган тухумлар қўяди. Бу ҳодиса тухум қўйиладиган катакларнинг тузилишига боғлиқ бўлади. Ишчи арилар тайёрлаган катакларнинг бир қисми бошқаларига қараганда чуқурроқ ва бошқачароқ тузилган. Маликаси тухумини катакча тубига қўйиш учун қорин қисмини сиқиб, тухум қўйгичини чўзади. Шу туфайли уруғ қабул қилгичнинг тешиги бекилади жинсий йўллардан чиқаётган тухумлар уруғланмасдан қолади. Бундай катакларга қўйилган уруғланмаган тухумлардан фақат эркак арилар чиқади. Бошқачароқ тузилган катакларга қўйилган уруғланган тухумлардан эса озиқнинг мул-қўллиги ва хилига қараб урғочиси (маликаси) ёки ишчи арилар етишиб чиқади.

Баъзан ҳашаротлар *гетерогония* (икки жинслик ва партеногенетик насларнинг галланиши) йўли билан ҳам кўпаяди. Бу ҳодиса одатда урғочиси қанотсиз бўлган ҳашаротлар орасида учрайди. Масалан, ёз давомида шираларнинг партеногенетик йўли билан тирик личинка туғадиган урғочилари ривожланади. Бу личинкалардан фақат урғочилари ривожланади. Партеногенетик урғочи ҳашаротларнинг охирги бўғинининг наслдан эса урғочи ва

эркак ҳашаротлар ривожланиб чиқади. Уруғланган урғочи ҳашаротлар қўйган тухумлар қишлаб қолади ва баҳорда улардан яна урғочилари чиқади. Айрим чўпсимонлар, ёнғоқясарлар ва ўсимлик шираларининг эркаклари умуман номаълум, улар фақат партеногенез усулда кўпаяди.

Айрим ҳашаротлар (асосан, икки қанотлилар) личинка даврида ҳам кўпайиш хусусиятига эга. Бу ҳодиса *педагенез* дейилади. Масалан, *Miastor* пашшаларининг личинкалари бирин-кетин педагенез йўли билан личинкаларнинг бир неча янги наслини ҳосил қилади. Кейинги насл личинкалари ривожланиб, эркак ва урғочи ҳашаротларга айланади. Уруғланган тухумлардан яна педагенетик личинкалар ривожланади. Баъзи ҳашаротлар, масалан, яйдоқчиларнинг кўпайишида *полиэмбриония* ҳодисасини кузатиш мумкин. Бу ҳодиса тухум ҳужайрасини майдаланиш даврида бир қанча мустақил ривожланиш хусусиятига эга бўлган гуруҳларга ажралиши ва ҳар бир гуруҳдан алоҳида личинкалар ривожланиб чиқишидан иборат. Шу усул билан битта тухумдан 100 тагача, баъзан ундан ҳам кўпроқ эмбрион ҳосил бўлиши мумкин. Полиэмбриониянинг биологик моҳияти паразит индивидлари сонини кескин оширишдан иборат.

Ҳашаротларнинг ривожланиши эмбрионал ва постэмбрионал даврларга ажратилади.

Постэмбрионал ривожланиши. Тухумдан чиққан ҳашаротлар личинкасининг ривожланиши турли йўналишда боради. Тубан тузилган мўйловсизлар (*Protura*) туркуми вакиллари тухумидан чиққан ёш насли қорин бўлимидаги учта охириги бўғимининг етишмаслиги билан вояга етган давридан фарқ қилади. Бу бўғимлар ҳашарот туллагандан сўнг ҳосил бўлади. Бу жараён кўп оёқлилардаги сингари қолдиқ анаморфоз орқали ривожланиш дейилади. Бошқа ҳамма ҳашаротларда тухумдан чиққан личинкасининг қорин бўғимлари тўлиқ бўлади, ривожланиши эса анаморфозсиз боради.

Ёпиқ жағлилар кенжа синфига мансуб бўлган бошқа тубан тузилган ҳашаротларнинг тухумидан чиққан ёш насли вояга етган даврига жуда ўхшаш бўлганидан уларнинг ўсиши ва ривожланиши давомида ҳеч қандай му-

ҳим ўзгаришлар содир бўлмайди. Ривожланиш эса метаморфозсиз тўппа-тўғри боради.

Эволюцион тараққиётнинг бирмунча юқори поғонасида турадиган қанотли ҳашаротлар метаморфоз орқали ривожланади. Ривожланиш хусусиятига биноан қанотли ҳашаротлар *гемиметаболик* — чала ўзгариш ва *голометаболик* — тўлиқ ўзгариш орқали ривожланадиган гуруҳларга ажратилади.

Чала ўзгариш билан ривожланиш хусусияти бирмунча тубан тузилишга эга бўлган ҳашаротлар — ниначилар, кунликлар, тўғриқанотлилар, сувараклар, қандалалар, тенг қанотлилар ва бошқа бир қанча туркумлар учун хос. Уларнинг тухумдан чиққан личинкалари умумий тузилишига кўра вояга етган ҳашаротларга турли даражада ўхшаш бўлади. Улардан асосан қанотлари ва иккиламчи жинсий белгиларининг ривожланмаганлиги, гавдасининг кичиклиги билан фарқ қилади. Тўғри қанотлилар, бешиктерватарлар, сувараклар, қандалалар, тенг қанотлилар ва бошқа айрим туркумларга мансуб бўлган ҳашаротларнинг личинкалари тузилиши ва ҳаёт кечириши билан имаго даврига жуда ўхшаш бўлиб, личинкалари қанотларининг жуда калталиги, жинсий вояга етмаганлиги ва кичиклиги



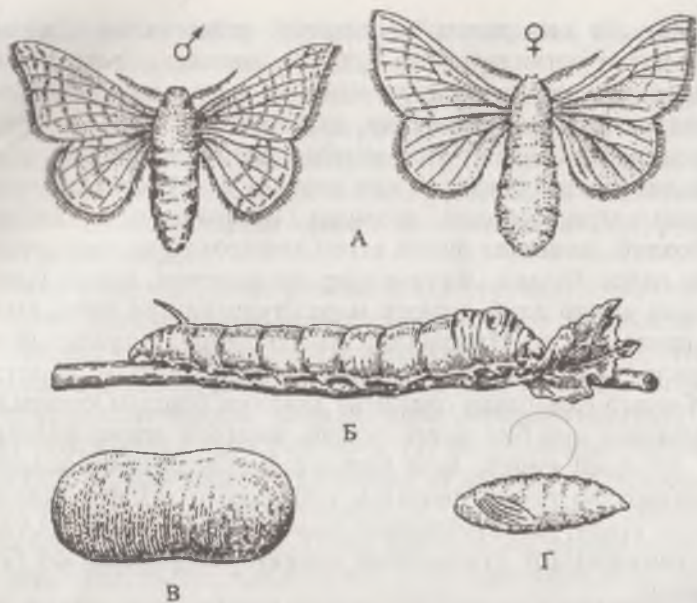
155-расм. Чигиртканинг чала метаморфоз билан ривожланиши. А — тухум, Б — ҳар хил ёшдаги личинкалар, В — вояга етган ҳашарот.

билан фарқ қилади (155-расм). Қадимги қанотли ҳашаротлар (ниначилар ва кунликлар) постэмбрионал ривожланиши эса бошқачароқ боради. Уларнинг тухумдан чиққан ёш насли имагосидан личинка даври учун хос бўлган баъзи *про-визор* органларининг бўлиши билан фарқ қилади. Юқорида кўрсатилгандек, уларнинг личинкалари

сувда ҳаёт кечиришга мослашган, кейинчалик йўқолиб кетадиган органларга эга бўлади. *Люттик ниначилари* личинкалари қорин бўлими кейинги қисмида жойлашган пластинкасимон ўсимталар, яъни трахея жабралар ёрдамида нафас олади. Метаморфоз даврида ниначилар ва кунликлар личинкалари кам ҳаракат бўлиб қолади; тузилиши қайта ўзгаради, *провизор* (личинкалик) органлари йўқолиб, *имагинал* (вояга етган ҳашаротларга хос) органлар пайдо бўлади. Личинкалар сув юзасига, кейин ўсимликка чиқиб олиб, охириги марта туллайди ва вояга етган даврига ўтади. Ниначилар имаго даврида тулламайди. Кунликлар личинка пўстидан чиққандан сўнг қанотли субимаго (имагодан олдинги) даврини бошдан кечиради. Субимаго яна бир марта туллаб, имагони ҳосил қилади.

Шундай қилиб, чала ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротлар тухум, личинка, субимаго ва имаго, даврларини ўтади. Постэмбрионал ривожланиш давомида улар личинкасининг тузилишида кескин ўзгаришлар юз бермайди.

Тўлиқ ўзгариш билан ривожланиш қанотли юксак ҳашаротлар, яъни қаттиқ қанотлилар, тангача қанотлилар, икки қанотлилар, парда қанотлилар ва бошқалар учун хос. Улар личинкасининг танаси чувалчангсимон шаклда бўлиб, кўпинча “қурт” деб аталади. Личинкаларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириши вояга етган ҳашаротлардан кескин фарқ қилади. Буни биз капалаклар мисолида кўриб чиқамиз. Капалак қуртларининг танаси кўп сонли гомонимом бўғимлардан иборат бўлиб, уч жуфт кўкрак оёқлари билан бирга беш жуфт бўғимларга бўлинмаган сўғичли калта қорин оёқлар билан таъминланган (156-расм). Оғиз аппарати кемирувчи типда тузилган кўпчиликлари ҳашаротлар қуртлари танаси сиртида ҳар хил (кўпинча заҳарли) ўсимталари ва туклари бўлади. Қуртлар кўпинча махсус ҳимоя, яъни кўзга яхши ташланадиган огоҳлантирувчи рангда бўлади. Қуртлар ички тузилиши, хусусан ипак безларининг бўлиши, қорин нерв системасининг кўп сонли ганглийлардан иборатлиги ва ичагининг кучли ривожланганлиги билан вояга етган ҳашаротлардан кескин фарқ қилади. Тула ўзгариш билан ривожланадиган бошқа ҳашаротларнинг личинкалари тўғрисида ҳам шундай дейиш



156-р а с м. Тут ипак куртининг тулик метаморфоз билан ривожланиши. А — капалак, Б — курт, В — пилла, Г — пилладан чиқариб олинган гумбак.

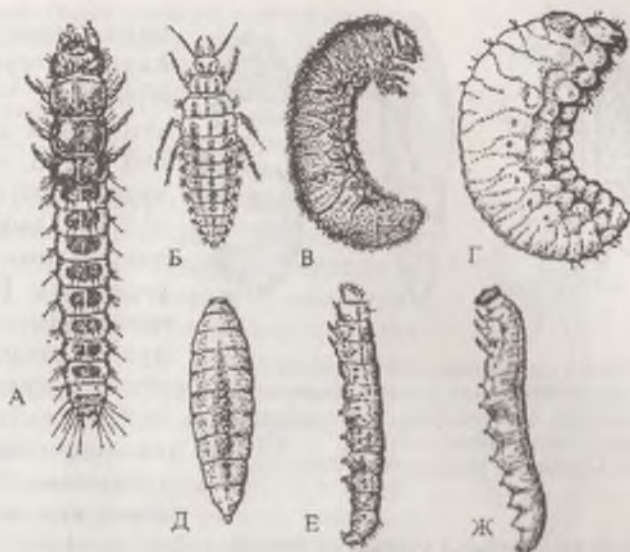
мумкин. Умуман, куртлар етук ҳашаротларга нисбатан бирмунча содда тузилишга эга бўлиб, уларнинг бошлангич қанотлари ва мураккаб кўзлари бўлмайди.

Тулик метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкаларини тузилишига кўра бир неча хилга ажратиш мумкин (157-расм):

1. Кўкрак бўгинларида уч жуфт оёқлари бўладиган чувалчангсимон личинкалар (қўнғизлар).

2. Кўкрак оёқлари билан бирга қорин бўлимида ҳам сохта оёқлари бўладиган личинкалар (капалаклар, пардақанотлилар туркумидан арракашлар ва яйдоқчилар).

3. Тана бўғимлари аниқ кўринмайдиган, кўкрак оёқлари бўлмаган кам ҳаракат, лекин бош қисми яхши ривожланган личинкалар (кўпчилик пардақанотлилар ва қўнғизлар, хусусан чумолилар, арилар, пўстлоқхўр ва узунтумшук қўнғизлар). Бир қанча ҳолларда оғиз аппарати редукцияга учраганлиги сабабли личинкалар тўғридан-

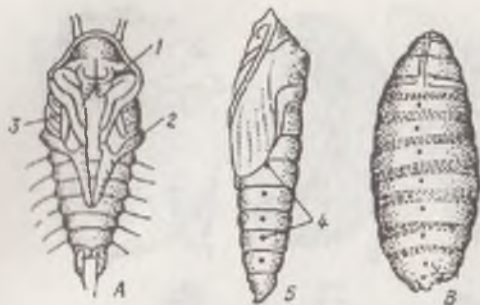


157-расм. Тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкасининг хиллари.

А — дон визилдоқ қўнғизи, Б — олтинқўз, В — дон қўнғизи, Г — филтумшук қўнғиз, Д — чивин, Е — карам куяси, Ж — раис арракашининг сохта курти.

тўғри озик бўладиган субстратнинг ўзида, масалан, хужайин танасида ривожланади (паразит пардақанотлилар) ёки уларни вояга етган ҳашаротлар озиклантиради (термитлар, чумолилар, асаларилар).

4. Бошсиз ва оёқсиз личинкалар (пашшалар, сўналар, сўқирлар). Тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкаси 4—5 марта туллаш орқали ўсади. Уларнинг провизор органлари личинка даврининг охиригача сақланиб қолади. Личинкалар охириги туллашдан кейин гўмбакка айланади. Гўмбак даврида личинка органлари қайтадан ҳосил бўлади ва гўмбакдан вояга етган қанотли ҳашарот чиқади. Лекин айрим ҳашаротларнинг личинкалик даври битта эмас, балки иккита ёки ундан кўпроқ ҳам бўлиши мумкин. Бундай ривожланиш *гиперметаморфоз*, яъни ортиқча метаморфоз дейилади. Малҳамчи қўнғизларнинг тухумидан боши ва жағлари йирик бўлган жуда серҳаракат *триунгулид личинка* чиқади. Ли-



158-расм. Ҳашаротлар ғумбакари.
 А — қўнғизнинг очиқ (эркин) ғумбаги. Б — капалакнинг ёпиқ ғумбаги. В — пашшанинг яширин (бочкасимон) ғумбаги: 1-антенна, 2-оёқ, 3-қанотлар бошланғичи, 4-стигмалар.

чинка чигирткаларнинг тупроқ ичидаги тухум хумчасини қидириб топиб, унинг ичига кириб олади ва у ерда иккинчи личинкалик даврига ўтади. Бу личинканинг танаси чувалчангсимон, оёқлари жуда калта бўлади. Личинка чигиртканинг тухумлари билан озиқланади. Ке-

йинчалик личинка хумчадан чиқиб, туллайди ва сохта ғумбакка айланади. Сохта ғумбак ҳаракатсиз, унинг оёқлари рудимент ҳолида бўлади. Келгуси йил баҳорида сохта ғумбакдан учинчи ҳақиқий личинка чиқади. Кейинроқ бу личинка янги ҳақиқий ғумбакни ҳосил қилади.

Ҳашаротларнинг ғумбаги тузилиши хусусиятларига кўра учта гуруҳга бўлинади (158-расм).

1. Эркин, ҳаракатчан очиқ ғумбаклар. Бундай ғумбакларда вояга етаётган ҳашаротнинг қанотлари ва оёқлари танасида очиқ жойлашган бўлиб, ташқи томондан яхши кўриниб туради. Бу гуруҳга булоқчилар, пашшалар, сувда яшовчи тўрқанотлилар ва айрим қўнғизларнинг ғумбаклари мисол бўлади. Бундай ғумбаклар бирмунча ҳаракатчан бўлади. Масалан, пашшаларнинг сувдаги ғумбаги қорин томонини тез-тез эгиш билан сузиб юради.

2. Эркин, қисман ҳаракатчан ёпиқ ғумбакларда бошланғич қанотлар ва оёқлар махсус хитин билан қопланган бўлиб, танага зич ёпишиб туради (капалаклар ва бошқа айрим ҳашаротлар). Бундай ғумбаклар танасини бироз қимирлатиши мумкин. Кўпчилик капалаклар ғумбаги махсус пилла ичида ривожланади.

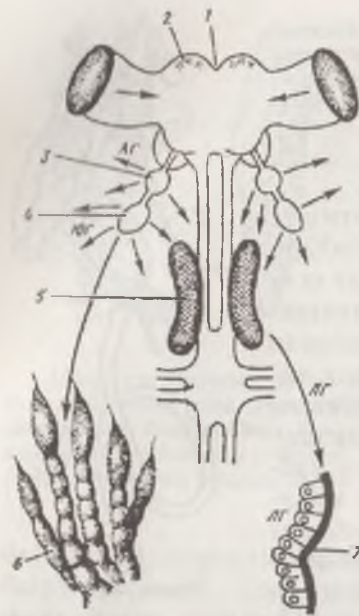
3. Ҳаракатчан бочкасимон ёки аниқ шаклга эга бўлмаган ғумбаклар (чивинлар).

159-р а с м. Чивин ичагидаги имагинал дисклар. 1-орқа ичак учун ҳалқа диск, 2, 3-ўрта ичак мускули ва эпителий бошланғичи учун имагинал диск, 4-сўлак бези имагинал диски, 5-олдинги ичак диски.



Гумбак даврида ҳашаротнинг кўпчилиқ тўқималари ва органлари (мускуллар, оғиз аппарати, овқат хазм қилиш, нерв системалари, ҳаракатланиш органлари ва бошқалар) тамоман қайта шаклланади. Бунинг учун личинкаларнинг тўқималари амёбасимон ҳужайралар, яъни фагоцитлар ёрдамида емирилиб бутқасимон массага айланади. Вояга етаётган ҳашаротнинг органлари махсус *имагинал диск* (159-расм) деб аталадиган эмбрионал ҳужайралар ҳисобидан ҳосил бўлади. Имагинал диск ихтисослашмаган ҳужайралар тўпламидан иборат бўлиб, ҳашаротларда личинкалик даврдаёқ тананинг айрим қисмларида, хусусан келажакда янги органлар ҳосил бўладиган жойларда, масалан, юриш оёқлари асосида, кўкракнинг қанотлар ҳосил бўладиган қисмида, ичакнинг сўлак безлари, олдинги ва кейинги қисми ҳосил бўладиган бўлимларида пайдо бўлади. Личинкалик тўқималар гистолизга учраши билан имагинал диск ҳужайралари тез кўпайиб аниқ бир йўналишда ихтисослаша бошлайди ва янги ҳақиқий органларни ҳосил қилади. Ички органлардан асосан нерв системаси ва трахеялар кам ўзгаришга учрайди. Органлар қайта қурилиши билан гумбак ичидаги личинка яна бир марта туллайди, гумбак қобиғи ёрилиб, ундан вояга етган ҳашарот чиқади.

Метаморфоз жараён ҳашаротларнинг гормонал системаси томонидан бошқариб турилади. Личинка бош миёсидаги нейросекретор ҳужайралар проторакал безлар ишини фаоллаштирувчи гормон ишлаб чиқади. Бу гормон нерв толалари орқали кардиал танага ўтиб, у ерда тўпланиши ёки проторакал безларга ёхуд гемолимфага



160-р а с м. Ҳашаротлар метаморфозининг гормонал назорат қилиниши.

1-бош мия, 2-нейросекретор ҳужайралар, 3-кардиал тана, 4-ёндош таначалар, 5-проторакал безлар, 6-гонада, 7-кутикуланинг туллаши, АГ — гормоннинг фаоллашуви, ЮГ — ювенил гормон, ЛГ — личинкали гормон.

чиқиши мумкин (160-расм). Активлашган проторакал беzi махсус туллаш гормони — экдизон ишлаб чиқара бошлайди. Экдизон кутикулани емирадиган фермент синтез бўлишини активлаштиради. Метаморфоз жараёнининг амалга оширилиши ёндош таналар ишлаб чиқарадиган ювенил гормони томонидан назорат қилиниб турилади.

Гемолимфадаги гормоннинг миқдори кўп бўлганида, туллаш навбатдаги личинка даврининг ривожланиши билан тугалланади. Бу гормон кам ишлаб чиқарилганида эса туллаш метаморфоз билан тугалланади. Натижада личинка гумбакка айланади. Ювенил гормони эса гумбакнинг вояга етган ҳашаротга айланишига сабаб бўлади.

Ҳашаротнинг вояга етиши билан ювенил гормони ишлаб чиқариш ҳам кучаяди. Лекин бу даврда гормон жинсий безлар фаолиятини назорат эта бошлайди.

Личинкалик даври ҳар хил ҳашаротларда турлича давром этади. Чивинларнинг қурти бир неча кун, капалакларники 2—4 ҳафта, ниначиларнинг личинкаси бир йилга яқин (айрим турларида 2—3 йил), май кўнғизи қурти 4—5 йил давомида вояга этади. Айрим жизилдоқлар эса 17 йилгача яшаши маълум.

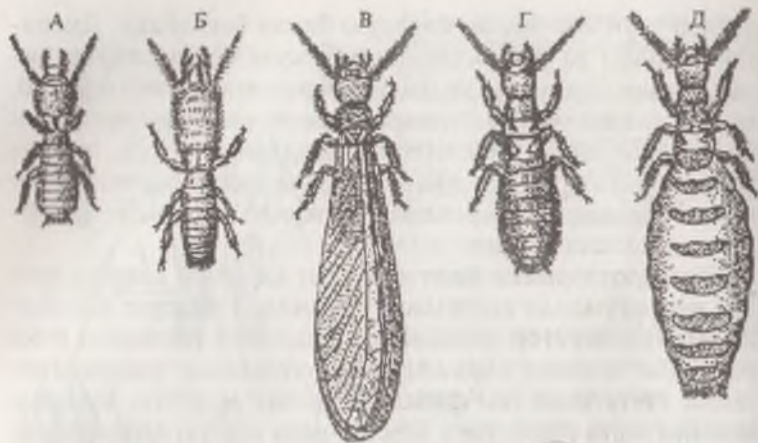
Ҳашаротлар ҳаётида мавсумийлик. Ҳашаротлар ҳаёт циклида айрим ривожланиш босқичлари йил фаслининг маълум бир даврига мос келади. Бу ҳодисага мавсумийлик цикли деб аталади. Мавсумийлик кўп жиҳатдан ҳаша-

ротлар учун хос бўлган *диапауза* билан боғланади. Диапауза бу ўсиш ва ривожланишнинг жуда секинлашуви билан боғлиқ бўлган чуқур физиологик тиним ҳолати бўлиб, ҳашаротларда ноқулай шароит таъсирига мослашувдан иборат. Диапауза ривожланиш циклининг тухум, личинкалик, ғумбаклик ёки имаго даврида пайдо бўлиши мумкин. Бу даврда организмнинг ноқулай шароитга чидамлилиги кескин ошади.

Ҳашаротларнинг фаол ҳолатдан диапауза даврига ўтиши нейрогуморал системаси томонидан назорат қилинади. Нейросекретор ҳужайралар бошқариб турадиган ички секреция безлари гормони ҳашаротларнинг ривожланишини тўхтатиши ёки фаоллаштириши мумкин. Бу механизмни ишга туширувчи асосий омил кун узунлиги ҳисобланади. Куннинг қисқариши бошқа об-ҳаво шароитининг қулай бўлишига қарамасдан ҳашаротларга ноқулай шароит яқинлаша бошланганидан далолат беради. Диапауза турнинг сақланиб қолишида жуда катта аҳамиятга эга. Қулай шароит туғилиши билан диапауза тамом бўлиб, ҳашаротларнинг ривожланиши давом этади.

ҲАШАРОТЛАР ҲАЁТИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлар. Бир қанча ҳашаротлар минглаб индивидлардан иборат йирик жамоа (оила) ҳосил қилиб яшаш хусусиятига эга. Одатда жамоа тузилиши ва бажарадиган вазифалари билан бир-биридан фарқладиган бир неча гуруҳ индивидлардан ташкил топади. Жамоанинг келиб чиқиши шу жамоа ичида ижтимоий инстинктнинг пайдо бўлиши билан чамбарчас боғлиқ. Ҳашаротлар жамоаси функционал жиҳатдан яхлит бўлганлиги туфайли, ундаги ҳар қайси индивиднинг мустақил яшаб кетиш имконияти жуда чекланган. Шу сабабдан, баъзан ҳашаротлар жамоасига “ўта организм” сифатида қаралади. Биргаликда яшаш эволюция давомида индивидлар орасида меҳнат тақсимотини юзага келтирган. Улардан бир гуруҳи ин қуришга, бошқалари озик йиғиш, учинчи гуруҳлари насл тўғрисида ғамхўрлик қилиш каби вазифаларни бажаришга ихтисослашган. Бундай кооперация туфайли тузилиши ҳамда бажарадиган вазифа-



161-р а с м. Термитлар полиморфизми.

А — ишчи, Б — навкар, В — қанотли эркек, Г — ёш урғочиси, Д — вояга етган урғочи.

фалари билан бир-биридан фарқ қиладиган индивидлардан таркиб топган жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлар *полиморфизми* юзага келган (161-расм). Кўпчилик ҳашаротлар жамоаси бир неча табақа — касталардан ташкил топади. Термитлар ва чумолилар оиласида нормал ривожланган урғочи ва эркек ҳашаротлар билан бирга кўп миқдорда ишчи индивидлари ҳам бўлади. Ишчилар оилада инни кенгайтириш, озиқ йиғиш, личинкани парваришлаш ва боқиш билан боғлиқ бўлган барча юмушларни бажаради. Айрим ҳолларда табақаланиш янада чуқурлашиб бориб, кучли жағларга эга бўлган кўриқчи индивидларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Оиладаги турли табақага мансуб индивидлар бир-биридан тузилиши ва инстинкти билан фарқ қилади. Ишчи ва кўриқчи ҳашаротлар одатда вояга етмаган пуштсиз индивидлардан иборат.

Эволюция жараёнида жамоадаги индивидлар анча мукамал информация алмашинув хусусиятига эга бўлган. Масалан, асаларилар турли ликиллатиш ҳаракатлари (ракс) орқали нектар йиғиладиган жойнинг йўналиши ва масофасини билдириши мумкин. Арининг юқорига ҳаракати қуёшга томон йўналишга мос келади. Ҳаракат ор-

қали информация алмашилиш бошқа бир қанча ҳашаротлар учун ҳам хос бўлган хусусиятдир.

Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларда насли туғрисида ғамхўрлик ҳам анча хилма-хил ва мураккабдир. Ҳашаротлар личинкаларини фақат озиқ билан таъминлаб қолмасдан, балки уларни озиқлантиради ва қуриқлайди. Бу ҳодиса чумолиларда айниқса аққол кўзга ташланади. Ишчи чумолилар личинкаларни доимо иннинг бир камерасидан шароити бирмунча қулай бўлган бошқа камераларга кўчириб туради. Ишчи чумолиларнинг бундай ҳаракатларини бошқа ҳоллардаги каби туғма инстинкт бошқаради. Ишчи чумолиларни личинкалар ажратиб чиқарадиган махсус ҳидли моддалар бошқариб туради. Оптимал шароитда бу моддалар кўп миқдорда ишлаб чиқарилади. Шароит ёмонлашуви билан бу моддаларнинг кам ишлаб чиқарилиши ишчи чумолилар учун личинкаларни бошқа жойга кўчиришга сигнал бўлиб хизмат қилади. Натижада улар ҳаракатсиз личинкаларни бошқа камераларга кўчира бошлашади.

Ҳашаротлар жамоасининг озиқланишида нектар, гулчанги йиғиш, бошқа ҳайвонларни овлаш билан бир қаторда махсус “хўжалик юритиш” ҳам катта аҳамиятга эга. Худди шу мақсадда термитлар ўз уясида замбуруғ ўстириш билан шуғулланади. Улар замбуруғ гифининг учидан узиб олиб таътил қилиб туришади. Ургочи термит янги колонияга асос солар экан замбуруғ мицелийсининг бир қисмини узиб, ичагининг олдинги қисмидаги махсус халтачага солади ва янги инига келтириб ўстиради.

Чумолилар билан шира битлари ўргасидаги ўзаро симбиотик муносабатлар, индивидларнинг бир-бирини озиқлантириши ва жамоадаги бошқа мураккаб ҳагги-ҳаракатлар узоқ давом этиб келаётган эволюциянинг натижасидир.

Ҳимоя ранги ва мимикрия. Ҳашаротлар танасининг ранги ва шакли хилма-хил бўлиб, кўпинча атроф муҳит рангига, баъзан нарсаларнинг шаклига жуда ўхшаш бўлади (162-расм). Бу ўхшашлик уларга душманларидан қутулиб қолиш ёки ўз ўлжасини сездирмасдан қўлга тушириш имконини беради. *Одимловчи капалак* (*Cabera pusaria*) қурти хавф туғилганида орқа оёқлари билан шохга ёпи-



162-р а с м. Ҳашаротларнинг ниқобланиши.
 А — одимчи капалак қуртнинг майда шохчага ухшашлиги. Б — цейлон баргсимон чўпчиси.

шиб, танасининг олдинги томонини кўтариб, қимирла-масдан қотиб туриши дарахт бутоғини эслатди. Қурт шу алпозда қимир этмасдан бир соатдан ортиқроқ туриши мумкин. Жанубий Америкада тарқалган бир кўнғизчанинг кўриниши ҳайвонлар экскриментини эслатади.

