

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш. ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ
ИНЖИНИИНГ УНИВЕРСИТЕТІ

Биология және география кафедрасы

УМИРБАЕВА З.Ч.

Өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер биоалуантүрлілігі пәнінен дәрістер жинағы
Оқу құралы



Ақтау, 2012

ӘОҚ 573(075.8)
ББК 28.0
У 52

Рецензенттер: Биология ғылымдарының докторы, профессор Сейтхожаев Ә.И.,
Биология ғылымдарының кандидаты Юсаева Д.А.
Ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент Маханбетова Р.Қ.

У 52 **Умирбаева З.Ч.** Өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер биоалуантүрлілігі пәнінен дәрістер жинағы. 5В011300-«Биология» мамандығы бойынша студенттерге арналған оқу құралы- Ақтау: Ш. Есенов атындағы КМТЖИУ, 2012.- 111 бет.

ISBN 978-601-7349-36-3

Оқу құралы оқу талабына сай жалпы білім беретін мектептер мен жоғарғы оқу орындарында ботаника және зоология саласы бойынша дидактикалық материалдармен қамтамасыз ету мақсатында ұсынылып отыр.

Оқу құралында Өсімдіктер және жауарлар биоалуантүрлілігі пәні бойынша теориялық негіздер студенттерге дәріс сабақтарында оқылатын қажетті материалдар ретінде берілген. Құрал биология және экология мамандықтарының студенттері, сондай-ақ мектеп оқушылары үшін де жарамды.

УДК 573(075.8)
ББК 28.0

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті оқу-әдістемелік кеңесінің шешімімен баспаға ұсынылды.

ISBN 978-601-7349-36-3

© Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ, 2012ж

Мазмұны

Алғы сөз.....	4
1-дәріс Кіріспе.....	5
2-дәріс. Өсімдіктердің биоалуантүрлілігі.....	16
3-дәріс. Жоғарғы саты өсімдіктерін зерттеудің негізі	19
4-дәріс. Мүктәрізділер, плаунтәрізділер, қырықбуындылар, шаңжапырақ тар бөлімінің негізгі сипаттамасы.....	23
5-дәріс. Ашықтұқымды өсімдіктер мен жабықтұқымды өсімдіктер бөлімі.....	29
6-дәріс. Жануарлар алуантүрлілігі.....	34
7-дәріс. Бір клеткалылар немесе қарапайымдылар патшалығы.....	36
8-дәріс. Көпклеткалылар патшалығы.....	40
9-дәріс. Үш қабатты жануарлар. Құрттар типі.....	49
10-дәріс. Буынаяқтылар типі.....	62
11-дәріс. Омыртқалылар. Балықтар және қосмекенділер класы.....	76
12-дәріс. Жорғалаушылар және құстар, сүтқоректілер класы.....	78
13-дәріс. Микрорганизмдер мен вирустар алуантүрлілігі.....	104
Әдебиеттер.....	110

Алғы сөз

Биоалуандылықты сақтау жөніндегі мәселелер соңғы он жылдан бері ғалымдар мен мамандардың назарын өзіне аударуда. Себебі, адам баласының табиғи ресурстарды ұтымсыз пайдалануы нәтижесінде жер қорының сапасы өзгерді. Ауа мен су ресурстарының зиянды заттармен ластануы және топырақтың құнарсыздануы адамзат денсаулығына қауіп тудырып қана қоймай, экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына, өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің жойылуына алып келуде. Мамандардың пікірінше, адамның шаруашылық қызметінің әсерінен жер бетінде күн сайын бір түр жойылады. Яғни, табиғи ортадағы бір түрдің жойылуының өзі этикалық және жалпы теориялық жағынан ғана емес, республиканың өркениетті дамуына сын және қоғамға әлеуметтік-экономикалық зиян әкеледі. Өйткені, табиғи ортаның биоалуандылығы экологиялық, әлеуметтік, мәдени-рекреациялық, ғылыми жағынан үлкен құндылықтарға ие. Биоалуандылықты қорғау және тұрақты дамыту адам баласының азық-түлік және тағы басқа қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қажет. Сондықтан биоалуандылықтың жойылуының алдын алу, тұқым қорын сақтау және экожүйені тұратандыру үшін, гомеостаз қажетті шараларды жүзеге асыруды жолға қоюымыз керек. Табиғат кешенін антропогенді қызметтерден қорғау, өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің генетикалық қорын сақтау қалыптасқан экологиялық-экономикалық шаруашылық қызметтерді пайдалану жағдайында ғана жүзеге аспақ. Сонда ғана адам мен табиғи орта арасындағы қарым-қатынастардың реттелгендігі байқалады.