Ҳашаротларнинг ҳимоя ранги табиатга узоқ давом этган табиий танланиш натижасида пайдо бўлган фойдали мослашувдан иборат. Бундай мослашув туфайли ҳеч қандай ҳимоя воситасига эга бўлмаган ҳашаротлар ўз душманларидан сақланиш имконига эга бўлади.

Ҳашаротларнинг огоҳлантирувчи ранги ҳам ҳимоя рангининг узига хос бир шакли ҳисобланади. Одатда бирон-бир ишончли ҳимоя воситасига эга бўлган, масалан заҳарли найзаси (арилар), заҳарли ёки бадбўй ҳидли бези (капалакларнинг қурти) ёки қони заҳарли бўлган ҳашаротлар (малҳамчи, хон қизи ва бошқалар) кўзга тез ташланадиган рангда бўлади. Уларнинг ранги “менга тегма” маъносини англатиб туради. Табиатда ҳеч қандай ҳимоя воситасига эга бўлмаган ҳашаротларнинг ана шундай воситага эга бўлган ҳашаротларга тақлид қилиши — *мимик-*



163-расм. Ҳашаротларнинг тақлид қилиши.
 А — қовоқари, Б — қовоқарига тақлид қиладиган капалак.

рия ҳодисаси кўп учрайди. Бу жиҳатдан, айниқса капалаклар ва пашшаларнинг заҳарли найзаси бўлган ариларга тақлид қилиши кенг тарқалган. Масалан, кўпчилик *жилдирама чивинлар* (Syrgidae) кўриниши ва ранги билан асаларилар, сариқ арилар ёки тукли ариларга жуда ўхшаб кетади. Мимикрия хусусияти капалаклар орасида ҳам кенг тарқалган (163-расм).

2 **Ҳашаротларнинг табиатдаги аҳамияти.** Жуда хилма-хил ва кўп сонли бўлиши туфайли ҳашаротлар табиатда содир бўлиб турадиган моддалар алмашинувида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Улар гулли ўсимликларни чанглатиб, ҳосилни оширади. Европа мамлакатларида ўсадиган гулли ўсимликларнинг 30 фоизга яқини, тропик ўлкаларида эса ярмидан кўпроғи ҳашаротлар ёрдамида чангланади. Пардақанотлилар асосий чанглатувчи ҳашаротлардир. Чангланишда иккиқанотлилар, капалаклар, қисман қўнғизлар ҳам иштирок этади. Айрим ўсимликлар, масалан, гречиха, кунгабоқар каби ўсимликлар фақат ҳашаротлар билан чангланади. Ҳашаротлар ёрдамида чангланадиган ўсимликлар *энтомофил* дейилади. Энтомофил ўсимликлар ҳашаротлар чанглатмаса мутлақо уруғ ҳосил қиямайди. Эволюция жараёнида ҳашаротлар билан гулли ўсимликлар ўртасида ўзига хос мосланишлар пайдо бўлган. Хусусан ҳашаротларнинг сўрувчи хартуми гулдан нектар йигишга, ҳидни сезиши ва ранглارни ажрата билиш қобилияти эса нектар берувчи гулларни осон топишга ёрдам

беради. Гулли ўсимликлар гулининг тузилиши, ранги, ҳиди ва нектар ишлаб чиқариши ҳашаротларни жалб қилишга мосланиш белгисидир. Гулли ўсимликлар (ёпиқ уруғлилар) ва чанглатувчи ҳашаротларни эволюцияси ўзаро чамбарчас боғлиқ эканлиги кўпчилик олимлар томонидан эътироф этилган.

Ҳашаротлар табиатда моддалар айланиши жараёнида ҳам катта аҳамиятга эга. Ҳашаротлар ҳар хил озиқланиш занжири таркибига киради. Улар бир қанча ҳайвонларнинг асосий озиғи ҳисобланади. Сувда ҳам қуруқликда яшовчилар, судралиб юрувчилар, қушлар, сут эмизувчилар ва бўғимоёқларнинг бир қанча турлари ҳашаротлар билан озиқланади.

Ҳашаротлар тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Ўсимлик қолдиқлари билан озиқландиган ҳашаротлар тупроқни органик моддалар билан бойитади. Термитлар, чумолилар ва бошқа бир қанча ҳашаротлар ин қазиб тупроқни юмшатади ва ёвоак қилади; унинг ҳаво ва сув ўтказиш хусусиятини яхшилайти; тупроқни чиринди моддалар билан бойитиб, емирилишдан сақлайди. Ўсимлик қолдиқлари, айниқса нина барглилар ҳазонининг чиринишида ҳашаротларнинг аҳамияти катта. Ҳашаротлар учун қулай шароит бўлмаган ботқоқ тупроқларда ўсимлик қолдиқлари парчаланмасдан торф ҳосил қилади.

Ҳашаротлар орасида ҳайвонларнинг мурдалари билан озиқланувчи некрофаглар (ўлакхўрлар) ва гунгхўр капрофаглар табиий санитарлар вазифасини бажаради. Гунгхўр ҳашаротлар ҳайвонларнинг гунгини парчалаб, унинг чиринишига ва тупроқ ҳосил бўлишига ёрдам беради.

Ҳашаротларнинг инсон фаолиятидаги аҳамияти. Ҳашаротлардан олинадиган маҳсулотлар инсон учун озиқ ва кийим-кечак, фармацевтика ва бўёқчилик саноати учун зарур хомашё бўлиб ҳисобланади. Озиқ-овқат ва ипак олин мақсадида кишилар асалари ва тут ипак қуртини қадимдан қўлга ўргатишган. Ҳозир асаларичилик ва пиллачилик қишлоқ хўжалигининг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланади.

Ҳашаротлардан олинадиган маҳсулотлар фармацевтика саноатида, турли дори-дармонлар ва бўёқлар олиш мақ-

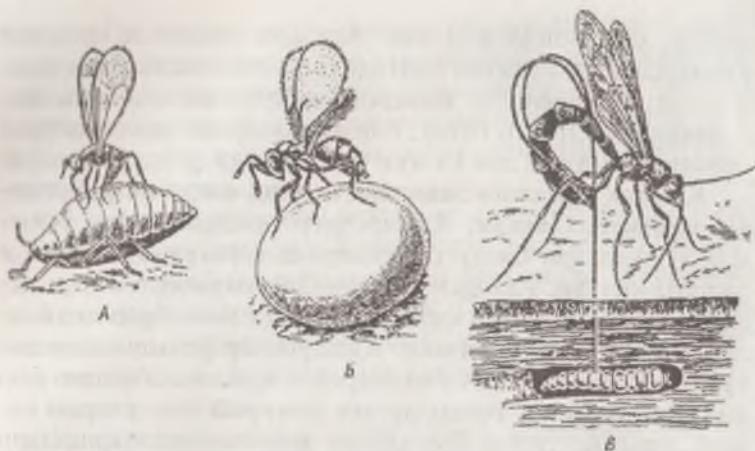
садида ҳам фойдаланилади. Асалари заҳари ва шпанка чивинидан олинадиган кантаридин моддасидан дори-дармонлар тайёрланади. Кокцидлар, хусусан, мексика кошенилидан кармин бўёғи, ёнғоқсарлардан танин, айрим червешлардан эса лак ва мум тайёрлашда фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалиги экинлари ва озиқ-овқат маҳсулотлари зараркунандалари. Ҳашаротлар орасида тирик ўсимлик тўқималари билан озиқланувчи турлари кўпчиликни ташкил қилади. Улардан бир қанча турлари қулай шароитда тез кўпайиб кетиб, қишлоқ хўжалик экинларига ва боғларга катта зиён етказди. Ҳашаротлар ўсимликларнинг турли органларига зиён келтириши мумкин. Улардан бир хиллари ўсимлик органларини кемириб ёки уларни тешиб зарар келтирса, бошқалари эса ўсимлик тўқималари ичига кириб олиб, ҳар хил бўртмалар ҳосил қилади. Ҳашаротлар ишлаб чиқарадиган секретлар таъсирида пайдо бўладиган бундай бўртмаларни ўсимликларнинг илдизи, меваси, барги ва бошқа органларида учратиш мумкин.

Ҳашаротлар орасида озиқ-овқат маҳсулотлари, мўйна ва жун кийим-кечакларга зиён келтирувчи турлари ҳам кўп учрайди. Бунга мисол қилиб куя капалаклари қуртларини, омбор узунтумшуқ қўнғизлари ва бошқа бир қанча ҳашаротларни кўрсатиш мумкин.

Зараркунанда ҳашаротлар эҳтиёт чоралари кўрилмаганида Ер шарининг бошқа, илгари бу ҳашаротлар бўлмаган районларига тарқалиши ва уларнинг қушандалари бўлмагани туфайли тез кўпайиб кетиши мумкин. Европадан Америка қитъасига ток ипак қуртининг тарқалиши ва аксинча Америкадан Европа ва бошқа қитъаларга колорадо қўнғизининг келиб қолиши бунга яққол мисол бўлади.

Одам ва ҳайвонларда паразитлик қилувчи ҳамда касаллик тарқатувчи ҳашаротлар. Ҳашаротлар орасида бургалар, битлар, кўпчилик икки қанотлилар (чивинлар, искабтопарлар, пашшалар) ва айрим қандалалар қон сўриб, одам ва ҳайвонларни безовта қилади, ҳайвонларнинг маҳсулдорлигини кескин камайиб кетишига сабаб бўлади. Икки қанотлилар туркумига мансуб бўлган ҳашаротлар айниқса кенг тарқалган бўлиб, улар *гну*с деб аталади. Ҳамма *гну*слар эктопаразитлар ҳисобланади.



164-р а с м. Яйдоқчилар.

А — қонширатига тухум қўяётган афелинус *Aphelinus mali*. Б — капалак тухуми устидаги трихограмма *Trichogramma evanescens*. В — пўстлоқ остидаги шохдум қуртига тухум қўяётган талисса *Thalessa lunulor*.

Ҳашаротлар орасида *бўкалар* эндопаразит ҳисобланади. Уларнинг личинкалари уй ҳайвонларининг териси остида, нафас олиш йўлларида ва ошқозонида паразитлик қилади. Бўкалар уй ҳайвонлари (қорамоллар, қўйлар, эчкилар, отлар)га катта зиён етказди. Эндопаразитлар орасида турли зараркунанда ҳашаротларнинг тухумлари ва қуртлари танасида паразитлик қиладиган яйдоқчиларнинг личинкалари фойдали ҳисобланади (164-расм). Улардан қишлоқ хўжалик зараркунанда ҳашаротларига қарши биологик усулда курашда фойдаланилади.

Паразит ҳашаротлар касаллик тарқатувчилар сифатида айниқса катта зиён етказди. Улардан бир гуруҳи (чивинлар, букур пашшалар, искабтопарлар, пашшалар) касаллик қўзғатувчи микроорганизмларни оғиз органлари орқали юқтирса, бошқалари (битлар, бургалар, пашшалар) сўлак, ахлати ёки бошқа ифлосликлар орқали юқтиради. Бизгак пашшаси одамларга бизгак паразитини қон сўраётганида юқтиради. Тошмали терлама касали қўзғатувчи-бактериялар битларнинг ахлати билан одам терисига тушиб қолади ва кейин жароҳатланган тери орқали қонга ўтади. Чивинлар бактериялар ва гельминтларнинг

тухумларини оёқлари, хартуми ёки ичагидан чиқадиган ахлати орқали юқтиради.

Зараркунанда ва паразит ҳашаротларга қарши кураш.

Ҳашаротларга қарши кураш чоралари уларнинг биологиясини ўрганиш асосида олиб борилади. Масалан, безгак пашшасининг оқмайдиған сувларда ривожланадиган куртларига қарши гамбузия балиғини кўпайтириш орқали курашиш мумкин. Зараркунандаларга қарши курашиш учун яйдоқчилар (трихограмма, габрабракон) махсус лабораторияларда кўпайтирилиб, экин экилган майдонларга тарқатилади. Ҳозир тиллакўз пашшаси ва етти нуқтали хон қизи кўнғизини лаборатория шаронтида кўпайтириш устида изланишлар олиб борилмоқда.

Биологик курашда айрим ҳашаротлар (яйдоқчилар, овчи арилар, йиртқич ҳашаротлар) зараркунандалар кенг тарқалган ҳудудларга бошқа жойлардан олиб келинади. Бунга мисол қилиб олма дарахти илдининг хавфли зараркунандаси — *қон шираси* (*Eriosoma lanigerum*)га қарши Америка қитъасидан Европага келтирилган *афелинус* (*Aphelinus mali*) яйдоқчисини, цитрус ўсимликлари зараркунандаси *ицерия* (*Icerya purchasi*)га қарши тугмача кўнгитлардан *родолияни* келтирилганини кўрсатиш мумкин. Афелинус ва родолия баъзи мамлакатлар иқлимга мослаштирилган.

Кейинги йилларда зараркунанда ҳашаротларнинг эркакани урғочисининг жинсий гормонлари — феромонлари ёрдамида жалб қилиш йўли билан йўқотиш ишлари айниқса кенг кўламда олиб борилмоқда. Феромонлар тунлам капалаклар (масалан, ғўза ва олма тунламлари)га қарши курашда айниқса самаралидир. Қишлоқ хўжалиги зараркунандаларига қарши курашнинг микробиологик ва генетик усуллари ҳам қўлланилади. Ҳашаротларнинг тарқалиши ва қишлаш жойини яхши ўрганиш унга қарши муваффақиятли курашиш имконини берди. Ҳар хил зараркунанда ҳашаротларга қарши турлича кураш олиб борилади. Мавжуд кураш чоралари профилактик, агротехник, механик, кимёвий ва биологик тадбирларга ажратилади.

1. Профилактика ва агротехника тадбирлари зараркунанда ҳашаротларнинг тарқалиши ва тез кўпайишига

имкон бермайдиган чора-тадбирларни ўз ичига олади. Бунинг учун дала ва боғларни зараркунандалар озиқланиши, ривожланиши ва қишлаб қолиши мумкин бўлган бегона ўтлар, ўсимлик қолдиқларидан тозалаш, алмашлаб экишни жорий этиш ва зараркунандаларга чидамли бўлган ўсимлик навларини ўстириш каби бир қанча ишларни амалга ошириш зарур. Паразит ҳашаротларга қарши курашда эса муҳим чоралардан бири шахсий гигиенага амал қилиш ва уй-жойларни тоза тутишдир.

2. Механик тадбирлар ҳашаротларни териб йўқотишдан иборат. Масалан, тенгсиз ипак курти, ҳалқали ипак курти ва қарам капалаги тухум ёки курт даврида, зараркунанда қўнғизлар эса имаго (вояга етган) даврида йиғиб олиб йўқотилади. Чигирткаларнинг қанотсиз даврига қарши курашда эса уларнинг йўлига чоҳ қазиб йўқотиш яхши самара беради.

3. Кимёвий тадбирлар ҳашаротларни заҳарли кимёвий моддалар — *инсектицидлар* ёрдамида қириб ташлашдан иборат. Кўпчилик кимёвий препаратлар одам ва чорва моллари учун ҳам зарарли таъсир этади. Бундан ташқари улар ишлатилганда зараркунанда ҳашаротлар билан бирга фойдали ҳашаротлар ҳам кўплаб қирилиб кетади. Шунинг учун ҳам заҳарли моддалар ҳамма эҳтиёт чоралари ҳисобга олинган ҳолда, чекланган миқдорда ва фақат зарурат туғилганда қўлланилади.

4. Биологик кураш усули зараркунанда ҳашаротларга қарши уларнинг кушандалари (қушлар, сутэмизувчилар, сувда ҳам қуруқликда яшовчилар)ни жалб қилиш, йиртқич ва паразит ҳашаротлар, касаллик туғдирувчи микроорганизмлар, шунингдек, зараркунанда ҳашаротларни жалб қиладиган ҳидли моддалар (феромонлар)ни қўллашдан иборат. Ҳашаротхўр ҳайвонлардан самарали фойдаланиш усуллари бу ҳайвонларни ҳимоя қилиш ва улар ҳаёти учун қулай шароит яратишдан иборат.

Ўсимликларнинг хавfli зараркунандаларига қарши курашда айниқса йиртқич ва паразит ҳашаротлардан фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Мамлакатимизда йиртқич ҳашаротлардан етти нуқтали хон қизи қўнғизи ва тиллакўз пашшасидан шира битларига қарши курашда самарали фойдаланилмоқда. Биологик кураш усулида пара-

зит ҳашаротлардан фойдаланиш айниқса яхши самара беради. Бу мақсадда яйдоқчилардан трихограмма, афелинус, габрабракон, хальцидлар ва тахин пашшаларидан фойдаланилади.

Тест топшириқларига жавоб беринг ва билимигизни баҳоланг (С-45)

1. Ҳашаротлар қандай тузилган? А — танаси бошкўкрак ва қориндан иборат, Б — танаси ҳар хил даражада бўлимларга ажралган, В — бошида бир жуфт мўйловлар ва уч жуфт жағлари бор, Г — жағларининг учи тирноққа айланган, Д — антенналари бўлмайди, Е — қориноёқлари церкилар ва тухумқўйғичга айланган, Ж — қанотлари ўрта ва орқа кўкрак бўғимларида жойлашган, З — қанотлари олд ва ўрта кўкрак бўғимларида жойлашган, И — оёқлари тўрт жуфт, К — оёқлари уч жуфт.

2. Ҳашаротларни ва уларга мос келадиган оғиз органларини жуфтлаб кўрсатинг: А — суварак, Б — капалак, В — тўшак қандаласи, Г — уй пашшаси, Д — асалари: 1-санчиб сўрувчи, 2-сўрувчи, 3-кемирувчи-сўрувчи, 4-кемирувчи, 5-яловчи.

3. Ҳашаротлар танаси бўлимларини ва улар сонини жуфтлаб кўрсатинг: А — бош, Б — кўкрак, В — қорин: 1-3 та, 2—4 та, 3—7—11 та.

4. Ҳашаротлар ҳазм қилиш системаси органларини тўғри тартибда жойлаштиринг: А — кўр ўсимталар, Б — жигилдон, В — ошқозон, Г — оғиз бўшлиғи, Д — тўғри ичак, Е — йўғон ичак, Ж — қизилўнгач, З — ҳалқум, И — ўрта ичак, К — клоака.

5. Нафас олиш системаси қисмларини тартиб билан кўрсатинг: А — ингичка найчалар, Б — қўндаланг найлар, В — учки ҳужайралар, Г — асосий трахеялар, Д — стигмалар.

6. Ҳашаротлар қони циркуляциясини юракдан чиқадиган қон томиридан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — юрак синуси, Б — тана бўшлиғи, В — аорта, Г — юрак камералари, Д — остийлар.

7. Ҳашаротлар сезги органларини ва уларнинг маъносини жуфтлаб кўрсатинг: А — трихоид сенсилла, Б — базиконоид сенсилла, В — хордотонал сенсилла, Г — тимпанал орган, Д — жонстон органи, Е — омматидий: 1-эшитиш органи, 2-фасеткали

кўзнинг битта кўзчаси, 3 — тукчали механик ёки хеморецептор, 4-конуссимон терморелептор, 5-эшитиш органларининг асосий қисми, 6-учиш тезлигини бошқарувчи орган.

8. Ҳашарот қуртларининг қандай хиллари мавжуд? А — эркин ҳаракатчан, очиқ, Б — эркин, қисман ҳаракатчан, ёпиқ, В — уч жуфт кўкрак оёқлари бўлган чувалчангсимон, Г — кўкрак оёқлари ва сохта қорин оёқлари бўладиган, Д — кўкрак оёқсиз, камҳаракат, Е — ҳаракатчан, бочкасимон ёки аниқ шаклсиз, Ж — бошсиз ва оёқсиз.

9. Ҳашарот гумбаклари хиллари: (8-топшириқ).

ҲАШАРОТЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Ҳашаротларнинг асосий систематик гуруҳлари тузилиши ва ҳаёт кечиришининг умумий хусусиятлари. Ўзгаришсиз ва чала ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротлар туркумлари ва уларга мансуб асосий турларининг тавсифи.

Ҳашаротлар систематикасида оғиз органлари ва қанотларининг тузилиши асосий ўрин тутди. Ҳашаротлар яширин жағлилар ва очиқ жағлилар деб аталадиган икки кенжа синфга ҳамда 30 дан ортиқ туркумларга ажратилади.

ЯШИРИН ЖАҒЛИЛАР (ENTOGNATA) КЕНЖА СИНФИ

Бу кенжа синфга анча майда ва содда тузилган ҳашаротлар киради. Улар тупроқда, ҳашаклар орасида, дарахт тўнкалари ва тошлар остида, шунингдек бошқа сернам ва қуёш тушмайдиган жойларда ҳаёт кечиради. Кенжа синфга *мўйловсизлар* (Protura), *оёқдумлилар* (Collembola), *қўшдумлилар*, яъни *айридумлилар* (Diplura) туркумлари киради.

Яширин жағлиларнинг кемирувчи ёки сўрувчи оғиз органлари махсус капсула ичида жойлашган; сиртдан фақат уларнинг учки қисми кўриниб туради. Қорин бўлими 10—11 тагача бўғимлардан иборат, қорин оёқлари рудимент ҳолда, ёки сакровчи айрига айланган. Кўзлари бўлмади ёки фақат оддий кўзлари бўлади. Кўпчилик тур-

ларида трахеялари бўлмайди. Улар тана сирти орқали нафас олади, трахеялари жуда кучсиз ривожланган. Қанотлари бўлмайди, метаморфозсиз ривожланади. Мўйловсизлар эса анаморфоз орқали ривожланади.

Яширин жағлилар ўсимлик қолдиқлари ва тупроқ микрофлораси билан озикланиши туфайли тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида фаол иштирок этади. Айрим оёқдумлилар ўтлоқ ўсимликларга ва сабзаёт экинларига зиён келтиради.

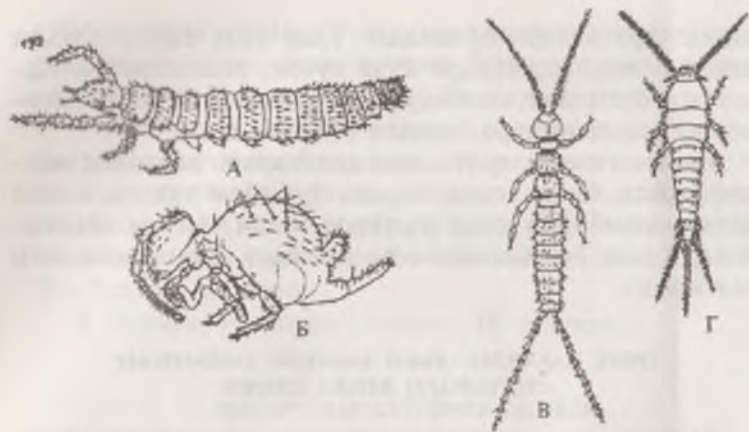
ОЧИҚ ЖАҒЛИЛАР, ЯЪНИ ҲАҚИҚИЙ ҲАШАРОТЛАР (ЕСТОГНАТА) КЕНЖА СИНОФИ

Бу туркумга мансуб бўлган ҳашаротларнинг оғиз органлари бошининг юзасида оғиз тешигининг атрофида жойлашган: кўзлари фасеткали, трахея системаси яхши ривожланган. Очиқ жағлилар орасида фақат қилдумлилар туркумининг вакиллари бирламчи қанотсиз ҳашаротлар ҳисобланади.

Очиқ жағлилар бирламчи қанотсиз *ҳашаротлар* (Apterygota) ва *қанотли ҳашаротлар* (Pterygota) бўлиmlарига ажратилади. Бирламчи қанотсизлар бўлими фақат *қилдумлилар* туркумидан иборат. Қанотли ҳашаротлар бўлими қанотининг тузилишига биноан қадимги қанотлилар ва янги қанотлиларга; ривожланишига биноан чала метаморфоз ва тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротларга ажратилади.

БИРЛАМЧИ ҚАНОТСИЗ ҲАШАРОТЛАР (АПТЕРЫГОТА) БЎЛИМИ

Қилдумлилар (Thysanura) туркуми. Қилдумлиларнинг танаси чўзиқ, узунлиги 8—20 мм бўлиб, тангачалар билан қопланган. Қорин бўлими ўнта бўғимдан иборат. Қорин оёқлари рудименти сақланиб қолган (165-расм). Қорин бўлимининг кейинги томонида учта кўп бўғимли дум ўсимтаси бор. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган, оддий ва фасеткали кўзлари бор. Чала ўзгариш орқали ривожланади. Қилдумлилар жуда ҳаракатчан ҳашаротлар. Улар тошлар ва барглар остида, ўсимлик қолдиқлари орасида ҳамда тупроқдаги ёриқларда ва ҳатто хонадон-



165-р а с м. Тубан ҳашаротлар.
 А — муйловсизлар (протура), Б — оёқдумли сминтур, В — қушдум кам-
 пода, Г — қилдум.

ларда ҳам учрайди. Ўсимлик қолдиқлари билан озиқла-
 нади. 400 га яқин тури маълум. Қанд тангачалиси (*Lepisma*
saharina) ва махилис (*Machilis*) уруғи турлари кенг тар-
 қалган.

ҚАНОТЛИ ҲАШАРОТЛАР (PTERYGOTA) БЎЛИМИ

ЧАЛА ЎЗГАРИШ БИЛАН РИВОЖЛАНДИГАН ҲАШАРОТЛАР (НЕМІМЕТАВОЛА) КЕНЖА БЎЛИМИ

Қадимги қанотли ҳашаротлар гуруҳи. Бу гуруҳга ман-
 суб ҳашаротларнинг қанотлари доимо ёйилиб туради,
 қунганда қанотларини йигиб ололмайди. Улар энг қадимги
 ҳашаротлар бўлиб, кунликлар ва ниначиларни ўз ичига
 олади.

Кунликлар (Ephemeroptera) туркуми. Кунликлар узун-
 лиги 10—15 мм келадиган қадимги қанотли ҳашаротлар.
 Орқа қанотлари олдингисига нисбатан жуда қисқа ёки
 умуман ривожланмаган. Қорин бўлимнинг учки қисми-
 да кўп бўғимли учта узун ўсимталари (2-церки ва 1-пара-
 церки) бўлади (166-расм). Имагосининг оғиз органи ре-
 дукцияга учраган бўлиб, озиқланмайди, ичаги эса ҳаво
 билан тўлган. Имаго даврида 2—3 соат, баъзан бир неча



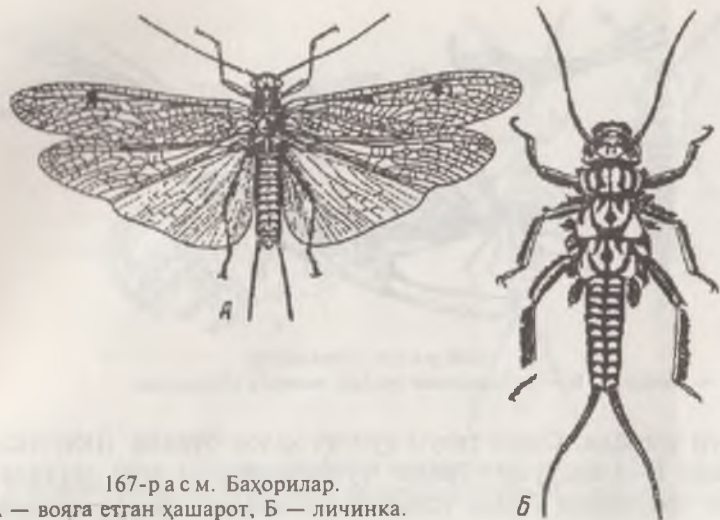
166-р а с м. Кунликлар.

А — личинка, Б — субимаго ни туллаб имагога айланиши.

кун яшайди. Сувга тухум қўйгач ҳалок бўлади. Личинкалари 1—3 йил умр кўради. Кунликларнинг оғиз органлари кемирувчи бўлиб, ўсимлик қолдиқлари билан озиқланади. Личинкаси танасининг икки ёнида трахея жабралари бўлади. Личинкалар жуда кўп (25 мартагача) туллаб, қанотли *субимаго* даврига айланади ва сувдан учиб чиқади. Субимаго бир неча минут ўтгандан сўнг яна туллаб, ҳақиқий имаго даврига айланади. Кунликларнинг личинкалари сув ҳайвонлари учун озиқ бўлади. 1600 га яқин тури маълум. *Оддий кунлик* (*Ephemeta vulgata*) кенг тарқалган.

Баҳорилар (Plecoptera) туркуми. Танаси чузиқ, мўйловлари кўп бўғимли. Вояга етган ҳашаротларнинг оғиз органлари яхши ривожланмаган. Бир жуфт фасеткали кўзлари ва учта оддий кўзчалари бўлади. Қанотлари пардасимон. Қориннинг учиди кўп бўғимли ипсимон церкилари бўлади (167-р а с м). Баҳорилар вояга етган даврида озиқланмайди, бир неча кун яшайди. Урғочиси тухумини тоза сувга қўяди. Личинкаси сувдаги тошлар остиди қишлаб, 1—3 йил яшайди, бир неча (20—30) мартагача пўст ташлаб вояга етади. Личинкалар трахея-жабралар ёрдамида сувдаги кислород билан нафас олади, сув ўтлари ва майда ҳайвонлар билан озиқланади.

Баҳориларнинг 2000 га яқин тури маълум. Улар баликларнинг асосий озиғи ҳисобланади. Ўзбекистоннинг тез оқадиган дарёлари ирмоқларида *Perla* авлоди турлари тарқалган.



167-р а с м. Баҳорилар.
А — вояга етган ҳашарот, Б — личинка.

Ниначилар (Odonata) туркуми. Анча йирик қадимги ҳашаротлар. Иккала жуфт қанотлари ҳам бир хилда пардасимон тузилган. Мўйловлари калта, кўзлари жуда йирик бўлади. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган. Қорин бўлими ингичка ва узун бўлади. Личинкаси сувда ривожланади. Личинканинг пастки лаблари ўзгариб қисқичли ниқоб ҳосил қилади (168-расм). Бу ниқоб ўлжасини тутишга ёрдам беради.

Ниначилар ва уларнинг личинкалари йиртқич ҳаёт кечиради. Вояга етган ниначилар ўлжасини ҳавода панжалари ёрдамида тутиб олади. Улар сой ва дарёларнинг бўйларида кўп учрайди. Ниначилар фойдали ҳайвонлар. Турли ҳашаротлар, жумладан чивинлар, пашшалар, оқ қанотлилар ва бошқаларни тутиб ейди. Личинкалари майда сув ҳайвонлари — чивинлар, кунликлар ва бошқа ниначилар личинкаси ҳамда балиқ чавоқлари билан озиқланади. Лекин ниначиларнинг ўзи ҳам балиқлар учун озиқ ҳисобланади.

Ниначиларнинг 4500 га яқин тури маълум. Асосан иссиқ минтақаларда тарқалган. Ўрта Осиёнинг тоғ ва тоғолди зонасида йирик *ҳалқали кордулегастер* (*Cordulegaster annulatus*), адирлардаги дарё воҳаларида *мовий шайин* ни-



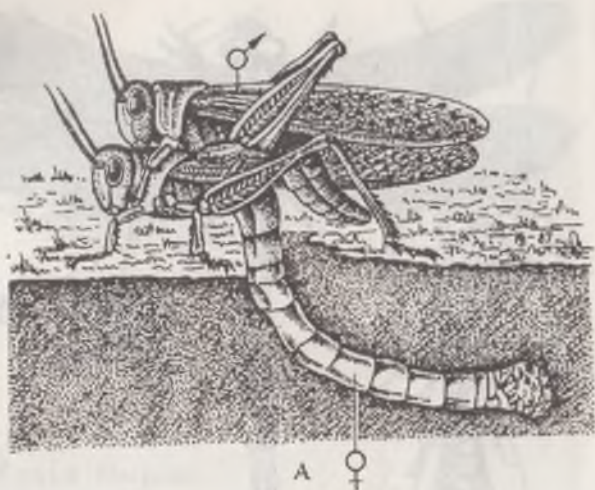
168-расм. Шайн ниначи.
 А — имаго, Б — личинка, В — личинканинг ниқобли боши

начилар (*Aeschna*), уқ ниначилар (*Coenagrion*), люткалар (*Lestes*), сулув ниначилар (*Calopteryx*) ва бошқа 50 дан ортиқ тур учрайди.

ЯНГИ ҚАНОТЛИ ҲАШАРОТЛАР ГУРУҲИ

Тўғриқанотлилар (*Orthoptera*) туркуми. Олдинги қанотлари терига ўхшаш қалинлашган, узун энсиз ва тўғри бўлади. Орқа қанотлари эса кенг елпигичга ўхшаб устқанотларнинг остига тахланиб туради. Оғиз органлари кериувчи, орқа оёқлари сакровчи типда тузилган. Кўпчилик турларида овоз чиқариш ва эшитиш органлари ривожланган. Бу туркумга 20000 дан ортиқ тур кириди.

Тўғриқанотлилар очиқ майдонларда яшайдиган ўтхўр ҳашаротлар бўлганидан қуруқ иқлимли дашт ва чўл зоналарда кўп учрайди. Тухумларини тўп-тўп қилиб тупроққа махсус кўзача ичига қўяди (169-расм). Тўғриқанотлилар жуда очкўз, ҳамма нарсани еяверадиган ҳашаротлар. Ай-



169-р а с м. Осиё чигирткаси.

А — имаго (тухум қўяётган ургочиси ва эркаги), Б — личинка, В — хумчалари.

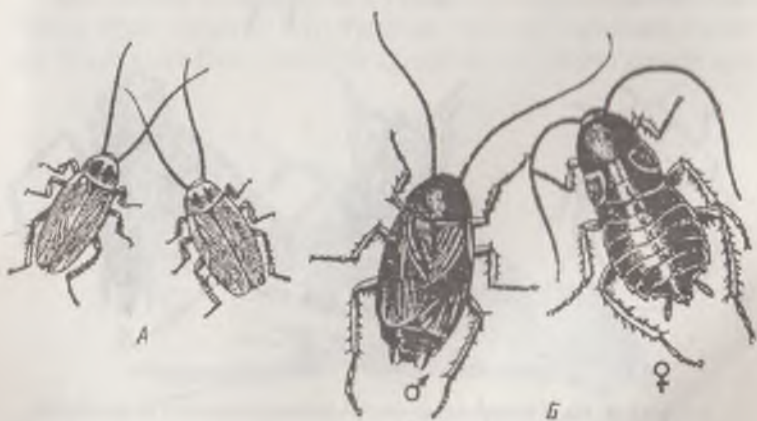
рим турлари, масалан, *осиё чигирткаси* *Lacusta migratoria*, *сахро чигирткаси* *Schistocerca gregaria* ва бошқалар жуда катта гала ҳосил қилиш хусусиятига эга. Бундай гала миграция даврида йўлидаги учраган ҳамма ўсимликларни еб битиради. Чигирткалар галаси баъзи йиллари Эрон ва Афғонистондан Марказий Осиё республикаларига учиб ўтади. Тўғриқанотлилар туркумига чигирткалар билан бирга *темирчаклар*, *чирилдоқлар* ва *бузоқбошлар* киради (170-расм).



170-р а с м. Бузоқбоши (*Glyptotermes gryllotalpa*).

Сувараклар (*Blattoidea*) туркуми. Суваракларнинг та-наси ясси, уст қанотлари дағалроқ, нозик орқа қанотла-ри тахланиб туради. Ургочи суваракларнинг қанотлари эркакларига нисбатан калтароқ ёки умуман ривожланма-ган. Кўпчиликлари турлари учолмайди, лекин тез югуради. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган бўлиб, ҳамма озиқни еяверади.

Суваракларнинг 4000 дан ортиқ тури маълум. Урта Осиёда 22 тури тарқалган. Табиатда тошлар ва ҳашаклар остида, баъзан тупроқда учрайди. Синантроп турлари қора суварак *Blatta orientalis*, сариқ суварак *Blattella germanica* (171-расм) ва бошқалар хонадонларда яшайди; нон увоқ-лари, сабзавот, шакар, ёғ ва турли озиқ-овқат қолдиқла-

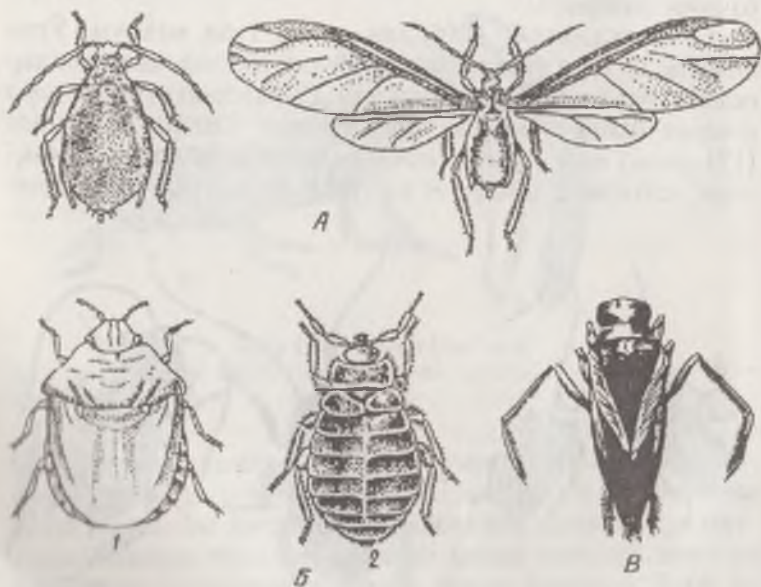


171-р а с м. Сувараклар.

А — сариқ суварак *Blattella germanica*, Б — қора суварак *Blatta orientalis*.

ри билан озиқланади. Улар озиқ-овқатларни ифлослан-тириши ва айрим касаллик (ичбуруғ таёқчаси, паразит чувалчанглар тухуми)ни тарқатиб, одам соғлигига зиён етказиши мумкин.

Чала қаттиққанотлилар яъни қандалалар (Hemiptera) туркуми. Қандалалар уст қанотларининг кўкракка туташган қисми хитинлашганлигидан уларга чала қаттиқ қанотлилар номи берилган. Оғиз органлари суяқ озиқни сўриб олишга мослашган санчиб-сўрувчи типда тузилган. Бу туркумга биологик томондан хилма-хил бўлган 40000 га яқин турлар кириди (172-расм). Кўпчилик турлари тупроқ, ўрмон тўшалмасида ва яшил ўсимликларда учрайди. Айрим турлари чучук сувда яшайди (*сув чаёнлари* — *Нера*, *сув хўтикчалари* — *Notonecta*). Улар орасида умуртқали ҳайвонлар ва одам қонини сўрувчи турлари ҳам бор (*тўшак қандаласи* *Cimex lectularius*). Лекин кўпчилик тур-



172-расм. Чала метаморфоз билан ривожланган ҳашаротлар. А — тенг қанотлилар (шира бити урғочисининг қанотсиз ва қанотли шакли), Б — қандалалар (1-хасва, 2-тўшак қандаласи), В — сув қандаласи (гладиш).

лари яшил ўсимликлар шираси билан озиқланади. Марказий Осиё ҳудудида кенг тарқалган *хасва* (*Euryaster integripes*) галласимонларнинг барги ва донини сўриб, катта зиён келтиради. Қандалалар орасида *йиртқичлар* (*Reduviidae*) оиласи ҳашаротларни қириб фойда келтиради.

Бешиктебратарлар (Mantoidea) туркуми. Бешиктебратарлар — оғиз органлари кемирувчи типда тузилган йиртқич ҳашаротлар. Уларнинг биринчи кўкрак бўғими чўзилиб, узун бўйинни ҳосил қилади. Олдинги оёқлари тутиш органига айланган, унинг тишчалар билан қопланган ўткир қирраси болдир қисмидаги тарновчага кириб туради. Қанотлари калта ва кучсиз ривожланганидан учолмайди.

Бешиктебратарлар ўлжасини пистирмада туриб пойлайди. Хавф туғилганида олдинги оёқларини кутариб олиб, гавдасини секин-аста икки ён томонга қимирлата бошлайди. Шу сабабли улар бешиктебратарлар деб аталган.

Бешиктебратарлар ташқи муҳитга яхши мослашган, ҳимоя ранги уларга ўлжасини осон тутиб олишга ва душманлардан сақланишга имкон беради. Урғочи бешиктебратарлар тухумларини тўп-тўп қилиб кўпиксимон суюқликдан ҳосил бўладиган пилла ичига қўяди (173-расм). Бундай пиллалар дарахтлар ва буталарнинг эски шохларига ёпиштириб қўйилади. Баҳорда улардан личинкалар чиқади.

Бешиктебратарлар иссиқ ўлкаларда тарқалган. 2000 дан ортиқ тури маълум. Кўп турлари тропик иқлимда учрайди. Марказий Осиё тоғолди ҳудудларида *калта қанот кул-*



173-расм. Оддий бешиктебратар *Mantic religiosa* (қорнининг кейинги қисмидан ажралиб чиқаётган кўпикдан тухумхалта оотека ҳосил бўлади).

ранг бешиктебратар (*Bolivaria brachyptera*), адирларида яшил рангли *оддий бешиктебратар* (*Mantis religiosa*), дарахт ва бутазорларда *дарахт бешиктебратар* (*Hierodula tenuidentata*) учрайди. Бешиктебратарлар турли зараркунанда ҳашаротларни қиради.

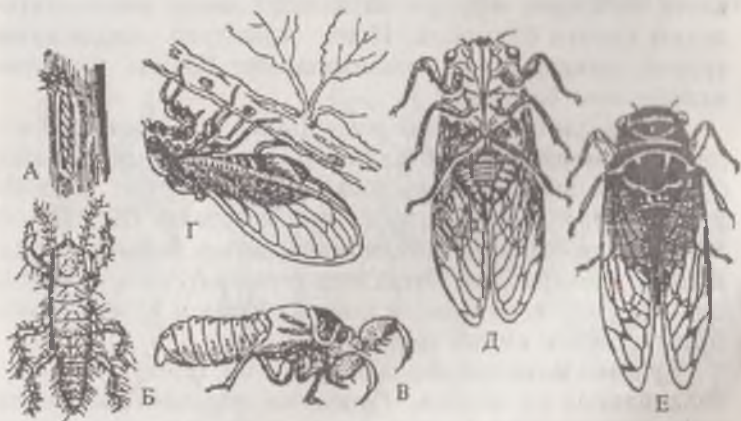
Тенг қанотлилар (Homoptera) туркуми. Бу ҳашаротларнинг икки жуфт қанотлари ҳам бир хилда тузилган ва жуда сийрак турланган. Айрим вакилларининг қанотлари редукцияга учраган. Оғиз органлари санчиб-сўрувчи хартумдан иборат. Ҷсимлик шираси билан озиқланади. Тенг қанотлилар жуда майда ҳашаротлардир. Уларнинг катталиги 1—2 мм, айрим турларининг узунлиги 6—7 мм га, баъзан 18—20 мм га етади. Бир қанча турлари партеногенез орқали кўпаяди. Кўпчилик турлари гетерогония типигаги насл алмашиб кўпайиш хусусиятига эга. Гетерогония кўпинча озиқ бўладиган хўжайин Ҷсимликни алмаштириш билан бирга боради. Мисол тариқасида *ток филлоксераси* ҳаёт циклини кўриб чиқамиз. Баҳорда қишқи тухумдан чиққан урғочи филлоксера ток баргига ўтиб, унинг ширасини сўради ва бўртмалар ҳосил қилади. Бу бўртмаларнинг ичига урғочиси партеногенетик тухумлар кўяди. Тухумлардан чиққан личинкалардан етишган партеногенетик урғочилар яна баргда ривожланади. Лекин кейинги наслларда партеногенетик урғочилари бирмунча бошқачароқ белгилар (масалан, узунроқ хартум ҳосил қилади). Бу насли Ҷсимликнинг илдиз системасига ўтиб олади ва қишлайди. Баҳорда улар яна кўпая бошлайди, улардан бир қисми токнинг поясига кўтарилиб, қанотли урғочи жинсий индивидларга айланади. Бундай индивидлар ток пўстлоғига икки хил партеногенетик тухумлар кўйишади. Бир хил тухумлардан эркак, бошқаларидан урғочи индивидлар етишиб чиқади. Урғочилари уруғлангич, ток пўстлоғи остига тухум кўйиб ҳалок бўлади. Бу тухумлардан баҳорда филлоксералар чиқади. Шундай қилиб, филлоксеранинг икки йил давом этадиган ҳаёт цикли жинсий наслнинг бир неча партеногенетик жинсиз насл билан алмашилишидан иборат. Бу хилдаги насл алмашилиши йўли билан кўпайиш *гетерогония* дейилади.

Тенг қанотлилар туркуми шира битлари (*Aphidinea*), барг бургачалари (*Pasillinea*), саратонлилар (*Cicadinea*) ва кокцидлар (*Coccinea*) кенжа туркумларига ажратилади.

Шира битлари жуда майда (1—7 мм) хилма-хил ва кенг тарқалган ўсимлик зараркундаларидан иборат. Улар ўсимликларнинг барги, новдаси, илдизи ва бошқа органларини сўриб озиқланади. Кўпчилик турларининг танасида мум безлари бўлади. Бу безлар чиқарган мум ҳашарот танасини қоплаб олиб, уни ҳимоя қилади. Айрим чумолилар шира битлари ишлаб чиқарган ширин суюқлик билан озиқланади. Токка *филлоксера* — *Phylloxera vastatrix*, мева дарахтларига *қон бити* — *Eriosoma lanigerum*, олма бити — *Aphis pomi*, сабзавот экинларига *карам бити* — *Brevicoryne brassicae*, гўзага *катта гўза бити* — *Aphis gossypii* ва *Acyrtosiphon gossypii* зарар келтиради.

Барг бургачалари ҳам шира битларига ўхшаб кетади. Лекин улардан кейинги оёқларининг болдир қисми кучли ривожланиб, сакровчи типда бўлиши билан фарқ қилади. Уларнинг кўпчилиги асалга ўхшаш ширин суюқлик ажратиб чиқаради. Дарахтларнинг баргида яшайди. Улар орасида *олма асалчиси* ва *нок асалчиси* мева дарахтларига катта зиён келтиради.

Саратонлар, яъни **жизилдоқлар** тенг қанотлилар орасида энг йирик ҳашаротлар бўлиб, жанубий кенгликлар, айниқса тропик иқлимда тарқалган. Урта Осиё ва Қримда кўп учрайдиган *йирик сайроқи саратон* узунлиги 4 см



174-р а с м. Оддий сайроқи саратони (*Lyristes plebeja*).

А — пўстлоқдаги тухумлари, Б — биринчи ёшдаги личинка, В — катта ёшдаги личинка, Г, Д, Е — вояга етган урғочилари.

га етади (174-расм). Саратонлар ўсимлик шираси билан озиқланади. Уларнинг личинкаси тупроқда бир неча йил давомида ривожланади. Америка қитъасида учрайдиган *ун етти йиллик саратон* *Tibicinia septemdecim* энг узоқ яшайдиган ҳашаротлардан ҳисобланади.

Қалқондорлар, яъни **қуртлар** кенг тарқалган бўлиб, вояга етган даврида ҳар хил ўсимликлар барги, новдаси ва меваларида махсус мум қалқон остида ҳаёт кечиради. Ургочисининг қаноти редукцияга учраган, ўсимлик шираси билан озиқланади. Эркагининг бир жуфт қанотлари ва оёғи бор, лекин оғиз органлари ривожланмаган. Эркак ҳашарот озиқланмайди, уруғланишдан сўнг ҳалок бўлади. Олма ва нокка *вергулсимон қалқондор* — *Lepidosaphes ulmi*, цитрус ўсимликларига *лимон қуртчаси* *Pseudococcus citri* зиён келтиради. *Кактус кошенили* *Dactylopius cacti* дан қимматбаҳо кармен буюғи тайёрлаш учун фойдаланилади.

Термитлар (Isoptera) туркуми. Термитлар тропик иқлимда тарқалган, жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлардир. Термитлар оиласи мураккаб полиморф бўлиб, ишчилар, навкарлар, эркалари ва ургочисидан иборат. Ишчиларининг катталиги 0,8—1 см бўлиб, жинсий вояга етмаган ургочи ёки эркак индивидлардан иборат. Уларнинг боши катта, мўйлови, оёқлари ва жағлари яхши ривожланган, лекин қаноти бўлмайди. Ишчи термитлар оилада эркак, ургочи, навкарлар ва личинкаларини боқиш, ин қуриш вазифасини бажаради.

Навкарларининг боши жуда йирик, устки жағлари кучли ривожланган ўткир бўлади. Эркаги ишчиларига ўхшаш, лекин мустақил озиқданолмайди. Она термит жуда йирик бўлиб, кўпайиш вазифасини бажаради. Оилада жуда кўп (баъзан бир неча миллион) ишчилар, бир неча эркак, кўплаб навкарлар ва битта она термит бўлади. Қанотлар она ва эркак термитларда фақат кўпайиш даврида ҳосил бўлади, кейин синиб тушади.

Тропик мамлакатларда яшайдиган термитлар 2—3 м баландликда ии ясайди. *Туркистон термити* *Nodotermes turkestanicus* Ўрта Осиёнинг дашт ва саҳроларида кенг тарқалган, 80—100 см чуқурликда ин қуради ёки ёғочларнинг ичида яшайди. Бу термит оиласи бир неча юзта индивиддан иборат. Термитлар ўсимлик қолдиқлари ва

яшил ўсимликлар билан озиқланади. Уларнинг ичагида ўсимлик клетчаткасини ўзлаштиришга ёрдам берадиган бир ҳужайрали хивчиндилар симбиоз яшайди. Туркистон термити ёғоч иншоотларга зиён келтиради.

Битлар (*Anopleura*) туркуми. Битлар сутэмизувчиларда паразитлик қиладиган қанотсиз майда (0,5—5 мм) ҳашаротлардир. Боши кичик бўлиб, олдинги томондан сиқилган. Оғиз органлари санчиб-сўрувчи типда тузилган, оёқларининг тирноқлари илмоқсимон бўлади. Бу илмоқлар ёрдамида битлар соч ёки кийим толасига ёпишиб олади. Одам битларининг кўзлари кучси ривожланган, ҳайвонларнинг битларида эса кўзлар редукцияга учраган. Улар қон сўриб озиқланади. Битлар *сирка* деб аталадиган тухумларини соч толаларига ёки ички кийим ишларига ёпиштириб қўяди.

Битлар кучли ихтисослашган паразитлар. Ҳар бир ҳайвон турининг ўзига хос битлари бўлади. Одамда *кийим бити* *Pediculus vestimenti*, *бош бити* *Pediculus capitis* ва *чов бити* *Phthirus pubis* паразитлик қилади (175-расм). Кийим ва бош бити жуда хавфли. Улар тепкили, яъни қайталама терлама касаллиги қўзғатувчиларипи юқтириши билан инсон саломатлигига катта зиён келтиради. Одам бити одамсимон маймунларда ҳам паразитлик қилади. Бу ҳол одамни одамсимон маймунларга қариндошлигини билдиради.



175-расм. Одам битлари ва уларнинг сиркалари.
А — бош бити, Б — кийим бити, В — чов бити.

ТУЛИҚ УЗГАРИШ БИЛАН РИВОЖЛАНАДИГАН
ҲАШАРОТЛАР (ЕУМЕТАМОЛА) КЕНЖА БЎЛИМИ

Тулиқ ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротлар туркумлари ва турларининг тавсифи, асосий вакиллариининг тарқалиши ва аҳамияти. Трилобитасимонлар тури. Бўғимоёқлиларнинг келиб чиқиши.

Қаттиқ қанотлилар, яъни қўнғизлар (Coleoptera) туркуми. Қаттиқ қанотлиларнинг олдинги қанотлари хитинлашган қалин бўлиб, устқанотлари элитрани ҳосил қилади. Юпқа пардасимон остки қанотлари, устқанот остида тахланиб туради. Учаётганда остқанотлар самолёт паррагига ўхшаб айланади, устқанотлар эса икки томонга ёйилиб, қўтариш юзасини ҳосил қилади. Устқанот ҳимоя вазифасини ҳам бажаради. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган. Кўпчилик қўнғизларнинг танасида сасиқ ҳид тарқатадиган ёки заҳарли моддалар ажратадиган безлар бўлади. Бундай моддалар уларни бошқа ҳайвон-



176-расм. Қаттиқ қанотлилар.

А — гўнг қўнғизи, Б — хон қизи имагоси ва личинкаси, В — лавлаги филтумшуғи, Г — типограф ва унинг дарахт ёғочидagi изи, Д — сувсар қўнғиз, Е — полиз қўнғизи.

лардан ҳимоя қилиш воситаси ҳисобланади. Масалан, тупчи қўнғизлар қўланса ҳидли азотли моддаларни ҳавода портлатиб, душманини қочиради.

Қўнғизларнинг личинкаси тупроқда, сувда ёки чиринди моддалар орасида ривожланади. Личинкасининг кўкрак оёқлари уч жуфт, гумбаги эркин типда бўлади.

Қўнғизларнинг 200 мингга яқин тури маълум. Кўпчилик турлари тупроқ юзасида, тупроқда ва хазон остида ҳаёт кечиради. Айрим турлари иккиламчи сувда яшашга ўтган (сувсузарлар, сувсарлар). Улар орасида ўсимликхўрлар, аралаш озиқланадиган турлари ва йиртқичлари бор (176-расм).

Зараркунанда қўнғизлар. Қўнғизлар орасида жуда кўп турлари қишлоқ хўжалик экинларининг хавfli зараркунандалари ҳисобланади. *Пластинка мўйловли қўнғизлар* (Scarabaeidae) оиласидан май қўнғизи (*шарқ май қўнғизи* — *Melolontha hippocastani*) личинкаси тупроқда 3—4 йил ҳаёт кечиради. Личинканинг бесўнақай танаси ёйсимон букилган, боши йирик ва қўнғир тусда бўлади. Личинка дарахтларнинг илдизига, вояга етган пайтида баргига зиён еткази.

Баргхўр қўнғизлар (Chrysomelidae) бир неча ўн минг турларни ўз ичига олади. *Колорадо қўнғизи* картошкага зиён келтиради. Қўнғизнинг асл ватани Шимолий Америка бўлиб, XX аср бошларида дастлаб Фарбий Европага, ундан эса Россияга тарқалган. 80-йилнинг охирига келиб, қўнғиз Ўзбекистонда



177-расм. Колорадо қўнғизи.
а — қўнғиз, б — картошка баргидagi тухумлари, в — қурти, г — қўнғиз ва унинг қуртлари зарарлаган картошка ўсимлиги.

хам пайдо бўлди. Вояга етган колорадо қўнғизининг устқаноти пушти рангли бўлиб, унта қора чизиқлари бор (177-расм). Урғочи қўнғизлар 2400 га яқин тухум қўяди. Уларнинг қизғиш қўнғир тусли личинкалари картошкага катта зарар келтиради. Бир ёз мавсумида колорадо қўнғизининг 2—3 бугини ривожланади.

Қирсилдоқ қўнғизлар (Elateridae) нинг “сим қуртлар” деб аталадиган личинкалари галла ва полиз экинлари иллизига зиён етказишади.

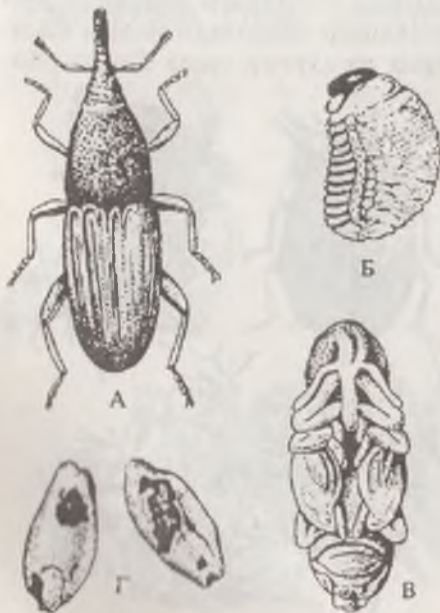
Муйловдор (Cerambycidae) ва **пўстлоқхўр** (Ipidae) **қўнғизлар** личинкаси дарахтларнинг ёғочлик қисмига катта зиён келтиради. Урғочи қўнғизлар пояннинг пўстлоғи остида ва ёғочли қисмида йўл очиб тухум қўяди.

Хартумли (Curculionidae) **қўнғизлар** личинкаси дарахтларга ва омборхонада сақланаётган донларга зарар етказишади. Қўнғизларнинг бош қисми чўзилиб, узун хартумчага айланган. Хартуми

учида кемирувчи жағлари бўлади. *Олма гулхўри* *Anthonomus pomorum* олма ва нок гул куртакларига тухум қўяди. Тухумдан чиққан личинкаси гул муртагини ейди.

Омборхонада сақланаётган донларга *омбор узун тумшўқлиси* (*Sitophilus granarius*), яъни мита (178-расм) катта зиён келтиради. Урғочи қўнғиз тумшўғи билан донни тешиб унга тухум қўяди. Личинкаси доннинг ички қисмини ейди.

Йиртқич қўнғизлар бошқа умуртқасиз ҳайвонлар билан озиқла-



178-расм. Омбор узун тумшўқ қўнғизи (*Sitophilus granarius*). А — имаго, Б — қурт, В — ғумбак, Г — зарарланган дон.

нади. *Визилдоқлар* (Carabidae) оиласига мансуб бўлган қўнғизлар ва уларнинг личинкалари зараркунанда ҳашаротларни қиради. *Сулув қўнғизлар* (Calosoma) ҳашаротлар личинкаси билан озиқланади.

Хон қизи қўнғизлари (Coccinellidae) фойдали ҳашаротлар ҳисобланади. Қўнғизларнинг катталиги 5—7 мм дан ошади. Танасининг орқа томони юмалоқ, қорин томони ясси. Қўнғизларнинг устқаноти қизил ёки сариқ бўлиб, қора нуқталари бор. Безовта қилинган қўнғизлар ва уларнинг личинкалари ўз танасидан қизғиш ўткир ҳидли заҳарли суюқлик ажратиб чиқаради. Шунинг учун уларга қушлар ва бошқа ҳашаротхўр-ҳайвонлар тегмайди. Хон қизи қўнғизлари ва уларнинг личинкалари шира битлари, қалқондорлар, капалакларнинг ёш қуртчалари ва бошқа майда ҳашаротлар билан озиқланади. Улар орасида етти нуқтали хон қизи *Coccinella septempunctata* (қаранг; 176-расм) айниқса фойдали ҳисобланади. Битта қўнғиз бир кунда 50 дан 270 тагача, ҳаёти давомида 4—6 минггача шира битини ейди. Ўрта Осиёнинг жанубий ҳудудларида полиз экинларига *полиз қўнғизи* (*Epilachna chrysomelina*) зиён келтиради.

Сувсар қўнғизлар (Hydrophilidae)нинг товоқ тешиқлар деб аталадиган личинкалари айниқса жуда очкуз бўлади. Улар майда қисқичбақасимонлар, итбалиқлар, балиқ чавоқлари билан озиқланади. Бу қўнғизлар балиқчиликка зиён келтириши мумкин. Қўнғизлар эски ҳовузлар ва тинч оқадиган сув ҳавзаларида сузгичга айланган кейинги оёқлари ёрдамида сузади. Олдинги оёқлари ўрмалаш ва ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Атмосфера ҳавосидан нафас олади. Қўнғиз сув юзасига кўтарилиб трахея найчаларига ва устқаноти остига ҳаво ғамлаб олади. Улар бир сув ҳавзасидан иккинчисига учиб ўтиши ҳам мумкин.

Малҳамчи (Meloidae) қўнғизларининг личинкалари чигирткалар тухумлари ва ёш личинкалар билан озиқланади. Уларнинг қонидаги заҳарли модда *кантаридиндан* баъзан тиббиётда малҳам дорилар тайёрлаш учун фойдаланилади.

Гўнғхўр қўнғизлар (*пластинка мўйловлилар* — Scarabaeidae оиласи) ҳайвонларнинг тезаги билан озиқ-

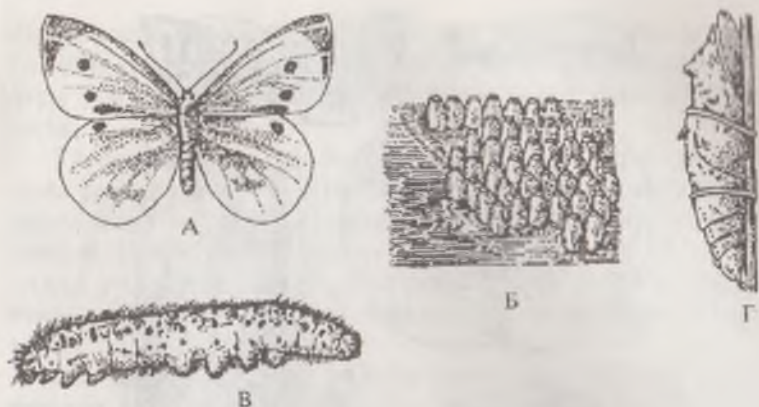
ланади. Майдароқ (5—8 мм) *гунг қунғизлари* тухумларини тўғридан-тўғри ҳайвон тезагига қўяди. Личинкаси тезакда ривожланиб, тупроқда гумбакка айланади. *Геотроплар* эса тезак остидан ин қазиб, унга тухум қўяди, инини тезак билан тўлдиради. *Бўхча қунғиз* (*Scarabaeus sacer*) тезакдан шар ясайди. Шарларнинг бири унинг ўзи учун озиқ бўлади, бошқасига эса тухум қўяди. Личинкаси тезак ичида ривожланиб вояга етади.

Тангача қанотлилар, яъни капалаклар (Lepidoptera) туркуми. Капалакларнинг қанотлари майда тангачалар билан қопланган. Қанотнинг ранги ана шу тангачалардаги пигментга боғлиқ. Оғиз органлари сўрувчи хартумдан иборат. Хартум спирал шаклда бошининг остида тахланиб туради. Қуртларида уч жуфт кўкрак оёқларидан ташқари 3—5 жуфт сохта қорин оёқлари ҳам бўлади. Сохта оёқлари бўғимларга бўлинмаганлиги билан ҳақиқий юриш оёқларидан фарқ қилади. Кўпчилик капалакларнинг личинкаси очиқ яшайди, бир қанча турлари тупроқда, ўсимлик тўқималарида ҳаёт кечиради. Гумбаклари ёпиқ типда бўлади.

Вояга етган капалаклар гул шарбатини сўриб озиқланади. Бир қанча капалакларнинг оғиз органи редукцияга учраган, вояга етган даврида озиқланмайди. Капалаклар қуртларининг оғиз органлари емирувчи типда бўлиб, қаттиқ озиқни чайнашга мослашган. Қуртлари ўсимлик тўқималари билан озиқланади. Улар орасида мевали дарахтлар ва экинларга зиён келтирадиган турлари кўп учрайди. Бир қанча капалакларнинг қуртлари дон, ун, юнг каби ўсимлик ва чорвачилик маҳсулотлари билан озиқланиб, катта зарар келтиради.

Тангачақанотлилар 100000 дан ортиқ турни ўз ичига олади. Кўпчилик турлари иқтисодий аҳамиятга эга бўлмаса-да, табиатнинг инсонга эстетик завқ бағишловчи муҳим таркибий қисми сифатида ҳимоя қилинади,

Оқ капалаклар (Pieridae) оиласига мансуб бўлган капалакларнинг қанотлари оқиш сарғиш бўлади. Оқ капалаклар (*карам капалаги* — *Pieris brassicae*, 179-расм ва бошқалар) нинг қуртлари карам, турп, шолғом ва бошқа карамдошлар мансуб бўлган ўсимликларга зарар келтиради.

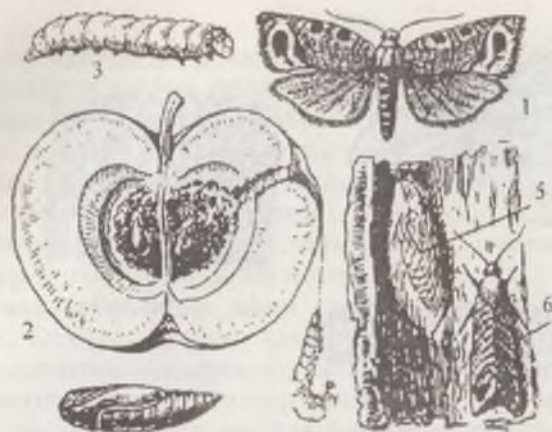


179-р а с м. Карам капалаги (*Pieris brassicae*).
 А — капалаги, Б — тухумлари, В — қурти, Г — гумбаги

Ёз фаслида далаларда **нимфалидлар** (*Nymphalidae*) оиласига мансуб бўлган йирик рангдор *садафдор капалаклар* ва бахмал капалаклар (*Satyridae*) оиласи турлари кўп учрайди.

Ҳақиқий ипак ўровчилар *Bombycidae* оиласи капалакларининг оғиз органлари ривожланмаган. Улар пояга етган даврида озиқланмайди. Бу капалаклар тропик иқлимда тарқалган. Улардан *тут ипак қурти* (*Bombyx mori*) ипак тола олиш учун боқилади. Тут ипак қурти буидан 3,5—5 минг йил аввал хитойлилар томонидан хонакилаштирилган бўлиб, ҳозир табиатда учрамайди. Капалагининг қанотлари оқиш, қалин туклар билан қопланган, аммо яхши ривожланмаганлиги туфайли уча олмайди. Қуртлари қорин қисмининг орқа учига шохга ўхшаш узун ўсимтаси бор. Ипак қуртлари Ўрта Осиё, Закавказье, Хитой, Япония, Хиндистон, Кичик Осиё, Жанубий Европа мамлакатларида ва бошқа бир қанча жойларда парвариш қилинади.

Барг ўровчилар (*Tortricidae* оиласи) қуртлари барг ўрайди, ёки меваларнинг ичида яшайди. Кенг тарқалган *олма мевахўри* *Laspeyresia pomonella* (180-расм) майда тунги капалак бўлиб, қуртлари олма, олхўри, баъзан нок, ўрик меваларини “қуртлатиб” боғдорчиликка катта зиён кел-



180-р а с м. Олма мевахурининг ривожланиши.
1-капалак, 2-зарарланган олма, 3-қурт, 4-ғумбак, 5-дарахт пўстлоғи остидаги ғумбак, 6-дарахт пўстлоғи остидаги, капалак.

тиради. Капалак баргларга 100 га яқин тухум қўяди. Тухумдан чиққан қуртчалар дастлаб ёш барглар билан, кейинроқ меваларнинг юмшоқ тўқимаси ва мева ичидаги уруғлар билан озиқланади. Вояга етган қуртлар дарахт пўстлоғи остида ёки бирор ковакда пилла ўраб, ғумбакка айланади. Олма мевахурининг бир мавсумда 2—3 насли ривожланади. Биринчи насли баҳор ойлари охири ёзнинг бошида, иккинчи насли ёзда етишиб чиқади. Кузга келиб қуртлар дарахт пўстлоғи остида ёки тупроқда қишлайди. Улардан келгуси йил баҳорда капалаклар етишиб чиқади.

Тунламлар — Noctuidae оиласи 30 мингдан ортиқ турини ўз ичига олади. Капалаклари қўримсиз, кулранг ёки қўнғир рангли бўлади. Қуртлари ўсимликларнинг хавфли зараркунандаси ҳисобланади. *Кузги тунлам* (кўк қурт) *Agrotis segetum* ғўза, маккажўхори, кунгабоқар ва бошқа экинларни зарарлайди. *Кўсак қурти* *Helios obsoleta* ғўза, маккажўхори ва бошқа экинларга катта зиён етказди.

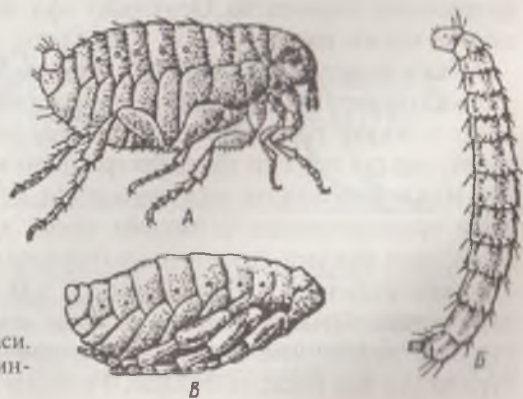
Арвоҳ капалаклар. (Sphingidae) оиласига мўйловлари ёйсимон, ҳартуми узун бўлган анча йирик, танаси йўғон капалаклар кирди. Орқа қанотлари олдинги қанотларига нисбатан калта бўлади. Капалаклар гул нектари билан

озиқланади. Капалаклар қанотини жуда тез-тез қоқиб гулнинг устида бўлади. Арвоҳ капалакларнинг қуртлари ўсимликларнинг ерустки қисмлари билан озиқланади.

Тўлқин қанотлилар *Orgyidae* оиласи капалаклари хартуми ривожланмаган. Қуртлар танаси узун туклар билан қопланган. Турли ўсимликларнинг барглари билан озиқланади. Гумбаги ўсимлик қолдиқлари остида юпқа пилла ичида ривожланади. *Тенгсиз ипак қурти* *Ocnegia dispar* турли мевали ва мевасиз дарахтларга катта зарар еткази.

Асл куялар *Tineidae* оиласи вакилларининг қуртлари жундан тўқилган кийимларга, мебел ва донларга зиён келтиради. Қуртларнинг бош қисмидаги туклар тартибсиз жойлашган. Капалаклари кўримсиз оқиш рангли, оғиз органи ривожланмаган.

Бургалар (*Aphanoptera*) туркуми. Танаси икки ён томондан сиқилган қанотсиз ҳашаротлар. Кейинги оёқлари сакровчи типда тузилган (181-расм). Оғиз органлари қон сўришга мослашган. Иссиқ қонли ҳайвонлар (сутэмизувчилар ва қушлар)нинг қонини сўради. Чувалчанг-симон личинкаси полнинг ёриғида, ахлат ичида, қушлар ва сутэмизувчиларнинг инларида чириётган органик моддалар билан озиқланади. Одамда *одам бургаси* *Pulex irritans* паразитлик қилади. Бургалар ўз хўжайинига нисбатан кам ихтисослашган. Масалан, одам бургаси бошқа сутэмизув-



181-расм. Одам бургаси.
А — имаго, Б — личинка, В — гумбак.

чиларнинг ҳам қонини сўради. *Каламуш бургаси* *Xenopsylla cheopis* одамлар орасида ўлат касаллигини тарқатади.

Турқанотлилар (Neuroptera) туркуми. Қанотлари қалин турланган ва тиниқ бўлади. Қуртининг оғиз органлари сўрувчи типда тузилган, йиртқич ҳаёт кечиради. Личинка ўз ўлжаси терисини ўткир жағлари билан тешиб, унга сўлагини тўкади, суяқ ҳолга келган озиқни сўриб олади. Турқанотлилар иссиқ иқлимда кенг тарқалган 3500 га яқин турларни ўз ичига олади.

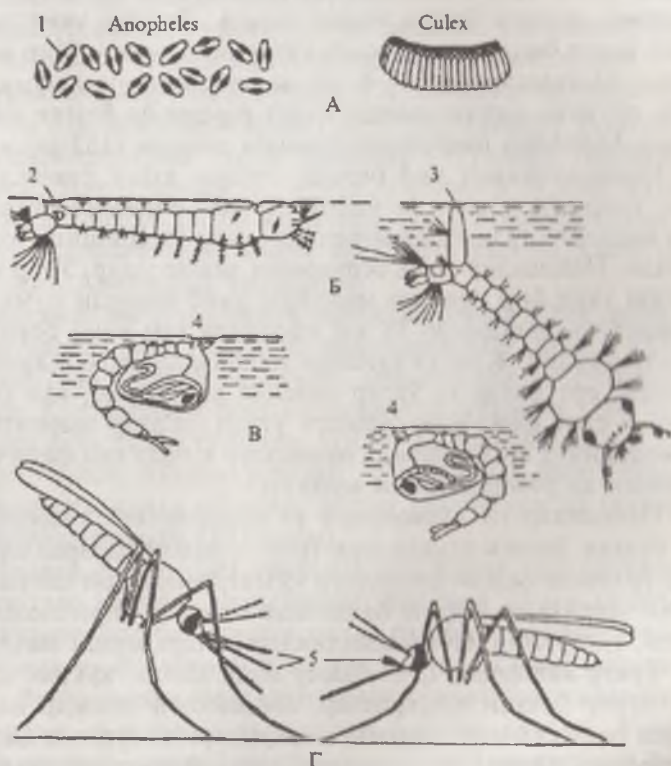
Тиллакўзлар (Chrysopidae) оиласига майда, ҳаворанг қанотли, кўзлари товланиб турувчи ҳашаротлар киради. Имаголари ва личинкалари йиртқич ҳаёт кечиради. *Оддий тиллакўз* *Chrysopa valga* жуда кенг тарқалган, асосан шира битлари билан озиқланади. Урғочиси баргларнинг остки қисмидаги шира битлари колонияси яқинига тухум қўяди. Тухумлари махсус узун поячада ўрнашган.

Чумоли шерлари (Mymelonidae) оиласи вакиллари ташқи кўринишидан ниначиларга ўхшаб кетади, лекин қанотлари ниначиларникига ўхшаш икки томонга ёйилиб турмасдан қорин қисмининг устида тахланиб туради. Қуртлари ташландиқ ерларда, ариқлар ва деворлар ёнида қурган воронкага ўхшаш инларининг тубида ҳаёт кечиради. Воронка ичига тушиб қолган чумолилар ва бошқа майда ҳашаротларни кучли ўроқсимон жағлари ёрдамида тутиб олиб сўради. Ўлжа қочмоқчи бўлиб, воронка деворидан юқорига кўтарила бошлаганда тупроқ сочиб уриб туширишга ҳаракат қилади. *Оддий чумоли шер* (*Mymeleo formicaries*) Европа ва Осиёнинг чўл зоналарида, мўъталдил ва иссиқ иқлимда кенг тарқалган.

Икки қанотлилар (Diptera) туркуми. Икки қанотлиларнинг хилма-хил ҳашаротлар туркумларидан бири бўлиб, 80 мингга яқин турларни бирлаштиради. Қанотлари бир жуфт, одатда тук ёки тангачалар билан қопланмаган бўлади. Икки қанотлилар иккинчи жуфт қанотларининг қолдиги тўнғоғичсимон ўсимтани ҳосил қилади. Бу ўсимта мувозанат сақлаш вазифасини бажаради. Учганида қанот қолдиги рудименти ёрдамида овоз чиқаради. Боши жуда ҳаракатчан. Оғиз органлари яловчи, санчиб сўрувчи ёки сўрувчи типда тузилган. Личинкалари оёқсиз, бир қанча турларида эса бошсиз бўлади. Фумбаги эркин ёки бочка-

симон типда тузилган. Улар орасида йиртқич, қон сўрувчи ва тўқима паразитлари бор. Личинкалари сувда, тунроқда ёки чириётган органик қолдиқларда яшайди. Икки қанотлилар учта кенжа туркумга бўлинади.

Узун мўйловлилар (Nematocera) нинг мўйловлари узун ва кўп бўғимли, қорин бўлими ингичка бўлади. Қуртлари оёқсиз, лекин уларнинг боши ривожланган бўлиб, оғиз органлари кемирувчи типда тузилган. Гумбаклари ҳаракатчан бўлади. Бу кенжа туркумга *оддий пашшалар, ис-*



182-расм. Безгак (*Anopheles*) ва оддий пашшалар (*Culex*) ривожланишини таққослаш.

А — тухумлар, Б — қуртлар, В — гумбаклар, Г — вояга етган урғочи пашшалар: 1-безгак пашшаси тухумларидаги қалқитгичлар, 2-нафас олиш тешиги, 3-нафас олиш сифони, 4-нафас олиш шохчалари, 5-пастки жап пайпаслагичлари.

каптопарлар, букур пашшалар (мошкаралар), гурра ясарлар, узуноёқлилар, захкашлар ва бошқалар киради.

Пашшалар (Culicidae) оиласи вакилларининг оғиз органлари санчиб-сўрувчи типда бўлиб, эркаклари гул нектари билан озиқланади, урғочилари эса қон сўради. Қон билан озиқланиш урғочилари тухумларининг етилиши учун зарур.

Урғочи пашшалар тинч оқадиган ҳовуз ва қўлмак сувларга, биноларнинг сув босган ертўлаларига, нам тупроқларга, ҳатто сувли бочкаларга тухум қўяди. Қуртлари атмосфера ҳавоси билан нафас олади. Бунинг учун улар вақт-вақти билан сув юзасига кўтарилиб туради. Бир мавсумда пашшаларнинг 4—6 насли ривожланиши мумкин. Қон сўрувчи оддий пашша *Culex pipiens* ва безгак пашшаси *Anopheles maculipens* ҳаммага маълум (182-расм).

Пашшаларнинг ҳид билиш органи яхши ривожланган. Улар тер ҳидини ва нафас олганда чиқадиган карбонат ангидрид гази концентрациясининг ўзгаришини яхши сезади. Пашшалар жуда серҳаракат ҳашаротлар. Улар қон сўриш учун бир неча км масофага учиб бориши мумкин. Тажрибада пашшалар 18 км масофага ҳам учиб бориши маълум бўлди. Кундуз кунлари пашшалар дарахтларнинг коваги, ертўлалар ва ўтлар орасида яшириниб, кун ботгандан сўнг фаол қон сўришга ўтади. Шаҳар шароитида биноларнинг ертўлаларида пашшалар қишда ҳам фаол қон сўриши ва ривожланиши мумкин.

Пашшалар уй ҳайвонлари ва одамларнинг тинчлигини бузади. Безгак пашшалари тропик мамлакатларда одамлар ўртасида безгак касаллиги қўзғатувчиси қон споралисини тарқатади. Айрим пашшалар вирусли япон энцефалити, туляремия каби касалликларни тарқатиши маълум.

Букур пашшалар (Simulidae) жуда майда, кўкрак қисми букур бўлган ҳашаротлар. Личинкаси тезоқар дарёларда ривожланади. Урғочиси тухумларини тўп-тўп қилиб сув остига қўяди. Личинкалари сувни филтьрлаб озиқланади; эркаги гул шираси билан озиқланади; урғочилари қон сўради. Айрим жанубий ҳудудларда букурлар фақат ўсимлик шираси билан озиқланади. Улар Сибир яраси, туляремия, мохон касаллиги қўзғатувчиларини ҳам тарқатади.

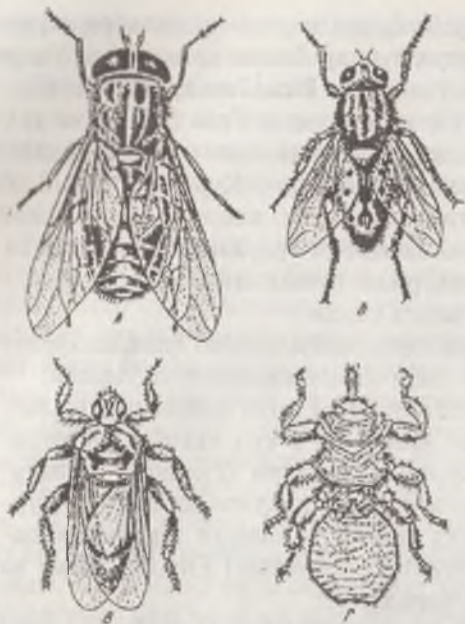
Куя пашшалар (Psychodidae) оиласи вакиллари жуда майда бўлиб, танаси узун туклар билан қопланган. Улар кичик капалакчаларга ўхшайди. **Искабтопарлар** (Phlebotomus), тропик ва субтропик иқлимда, Ўрта Осиёнинг чул минтақаларида тарқалган. Урғочиси қон сўради, эркакларари гул нектари билан озиқланади. Қуртлари органик қолдиқларга бой бўлган жуда нам жойларда, масалан, ғорлар дарахтларнинг коваги, ёки судралиб юрувчилар ва кемирувчиларнинг инларида ривожланади. Бир йилда уларнинг икки насли вояга етади.

Искабтопарлар одамларга лейшманиоз (пашшахўрда) ва папатачи иситмаси каби касалликларни юқтиради.

Фурра ясарлар (Cecidomyiidae) жуда майда пашшалар, имагоси озиқланмайди, фақат 2—3 кун яшайди. Қуртлари ўсимликларнинг турли органлари (гуллари, меваси, новдаси, барги, новданинг ўсиш нуқтаси)да бўртма (гурра) ҳосил қилади. Фалла экинлари хавфли зараркунандаси *Гессен пашшаси* (*Mayetiola destructor*) Европа, Осиё ва Шимолий Америкада тарқалган.

Калтамўйлов тўғри чокли иккиқанотлилар (*Brachycera-Orthorrhapha*) кенжа туркуми вакилларининг танаси калта, қанотлари қисқа ва кучли, мўйловлари уч бўғимли бўлади. Қуртларнинг бош капсуласи редукцияга учраган. Гумбаги ёпиқ типда тузилган. Имаго чиқиши олдидан гумбак пўсти бош кўкрак устидан “т” шаклида йиртилади. Бу кенжа туркумга сўналар, қитир чивинлари ва бошқа ҳашаротлар киради (183-расм).

Сўналар (*Tabanidae*) оиласига энг йирик қон сўрувчи ҳашаротлар киради. Танасининг узунлиги 25 мм га етади, кўзлари йирик, қизғиш тилла рангда товланиб туради. Эркак ва ёш урғочи сўна гул нектари билан озиқланади. Вояга етиб уруғланган урғочи чивинлар қорамоллар, одам ва ёввойи ҳайвонлар қонини сўради. Улар кемирувчилар, калтакесаклар ва ҳатто ҳайвонларнинг 2—3 кунлик мурдаларига ҳам ҳужум қилиши мумкин. Қон сўрган сўналар 2—4 кундан сўнг сувга ёки ариқлар бўйидаги нам тупроқларга тухум қўяди. Личинкаси тупроқда ривожланади. Бир мавсумда урғочи сўна 3500 гача тухум қўяди.



183-рас м. Калта мўйлов
иккиқанотдилар.
А — суна, Б — вольфарт
чивини, В — қонхур ит
чивини, Г — қонхур қун
чивини.

Суналар чорва молларини безовта қилиб, уларнинг маҳсулдорлигини пасайтириб юборади. Улар ҳайвонлар орасида туляремия, Сибир яраси касалликларини тарқатади. *Ҳукиз сунаси* (*Tabanus bovinus*) кенг тарқалган турлардан бири ҳисобланади.

Қитир чивинлар (*Asilidae*) йиртқич ҳашаротлар, чўл ва саҳро минтақаларида кўп учрайди. Оғиз органи санчувчи типда. Сўлаги таркибида анча кучли таъсир қиладиган заҳари бўлади. Улар ўзидан йирикроқ ҳашаротларни ҳам тутиб еяверади. Личинкаси тупроқда йиртқич ҳаёт кечиради. Қитирлар жуда очкўз бўлиб, ҳар хил ҳашаротлар, шу жумладан ҳар хил чивинлар, қандалалар, қўнгизлар, заҳарли пардақанотдиларни овлайди. Гигант қитир чивини 4—5 см га етади.

Калтамўйлов доира чокли икки қанотдилар (*Brachycera-Cyclorhapha*) кенжа туркуми вакилларининг танаси калта ва миқти, мўйловлари уч бўғимли, личинкасининг бош бўлими бутунлай редуцияга учраган. Личинкасининг пўсти гумбакка айланиш даврида тушиб кетмасдан бочкасимон шаклга киради ва қотиб, сохта пилла-пупарийни ҳосил қилади.

Жилдирма, яъни гул чивинлари (*Syrphidae*) танасининг ранги кўпинча заҳарли пардақанотдилардан сариқ ариларга ўхшаб кетади. Имагоси гул нектари билан озиқла-

нади. Улар қанотларини тўхтовсиз қоқиб, ҳавода бир жойнинг ўзида муаллақ туриш қобилиятига эга. Личинкаси чириндига бой ифлос сувларда, ўсимликлардаги шира битлари колониясида, арилар ёки чумолилар инида йиртқич ҳаёт кечиради. Бир қанча жилдирама чивинларнинг личинкаси шираларнинг хавfli кушандаси ҳисобланади.

Асл чивинлар (Muscidae) оиласи жуда кенг тарқалган кулранг ёки қорамтир рангли ҳашаротлар. Имагоси гул нектари, органик моддаларнинг чиқиндилари, ахлатлар билан озиқланади. Айрим турлари қон сўради. Личинкалари орасида фитофаглари, сапрофаглари, йиртқич ва паразитлари бор.

Уй чивини (*Musca domestica*) бутун дунё бўйлаб кенг тарқалган *синантроп* ҳашаротларга киради. Фақат аҳоли яшайдиган жойларда учрайди. Чивин хартумининг ястиқчага ўхшаш кенгайган учки қисмида оғиз тешиги жойлашган. Юмшоқ лаблари ёрдамида суюқ озиқни сўриб олади. Чивинлар қаттиқ озиқ билан ҳам озиқланиши мумкин. Бунинг учун улар озиқ (масалан, қанд)га хартуми орқали озроқ ҳазм шираси чиқаради. Чивин ҳазм шираси таъсирида суюқланган озиқни хартуми орқали сўриб (ялаб) олади. Чивинда ҳид билиш ва таъм билиш органлари яхши ривожланган. Таъм билиш органи оёқ панжаларининг учиди жойлашган.

Уй чивини қуртлари чириётган органик моддаларга бой ахлат уюмлари, ҳожатхоналарда ёки одам ва ҳайвонларнинг тезакларида ривожланади. Бир йилда чивиннинг 10—12 авлоди ривожланади. Личинкаси тупроққа кириб ғумбака айланади. Уй чивинлари ичбуруғ, қорин терламаси, ўпка сили, конъюктивит (кўз касалликлари) ва полиомиелит каби вирус, бактерия ва бошқа касалликларнинг кўзғатувчиларини ҳамда паразит гельминтларнинг тухумларини ва ҳар хил йирингли касалликлар микробларини одамларга юқтириши аниқланган.

Асл чивинлар орасида бир қанча турлари ўсимлик тўқималари билан ҳам озиқланади.

Кулранг гўшт чивинлари (Sarcophagidae) оиласи личинкалари бузилаётган гўшзда, гўнг ва бошқа чириётган органик моддаларда яшайди. Улар ўрта минтақаларда кенг тарқалган. Кўпчилик турлари тирик туғади. *Вольфрат чи-*

вини (*Wohlthartia magnifica*) Жанубий Европа ва Урта Осиёда тарқалган. Ҳайвонлар ёнидан учиб ўтаётган чивин жинсий тешигидан тирик личинкаларни ҳайвонлар терисининг жароҳатланган жойига, қулоқ ва бурун йўллариغا, кўзига куч билан сепиб ўтиб кетади. Личинкалар тирик тўқималар ҳисобидан ҳаёт кечиради.

Букалар личинка даври териости тўқималарида паразитлик қилади (184-расм). Вояга етган ҳашаротларнинг оғиз органлари ривожланмаганлигидан озиқланмайди. *Букалар ошқозон букалари, тери букалари ва томоқ-бурун букалари* оилаларига ажратилади.

Ошқозон букалари (*Gastrophilidae*) нинг танаси сарғиш туқлари билан қопланган. Урғочи букалар иссиқ ёз кунлари тухумларини от, хачир, туя ва бошқа ҳайвонларнинг бўйин, оёқ, қорин, елка қисмидаги жунларига ёпиштириб қўяди. Тухумдан чиққан қуртчалар терини қичиштиради. Ҳайвонлар юнгини ялаганида қуртчалар уларнинг оғзига, кейин ошқозонига тушади ва унинг деворида паразитлик қилишга ўтади. Қуртлар гумбакка айланишдан олдин молларнинг ахлати билан тупроққа тушиб, гумбак даврига ўтади. 25—30 кундан сўнг гумбакдан қанотли



184-расм. Ошқозон букаси (*Gastrophilus intestinalis*).
 А — жундаги тухуми,
 Б, В, Г — ҳар хил ёшдаги қуртлари, Д — эрқаки, Е — урғочиси,
 Ж — от ошқозони деворидаги личинкалар.

ҳашарот чиқади. *От бўкаси* *Gastrophilus intestinalis* кенг тарқалган; отларни кучсизланиб озиб кетишига олиб келади.

Териости бўкалари (*Hypodermatidae*) нинг урғочилари тухумларини ҳайвонлар жунига қўяди. Қуртлари эса тери остида паразитлик қилади. Майда кемирувчиларда қуртлар миграция қилмасдан тери остида ривожланади. Йирик ҳайвонларда эса қуртлар ҳайвон елкасидаги териси остида паразитлик қилади. Паразит личинкалар терини тешиб, атмосфера ҳавоси билан нафас олади. Вояга етган қуртлари ана шу тешиқ орқали тупроққа тушиб, ғумбакка айланади. Ғумбакдан чиққан ҳашаротлар тўп-тўп бўлиб ҳайвонларни таъқиб қилади. Айрим ҳолларда териости бўкалари личинкаси одамда ҳам паразитлик қилиб, бош териси остига миграция қилиши мумкин. Қуртлар кўзга тушиб қолганида одам кўр бўлиб қолиши мумкин. *Қорамол бўкаси* (*Hypoderma bovis*) кенг тарқалган.

Бурун-томоқ бўкалари (*Oestridae*) тирик туғади. Урғочи бўкалар личинкаларини ҳайвонларнинг бурун бўшлиғига сепиб кетади. Қуртлари бурун бўшлиғида ривожланади ва ғумбакка айланиш учун тупроққа тушади. Чорна молларига, айниқса майда шохли молларга *қўй бўкаси* *Oestrus ovis* катта зарар келтиради. Урғочи бўка қўйнинг бурун бўшлиғига қуртларини сепиб кетади. Қуртлар бурун бўшлиғидан нафас йўллари ва мияга, пешона суякларига ёки бошқа жойларга ўтиши мумкин. Вояга етган қуртлар яна бурун бўшлиғи орқали тупроққа тушиб ғумбакка айланади. Ғумбакдан 3—4 ҳафта ичида имагоси чиқади. Бўкалар билан зарарланган ҳайвонларнинг нафас олиши қийинлашиб, бурун бўшлиғидан қон аралаш йиринг келади. Бурун бўшлиғи ва мияда жойлашиб олган қуртлар қўйларда *сохта айланма* (тентак) касаллигини пайдо қилади. Касаллик қиш фаслида айниқса кучаяди. Касалланган ёш ҳайвонлар кўпинча нобуд бўлади. Нафас йўллари зарарланганида эса қўйлар зотилжам касаллигидан ҳалок бўлади.

Тахин чивинлари (*Tachinidae*) оиласи вакиллари ҳар хил умуртқасиз ҳайвонлар, асосан ҳашаротларнинг танасида паразитлик қилади. Ҳашаротлар ёки улар личинкалари танасига, кўпчилик ҳолларда ҳашаротлар озиқдана-

диган ўсимлик баргларига тухум қўяди. Тахинлар икки қанотлилар орасида энг фойдали ҳашаротлардир. Улардан тоқ ипак қуртининг кушандаси *стурмия* (*Sturmia scutellata*) ва хасва қандаласи кушандаси *тиллларанг фазия* (*Clytiomyia helleo*)ни кўрсатиб ўтиш зарур.

Қон сўрувчи чивинлар (Нурробосцидае)нинг тузилиши ҳайвонлар жуни ва пат қоплами орасида ҳаракатланишга мослашган. Танаси ясси ва кенг, қанотлари танасига тигиз тегиб туради, оёқ тирноқлари ўткир. Айрим турларининг қанотлари редуцияга учраган. Улар узун хартуми ёрдамида сутэмизувчилар ва қушларнинг қонини сўради. *Қуй чивини* (*Melophagus ovinus*) ҳайвонлар қонининг камайиб кетиши, терисининг яллиғланиши ва жунларининг тўкилишига сабаб бўлади.

Пардақанотлилар (*Hymenoptera*) туркуми. Пардақанотлиларнинг қанотлари шаффоф, тўрсимон томирланган. Олдинги жуфт қанотлари орқа қанотларига нисбатан анча йирик. Оғиз органлари кемирувчи ёки сўрувчи типда тузилган. Урғочиларида тухум қўйиш органи ривожланган, юксак пардақанотлиларда бу орган санчувчи найзага айланган. Кўпчилик турларининг қуртларида оёқлар бўлмайди. Лекин арракашларнинг сохта қуртлар деб аталувчи қуртларида уч жуфт кўкрак оёқлари билан бирга 6—8 жуфт қорин оёқлари ҳам бўлади. Гумбаклари эркин типда тузилган.

Пардақанотлилар хилма-хил ва кенг тарқалган ҳашаротлар туркумларидан бири ҳисобланади (185-расм). Улар турларининг сони 150 мингдан 300 минггача етади. Бу туркум *ботиқ қоринлилар ва хипча беллилар* кенжа туркумларига ажратилади. Биринчи кенжа туркум вакилларида қорин бўлимининг биринчи бўғими кенг юза орқали кўкракка бирикади (*арракашлар, шохдумлилар*). Хипча беллиларда эса қорин бўлими кўкракка “бел” деб аталадиган ингичка бўғим орқали бирикади (*арисимонлар, сарик арилар, чумолилар, яйдоқчилар, бўртма ясарлар*).

Арракашлар — *Tenthredinidae* оиласидаги урғочи ҳашаротларнинг аррага ўхшаш тухум қўйгичи бўлади. Улар тухум қўйгичи ёрдамида ўсимлик тўқимасини арралаб тухум қўяди. Қуртларининг кўкрак оёқлари билан бирга қорин қисмида оёқлари ҳам ривожланган. Улар “сохта



185-р а с м. Пардақанотдилар.

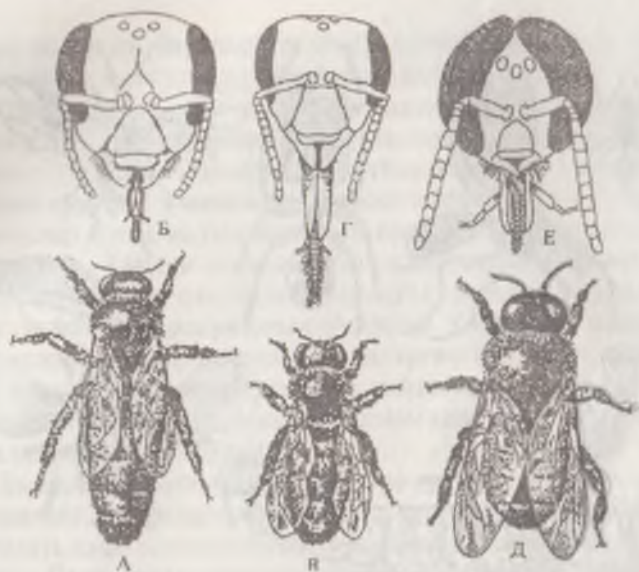
А — чумолноиласи ҳар хил индивидлари (чапдан ўнгга — ишчи, эркак, навкар), Б — арракаш, В — тухум қуйиш учун капалак қуртини палаж-лаётган паниск яйдоқчиси, Г — трихограмма яйдоқчиси.

қуртлар” дейилади. Қорин оёқлари қуртларни ўсимликда ушлаб туришга ёрдам беради.

Шоҳдумлилар (Siricidae) оиласи вакилларининг кейинги қорин бўғимида узун қаттиқ ўсимтаси бўлади. Личинкалари ўсимликларнинг ёғочлик қисмига зиён келтиради.

Арисмонлар (Apidae) оиласига кирувчи ҳашаротларнинг танаси тук билан қопланган. Орқа оёқларидаги пандашнинг биринчи бўғими кенгайиб, гул чангини йиғишга мослашган махсус чуқурча “саватча”ни ташкил қилади. Оғит органларининг тузилиши ҳам гул нектарини сўриб олишга мослашган. Қуртларини нектар ва гул чанги билан боқади.

Аёллари (*Apis mellifera*) жамоа бўлиб яшовчи ҳашарот. Унинг ҳар бир оиласида 10000 дан 50000 гача, баъзан 100000 гача ишчи, битта она (маликаси) ва бир неча юз эркак



186-расм. Асалари.

А, Б — урғочи ари ва унинг боши. В, Г — ишчи ари ва унинг боши. Д, Е — эркак ари ва унинг боши.

ари — *трутеньлар* бўлади. Оиладаги барча арилар битта она арининг насли ҳисобланади, лекин улар тузилиши билан бир-биридан фарқ қилади. Она ва эркак арилар ишчиларига нисбатан йирик, қорин бўлими йўғон ва узунроқ бўлади. Эркакларининг мўйловлари анча узун, кўзлари эса йирик, лекин қанотлари ишчиларига нисбатан калтароқ бўлади (186-расм). Она ва ишчи арилар қорнининг учки қисмида чақувчи найзаси бўлади. Эркак ариларнинг заҳар безлари ва найзаси бўлмайди.

Ишчи арилар жинсий вояга етмаган урғочилар ҳисобланади. Улар гулнинг ҳиди ва рангини яхши ажрата олади: фасеткали кўзлари сариқ, кўк ва одам кўзи илғамайдиган ультрабинафша нурларни яхши сезади, лекин қизил рангни фарқлай олмайди. Юқори жағлари кемирувчи типда тузилган бўлиб, ишчилар улар ёрдамида мумдан катаклар ясашади ва чангдонлардан гул чангини ялайди. Пастки лаб ва пастки жағлар суюқ нектарни сўришга мос-

лашган найсимон узун хартумдан иборат. Орқа оёқларининг панжа қисмидаги саватчага ишчи арилар гул чангини йиғади. Чаққан арининг найзаси охирги қорин бўғими билан бирга узилиб қолганидан ҳалок бўлади.

Асаларилар оиласида қатъий меҳнат тақсимоти мавжуд бўлиб, эркак ва она арилар кўпайиш, ишчи арилар эса оилани боқиш вазифасини бажаради. Ғумбақдан чиққан ёш ишчи арилар дастлабки кунларда уяни тозалаш, кейинроқ она ва эркак арилар ҳамда қуртларни боқиш билан машғул бўлади. Бу даврда уларнинг махсус безлари “асалари сути” деб аталадиган суюқлик ажратиб чиқара бошлайди. Бу суюқлик билан улар она арини боқишади. Бир неча кундан сўнг улар бошқа ишчи арилар келтирган озиқни қабул қилиш билан шуғуллана бошлайди. Ун саккиз кунлигида ишчи ариларнинг мум безлари ривожланади. Бу даврда улар катаклар қуриш билан машғул бўлади. Уядаги охирги кунларда ишчилар уяни қуриқлаш билан шуғулланади. Ҳаётининг сўнгги 2-3 куни давомида арилар нектар йиға бошлайди. Битта ари жигилдонига 30-40 мг нектар кетади. Нектар жигилдонда ва катакларда ари сўлаги ферментлари таъсирида оддий карбонсуюгача парчаланиб, асалга айланади. Асалари оиласи бир мавсумда 100-120 кг асал ва 25-30 кг гул чанги йиғади. Ишчи арилар 25-40 кун яшайди.

Эркак арилар уяда фақат ёз мавсумида яшайди. Кузда уларни ишчи арилар ҳайдаб чиқаради. Она арилар 7 йилгача умр кўради. Умри давомида бир неча юз минг тухум кўяди.

Асаларилар гулли ўсимликларни чанглантириб, уларнинг ҳосилдорлигини оширади. Битта асаларилар оиласи бир мавсум давомида 30—40 мингта гулни чанглантириши мумкин.

Яйдоқчилар (*Ichneumonoidea*) катта оиласи личинкалик даврида турли ҳашаротлар ва баъзан ўргимчаксимонларда паразитлик қилувчи ҳашаротларнинг бир неча оилаларини бирлаштиради. Ургочи яйдоқчилар қорнининг учки қисмида ипга ўхшаш тухум қўйгичи бўлади. У ёрдамида яйдоқчи ўз тухумини ўлжаси танасига қўяди (қаранг: 185-расм). Айрим турлари ҳатто ўсимлик тўқимаси ичида яширин яшайдиган ҳашарот личинкасини ҳам топиб,

жароҳатлайди. *Рисса яйдоқчиси* (асл яйдоқчилар оиласи) пўстлоқ остида жойлашган пўстлоқхўр кўнғиз куртлари бўлган жойни аниқ топиб, пўстлоқни тухум қўйгичи билан тешади ва курт танасига тухумини қўяди. Тухумдан чиққан личинка ўз хўжайини тўқималари билан озиқланиб, вояга етади ва ўша жойда гўмбака айланади. *Трихограммалар* (*Scelionidae* оиласи) тухумини капалакларнинг янги қўйилган тухумига қўяди. Личинкаси капалак тухуми билан озиқланиб, вояга етади. Табиатда яйдоқчилар зараркунанда ҳашаротлар сонини чеклашда катта аҳамиятга эга. Улардан қишлоқ хўжалигида зараркунанда ҳашаротларга қарши биологик курашда фойдаланилади.

Чумолилар (*Formicidae*) оиласи вакиллари бошқа пардақанотлилардан қорнини кўкрак бўлимига 2 бўғимли ингичка пояча (бел) билан қўшилганлиги, боши йирик ва жағлари кучли бўлиши билан ажралиб туради. Чумолилар жамоа бўлиб яшайди. Уларнинг оиласи бир неча минг, ҳатто миллионлаб индивидлардан таркиб топган. Индивидлар орасида бир неча она чумоли, ўнлаб эркак чумолилар ва бир неча минглаб ишчилари бўлади. Эркак ва урғочи чумолилар кўпайиш даврида қанот ҳосил қилади. Уруғланиш тамом бўлгач, қанотлари синиб тушади. Ишчи чумолилар кўпайиш қобилятини йўқотган урғочилардан иборат. Улар уя қуриш, озиқ йиғиш, куртларни боқиш каби ишларни бажаради. Ишчилари орасида энг йириклари навкарлик вазифасини бажаради (қаранг: 185-расм).

Ишчи чумолилар жигилдонида чала ҳазм бўлган озиқ билан куртлар, навкарлар ва она чумолиларни озиқлантиради. Ишчи чумолилар ҳам ўзаро озиқ алмашиб туришади. Шундай қилиб, айрим чумолиларнинг топган озиғи барча оила аъзолари ўртасида тенг тақсимланади.

Чумолилар тупроқда жуда мураккаб камерали инлар қуради. *Сариқ ўрмон чумолиси* ер остидаги лабиринтлар ва ер устидаги гўмбаздан иборат мураккаб ин қуради. Иннинг ерости қисми 1—3 м чуқурликкача давом этадиган кўп марта тармоқланган йўлаклардан иборат. Бу ерда улар қишни ўтказди. Гўмбаз остида эса чумоли куртлари ривожланади.

Баҳор мавсумида тухумлардан фақат қанотли эркак ва урғочи чумолилар чиқади. Улар уядан учиб чиқиб, ҳавода

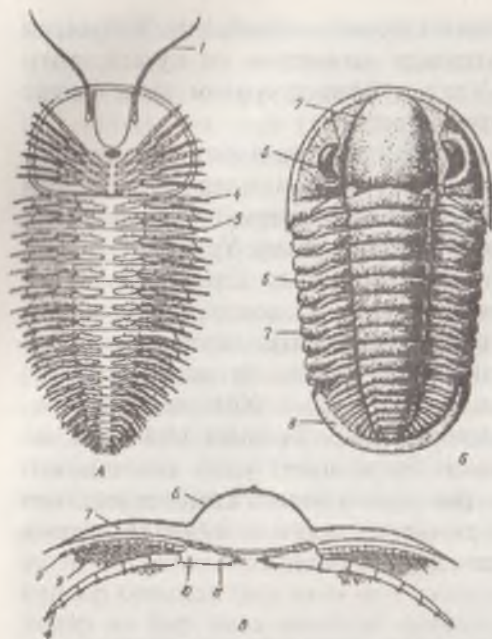
куйикишгандан сўнг қанотларини ташлашади. Куйиккан урғочи чумолилар тупроқда кичикроқ ин қуриб, янги оилага асос солади. Улар қўйган тухумдан энди фақат ишчи чумолилар етишиб чиқади.

Кўпчилик чумолилар фойдали ҳашаротлар ҳисобланади. Кенг баргли ва нина баргли урмонларда яшайдиган *сарик урмон чумолиси Formica rufa* зараркунанда ҳашаротларни қириб, дарахтларни ҳимоя қилади. Урта Осиё чўлларида тарқалган чопқир фаэтон чумоли *Cataglyphis* майда зараркунанда ҳашаротлар, мева ва донлар, шунингдек нектар билан озиқланади. Чўл ва саҳроларда учрайдиган *қир чумоли Messog aralocaspius* ёввойи ва маданий ўсимликларнинг дони билан озиқланади. Хонадонларда учрайдиган *сарик фиръавн чумолиси Formica pharaonis* зараркунанда ҳисобланади. Бу чумоли турли хил ширинликларни хуш кўради. *Боғ қора чумолиси Lasius niger* шира битлари ажратган ширин суюқликни ялайди ва уларни йиртқич ҳашаротлардан ҳимоя қилади.

ТРИЛОБИТАСИМОНЛАР (TRILOBITOMORFNA) КЕНЖА ТИПИ

Тубан тузилган энг қадимги бўғимоёқлилар палеозой эрасининг охирларида қирилиб кетган. Қазилма ҳолида бир неча синфлари маълум.

Трилобиталарнинг тузилиши ҳалқали чувалчангларга ўхшаш, танаси гомомом бўғимлардан иборат, оёқлари ихтисослашмасдан бир хилда тузилган. Кўпчилик вакиллари танасининг кейинги бўғимлари қисман ўзаро қўшилиб, дум қалқонини ҳосил қилади. Орқа қалқони эса тана бўйлаб ўтувчи иккита эгатгача орқали марказий ва икки ён бўлақларга бўлинади (187-расм). Бош қалқонининг устида жойлашган бир жуфт мураккаб кўзлари 15 дан 15000 гача майда кўзчалардан иборат. Бош қалқонининг остидаги оғиз тешиги олдида бир жуфт узун ипсимон антенуллалари, оғиз тешиги яқинида эса тўрт жуфт бошоёқлари жойлашади. Ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан оёқлар бўлади. Тубан тузилган вакилларининг гавдаси бош ва бўғимларга бўлинган танадан иборат. Бош қалқони-



187-расм. Трилобита-симонлар.

А — содда тузилган трилобитанинг тузилиш схемаси (қорин томондан кўриниши), Б — дум қалқони яхши ривожланган трилобита (орқа томондан кўриниши). В — трилобитанинг кўндаланг кесими: 1-антеннула, 2-бош қалқони, 3-мурраккаб кўзлар, 4-оёқлар, 5-нафас олиш усимтаси-эпиподит, 6-танаси орқасининг урта қисми, 7-танаси ён томони, 8-дум қалқони, 9-жабра япроқлари, 10-оёғининг асосий бугими, 11-чайновчи усимта.

нинг устки томонида тўртта бош бугимларининг чегараси аниқ кўриниб туради. Шундай қилиб, трилобиталарнинг боши ҳалқали чувалчангларнинг простомиумига ва бугимоёқлиларнинг акронига мос келадиган қисмдан ҳамда тўртта бош бугимидан ташкил топган. Бош бўлимининг тузилиши билан трилобиталар бугимоёқлиларга нисбатан ҳалқали чувалчангларга яқин туради.

Трилобиталарнинг оёқлари оддий тузилган, бир шохли бўлади. Бу шох ҳам қисқичбақасимонлар икки шохли оёғининг эндоподитига мос келади. Оёқларнинг асосий бугимига ташқи томонидан жабра япроқчалари билан таъминланган узун усимта эпиподит, ички томонидан эса чайнаш усимтаси бириккан бўлади. Қарама-қарши жойлашган оёқларнинг чайнаш усимталари биргаликда чайновчи органини ҳосил қилади. Шундай қилиб, трилобиталарнинг оёқлари бирданига бир неча функцияни, яъни ҳаракат қилиш (ўрмалаш), нафас олиш, озикни ушлаш ва уни майдалаш вазифасини бажаради.

Трилобиталар палеозой эрасининг кембрий, силур ва девон даврларида денгизларда жуда кенг тарқалган. Трилобиталар ер қатламлари ёшини аниқлашда ҳамда бугим-оёқлилар эволюциясини тушунтиришда жуда муҳим аҳамиятга эга.

БҒИМОЁҚЛИЛАР ТИПИНИНГ ФИЛОГЕНИЯСИ

Бугим-оёқлилар типининг аجدодлари танаси кўп бугимларга бўлинган примитив тузилган кўп тукли ҳалқали чувалчанглар бўлган. Кўпчилик олимларнинг фикрича бугим-оёқлилар билан ҳалқали чувалчанглар тузилишидаги умумий ўхшашлик уларни битта умумий Articulata (бугимлилар) типига бирлаштириш учун асос бўлади.

Бугим-оёқлилар турли кенжа типларининг вакиллари бир-биридан танасининг бўлимларга бўлиниши, бош бўлимининг ихтисослашиш даражаси, оёқларининг тузилиши ва личинкасининг ривожланиш хусусиятлари билан кескин фарқ қилади. Ҳалқали чувалчанглардан бугим-оёқлиларнинг келиб чиқиш жараёни тана тузилиши мураккаблашуви орқали борган. Бу жараёнда чувалчангларнинг юпқа кутикуласи пишиқ ташқи тана скелетига айланган, тери-мускул халтаси алоҳида мускулларга ажралиб кетиши туфайли аралаш тана бўлиши — миксоцел пайдо бўлган, параподийлардан юриш оёқлари ва орқа қон томиридан эса юрак келиб чиққан, мураккаб кўзлар ривожланган. *Цефализация* (бошнинг шаклланиши) жараёнида тананинги олдинги бугимларидан бош бўлими ҳосил бўлиши ва олдинги параподийлар оғиз органлари (жағлар)га айланиши туфайли танадаги гомоном бугимлар ўрнига гетероном бугимлар пайдо бўлган. Юқорида келтирилган фикрларнинг далили сифатида сувда ҳаёт кечирадиган айрим бугим-оёқлиларнинг нафас олиш органи ташқи тери жабраларидан иборат эканлигини айтиб ўтиш кифоя. Тубан қисқичбақасимонларнинг жабраси ҳам параподийлардан келиб чиққан оёқлар билан боғланган. Бироқ оёқлар бугимларга бўлинганлиги билан параподийлардан фарқ қилади. Бугим-оёқлиларнинг антеннуласи пайпаслагичлардан ҳосил бўлган.

Бўғимоёқдиларнинг энг тубан тузилган вакиллари жабра билан нафас олувчилар ва трилобитасимонлар орасида учрайди. Жабра билан нафас олувчилар ва трилобитасимонлар бўғимоёқдилар эволюциясининг дастлабки даврлариданоқ мустақил ривожланишга ўтган иккита аجدоддан келиб чиққан. Қадимги қисқичбақасимонлар кембрий ётқизиқларидан бошлаб учрайди. Эволюция давомида ҳалқали чувалчангларнинг дастлабки тўртта бўғимларининг параподийлари антенналар ва уч жуфт жағларни ҳосил қилган.

Трахеялилар кенжа типи филогенетик жиҳатдан жабра билан нафас олувчилар билан боғланган. Бу иккала гуруҳда ҳам бош бўлимининг шаклланиши бир хил йўналишда борган. Лекин трахеялиларда антенналар йўқолиб кетиб, фақат уларга мос келувчи бўғим ганглийлари сақланиб қолган. Трахеялилар ва жабра билан нафас олувчиларнинг оғиз органлари ҳам ўхшаш бўлади. Шунинг учун улар ягона аجدодлардан келиб чиққан дейиш мумкин.

Хелицералиларнинг филогенетик йўли трилобитасимонлардан бошланади. Трилобиталар палеозой охиригача яшаган, уларнинг авлодлари эволюция давомида антеннулларини йўқотган, бошидаги биринчи жуфт ўсимталари хелицераларга, иккинчи жуфти педипальпаларга, қолган икки жуфти эса олдинги икки жуфт юриш оёқларига айланган. Тана бўғимларидан олдинги икки жуфти кўпчилик хелицералиларда бош бўлими билан бирлашиб яхлит бошқўкракни, қолган бўғимлари эса олдинги ва кейинги қорин бўлимларини ҳосил қилган. Шу сабабдан хелицералилар трилобитасимонлар орқали ҳалқали чувалчанглар билан филогенетик боғланган.

Шундай қилиб, бўғимоёқдилар эволюцияси икки хил параллел филогенетик йўналишда борганлигини тахмин қилиш мумкин. Улардан биринчисида дастлаб жабра билан нафас олувчилар, кейинроқ трахеялилар келиб чиққан. Иккинчи йўналиш трилобитасимонлар орқали хелицералиларнинг пайдо бўлишига олиб келган. Бу жараёнда биринчидан *олигомеризация* туфайли ҳалқали чувалчангларда тана бўғимларининг сони тобора камая борса, иккинчидан айрим бўғимларнинг ихтисослашуви

кучайган. Олигомеризация ўз навбатида тана бўғимларининг гетерономлиги, органларнинг ихтисослашувини ҳам кучайишига сабаб бўлган.

**Тест топшириқларга жавоб беринг
ва билимингизни баҳолаб (С-38)**

1. Бирламчи қанотсизлар туркумларини кўрсатинг: А — оёқдумлилар, Б — кунликлар, В — қилдумлилар, Г — баҳорилар, Д — пиначилар, Е — қушдумлилар.

2. Қадимги қанотлилар туркумларини аниқланг (1-топшириқ).

3. Чала ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротлар туркумларини аниқланг: А — қаттиққанотлилар, Б — ярим қаттиққанотлилар, В — қилдумлилар, Г — кунликлар, Д — тангачақанотлилар, Е — бургалар, Ж — тенгқанотлилар, З — бешиктерватарлар, И — пардақанотлилар, К — тўғриқанотлилар, Л — пиначилар, М — иккиқанотлилар, Н — тўрқанотлилар, О — патхўрлар.

4. Тулиқ ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротлар (1-топшириқ).

5. Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларни кўрсатинг: А — пул арилари, Б — тукли арилари, В — сариқ арилари, Г — термитлар, Д — яйдоқчилар, Е — кавловчи арилари; Ж — асаларилар, З — чумолилар.

6. Ҳашаротлар туркумларини уларга мос келадиган жавоблар билан бирга жуфтлаб ёзинг: А — тўғриқанотлилар, Б — пардақанотлилар, В — бургалар, Г — иккиқанотлилар, Д — пиначилар, Е — тенгқанотлилар, Ж — тангачақанотлилар, З — тўрқанотлилар: 1-иккинчи жуфт қанотлилар қолдиги тўғноғичсимон ўсимтани ҳосил қилади, личинкалари бошсиз, 2-қанотлари тиниқ, қалин тўрланган, 3-танаси икки ён томондан яссилашган, кейинги оёқлари кучли ривожланган, 4-қанотлари бир хил узунликда, қўнганида тахланмайди, 5-олдинги қанотлари қалинроқ, узун ва энсиз, 6-иккала жуфт қанотлари бир хил узунликда, оғиз органлари санчиб сўрувчи, 7-оғиз органи хартум, қуртларининг сохта ёқлари бор, 8-қанотлар тиниқ, оғиз органлари кемирувчи-сўрувчи ёки кемирувчи.

8. Ҳашаротлар туркумлари ва уларга мансуб турларни жуфтлаб ёзинг: А — тўрқанотлилар, Б — тенгқанотлилар, В — тўғри

қанотлилар, Г — қаттиққанотлилар, Д — яримқаттиққанотлилар, Е — иккиқанотлилар: 1-бузоқбоши, 2-олтинкўз, 3-хонқизи, 4-чумоли, 5-хасва, 6-жизилдоқ, 7-сўна.

9. Буғимоёқдиларнинг таксономик гуруҳларини ва улар билан филогенетик жиҳатдан боғлиқ бўлган аجدодларини жуфтлаб курсатинг. А — қисқичбақасимонлар, Б — хелицералилар, В — трахсеялилар: 1-трилобитасимонлар, 2-кўп туклилар, 3-жабра билан нафас олувчилар.

НИНАТЕРИЛИЛАР (ECHINODERMATA) ТИПИ

Нинатерилиларнинг умумий тавсифи, классификацияси, синфлари ва уларга мансуб турларининг тузилиши, кўпайиши, ривожланиши.

Нинатерилилар — иккиламчи тана бўшлиқли ҳайвонлар, вояга етган даврида танаси радиал симметрияли бўлади. Кўпчилик турларининг симметрияси беш нурли. Лекин нинатерилиларнинг радиал симметрияси иккиламчи хусусиятга эга бўлиши билан бўшлиқчиларнинг бирламчи симметриясидан фарқ қилади. Нинатерилиларнинг аجدодлари ва личинкалари иккитомонлама симметрияга эга. Нинатерилилар целоми яхши ривожланган бўлиб, суюқлик билан тўлган. Бу бўшлиқда ички органлари жойлашган. Целомнинг мураккаб тузилиши ва ундан бир қатор системаларнинг ҳосил бўлиши билан нинатерилилар бошқа ҳайвонлардан кескин фарқ қилади. Хусусан, барча нинатерилилар учун хос бўлган *амбулакрал* (субтомир) системаси целомдан келиб чиқади.

Нинатерилиларнинг териси остидаги бириктирувчи тўқимасида оҳак пластинкалардан иборат скелети жойлашган. Скелет пластинкалари тикан ёки нинага ўхшаб тана сиртига туртиб чиқиб туради. Нинатерилиларнинг қон айланиш системаси бор, нафас олиш органлари кучсиз ривожланган, махсус айириш системаси бўлмайди. Нерв системаси содда тузилган бўлиб, кўпинча тери эпителийсига ичида ёки эпителийнинг тана деворига ботиб қирған қисмида жойлашган.

Нинатерилилар айрим жинсли ҳайвонлар. Уларнинг туҳумидан эркин сузиб юрадиган *диплевула* личинкаси

102.04
2-12-7
Кўпчилик
Буғимоёқчилар
24.10.15
1.000000

чиқади. Бу личинка мураккаб метаморфоз орқали вояга етган ҳайвонга айланади.

Нинатериллар типининг 5000 дан кўпроқ денгизларда яшовчи ҳайвонларни ўз ичига олади. Тип пельматозойлар ва элеутерозойлар кенжа типларига ажратилади.

ЭЛЕУТЕРОЗОЙЛАР (ELEUTHEROZOA) КЕНЖА ТИПИ

Танаси юлдузсимон, шарсимон ёки илонга ўхшаш шаклда бўлади. Скелети совутга ўхшаш ёки қисман редукцияга учраган. Оғиз ва анал тешиклари танасининг қарама-қарши томонларида жойлашган. Эркин яшовчи ҳайвонлар, амбулакрал системаси ёрдамида ҳаракат қилади.

ДЕНГИЗ ЮЛДУЗЛАРИ (ASTEROIDEA) СИНИФИ

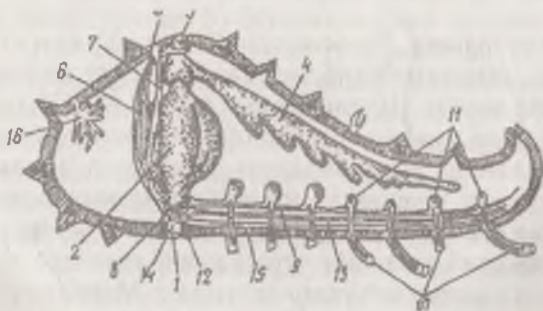
Денгиз юлдузлари денгиз тубида турли чуқурликда ҳаёт кечиради. Айрим вакиллари қирғоқ бўйида, бошқалари эса бир неча метр чуқурликда учрайди. Улар сувнинг шўрланиш даражасига жуда сезгир булганидан фақат очиқ денгизларда яшай олади. Катталиги 70 см гача етади.

Ташқи тузилиши. Танаси ясси, беш нурли ёки кўп нурли юлдузга ўхшаган бўлиб, марказий дискдан ва нурлардан ташкил топган. Нурларининг сони 5 дан 13 гача ёки кўпроқ бўлиши мумкин. Танасининг остки томонида дискнинг марказидан бошланадиган икки хил чизиқларни кўриш мумкин. Марказдан нурларининг четларига қараб тараладиган чизиқлар *радиуслар*, уларнинг оралиғида жойлашган марказий дискнинг четига келиб тақаладиган калта чизиқлар эса *интеррадиуслар* дейилади. Марказий дискнинг оғиз тешиги жойлашган остки томони *орал*, унинг қарама-қарши томони эса *аборал* томон дейилади. Аборал томонда чиқарув тешиги бўлади. Танасининг остки томонидан ҳар бир нур бўйлаб *амбулакрал эгатча* ўтади. Бу эгатча тубида махсус ўсимталар шаклидаги *амбулакрал оёқчалар* жойлашган. Денгиз юлдузлари ана шу оёқчалар ёрдамида ҳаракат қилади. Нурлар бўйлаб икки қатор бўлиб

жойлашган *амбулакрал пластинкалар* амбулакрал эгатчаларни ёпиб туради. Марказий дискнинг аборал томонидаги интеррадиуслардан бирининг устида майда тешикчалари бўлган *мадрепор пластинкаси* жойлашган. Аборал томонининг сиртида майда оҳак ниналари бор. Айрим вакилларида бундай ниналардан иккитаси бирлашиб, қайчига ўхшаш *педицеллярияларни* ҳосил қилиши мумкин.

Ҳазм қилиш системаси. Орал томонида жойлашган тешиги қисқа ҳалқум орқали халтага ўхшаш ошқозонга очилади. Ошқозон қисқа ва тор орқа ичакка ўтади. Орқа ичаги аборал томонининг марказидаги чиқариш тешиги орқали ташқарига очилади. Ошқозондан ҳар бир нур бўйлаб бир жуфтдан узун найлар кетади (188-расм). Найларнинг ён томонида жойлашган ҳазм қилиш шираси ишлаб чиқарадиган халтачалари жигар вазифасини бажаради.

Денгиз юлдузлари йиртқич ҳайвонлар. Улар икки паллали моллюскалар, денгиз типратиканлари ва бошқа секин ҳаракатланадиган умуртқасизлар билан озикланади. Кичикроқ ўлжани бутунлигича ютади. Йирикроқ ўлжани эса оғзидан ташқарига чиқариладиган ошқозони билан қоплаб олади. Бу ҳолда озик унинг танасидан ташқарида ҳазм бўлади.



188-расм. Денгиз юлдузининг ички тузилиши.

1-оғиз, 2-ошқозон, 3-анус, 4-жигар, 5-мадрепор пластинка, 6-уқ орган, 7-тош най, 8-амбулакрал системаси ҳалқа найи, 9-амбулакрал системаси радиал найи, 10-амбулакрал оёқлар, 11-оёқлар ампуласи, 12-қон айланиш системаси ҳалқа қон томири, 13-қон айланиш системаси радиал қон томири, 14-ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси, 15-радиал нервлар, 16-жинсий без.

Амбулакрал системаси ҳаракатланиш учун хизмат қилади. Бу система сув билан тўлғазилган найлардан иборат. Амбулакрал системаси аборал томонда жойлашган *мад-репор пластинкадан* бошланади. Пластинкадаги тешикчалар орал томонга кетадиган *тош найи* билан боғланган. Тош най орал томонда ҳалқумни ураб турадиган ҳалқа най билан туташади. Ҳалқа найдан ҳар бир нурга радиал найлар кетади. Радиал найларнинг икки ёнида калта ён найчалар жойлашган. Ҳар бир ён найча бир томондан тана бўшлиғидаги қисқарувчан пуфакча — *ампула* билан, иккинчи томондан орал томондаги қисқариш хусусиятига эга бўлган амбулакрал оёқча билан туташган. Оёқчалар орал томонидаги амбулакрал эгатчаларда 2 ёки 4 қатор бўлиб жойлашган, унда сўрғичлар бўлган ўсимталардан иборат. Танасининг ҳаракатланаётган томондаги ампулалари ва амбулакрал оёқчаларининг галма-галдан қисқариши туфайли денгиз юлдузи ҳаракат қилади. Ампулалар қисқарганида сув амбулакрал оёқчаларга ўтади, оёқчалар чўзилиб, бирон нарсага ёпишади. Сўнгра оёқчалар қисқариб, сув ампулаларга тушади. Жуда кўп оёқчаларнинг бирданига қисқариши туфайли ҳайвоннинг тана аста-секин олдинга сурилади. Тош найи деворидаги киприкчаларнинг ҳаракати туфайли сув амбулакрал системаси найи орқали тана ичкарасига оқади. Амбулакрал оёқчалардаги сўрғичлар ёрдамида денгиз юлдузлари қояларга ёпишиб олиб, тик кутарилиши мумкин. Амбулакрал оёқчалари ёрдамида денгиз юлдузлари соатига 3—5 м тезликда ҳаракатлана олади.

Нафас олиш аъзолари. Денгиз юлдузлари ва денгиз типратиканлари танасининг сиртида ичи бўш юнқа деворли бўртмалар жойлашган. Бу бўртмалар *тери жабралари* дейилади. Денгиз сувида эриган кислород бўртмалар девори орқали целом суюқлигига ўтади. Целом суюқлиги тиниқ ва рангсиз, унда амёбасимон хужайралар бўлади. Нафас олиш жараёнида амбулакрал системаси ҳам қисман иштирок этади.

Перигемал, яъни псевдогемал системаси. Перигемал системаси ҳам найлардан иборат бўлиб, целомдан ҳосил бўлади. Бу система оғизолди ҳалқа найи ва ундан нурлар бўйлаб кетган радиал перигемал найлардан иборат. Пе-

ригемал система ҳам целом суюқлиги билан тулган. Перигемал системаси найлари нерв системасини ўраб туради ва нерв тўқималарини озиқ моддалар билан таъминлаш ва ҳимоя қилиш вазифасини бажаради.

Айриш системаси. Нинатерилларнинг махсус айриш органлари бўлмайди. Моддалар алмашинуви маҳсулотлари асосан целом суюқлигидаги амёбасимон ҳужайралар томонидан тана бушлиғи деворининг энг юпқа жойидан, хусусан тери жабралари орқали чиқариб ташланади. Амёбасимон ҳужайраларни тидеман безлари ва ўқ комплекси органи ишлаб чиқаради. *Тидеман безлар* оғизолди ҳалқа амбулакрал найида тош каналининг ёнида жойлашган. Ўқ органи ғовак тўқимадан ҳосил бўлган узунчоқ халтага ўхшаш бўлиб, тош канали яқинида жойлашган.

Қон айланиш системаси иккита ҳалқа томирлар ва улардан нурлар бўйлаб кетадиган радиал қон томирларидан иборат. Ҳалқа томирлардан бири оғиз олдида, иккинчиси аборал томонидаги анал тешиги яқинида жойлашган. Ҳалқа томирлар қон ишлаб чиқарадиган ўқ органи билан боғланган. Нинатерилларнинг қон томирлари перигемал системаси найлари ичида жойлашган бўлиб, ўз эпителийси бўлмайдиган лакунлардан иборат. Ичак девори орқали қон суюқлигига озиқ моддалар ўтиб туради. Нинатериллар қони умуртқали ҳайвонларнинг лимфа суюқлигига ўхшаб кетади.

Ўқ комплекси органлари. Нинатерилларнинг ўқ комплекси органлари тана дискининг тик ўқи бўйлаб жойлашган органлар, хусусан амбулакрал системасининг мадрепор пластинкаси, тош канал, ўқ органи ва ундаги қон айланиш системаси лакунлари, целомдан ҳосил бўлган иккита ўқ синуслар ҳамда жинсий синусдан ташкил топган.

Нерв системаси. Денгиз юлдузларида битта асосий *эктоневрал* (орал) ва иккита *қушимча-гипоневрал* ва *аборал нерв* системалари бўлади. Асосий эктоневрал нерв системаси оғизолди нерв ҳалқаси ва ундан нурлар бўйлаб кетадиган 5 ёки ундан кўпроқ радиал нервлардан иборат. Бу нерв системасидан чуқурроқда гипоневрал системаси жойлашган. Аборал нерв системаси эса марказий диск-

нинг аборал томонида целом эпителийси остида жойлашган нерв ҳалқасидан ва ундан тарқаладиган радиал нервлардан иборат. Эктоневрал системаси асосан сезги вази-фасини бажаради. Бирмунча кам ривожланган гипоневрал ва аборал нерв системалари эса ҳайвон ҳаракатини бошқариб туриш учун хизмат қилади.

Сезги органлари яхши ривожланмаган. Амбулакрал оёқлари ва нурларининг учки қисмида жойлашган қалта пайпаслагичлар туйғу органлари ҳисобланади. Ҳар қайси нурининг учидаги пайпаслагичлари асосида биттадан оддий кўзчалари бўлади. Кўзчалар кўз чуқурчаси типида тузилган бўлиб, фақат ёруғлик сезишга ёрдам беради. Утказилган тажрибалар денгиз юлдузлари ҳидни ҳам яхши ажрата олишини кўрсатади.

Жинсий системаси. Денгиз юлдузлари айрим жинсли, Жинсий системаси содда тузилган. Жинсий безлари шингилсимон шаклда нурларнинг асосида жойлашган. Безларнинг йўли нурларнинг оралиғига очилади. Жинсий ҳужайралари сувга чиқарилади. Тухум ҳужайраси сувда уруғланади.

Ривожланиши. Тухум ҳужайраси тўлиқ бир текис бўли-ниб, киприклар билан қопланган бластулани ҳосил қи-лади. Бластуланинг пастки қутби ботиб кириши туфайли эндодермал ўрта ичак ҳосил бўлади ва бластула гастрүла-га айланади. Мезодерма эса эндодермал ўрта ичак ҳужай-раларнинг бластоцелга кўчиши (иммиграция) туфайли ке-либ чиқади. Ичакнинг юқори берк учки қисми ажралиб чиқиб, целомни ҳосил қилади. Гастрүла сиртқи қавати-нинг бир қисми ботиб кириши натижасида олдинги ичак ҳосил бўлади. Гастрүла бластопори (бирламчи оғиз) орқа чиқарув тешигига айланади ёки орқа чиқарув тешиги бла-стопор ўрнида пайдо бўлади. Иккиламчи оғиз тешиги эктодерма қаватининг ботиб кириши натижасида келиб чиқади. Ана шунинг учун нинатериллар иккиламчи оғиз-ли ҳайвонлар (Deuterostomata) группасига киритилади. Шундай сўнг орқа чиқарув тешиги қорин томонга сил-жийди ва личинка икки ёнлама симметрияли бўлиб қола-ди. Личинканинг киприклар чамбари фақат оғиз атрофи-да сақланиб қолади. Бу даврда личинка *диплевула* дейи-лади. Ҳамма нинатерилларнинг тухумидан чиққан

диплевруласи бир-бирига ўхшаш бўлади. Нинатериллар типигаги синфлар диплеврула личинкасининг бундан кейинги ривожланиши давомида турли даражада ўзгариши билан бир-биридан фарқ қилади. Денгиз юлдузлари личинкаларида киприклар чамбари икки қатор — оғизолди ва оғизорқаси ҳалқаларини ҳосил қилади. Бундай личинка *бипиннария* дейилади.

Барча нинатерилларнинг личинкаси дастлаб икки-томонлама симметрияли бўлади. Беш ёки ундан ҳам кўпроқ нурли симметрия кейинроқ пайдо бўлади. Нурли симметрия целом бўшлиғининг бир неча қисмга бўлиниб, улардан амбулакрал ва бошқа целом системаларининг пайдо бўлиши натижасида келиб чиқади.

Регенерация. Денгиз юлдузларида регенерация хусусияти кучли ривожланган. Юлдуз танасидан кесиб олинган битта нурдан ҳам бир бутун ҳайвон ривожланиб чиқиши мумкин. Айрим турлари ҳатто нурлар ўз-ўзидан ажралиб кетиб, яна регенерация қилиш орқали жинссиз кўпайиш хусусиятига эга.

Тарқалиши ва аҳамияти. Денгиз юлдузлари Дунё океанининг ҳамма жойида, барча нормал шўрланган денгизларда учрайди. Улар айниқса тропик денгизларда қирғоқ яқинида, маржон рифлари орасида жуда кўп бўлади. Йирик, кўп нурли юлдуз *Acanthaster* нинг ниналари захарли бўлади. Акантастер маржонполиплар билан озиқланиб, катта зиён келтиради. Бинафша-қизғиш рангли *Solaster* кўпинча бошқа нинатерилларга ҳужум қилади. Узоқ Шарқ денгизларида *Asterias* ва *Patiria* авлодига мансуб денгиз юлдузлари кенг тарқалган. *Asterias amuriensis*, Узоқ Шарқ денгизларида, Қизил денгиз юлдузи (*Asterias rubens*) Баренц денгизида устрица ва мидия сингари овланадиган қимматбаҳо моллюскаларни қириб, катта зиён келтиради.

ДЕНГИЗ ТИПРАТИКАНЛАРИ (ECHINODEA) СИМФИ

Денгиз типратиканлари танаси қаттиқ оҳак ниналар билан қопланган денгиз тубида яшовчи бентос ҳайвонлар (189-расм). Шакли шарсимон бўлиб, танасининг ди-



189-р а с м. Нинатерилилар.

А — денгиз юлдузи, Б — денгиз нилуфари, В — денгиз бодринглари,
Г — денгиз тирпратикани.

аметри 2—3 см дан 15—20 см гача етади. Нормал шурланган очиқ денгизларда тарқалган.

Ташқи тузилиши. Шарсимон танаси беш нурли симметрияли бўлади. Пастки бироз яссилашган орал томонида оғиз тешиги, қарама-қарши аборал томонида анал тешиги, жинсий органларининг бешта тешиклари ва мадреопор пластинкаси жойлашган. Оғиз тешигидан тана сирти буйлаб бешта эгатча ўтади. Бу эгатчаларда амбулакрал оёқчалар жойлашган. Денгиз типратиканларининг нурлари бўлмасада, органларининг жойланиши уларнинг беш нурли симметрияли ҳайвонлар эканлигини кўрсатади.

Типратиканлар скелети кучли ривожланган. Танасининг оғиз ва анал тешиги атрофидан ташқари ҳамма қисмлари оҳак пластинкалардан иборат қаттиқ совут билан қопланган. Совут скелет тери остида икки қатор бўлиб жойлашган ўн жуфт меридионал пластинкалар қаторидан иборат (қаранг: 205-расм). Бу пластинкалар қаторининг 5 жуфтида жуда кўп тешикчалар бўлади. Тешикчалардан амбулакрал оёқчалари чиқиб туради. Амбулакрал пластинкалар ўртасида бирмунча йирикроқ, интерамбулакрал пластинкалар ётади. Ҳар бир интерамбулакрал пластинка аборал томонда жойлашган битта жинсий пластинка билан туташади. Бу пластинкаларда жинсий тешиги бўлади. Жинсий пластинкалардан бирида жуда кўп тешикчалар бўлиб, у мадреопор пластинкаси ҳисобланади.

Айрим денгиз типратиканларининг нинаси жуда катта, баъзан тана диаметрига нисбатан 2—3 марта узун бўлади. Оддий ниналари орасида қисқичга ўхшаш ниналар — педицелляриялар жойлашган. Ҳар бир педицеллярия ҳаракатчан пояча ва тишли омбирчадан иборат. Педицеллярияларнинг тузилиши ва вазифаси ҳар хил, улардан кўпчилиги тана сиртига тушган экскрементларни майдалаб, танани тозалаш вазифасини бажаради. Бошқа педицелляриялар эса ҳимоя учун хизмат қилади. Уларнинг ҳар бирида уч жуфтдан заҳар безлари бўлади.

Типратиканларнинг оғиз бўшлиғида чайнаш аъзоси *арасту фонари* жойлашган. Арасту фонари 25 та оҳак тўсинчалар ва пластинкалардан тузилган. Бу пластинка-

лардан бештаси узун ва ўткир чўқморга ўхшаш булиб, оғиз тешигини ўраб турадиган тишларни ҳосил қилади. Арасту фонари ва унинг пластинкалари махсус мускуллар ёрдамида бир-бири билан ҳаракатчан қўшилган.

Денгиз типратиканлари целомда жуда кенг бўлади. Барча органлари шу целомда жойлашган.

Овқат ҳазм қилиш системаси юпқа деворли ичакдан иборат. Ичаги узун бўлганидан целом бўшлиғидан буралиб жойлашган. Ичагининг ҳамма қисмлари деярли бир хил йўғонликда бўлади.

Денгиз типратиканлари турли майда ҳайвонлар ёки сув ўтлари билан озиқланади. Улар сув ўтларини ўткир тишлари ёрдамида тошлар устидан қириб олади. Айрим турлари кўп миқдорда балчиқ ютиб, ундан органик қолдиқларни ажратиб олади.

Нафас олиш аъзолари. Кўпчилик денгиз типратиканлари оғзи атрофида 5 жуфт калта тери жабралари жойлашган. Амбулакрал системаси ҳам нафас олишда иштирок этади.

Амбулакрал, перигемал, қон айланиш ва нерв системалари денгиз юлдузлариникига бирмунча ўхшаш тузилган.

Жинсий системаси. Денгиз типратиканлари айрим жинсли ҳайвонлар. Орқа ичаги атрофида бешта жинсий безлари (тухумдонлар ёки уруғдонлар) жойлашган. Безларнинг йўли аборал томондаги бешта жинсий пластинкаларнинг сиртига очилади. Тухум ҳужайраси ташқи муҳитда уруғланади.

Денгиз типратиканларининг 800 дан ортиқ тури тарқалган. Улар тузилишига кўра тўғри ва нотўғри типритиканлар кенжа синфларига ажратилади.

Тўғри денгиз типритиканлари кўпчилик турларни ўз ичига олади. Уларнинг шарсимон танасидаги радиуслари бир хил ривожланган. Анал тешиги аборал томони ўртасида жойлашган. Шимолий ва Узоқ Шарқ денгизларида Strongylocentrotus жуда кўп учрайди. Шимолий Атлантикада тарқалган йирик Echinusнинг жинсий беzi озиқ-овқат сифатида фойдаланилади. Тропик денгизлардаги маржон рифлари орасида учрайдиган Heterocentrotus ниналари узун ва йўғон бўлади. Диадема типратиканларининг ингичка ва мўрт ниналари заҳарли бўлади.

Нотўғри денгиз типратиканлари (Irregularia) кенжа синфи вакилларида анал тешиги тана дискининг четида жойлашган. Танаси жуда кучли яссилашган диск ёки юрак шаклда бўлади. Амбулакулар оёқлари танасининг устки томонида жойлашганлиги туфайли ҳаракатланиш вазифасини бажармайди, фақат нафас олиш учун хизмат қиладди. Нотўғри денгиз типратиканлари лой ёки қумли бентосда ҳаёт кечиради.

ГОЛОТУРИЯЛАР, ЯЪНИ ДЕНГИЗ КЎЗАЧАЛАРИ
(HOLOTUROIDEA) СИНФИ

Голотуриялар (қаранг: 189-расм) скелети редукцияга учраган, билатериал симметрияли ҳайвонлар 600 га яқин тури маълум.

Ташқи тузилиши чувалчангга ўхшаш чўзиқ. Айрим вакилларининг узунлиги 1 м га етади. Танаси бир учида пайпаслагичлар билан ўралган оғиз тешиги, қарама-қарши томонида эса анал тешиги жойлашган. Асосий тана ўқи горизонтал жойлашганлигидан орал қутби танасининг олдинги томони, аборал қутби эса кейинги томони ҳисобланади. Олдиндан орқага бешта эгатчалар кетган. Ҳар қайси эгатчада 2 қатордан амбулакрал оёқчалар жойлашган. Остки учта эгатчада жойлашган оёқчалари яхши ривожланган бўлиб, сўрғичлар билан таъминланган. Иккита устки эгатчалардаги амбулакрал оёқчалари яхши ривожланмаган. Айрим голотурияларнинг оёқчалари умуман бўлмайди.

Оғиз тешиги атрофида бешта оддий ёки шохланган мураккаб пайпаслагичлари бўлади. Пайпаслагичлар амбулакрал оёқчаларининг ўзгаришидан келиб чиққан. Пайпаслагичлари ҳар хил тузилган. Айрим турларининг пайпаслагичлари калта бўлади. Улар ёрдамида ҳайвон балчиқ ёки қумни қамраб, ундан озикни ажратиб олади. Бошқаларининг пайпаслагичлари кучли шохланган бўлиб, голотуриялар улар ёрдамида турли майда жониворларни ушлайди.

Ҳазм қилиш системаси узун найсимон ичакдан иборат. Ичакнинг кейинги қисми кенгайиб, клоакага айланади. Клоакага ҳимоя вазифасини бажарадиган ингичка

найчалардан иборат безлар — кювьеров органининг йўли очилган. Найчаларнинг умумий сони 10 дан 100 тагача етиши мумкин. Уларнинг бир учи берк, иккинчи учи клоака билан боғланган. Ҳайвонга бирон нарса тегиб кетганида кювьеров органи клоака тешигидан отилиб чиқиб, теккан нарсага ёпишиб қолади.

Целом бўшлиғида клоаканинг икки ёнида иккита йирик юпқа деворли халтачалар — сув ўпкалари нафас олиш вазифасини бажаради. Ўпкаларнинг кейинги қисми бирлашиб, умумий най билан клоакага очилади. Денгиз кўзачалари сувни клоакаси орқали дамба-дам сўриб олиши ва чиқариб туриши туфайли нафас олади. Сувда эриган кислород юпқа ўпка девори орқали целом суюқлигига ўтади.

Сув ўпкалари қисман айириш аъзоси вазифасини ҳам бажаради. Модда алмашинув маҳсулотлари сув ўпкаларидан диффузия туфайли чиқиб кетади. Целом суюқлигидан амёбоцит хужайралар модда алмашинув маҳсулотларини қамраб олиб, ўпка девори орқали сувга чиқиб кетади.

Амбулакрал системаси бошқа нинатериллар сингари ҳалқасимон амбулакрал найдан ва ундан бошланадиган бешта радиал найлардан иборат. Радиал найлар қалта найчалар орқали амбулакрал оёқлар ва ампулалар билан туташган. Денгиз кўзачалари ҳам денгиз юлдузлари сингари қорин қисмида уч қатор бўлиб жойлашган амбулакрал оёқчалар ёрдамида ҳаракатланади. Оёқсиз голотурияларнинг фақат ҳалқа найи бор, радиал найлари бўлмайди.

Қон айланиш системаси яхши ривожланган бўлиб оғизолди ҳалқа қон томири ва ундан бошланадиган 5 та радиал лакунлардан иборат. Ҳалқа қон томирдан яна 2 та йирик орқа ва қорин синуслари чиқади. Майда қон томирлар сув ўпкалари деворини ҳам тўр шаклида ураб олади. Шунинг учун кислород сувдан дастлаб қонга, ундан эса тана бўшлиғига ўтади.

Перигемал системаси фақат радиал найлардан иборат.

Нерв системаси денгиз юлдузлариникига ўхшайди. Лекин эндоневрал системаси бўлмайди. Пайпаслагичлари туйғу аъзоси ҳисобланади. Кўзлари бўлмайди. Айрим голотурияларда статоцистлар бўлади.

Кўпчилик турлари айрим жинсли. Жинсий бези бир бойлам узун найчалардан иборат. Найчалар битта уму-

мий йўл билан танасининг олдинги қисмига яқин жойда (орқа томонда) ташқарига очилади. Тухуми сувда уруғланади. Тухумдан барча нинатерилиларга хос бўлган диплеврула личинкаси чиқади. Диплеврула голотурияларга хос бўлган *аурикулярия* личинкасига айланади. Аурикуляриянинг танаси овал шаклда, қорин томонидаги киприklar билан ўралган чуқурчасида оғиз тешиги бор. Аурикулярия сув тубига чуқиб, вояга етган голотурияга айланади.

Денгиз кўзачаларининг автотомия хусусияти жуда яхши ривожланган. Улар кучли таъсирланганида клоакаси йиртилиб, ундан ички аъзоларининг бир қисмини (ичаги, чап ўпкаси) ёки ҳаммасини чиқариб ташлайди. Шундан сўнг ҳайвон қисқа муддатда етишмаган ички аъзоларини қайта тиклайди. Оёқсиз голотуриялар эса танасининг кейинги қисмини узиб ташлаш хусусиятига эга. Узилиб қолган қисмлардан етишмаган аъзолари қайтадан тикланади.

Голотуриялар синфи 5 туркумга бўлинади.

Дарахтсимон пайпаслагичлилар (*Dendrochirota*)нинг, пайпаслагичлари узун, дарахтга ўхшаш шохланган бўлиб, танаси ичига тортилади. Бу туркум вакиллари сифатида денгиз бодрингларидан *Cucumaria frondosa* нинг кўрсатиш мумкин. Унинг катталиги 50 см келади, Баренц денгизида учрайди. Денгиз бодрингларининг бир неча тури овланади.

Қалқонсимон пайпаслагичлилар (*Aspidochirota*) туркумига шохланмайдиган калта пайпаслагичли голотуриялар киради. Ҳақиқий голотуриялар (*Holothuria*) анча йирик (50 см гача) бўлиб, тропик денгизларда тарқалган. Улар овланади. Япония, Хитой каби Осиё мамлакатларида трепанглар (*Stichopus*) гўшти овланади. Ички органлари чиқариб олиниб, қуритилган трепанглар сотишга чиқарилади. Уларнинг қаттиқ скелети ривожланмаганлиги туфайли гўшти юмшоқ бўлади. Узоқ Шарқ денгизларида тарқалган япон трепанги (*S. japonicus*) узунлиги 20 см га етади.

ИЛОЦДУМЛИЛАР, ЯЪНИ ОФИУРАЛАР (ОPHUROIDEA) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Офиуралар ташқи кўринишидан денгиз юлдузларига ўхшаб кетади. Лекин улардан бир қанча белгилари билан фарқ қилади. Танаси беш нурли сим-

метрияга эга бўлиб, марказий дискдан ва нурлардан иборат. Денгиз юлдузларидан ўлароқ офиураларнинг нурлари марказий дискдан кескин ажралиб туради. Нурлари узун ва ингичка баъзан дихотомик шохланган. Нурлари ичида ичак ёки жинсий безлар бўлмайди. Танасининг остки томонида оғзи бўлади, чиқариш тешиги бўлмайди. Нурларининг скелет пластинкалари 4 қатор бўлиб жойлашган. Нурлари ичида ўқ скелети ривожланган.

Ҳазм қилиш системаси оғиз бўшлиғи ва бурмали ошқозондан иборат. Орқа ичаги, ангал тешиги ва жигар ўсимтаси бўлмайди. Амбулакрал системаси денгиз юлдузлариникидан бирмунча фарқ қилади. Мадреонор пластинкаси орал томонда жойлашган, унда фақат битта тешик бўлади. Амбулакрал оёқчаларида ампулалар ва сўргичлар бўлмайди. Оёқчалар нафас олиш ва қисман туйғу вазифасини бажаради. Офиуралар нурларини илонга ўхшаб эгиб ҳаракат қилади. Целоми яхши ривожланмаган, фақат марказий нерв дискида бўлади. Целом тор найга ўхшаб нурларининг ичига ҳам киради.

Нафас олиш ва айириш аъзолари ривожланмаган.

Перигемал системаси ҳалқумолди ҳалқасидан ва бешта радиал томирлардан иборат. Бундан ташқари жинсий безлар билан боғланган аборал ҳалқа томири ҳам бор.

Қон айланиш системаси денгиз юлдузларига ўхшаш тузилган. Оғизолди ҳалқа томиридан нурларга радиал қон томирлари кетади. Бирмунча майда турларининг қон айланиш системаси редукцияга учраган.

Эктоневрал системаси оғизолди ҳалқаси ва орал томонида жойлашган 5 та радиал нервлардан иборат. Радиал нервлар ва оғизолди нерв ҳалқаси тўқималарга ботиб кирган. Гипоневрал системаси ҳам анча чуқур жойлашган. Нурларнинг ҳаракатчанлиги ва бугимларга бўлинганлиги туфайли радиал гипоневрал томирлар бўйлаб кичикроқ нерв тугунлари ҳосил бўлади. Эндоневрал системаси кучсиз ривожланган нерв ҳалқаси ва 5 та калта нервлардан иборат.

Офиуралар айрим жинсли. Дискининг орал томонида нурларининг асосида 5 жуфт жинсий тешиклари жойлашган. Бу тешиклар ўнта жинсий халталарга очилади. Жинсий халталарда жинсий ҳужайралар сақланади.

Урғочиларнинг жинсий халтачаларида тухумлари бирмунча вақт ривожланади.

Офиуралар хилма-хил рангли. Денгиз юлдузлари сингари ҳаёт кечиради. Кўпчилик турлари нурларини автоматия қилиш хусусиятига эга. Айрим турлари танасини иккига бўлиниши орқали жинссиз кўпаяди.

ПЕЛЬМАТОЗОЙЛАР, ЯЪНИ ПОЯЧАЛИ НИНАТЕРИЛИЛАР (PELMATOZOA) КЕНЖА ТИПИ

Пельматозойлар сув тубига поячаси ёки аборал томони билан ёпишиб ҳаёт кечиради. Айрим турлари вояга етган даврида эркин яшайди. Танаси халтага ёки шарга ўхшаш ёки косача шаклида бўлиб, скелет пластинкалари билан қопланган. Оғзи, анал тешиги, амбулакрал ва жинсий системаларининг тешиклари устки (орал) томонида жойлашган.

ДЕНГИЗ НИЛУФАРЛАРИ (GRINOIDEA) СИНФИ

Денгиз нилуфарлари — ўтроқ яшовчи энг қадимги ҳайвонлар. Нинатерилилар типининг энг юксак, лекин ҳозир йўқолиб бораётган синфи. Палеозой ва мезозой эраларида денгизларда кенг тарқалган. Ҳозирги турлари сони 700 га яқин.

Ташқи тузилиши. Қадимги денгиз нилуфарлари ўтроқ яшаган, танаси сув остига ёпишиб турадиган пояча устида жойлашган. Ҳозирги кўпчилик нилуфарларнинг поячаси бўлмайди. Махсус мўйловлар ёрдамида сув тубига ёпишиб олади. Денгиз нилуфарларнинг танаси косачага ўхшайди. Косачадан бешта қўли бошланади. Қўллар косача яқинида шохланганлиги туфайли уларнинг сони ўнга бўлиб қолади. Айрим нилуфарларнинг қўли кетма-кет бир неча марта шохланган.

Аборал томонининг ўртасида оғиз тешиги жойлашган. Оғиз тешигидан қўллар томонга амбулакрал эгатлар чиқади. Эгатлар ҳам қўллар сингари иккига ажралиб, қўллар бўйлаб кетади. Нилуфарларнинг икки ёнида *пиннулалар* деб аталадиган ўсимталари бўлади. Амбулакрал эгатлар пиннулаларда ҳам бўлади. Эгатлар ичида жуда

кўп сўргичсиз амбулакрал пайпаслагичлар бўлади. Пайпаслагичлар нафас олиш ва туйғу вазифасини ўтайди.

Ҳазм қилиш системаси найи оғиз тешиги, ҳалқум ва ичакдан иборат. Анал тешиги косачанинг орал томонидаги интеррадиусларнинг бирида жойлашган. Ичак бўшлиғига жигар йўли келиб қўшилади. Нилуфарлар майда планктон организмлар ва детрит билан озиқланади.

Амбулакрал системаси оғизолди ҳалқаси ва бешта радиал найлардан иборат. Найлар қўлларнинг сонига мос равишда шохланган ва пировардида амбулакрал пайпаслагичлар ичига кирган. Оғизолди ҳалқа канали бир неча майда тош найлар билан туташган. Тош каналлар тешикчалар орқали тана бўшлиғига очилади. Нилуфарларнинг косачаси деворида ҳам жуда кўп майда тешикчалар бўлади. Бу тешикчалар орқали уларнинг тана бўшлиғи ташқи сув муҳити билан боғланган. Тешикчалар мадрепор пластинкаси вазифасини ўтайди.

Айриш ва нафас олиш системаси ривожланмаган.

Қон айланиш системаси оғизолди ҳалқа лакунлар ва ундан қўлларга ҳамда пиннулларга кетадиган радиал лакунлар системасидан иборат.

Перигемал системаси жуда кучсиз ривожланган бўлиб, перигемал ҳалқасидан ва 5 та радиал найлардан иборат. Целом бўшлиғи торайиб, ғовак тўқима билан тўлган. Денгиз нилуфарларида целомдан махсус беш камерали бўшлиқ — синус ҳосил бўлади. Косачанинг аборал томонида жойлашган синуснинг ички девори эпителий билан қопланган бўлиб, ички томондан юпқа парда билан 5 та камерага бўлинган.

Денгиз нилуфарлари айрим жинсли. Жинсий системаси ўзига хос тузилган. Беш камерали синус устидан юқори томонга ғовак ўқ органи кутарилади. Ўқ органининг учки қисми жинсий безларни ҳосил қилади. Безлардан қўлларга бешта шохча чиқади. Шохчалар қўллар сонига мос равишда шохланган. Шохларнинг учи пиннулларга кириб, учки қисми ёпиқ ковак жинсий қопчаларни ҳосил қилади. Жинсий қопчалар деворидаги ҳужайралардан тухум ёки уруғ ҳужайралари етилади. Етилган жинсий ҳужайралар пиннула деворини ёриб, ташқи муҳитга чиқади.

Денгиз нилуфарларининг киприкли личинкаси денгиз типритиканлари сингари *плутеус* деб юритилади. Плу-теус 4 жуфт қўллар ёрдамида планктонда муаллақ сузиб юради. Поясиз нилуфарлар тухумидан чиққан личинкаси бочкага ўхшаш, оғзи ва анал тешиги бўлмади. Личинка бир неча вақт сузиб юриб, олдинги томони билан сув тубига ёпишади. Кейинчалик бу томони ингичкалашиб поячани, орқа томони эса қўтарилиб, косачани ҳосил қилади. Косачасининг четларидан ўқлар ҳосил бўлади. Бундан сўнг личинканинг ноячаси синади ва унинг устки бугимидан марказий пластинка ҳосил бўлади. Марказий пластинкадан мўйловлар ўсиб чиқиб, ҳайвон вояга етган даврига айланади.

НИНАТЕРИЛИЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Нинатерилилар тузилишининг хилма-хиллиги уларнинг келиб чиқишини тушунтиришни қийинлаштиради. Анал тешигининг бластопор ўрнида пайдо бўлиши, мезодерманинг келиб чиқиши ва ниҳоят уч бугимли личинкаси уларни иккиламчи оғизли ҳайвонлар эканлигини кўрсатади.

Нинатерилиларнинг келиб чиқишини уларнинг ҳаммаси учун умумий бўлган диплеврула личинкаси орқали тушунтириш мумкин. Диплевруланинг тузилиши нинатерилиларнинг аجدодлари икки томонлама симметрияли олигомер (кам бугимли) эркин ҳаракатланадиган ҳайвон бўлганлигини кўрсатади. Уларнинг оғиз тешиги танасининг олдинги томониغا, анал тешиги кейинги томониغا яқинроқ жойлашган; целом бўшлиғи 3 жуфт халтачаларга ажралган. Бундай гипотетик организм фақат нинатерилиларнинг эмас, балки ҳамма иккиламчи оғизлиларнинг ҳам аجدоди бўлиши мумкин. Чунки айрим чалахордалилар личинкаси нинатанлиларнинг диплеврула личинкасига ўхшаш бўлиб, целоми учга бўлинган. Хордалилар, хусусан ланцетникнинг эмбрионал ривожланишида ҳам целоми учга бўлимдан иборат бўлган даврни ўтади. Вояга етган ҳайвондан тана бўлимлари охириги жуфт целомни иккиламчи тарзда бўлиниши натижасида келиб чиқади.

Билатериал эркин яшовчи аждодларнинг ўтроқ яшашга ўтиши билан дастлабки радиал симметрияли нинатериллар келиб чиққан. Дастлабки ҳайвонлар олдинги оғиз томони билан сув тубига ёпишганлиги туфайли оғиз тешиги орқага, яъни субстратдан узоқроқ томонга аста-секин кўчиб ўтиб, орқа томони орал қутбига айланган.

Ўтроқ яшашга ўтган ҳайвонлар оғиз тешиги атрофида кейинчалик сувдан озиқ зарраларини йиғишга мослашган киприкли радиал амбулаклар эгатчалар пайдо бўлган. Табиий танлаш туфайли бу эгатчалар энг қулай ҳолатни эгаллаган ва уларнинг сони доимий 5 га бўлиб қолган. Эволюция жараёнида скелет пластинкалари ва ички органларнинг жойлашиши ҳам эгатчаларнинг жойлашишига, яъни радиал симметрияга мослаша борган ва беш нузли симметрия келиб чиққан.

ЧАЛАХОРДАЛИЛАР (HEMICHORDATA) ТИПИ

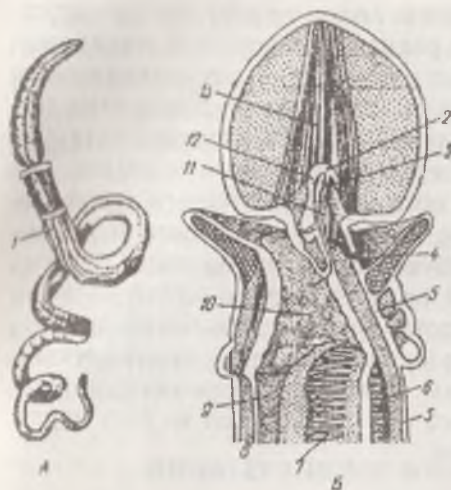
Тубан тузилган иккиламчи оғизли ҳайвонлар. 100 га яқин тури маълум. Денгизларда якка ҳолда сув тубидаги лойга кўмилиб ёки колония бўлиб ҳаёт кечиради. Танаси билатериал симметрияли бўлиб, хартум (бош қалқони), ёқача ва гавдадан ташкил топган.

Целом бўшлиги хартумида битта, ёқача ва гавдасида эса бир жуфтдан бўлади. Чалахордалилар ичак деворида *нотдохорд* деб аталадиган хартумни тутиб туриш вазифасини бажарадиган орган ҳосил бўлади. Ичак деворида жуфт жабра ёриқларининг бўлиши уларни хордалилар типига билан яқинлаштиради.

Бу типга ичак билан нафас олувчилар ва қанот жабралар синфлари киради.

Ичак билан нафас олувчилар (*Enteropneusta*) синфи вакиллари денгиз тубида ин қазиб яшайди, 70 га яқин вакиллари маълум. Кўпчилик турлари бир неча сантиметр, айримлари эса 2,5 м га етади.

Танаси хартумча, ёқача ва гавда деб аталадиган учта бўлимдан иборат. Хартумчаси ёнғоқсимон шаклда бўлиб, унинг ингичкароқ асосини ёқача ўраб туради. Гавдаси олдинги қисмининг ён томонларида икки қатор майда



190-р а с м. Ичак билан нафас олувчиларнинг тузилиши.

А — *Saccoglossus kowalevskyi*, Б — *Ptechodera minuta* (олдинги қисми кесмаси): 1-жабра ёриқлари, 2-қон томирлари чигали, 3-перикардий, 4-хартум тешикчаси, 5-орқа нерв, 6 — орқа қон томири, 7-жабра, 8-қорин қон томири, 9-қизилунгач, 10-ҳалқум, 11-юрак лакуни, 12-нотохорд, 13-хартум мускуллари.

жабра ёриқлари жойлашган. Бутун тана юзасини бир қават киприкли эпителий ҳужайралари қоплаб туради. Эпителий остида ҳалқа ва бўйлама силлиқ мускул қаватлари жойлашган.

Ҳазм қилиш ва нафас олиш системалари оғиз тешигининг қорин томонида хартумининг асосида бўлади. Ҳалқуми ёқачада жойлашган. Ҳалқумининг устида унинг олдинги қисмидан хартумнинг ичига томон кетган нотохорд жойлашган. Нотохорд ичак деворидан ҳосил бўлган ўсимта бўлиб, унинг найи жуда тор, девори йирик вакуолали ҳужайралардан иборат. Нотохорд хордалиларнинг хордаси сингари ичак устида жойлашган. Нотохорд ҳам эмбрионал ривожланиш даврида эмбрион ичагининг эндодерма ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Нотохорд хартум асосини мустаҳкамлаб туради (190-расм).

Ҳалқуми қизилунгач билан туташган. Қизилунгачнинг ён деворларида икки қатор жабра ёриқлари жойлашган. Жабра ёриқлари орасидаги тўсиқлар қон томирлари билан таъминланган. Жабра ёриқлари орқали ўтадиган сувдан кислород диффузия йўли билан қон томирларига ўтади. Ўрта ичаги олдинги қисмининг ён томонларида жуда кўп ён халтачалари жигар функциясини бажаради. Ўрта ичакнинг найга ўхшаш иккинчи қисми орқа ичакка туташади. Орқа ичаги анал тешигига очилади.

Тана бўшлиғи — целом хартумида тор найга ўхшаш сақланиб қолган бўлиб, ёқача ва гавдасида бир жуфт (чап ва ўнг) халтачаларни ҳосил қилади.

Қон айланиш системаси яхши ривожланган қорин ва орқа қон томирларидан иборат. Орқа қон томири ёқача орқали хартумга ўтади ва бу ерда кенгайиб, қон лакунини ҳосил қилади. Бу жойда молда алмашинув маҳсулотлари тўпланиб, хартум целомига, ундан хартум тешиги орқали ташқарига чиқариб юборилади. Орқа томири орқали қон олдинга оқади ва қисман жабраларга кетадиган жуфт томирларга ўтади. Жабра ёриқлари деворида қон томирлари лакунлар турини ҳосил қилади, бу ерда оксидланган қон қорин томирларига келади. Қоннинг асосий қисми эса хартум лакунига келади, у ердан иккита ҳалқумолди томирлари билан ҳалқумни айланиб ўтиб, қорин қон томирларига келиб қуйилади. Қон қорин томиридан тананинг кейинги томонига оқади ва ичак ёнидаги қон томирлари орқали орқа қон томирига келиб қуйилади. Қоннинг қон томирлари бўйлаб ҳаракатланиши хартум билан қон лакуни оралигида жойлашган мускулли пуфакчага ўхшаш юракнинг ритмик қисқариши ва кенгайиши билан боғлиқ. Мускуллар қисқарганида пуфакча тораяди, лакун бўшлиғи кенгайиб, қон бу бўшлиқни тўлдиреди. Мускуллар бўшаниганида эса пуфакча кенгайиб, қон лакунлардан ҳалқумолди ҳалқа томирларига ҳайдаб чиқарилади.

Айириш системаси целомда жойлашган буйрақлардан иборат. Тубан вакилларда айириш органлари 2 жуфт китрикли калта найчалардан иборат. Найлар хартумдан ва ёқача целомларидан бошланади. Хартумдаги найлар хартумнинг орқа томонига, ёқадаги айирув найлари эса жабра ёриқларига очилади.

Асосий нерв стволи иккита — орқа ва қорин томонида жойлашган. Қорин нерв стволи анча кучсиз ривожланган бўлиб, фақат танасининг кейинги гавда қисмида ривожланган. Орқа нерв стволи эса танасининг кейинги қисмидан бошланиб, хартумга кириб боради. Бу нерв стволи тананинг ёқача қисмида эпителий юзасида жойлашган, бирмунча ихтисослашган найсимон шаклда бўлади. Бундай нерв найини умуртқали ҳайвонларнинг орқа ми-

яси билан қиёслаш мумкин. Бундай марказий нерв системаси билан бир қаторда терида жуда кўп нерв чигаллари ҳам бўлади.

Сезги органлари бўлмайди. Терисида жуда кўп ёруғликка сезгир ҳужайралар жойлашган.

Жинсий системаси содда тузилган айрим жинсли. 30 жуфтдан ортиқроқ жинсий безлари ичагининг икки ёнида танасининг ўртасида жойлашган. Жинсий ҳужайралари ташқи муҳитда уруғланади. Жинсий диморфизм ривожланмаган.

Ривожланиши. Тухуми тўлиқ, текис радиал бўлиниб, бластулани, кейин инвагинация йўли билан гаструлани ҳосил қилади. Гаструланинг бластопор тешиги жойлашган томони кейинги. унинг қарама-қаршиси олдинги томони бўлади. Кейинчалик бластопор ўрнига анал тешиги қорин томондан эктодерманинг ботиб кириши натижасида ҳосил бўлади. Мезодерма энтероцел йўл билан ҳосил бўлади. Эндодермал ичакнинг олдинги қисми ажралиб чиқиб, тоқ бўртмани ҳосил қилади. Худди шу йўл билан ичакнинг иккита ён бўртмалари ҳосил бўлади. Бу бўртмалар кейинчалик учта (хартум, ёқача, гавда) целомик халтачаларини ҳосил қилади.

Кўпчилик ичак билан нафас олувчиларнинг тухумидан эркин сузиб юрадиган *торнария* личинкаси чиқади. Личинканинг танаси узун киприклар чамбари билан ўралган. Улардан бири оғиз олдида, иккинчиси анал тешиги олдида жойлашган. Киприкларнинг жойлашиш хусусияти билан торнария личинкаси нинатерилилар личинкасига бирмунча ўхшайди. Кейинроқ личинкасининг учта бўғими чўзилиб, учта тана бўлимини ҳосил қилади. Ичак деворида жабра ёриқлари пайдо бўлади. Личинка сув тубига чўқади ва лойга кўмилиб олади.

Кўпчилик ичак билан нафас олувчилар сув тубидаги лойда қурган “U” шаклидаги инларида ҳаёт кечиради. Иннинг очиқ учки қисми лойдан чиқиб туради. Улар лойни ютиб, ундаги микроорганизмлар ҳамда детрит билан озиқланади. Баланаглосс (*Balanoglossus clavigerus*) Ўртаер денгизида учрайди.

Филогенияси. Ичак билан нафас олувчиларни зоологлар узоқ вақт давомида чувалчанглар қаторига қўшиб

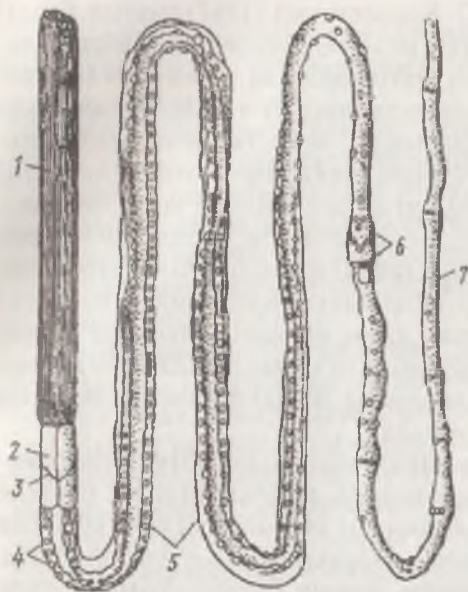
келишган. Фақат А. О. Ковалевский (1867) уларни хордалиларга яқин туришини исбот қилиб берди. Жабра ёриқлари, орқа нерв найи, нотохорди ва юрак халтасининг бўлиши билан улар қобиқлиларга ўхшайди. Лекин тухум хужайрасининг майдаланиши, анал тешигининг бластопор ўрнида ҳосил бўлиши, иккиламчи оғизнинг келиб чиқиши, мезодермани энтероцел усулида ҳосил бўлиши, шунингдек торнария личинкасининг тузилиши уларни нинатерилларга яқин ҳайвонлар эканлигини кўрсатади.

Қанотжабралилар (*Pterobranchia*) ҳаммаси бўлиб 17 турни ўз ичига оладиган ўтроқ яшовчи ҳайвонлар синфи. Купчилиги колония бўлиб, кўп марта шохланадиган найсимон ин ичида ҳаёт кечиради. Фақат айрим турлари якка ҳолда ин қурмасдан яшайди.

Қанотжабралилар айрим индивидларининг тузилиши ичак билан нафас олувчиларни эслатади. Танаси бошқалқон, ёқача ва гавдага бўлинади. Иккиламчи тана бўшлиғи, нотохорди ва қон айланиш системасининг тузилиши ичак билан нафас олувчиларга ўхшаш бўлади. Улардан танасининг катталиги, ёқачасида киприклар билан қопланган 2—12 пайпаслагичларининг бўлиши, илмоққа ўхшаш буралган ичаги ва анал тешигини орқа томонда жойлашганлиги билан фарқ қилади. Жабра ёриқлари бўлмайди, ёки бир жуфт бўлади.

ПОГОНОФОРЛАР (POGONOPHORA) ТИПИ

Погонофоралар асримизнинг бошларида фанга маълум бўлган. 1914 йилда француз зоолоғи Коллери погонофораларнинг биринчи вакили *Siboglinum*ни аниқлаб берди. Унинг иккинчи вакили *Lamellisabella* 1933 йилда топилди. Зоолоғлар дастлаб погонофораларни чувалчанглар гуруҳига киритишган. Фақат швед олими Йоганссон бу ҳайвонларни мустақил синфга ажратади ва погонофоралар номини беради. Погонофоралар тузилишини ва эмбрионал ривожланишининг асосий хусусиятларини рус олими А. В. Иванов (1955, 1960) батафсил урганиб уларга, мустақил тип сифатида тавсиф берган.



191-расм. Погонофора (най ичидан чиқарилган). 1-пайпаслагичлар, 2-биринчи ва иккинчи тана сегментлари, 3-кутикула боғичи, 4-ёпишувчи органлар. 5-учинчи тана сегменти, 6-тишчали қиллар белбоғи, 7-танасининг кейинги қисми.

Погонофоралар — иккиламчи тана бўшлиқли ҳайвонлар. Денгизнинг жуда чуқур (3—10 минг м) қисмида утроқ ҳаёт кечиради. Уларнинг танаси 15 см дан 1,5 м

гача узунликдаги най ичида бўлади. Бу най ҳайвон терисидаги безларнинг суюқлигидан ҳосил бўладиган тиниқ ва юпқа хитиндан иборат. Погонофоралар найининг юқори қисми лойдан чиқиб туради.

Танаси узун ва ипсимон бўлиб, тўртта бирламчи бўғимлардан иборат. Биринчи бўғимида пайпаслагичлари, иккинчи бўғимида кутикуладан ҳосил бўлган иккита қийшиқ пуштчаси (сублик) жойлашган (191-расм). Учинчи бўғим гавда дейилади. Бу бўғим сиртида жуда кўп хитин пластинкалар бўлади. Пластинкалар ҳайвон ҳаракатланганида най деворига таяниш учун хизмат қилади. Охириги тўртинчи тана бўғимида майда қиллар бўлади. Бу қиллар ёрдамида ҳайвон лойни қовлайди. Погонофораларнинг тўртинчи тана бўғимида бошланғич иккиламчи бўғимлар ҳам бўлади.

Тана девори бир қават безли эпителий ҳужайралардан ва уларни қоплаб турадиган кутикуладан иборат. Эпителий остида юпқа ҳалқа мускуллар ва анча қалин бўйлама мускуллар ҳамда ички (перитонал) эпителий қаватлари бўлади.

Танасининг ҳар бир бўғими ўз целомига эга. Биринчи бўғим целоми тоқ, иккинчи ва учинчи бўғим целомлари эса бир жуфтдан бўлади.

Погонофораларнинг ичаги булмайди. Пайпаслагичлари озик моддаларни йиғиш, ҳазм қилиш ва сўриш вазифасини бажаради. Пайпаслагичлар биринчи тана бўғимининг узун ўсимтаси бўлиб, уларнинг ички бўшлиғи целомнинг давоми ҳисобланади. Уларнинг сони 6—9 та дан 200 тагача, бўлади. Пайпаслагичлар ҳалқа чамбар шаклида тигиз жойлашганлиги туфайли улар ўртасида бўшлиқ ҳосил бўлади. Пайпаслагичнинг ички юзасида жуда кўп ингичка ўсимталар — пиннулалар қатор бўлиб жойлашган. Пиннулалар пайпаслагичлараро бўшлиқда қалин тўр ҳосил қилади. Пиннулалар асосидаги киприкчаларнинг ҳаракати туфайли сув пайпаслагичлар ўртасидаги бўшлиқ орқали ўтади. Бу бўшлиқ ичак, пиннулалар эса ичак ворсинкалари вазифасини бажаради. Сундаги турли озик моддалар, хусусан майда планктон организмлар ва детрит пиннулалар ҳосил қилган тўрда тугилиб қолади ва шу ерда ҳазм бўлиб, пиннулалар орқали сўрилади. Ҳар бир пиннулла битта ядроли узун эпителий ҳужайрадан иборат. Пиннулла ичига қон келиб туради. Шундан ўқиб, озик моддалар погонофоралар танасидан ташқарида ҳазм бўлади.

Қон айланиш системаси ёпиқ, орқа ва қорин қон томирлари бўлади. Пайпаслагичларининг асосида орқа қон томири кенгайиб, мускулли “юрак”ни ҳосил қилади. Айрим погонофоралар орқа қон томири устида перикардий пуфакчаси ҳам бўлади. Қон орқа қон томирдан тананинг олдинги томонига оқади. Орқа қон томирдан пайпаслагичларига қон томирлари кетади. Пайпаслагичларидан қон олиб чиқадиган томирлар туташиб, қорин қон томирларини ҳосил қилади. Плазмасидаги гемоглобин туфайли қон қизил рангли бўлади.

Биринчи тана бўғимида бир жуфт яхши ривожланган буйраклар жойлашган. Иккинчи бўғимининг айириш органлари бўлмайди. Учинчи тана бўғимида бир жуфт айириш органлари жинсий безларининг чиқариш йўли вазифасини бажаради.

Нерв системаси чала хордалиларга ўхшаш содда тузилган бўлиб, тери эпителийсида жойлашган. Қорин нерв тугунлари тўнлампидан иборат мияси бош томонида жойлашган. Миядан қорин нерв занжири ва пайпаслагичларга кетадиган нервлар бошланади. Сизги органлари ривожланмаган.

Погонофоралар айрим жинсли, лекин жинсий диморфизм ривожланмаган. Жинсий органлари учинчи тана бўлимида жойлашган. Эркаклариди гавда бўлимининг кейинги қисмида бир жуфт уруғ халталари бўлади. Уруғ халталари уруғ йўллари (айириш органлари) орқали гавданинг олдинги қисмига очилади. Уруғ йўлларида сперматофоралар шаклланади. Урғочиларининг бир жуфт тухумдонлари гавда бўлимининг олдинги қисмида жойлашган. Уруғ йўллари гавда бўлимининг ўрта қисмига очилади.

Ривожланиши. Урғочисининг тухумлари жинсий йўлда ривожланади. Тухум ҳужайрасининг нотекис спирал усулда майдаланиши натижасида: катта ва кичик бластомерли муртак ҳосил бўлади. Кичик бластомерлар муртакнинг эктодермасини, йирик бластомерлар энтодермасини ҳосил қилади. Энтодермада пайдо бўлган бўшлиқ бирламчи ичакни ҳосил қилади. Ичакдан ажралиб чиқадиган мезодермал халтачадан бирламчи целом ҳосил бўлади. Целомни орқа томонга қараб ўсиши ва бўғимларга бўлиниши натижасида, дастлаб тўртинчи гавда бўғими, энг сўнггида биринчи (олдинги) бўғим шаклланади. Целом ҳосил бўлгандан сўнг қолган бирламчи ичак ҳужайралари ўрта ичакни ҳосил қилмайди, балки эмбрионал ривожланишнинг сўнгги даврларида сурилиб кетади. Личинканинг олдинги ва кейинги киприкли белбоғчалари ривожлангандан сўнг, личинка сувга чиқади. Личинка эркин сузиб юрмасдан, сув тубига чўкади ва ин қуриб воёга етади. Погонофораларнинг эркин сузиб юрвчи личинкаси бўлмайди.

Филогенеси. Ўтроқ ҳаёт кечириши туфайли погонофораларнинг ташқи кўриниши ўтроқ яшовчи ҳалқали чувалчангларга ўхшаш бўлади. Бундай конвергент ўхшашлик туфайли айрим зоологлар погонофораларни ўтроқ яшовчи кўп тукли ҳалқалиларга киритишган.

Погонофораларнинг тузилишидаги айрим белгилар, хусусан хитин ҳосил қилиши ва пайпаслагичларнинг бўлиши уларни куп тукли аннелидлар, эхиуридлар, моллюскалар, пайпаслагичлилар ёхуд қилжағлиларга яқинлаштиради. Иккинчи томондан целомни энтероцель йўли билан келиб чиқиши, бир жуфт олдинги целом халталарининг асимметрик йўли билан ҳосил бўлиши, олдинги целомдан перикардийнинг шаклланиши погонофораларни елкаоёқлилар, қилжағлилар ва иккиламчи оғизлилар билан яқинлаштиради.

**Тест топшириқларига жавоб ёзинг
ва билимингизни баҳолаинг (С-41)**

1. Нинатерилиларга хос белгиларни кўрсатинг: А — тана бўшлиғи бирламчи, Б — тана бўшлиғи целом, В — радиал симметрияли, Г — сув тубида ёпишиб яшайди, Д — амбулакрал системаси целомдан келиб чиққан, Е — танаси хитин қоплогич билан қопланган, Ж — жабра орқали нафас олади, З — нафас олиш системаси кучсиз ривожланган, И — териси остида оҳак скелети бор, К — бош бўлими ихтисослашган, Л — метаморфозсиз ривожланади, М — личинкаси диневрула дегилади, Н — гермафродит, О — айрим жинсли.

2. Денгиз юлдузлари қандай тузилган? А — танаси марказий диск ва 5—13 нурлардан иборат, Б — шакли шарсимон 5 нурли; В — танаси оҳак ниналар билан қопланган, Г — амбулакрал оёқчалари нурлар бўйлаб кетадиган амбулакрал эгатчада жойлашган, Д — амбулакрал эгатчани амбулакрал пластинкалар ёпиб туради, Е — танаси ясси, Ж — оғиз тешигидан тана сирти бўйлаб 5 та эгатча ўтади, З — териси остида 10 жуфт меридионал оҳак пластинкалардан иборат скелети жойлашган, 3 — амбулакрал оёқчалари 5 жуфт пластинкалардан тешикчалардан чиқади, И — марказий дискнинг абораг томонида модрепор пластинкаси жойлашган, К — оғиз бўшлиғида Арасту фонари бўлади.

3. Денгиз типратиканлари қандай тузилган? (2-топшириқ)

4. Денгиз юлдузи амбулакрал системаси қисмига икки тартиб билан кўрсатинг: А — халқа най, Б — тош най, В — радиал

найлар, Г — мадрепо пластинка, Д — амбулакрал оёқчалар ва пуфакчалар.

5. Нинатериллар уқ комплексига қайси органлар киради? А — мадрепор пластинка, Б — анал тешиги, В — аборал орган, Г — тош най, Д — амбулакрал пуфакчалар, Е — уқ орган, Ж — амбулакрал оёқчалар, З — педицеллариялар, И — ҳалқа найлар, К — қон айланиш системаси лакунлари, Л — уқ синуси, М — жинсий синус.

6. Нинатериллар синфлари ва уларнинг тузилиш белгиларини кўрсатинг: А — голотуриялар, Б — илондумлилар, В — денгиз нилуфарлари: 1 — шакли беш қўлли косачага ўхшаш, утроқ ёки эркин яшайди, 2 — нурлари марказий дискдан кескин ажралиб туради, 3 — шакли чувалчангсимон, оғиз тешиги атрофида бешта пайпаслагичлари бор.

7. Агамаларни уларга мос тушунчалар билан жуфтлаб ёзинг:

А — амбулакрал система, Б — мадрепор пластинка, В — псевдогемал система, Г — уқ комплекси органлари, А — Арас-ту фонари, Е — автотомия: 1-денгиз типратиканлари жағлари, 2-ўзини ўзи майиб қилиш, 3-тана дискининг тик бўйлаб жойлашган органлари, 4-сув-томир системаси, 5-нерв толаларини ураб турадиган найлар, 6-майда тешикчали аборал пластинка.

8. Чалахордалиларнинг хордалиларга ўхшаш белгиларини кўрсатиш: А — анал тешигининг жойланиши, Б — иккиламчи оғизнинг келиб чиқиши, В — жабра ёриқлари, Г — орқа нерв найи, Д — нотохорди, Е — юрак халтаси, Ж — торнария личинкаси тузилиши, З — тухум ҳужайрасининг майдаланиши.

КОМБИНАЦИЯЛИ ТЕСТ ТОПШИРИҚЛАРИ ЁРДАМИДА ЎЗ-ЎЗИНИ БАҲОЛАШ

Ўзини ўзи баҳолаш методи тенг нисбатли ва комбинацияли топшириқлар асосида амалга оширилади. Тенг нисбатли топшириқлар кўп танлов жавобли ва бир-бирини тўлдирувчи (комплементар) жавобли бўлди. Тенг нисбатли топшириқлар тенг нисбатдаги тўғри ва нотўғри тушунчалардан иборат бўлиб, синалувчидан тўғри жавобларни танлаб олиш талаб қилинади (10-топшириқ). Комплекментар жавобли топшириқлар бир жуфтдан тузилади; уларга бериладиган жавобларнинг ярмиси биринчи топшириққа, қолган ярмиси иккинчи топшириққа тегишли бўлади (7,8-топшириқлар).

Комбинацияли, топшириқлар изчиллик (тўғри кетмакетлик)ни аниқлаш, ўзаро мос келадиган жуфтликларни аниқлаш ва расм ёки чизмаларни ўқиш шаклида бўлади. Изчилликни аниқлаш топшириқлари биологик жараёнлар ва хронологик воқеалар ёки организмда органларнинг жойланиши тартибини аниқлашга мўлжалланган (1, 2, 3, 4-топшириқлар). Бундай топшириқларга фақат тўғри, лекин тартибсиз жойлашган тушунчалар бериледи. Уларга бериладиган жавоблар тартиби рақамлар орқали кўрсатилади.

Ўзаро мос келадиган жуфтликларни аниқлаш топшириқлари бир-бирига мазмунан мос келадиган икки гуруҳ тушунчалардан иборат бўлиб, улардан биринчиси алфавит орқали, иккинчи рақамлар орқали кодланади (5, 6-топшириқлар). Ўқувчи иккинчи гуруҳдаги тушунчалардан биринчи гуруҳга мос келадиганларини аниқлаб жуфтлаб ёзиши лозим.

Расмларни ўқиш топшириқлари расмлар ва уларда белгиланган рақамларга мос келадиган тушунчалардан

иборат бўлади. Ҳуқувчи топшириқлардаги жавоблар ўрнига илова қилинадиган расмдан уларга мос келадиган рақамларни қўйиши лозим (9-топшириқ).

Қуйида якуний назорат учун мўлжалланган тест топшириқларидан намуналар келтирилган.

1. Жигар қуртининг ривожланиш даврларини тухумдан чиқадиган личинкаси билан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — церкарий, Б — вояга етган давр, В — мирацидий, Г — адолескарий, Д — тухум, Е — дий, Ж — спороциста.

2. Ҳашарот қон айланиш системасида қоннинг ҳаракатланишини юракдан чиқадиган қон томиридан бошлаб тартиб билан кўрсатинг? А — тана бўшлиғи, Б — юрак, В — остийлар, Г — юраколди синуси, Д — аорта.

3. Қизил чувалчанг систематик ўрнини типдан бошлаб тартиб билан кўрсатинг: А — найдоморфлар, Б — кам туклилар, В — ҳалқали чувалчанглар, Г — тубифекс, Д — белбоғлилар.

4. Қуйидаги сўзларни тартиб билан жойлаштириш орқали регенерациянинг моҳиятига жавоб беринг: А — тана, Б — қисми, В — тикланиш, Г — йўқолган, Д — қайта.

5. Зоолог олимлар номини улар хизмат қилган фан соҳалари билан бирга жуфтлаб ёзинг: А — Т. З. Зоҳидов, Б—Ж. А. Азимов, В—А. М. Муҳаммадиев, Г—Д. Н. Кашкаров, Д—Л. М. Исаев, Е—А. Т. Тўлаганов, Ж—Р.О. Олимжонов: 1-паразитология, 2-энтмология, 3-экология, 4-гидробиология, 5-фитогельминтология, 6-умуртқалилар зоологияси, 7-гельминтология.

6. Қуйидаги атамаларни уларнинг маъноси билан бирга жуфтлаб ёзинг: А — трохофора, Б — параподий, В — пигидий, Г — науплеус, Д — медуза, Е — партеногенез, Ж — финна: 1-бўшлиқичиларнинг эркин яшовчи даври, 2-тасмасимон чувалчангларнинг пуфак даври, 3-қисқичбақасимонлар личинкаси, 4-ҳалқали чувалчанглар личинкаси, 5-ҳалқали чувалчанглар дум ўсимтаси, 6-уруғланмасдан жинсий кўпайиш, 7-ҳалқали чувалчангларнинг ҳаракатланиш органи.

7. Икки қанотлилар туркумига мансуб ҳашаротларни аниқланг: А — чумоли, Б — яйдоқчи, В — сўна, Г — қоқоқ ари, Д — бука, Е — безгак пашшаси.

8. Пардақанотлилар туркумига мансуб ҳашаротларни кўрсатинг: (7-топшириқ).

9. Эвгленанинг тузилишига тегишли тушунчалар ўрнига 192-расмдан уларга мос келадиган рақамларни топиб ёзинг: А — қисқарувчи вакуол, Б — кўзча, В — хивчин, Г — парамила, Д — ядро, вакуол-резервуари, Ж — хроматофорлар.

10. Тугарак чувалчанглар типига мансуб ҳайвонларни кўрсатинг: А — эхинококк, Б — ришта, В — шистозома, Г — аскарида, Д — планария, Е — лигула, Ж — қил чувалчанг, З — трихина.

Топшириқларнинг тўғри жавоблари қуйидагича бўлади?

1. 1 — В, 2 — Ж, 3 — Е, 4 — А, 5 — Г, 6 — Б, 7 — Д.

2. 1 — Д, 2 — А, 3 — Г, 4 — Б.

3. 1 — В, 2 — Д, 3 — Б, 4 — А, 5 — Г.

4. 1 — А, 2 — Г, 3 — Б, 4 — Д, 5 — В.

5. А — 6, Б — 7, В — 4, Г — 3, Д — 1, Е — 5, Ж — 2.

6. А — 4, Б — 7, В — 5, Г — 3, Д — 1, Е — 6, Ж — 2.

7. В, Д, Е.

8. А, В, Г.

9. А — 3, Б — 7, В — 1, Г — 6, Д — 5, Е — 2, Ж — 4.

10. Б, Г, Ж, З.

Талабанинг билими қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$X = \frac{C - \Sigma(a + b)}{C} \cdot D$$

Формуладаги С — тестдаги тўғри жавобларнинг сони бўлиб, 52 тенг бўлади, а эса талаба нотўғри кўрсатган жавоблар сонини, b у кўрсатмаган тўғри жавоблар сонини, D — энг юқори балли билдиради, Σ — жамлаш белгиси ҳисобланади. Талаба ўз жавобидаги нотўғри кўрсатилган жавобларни ҳалқага ўраб қўяди. Кўрсатилмаган тўғри жавобларни эса жавоблар матнининг ўнг томони бўйлаб ўтган тик чизиқнинг ўнг томонига ёзиб қўяди. Бу қоидаларга амал қилган талабанинг жавоблари қуйидаги кўринишга эга бўлган, деб фараз қилайлик:

1. 1 — В, ② — Е, ③ — Г, 4 — А, ⑤ — Ж, 6 — Б, 7 — Д.
2. 1 — Д, 2 — А, ③ — Б, ④ — Г.
3. ① — Б, 2 — Д, ③ — В, 4 — А, 5 — Г.
4. ① — Б, 2 — Г, ③ — А, 4 — Д, 5 — В.
5. А — 6, Б — 7, В — 4, Г — 3, Д — 1, Е — 5, Ж — 2.
6. А — 4, Б — 7, В — 5, Г — 3, Д — ②, Е — 6, Ж — ①
7. ⑤, В, Д, Е.
8. А, ⑤, В, Г.
9. А — 3, Б — 7, В — 1, Г — 6, Д — 5, Е — 2, Ж — 4.
10. ④, Г, ⑦, Ж, Б, З.

Талаба ёзган жавобларнинг 15 таси нотўғри кўрсатилган ва 3 та жавоб кўрсатилмаган тўғри жавоб дейиш мумкин. Агар билим 100 балл ҳисобидан баҳоланадиган бўлса, у ҳолда талабанинг билими 65,8 баллга тенг бўлади:

$$\frac{52 - (3+15)}{52} \cdot 100 = \frac{52-18}{52} \cdot 100 = \frac{3400}{52} = 65,8$$

Тенг нисбатли ва комбинацияли тест топшириқлари бўйича 40—60 балл натижага “3”, 60—80 баллга “4”, 80 баллдан юқори кўрсаткичга “5” баҳо қўйиш мумкин.

Қуйида асосий мавзулар бўйича билимни аниқлашга мўлжалланган тест топшириқлари жавоблари берилади.

Тест топшириқларининг жавоблари

1. Зоологиянинг ривожланиш тарихи (С-34)

1. А — 3, Б — 1, В — 6, Г — 4, Д — 5, Е — 2; 2. А — 3, Б — 2, В — 6, Г — 1, Д — 5, Е — 4, Ж — 7; 3. А — 4, Б — 8, В — 3, Г — 2, Д — 9, Е — 1, Ж — 7, З — 5, 4 — 6; 4. А — 6, Б — 4, В — 5, Г — 2, Д — 3, Е — 1; 5. А — 5, Б — 3, В — 4, Г — 2, Д — 1, Е — 6.

2. Ҳайвонларнинг тузилиши ва ҳаёти (С-39)

1. Б, В, Е, Ж; 2. А — 3, Б — 4, В — 1, Г — 3. 3. А — 4, Б — 1, В — 2, Г — 3; 4. А — 3, Б — 4, В — 2, Г — 1, Д — 6, Е — 5; 5. 1 — Г, 2 — А, 3 — Д, 4 — Б, 5 — Е, 6 — В; 6. А — 1, Б — 5, В — 6, Г — 7, Д — 3, Е — 8, Ж — 4, З — 2; 7. А — 6, Б — 7, В — 2, Г — 1, Д — 4, Е — 5, Ж — 3;

3. Саркомастигофоралар, саркодалилар (С-31).

1. А — 4, Б — 1, В — 3, Г — 2; 2. В, Г, Е, З, И; 3. А, Г, Д; 4. Б, В, Е; 5. А — 3, Б — 5, В — 2, Г — 4, Е — 1; 6. А — 3, Б — 5, В — 6, Г — 1, Д — 2, Е — 4; 7. А — 4, Б — 2, В — 2, Г — 3, Д — 1.

4. Хивчинлилар (С-37).

1. А, В; 2. А, В, Г; 3. В, Д, Е; 4. Б, Д, Е; 5. А — 5, Б — 4, В — 6, Г — 7, Д — 1, Е — 3, Ж — 2; 6. А — 5, Б — 4, В — 6, Г — 7, Д — 1, Е — 3, Ж — 2; 7. А — 2, Б — 3, В — 1, Г — 4; 8. А — 2, Б — 5, В — 4, Г — 3, Д — 1, Е — 6; 9. А — 3, Б — 5, В — 6, Г — 4, Д — 1, Е — 2.

5. Спора ҳосил қилувчи бир ҳужайралилар (С-38).

1. Б, Г, Д, З, И, Л; 2. А, Б; 3. Б, Г; 4. А — 3, Б — 2, В — 5, Г — 4, Д — 1; 5. А — 3, Б — 2, В — 5, Г — 4, Д — 1; 6. 1 — В, 2 — Д, 3 — И, 4 — Л, 5 — Б, 6 — К, 7 — Г, 8 — Н, 9 — О, 10 — А; 11 — Е, 12 — П, 14 — 3, 15 — Ж; 7. А — 3, Б — 2, В — 1.

6. Инфузориялар (С-37)

1. А, Г, Е, Ж, К; 2. Б, Г, Ж, З; 3. А — 2, Б — 1; 4. 1 — Г, 2 — А, 3 — К, 4 — В, 5 — Б, 6 — Д, 7 — Ж, 8 — Е, 9 — И, 10 — З; 5. А, Б, Д; 6. В, Г, Е; 7. А — 4, Б — 2, В — 1, Г — 3.

7. Тубан кўпҳужайралилар (С-38).

1. А, В, Д, Ж; 2. 1 — е, 2 — А, 3 — В, 4 — Ж, 8 — Б, 6 — Г, 7 — Д; 3. А — 3, Б — 2, В — 1; 4. А — 3, Б — 1, В — 2; 5. А — 1, Б — 2, В — 3; 6. А — 3, Б — 2, В — 1, Г — 5, Д — 4; 7. А — 2, Б — 3, В — 1; 8. А — 3, Б — 2, В — 7, Г — 6, Д — 1, Е — 5, Ж — 4; 9. А — 3, Б — 1, В — 2.

8. Бўшлиқичлилар, ғовактанлилар, тароқлилар (С-41).

1. А, Г, Д, Е, З, И; 2. А — 2, Б — 3, В — 1; 3. Б, Г, Е, З; 4. А, В, Д, Ж; 5. А — 6, Б — 1, В — 2, Г — 5, Д — 4, Е —

3; 6. Б, В, Г, Е, Ж, К; 7. 1 — В, 2 — Д, 3 — Г, 4 — А, 5 — Б, 6 — Е, 7 — Ж; 8. А — 3, Б — 5, В — 1, Г — 4, Д — 2.

9. Ясси чувалчанглар (С-32).

1. А, В, Г, Ж, И, Л; 2. А — 2, Б — 4, В — 3, Г — 1; 3. Б, В, Е; 4. 1 — д, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г, 5 — Ж, 6 — Е, 7 — А; 5. 1 — Ж, 2 — И, 3 — Г, 4 — К, 5 — Б, 6 — Е, 7 — Д, 8 — В, 9 — А, 10 — Ж.

10. Тугарак чувалчанглар (С-43).

1. Б, Д, Е, З, И, М; 2. А, В, Г, З; 3. А, Б, Д, Е; 4. 1 — Ж, 2 — В, 3 — Б, 4 — Г, 5 — Д, 6 — З, 7 — А, 8 — Е; 5. А — 4, Б — 6, В — 5, Г — 7, Д — 2, Е — 1, Ж — 3; 6. Б, Д, Е, Ж; 7. В, Г, Ж, З; 8. Б, В, Е; 9. А, Г, Д.

11. Халқали чувалчанглар, кўптуклилар (С-39).

1. А, В, Е, З, И; 2. А, В, Д; 3. Б, Г, Ж; 4. А, В, Д; 5. В, Г, Ж, З, К; 6. А, Б, Д, Е, И; 7. 1 — Б, 2 — А, 3 — д, 4 — В, 5 — Г, 6 — Е, 7 — з, 8 — И, 9 — Ж, 10 — М; 11 — л, 12 — К; 8. А — 3, Б — 2, В — 1.

12. Камтуклилар, зулуклар (С-34).

1. А, Г, Д, З, К, Л; 2. 11 — Б, 2 — И, 3 — А, 4 — В, 5 — К, 6 — Д, 7 — Ж, 8 — Е, 9 — З, 10 — Г; 3. А, Б, Е, З; 4. А — 2, Б — 3, В — 1; 5. Б, В, Е, Ж, И, М; 6. А, Б, Е, Ж, К.

13. Моллюскалар, қалқонлилар, қориноёқлилар (С-37).

1. А, Г, Е, Ж, З, Л; 2. Б, В, Е, З, И; 3. Б, В, Д, З; 4. А, Г, Е, Ж; 5. А, Г, Д, Ж; 6. 1 — В, 2 — Д, 3 — Г, 4 — Ж, 5 — Е, 6 — Б, 7 — А; 7. А — 2, Б — 4, В — 1, Г — 5, Д — 3; 8. Б, В.

14. Пластинкажабралилар, бошоёқлилар (С-42).

1. А, Д, Е, Ж, К; 2. В, Г, Е; 3. А, Г, Е, З, И; 4. А, Б, Д; 5. Б, В, Е, И, К; 6. Б, В, Г, З, И; 7. А, Б, Д; 8. Б, В, Д, Ж; 9. В, Г, Е; 10. А, Г, Д, Ж, З.

15. Бўғимоёқлилар, қисқичбақасимонлар (С-43).

1. А, В, Д, З, И; 2. А, В; 3. А, Г, Д, Ж; 4. Б, Г, Е, Ж; 5. Б, В, Е, З; 6. 1 — Б, 2 — Г, 3 — А, 4 — Е, 5 — Ж, 6 — Д, 7 — В, 8 — З; 7. 1 — Г, 2 — В, 3 — Б, 4 — А, 5 — В; 8. В, Г, Е; 9. А, Б, Д; 10. А — 2, Б — 3, В — 5, Г — 1, Д — 4.

16. Хелицералилар (С-36).

1. А, В, Д, Е, З; 2. Б, Е, Ж, З; 3. А, В, Д, Ж; 4. А, В, Е, И, К; 5. Б, В, Е, Ж; 6. А, Г, Д, З; 7. А, Г, Д, Ж, З, М; 8. Б, В, Е, З, И, К, Л.

17. Трахеялилар, кўпоёқлилар (С-30).

1. А, Г, Д, Ж, И; 2. Б, В, Д, З, К; 3. А, Б, Д, З; 4. В, Г, Е, Ж; 5. Г, Д, Е, З; 6. А, Б, В, Ж; 7. А — 2, Б — 4, В — 1, Г — 3.

18. Ҳашаротларнинг тузилиши ва кўпайиши (С-45).

1. В, Д, Е, Ж, К; 2. А — 3, Б — 2, В — 1, Г — 5, Д — 4; 3. А — 2, Б — 1, В — 3; 4. 1 — Г, 2 — З, 3 — Ж, 4 — Б, 5 — В, 6 — А, 7 — И, 8 — Е, 9 — Д, 10 — К; 5. 1 — Д, 2 — Б, 3 — Г, 4 — А, 5 — В; 6. 1 — В, 2 — Б, 3 — А, 4 — Д, 5 — Г; 7. А — 3, Б — 4, В — 5, Г — 1, Д — 6, Е — 2; 8. В, Г, Д, Ж; 9. А, В, Е.

19. Ҳашаротлар систематикаси (С-41)

1. А, В, Е; 2. Б, Г, Д; 3. Б, В, Г, Ж, З, К, Л; 4. А, Д, Е, И, М, Н, О; 5. Б, В, Г, Ж; 6. А — 5, Б — 8, В — 3, Г — 1, Д — 4, Е — 6, Ж — 7, З — 2; 8. А — 2, Б — 6, В — 1, Г — 3, Д — 5, Е — 6; 9. А — 2, Б — 1, В — 3.

20. Нинатерилилар, чалахордалилар (С-41).

1. Б, В, Д, З, И, М; 2. А, В, Г, Д, И; 3. Б, Е, Ж, З, К; 4. 1 — Г, 2 — Б, 3 — А, 4 — В, 5 — Д; 5. А, Г, Е, К, Л, М; 6. А — 3, Б — 1, В — 1; 7. А — 4, Б — 6, В — 5, Г — 3, Д — 1, Е — 2; 8. В, Г, Д, Е.

Зуля
Ф43-МДТ.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абрикосов Г. Г., Курс зоологии. В двух томах. Том 1. Зоология беспозвоночных. М., "Высшая школа", 1966, 552 с.
2. Аверинцев С. В. Зоология беспозвоночных. М., "Советская наука", 1962, 464 с.
3. Алимұхамедов С. Н., Адашкевич Б., Одилов З., Хужаев Ш. Ғузани биологик усулда ҳимоя қилиш. Т., "Меҳнат", 1990, 173 б.
4. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М., "Высшая школа", 1981, 606 с.
5. Жизнь животных. В шести томах. М., "Просвещение", Том 1, 1968, 579 с. Т. 1, 1968, 563 с. Т. 3, 1969, 573 с.
6. Кузнецов Б. А., Чернов А. З., Катонина Л. Н. Курс зоологии. М., "Агропромиздат", 1989, 398 с.
7. Лукин Е. И. Зоология М., "Агропромиздат", 1989, 384 с.
8. Мавлонов О. М., Аҳмедов Ф. Х. Тупроқ зоологияси. Т., "Университет", 1992, 80 б.
9. Мавлонов О. М., Хуррамов Ш. К. Умуртқасизлар зоологияси. Т., "Меҳнат", 1998, 438 б.
10. Моисеев В. А., Давлетшина А. Г., "Ўзбекистон ҳашаротлар дунёси". (Ҳашаротлар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар), Т., "Ўқитувчи", 1997, 140 б.
11. Муҳаммадиев А. М. Умуртқасизлар зоологияси. Т., "Ўқитувчи", 1976.
12. Насекомые Узбекистана. Т., "Фан", 1993, 338 с.
13. Натали В. Ф. Зоология беспозвоночных. М., "Просвещение", 1975, 495 с.
14. Рыков Н. А. Зоология с основами экологии животных. М., "Просвещение", 1918, 270 с.
15. Хадори Э., Венер Р. Общая зоология. М., "Мир", 1989, 523 с.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
Зоологиянинг ривожланиш тарихи	5
Ҳайвонларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириши	14
Ҳайвонлар систематикаси	24 ✓
Бир ҳужайралилар кенжа дунёси	27 ✓
Саркомастигофоралар, яъни сохтаоёқ хивчинлилар (Sarcomastigophora) типи	27
Спора ҳосил қилувчи бир ҳужайралилар	53
Споралилар (Spotozoa) типи	53
Микоспоридиялар (Muxosporidia) типи	66
Микроспоридиялар (Microsporidia) типи	68
Инфузориялар (Infusoria, Ciliophora) типи	71
Кўп ҳужайралилар	87
Кўп-ҳужайралиларнинг умумий тавсифи ва келиб чиқиши	88
Кўп ҳужайралиларнинг классификацияси	90
Фагоцителласимонлар (Phogocytellazoa) булими	92
Пластинкасимонлар (Placozoa) типи	92
Паразойлар (Parazoa) булими	94
Говактанлилар (Spongia, яъни Porifera) типи	94
Говактанлилар систематикаси ва филогенияси	102
Ҳақиқий кўп ҳужайралилар	106 ✓
Бушлиқичлилар (Coelenterata) типи	106
Тароқдилар (Ctenophora) типи	127
Ясси чувалчанглар (Plathelminthes) типи	131
Туғарак чувалчанглар (Nemathelminthea) типи	161
Немертиналар (Nemertini) типи	184
Тиканбошлилар (Acanthocephales) типи	187

Ҳалқали чувалчанглар (Annelides) типи	190
Белбоғсизлар (Aclitellata) кенжа типи	190
Белбоғлилар (Clitellata) кенжа типи	206
Зулуқлар (Hirudinea) синфи	212
Моллюскалар (Mollusca) типи	219
Чиғаноқлилар (Conchifera) кенжа типи	225
Бўғимоёқлилар (Arthropoda) типи	260
Жабра билан нафас олувчилар (Branchiata) кенжа типи	263
Хелицералилар (Chelicerata) кенжа типи	303
Трахеялилар (Tracheata) кенжа типи	324
Күпоёқлилар (Myriopoda) синфи	325
Ҳашаротлар (Insecta) синфи	337 ✓
Трилобиттасимонлар (Trilobithomorpha) кенжа типи	421
Нинатерилилар (Echinodermata) типи	426
Элеутерозойлар (Elocuthecozoa) кенжа типи	427
Пельматозойлар, яъни поячали нинатерилилар (Pelmatozoa) кенжа типи	440
Чалахордалилар (Hemichordata) типи	443
Погонофоралар (Pogonophora) типи	447
Тест топшириқлари ёрдамида уз-узини баҳолаш	453

Жура.
био-фак

78 - 39 - 36

Очил Мавлонов
Шукур Хуррамов
Зариф Норбоев

УМУРТҚАСИЗЛАР ЗООЛОГИЯСИ

Бадий муҳаррир *Ж. Гулова*
Техник муҳаррир *У. Ким*
Мусаҳҳиҳ *Ш. Мақсудова*
Компьютерда тайёрловчи *Е. Гильмутдинова*

Теришга берилди 19.07.2001. Босишга рухсат этилади 12.08.2002.
Қоғоз формати 84×108¹/₃₂. Офсет босма усулида босилди.
Шартли босма т. 24,36. Нашр босма т. 23,02.
Тиражи 2000. Буюртма № 95.

“Ўзбекистон” нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий 30.
Нашр № 155-2001.

Ўзбекистон Республикаси матбуот ва ахборот агентлиги Тошкент
1-босмахонасида босилди. Тошкент, Соғбон кучаси, 1-берк куча, 2-уй.

28.691
М 13

Мавлонов О. ва бошқ.

Умуртқасизлар зоологияси: Олий ўқув юр்தларининг биология факультетлари талабалари учун дарслик / О. Мавлонов, Ш. Хуррамов, З. Норбоев. — Т.: “Ўзбекистон”, 2002. — 464 б.

1. 1,2. Муаллифдош.

Мазкур дарслик олий ўқув юр்தларининг биология ихтисослиги дастури асосида ёзилган. Унда умуртқасиз ҳайвонларнинг барча таксономик гуруҳлари бўйича асосий маълумотлар келтирилган. Маҳаллий фаунада кенг тарқалган турлар ва таксономик гуруҳлар кенг ёритилган.

Бундан ташқари зоология фанлари систематикаси ҳақида маълумот берилган. Зоологиянинг бошқа биология фанлари билан боғлиқлиги таъкидланган.

Дарсликда ҳар бир йирик мавзудан сунг кўп комбинацияли тест топшириқлари келтирилган. Топшириқлар ўз-ўзини баҳолаш ва билимни доимий назорат қилиб боришга имкон берадиган янги педагогик технология асосида ишлаб чиқилган. Кўп комбинацияли тест топшириқлари ни ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланиш қоидалари дарсликнинг сунги саҳифаларида келтирилган.

ББК 28.691я73

№ 399-2002
Алишер Навоий номидаги
Ўзбекистон Республикасининг
Давлат кутубхонаси
Нухса 2200