Адамзаттың өміріне қолайлы табиғи экожүйенің бұзылуы, биоалуандылықтың жойылуы жөніндегі өзекті мәселелер дүниежүзі ғалымдарының 1992 жылы Рио-де-Жанейро да бас қосқан конференциясында «Биологиялық алуандылық туралы» Конвенцияны қабылдауына себепші болды. Мұнда табиғи орта тұрақтылығын қалпына келтіру, биоалуандылықты сақтау жөніндегі жоспарлы жұмыстардың орындалуын жүзеге асыратын бірқатар маңызды құжаттар мен келісімдерге қол қойды. Қазақстан Республикасы да 1994 жылы «Биологиялық алуандылық туралы» Конвенцияға сәйкес, биоалуандылықты сақтау және ұтымды пайдалану мақсатында тұрақты даму тұжырымдамасын қабылдады. Дегенмен, биоалуандылық мәселесі толық шешілмеген күйінде қалуда.

Сондықтан «Өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер биоалуантүрлілігі» курсы биология және экология мамандарын дайындауда алатын орны зор.

Автор «Өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер биоалуантүрлілігі» оқу құралында тірі организмнің құрылым бірлігі - клетка, олардың арнайы мүшелерінің анатомиялық және морфологиялық құрылымы, төменгі және жоғарғы саты өсімдіктері мен омыртқасыздар мен омыртқалылардың алуантүрлілігі және олардың құрылысы, эволюциясы, филогенетикалық байланыстары мен онтогенез және филогенездегі морфологиялық құрылымдардың қалыптасу заңдылықтары туралы ғылыми мәліметтер келтірілген.

1-Дәріс. Кіріспе

Жоспар:

1. Биология және оның басқа пәндермен байланысы.
2. Тірі организмдерді зерттеу әдістері.
3. Алуантүрлілікті зерттеудің маңызы, ғалымдардың көз қарасы.
4. Тірі организмдердің систематикасы және классификациясы .

Адам өмірінде өсімдіктердің маңызының орасан зор екендігі белгілі. Олар адамға тамақ ретінде қажетті органикалық заттардың негізгі бөлігін түзеді. Сонымен бірге көптеген күнделікті тұрмыс қажеттіктерін шешуге мүмкіндік береді. Бірақта барлық өсімдік бұл тұрғыдан қарағанда бірдей емес. Мұндай фактілермен алғашқы адамдардың есептесуіне тура келген, өйткені табиғатта пайдалы өсімдіктермен қатар, зиянды өсімдіктерде аз болмайды. Осыған байланысты шамасы адамға өсімдіктерді бір-бірінен ажырата білудің және оларға ат берудің қажеттілігі туған. Қандайда бір қажеттілігіне байланысты белгілі бола бастаған өсімдіктер санының артуы олардың алғашқы классификациясын жасауға итермелейді. Алғашқы классификацияны жасау принциптерінің қандай болғандығы белгісіз. Шамасы ол ерте кездерден әр халықта бір-біріне тәуелсіз дербес қалыптасса керек.

Біздің уақытымызға өсімдіктер классификациясының біршама кейіндеу ертедегі грек мәдениетінің өркендеп тұрған уақыты мен рим үстемдігі тұсында жасалған үлгілері келіп жеткен.

Аристотельдің (біздің эрамызға дейінгі 384-322 ж.) еңбектері арқылы көне грек ғылымы үлкен биікке көтеріліп, тамаша жетістіктерге жеткен. Ол жануарлардың классификациясын құрған, сөйтіп зоологиялық систематиканың негізін қалаған. Ғылымның бұл саласында Аристотельдің мызғымас беделі ұзақ уақыттар бойы сақталған. Аристотельдің ботаникалық еңбектері өкінішке орай жоғалып кеткен. Бірақ кейбір еңбектерінен оның ботаникамен де айналысқандығын айқын аңғаруға болады.

Аристотельдің жақын досы, әрі шәкірті Теофраст (біздің эрамызға дейін 370-285 ж.) болған. Ол өзінің ұстазы секілді ғылымның әртүрлі саласынан хабардар дарынды оқымысты болған және өсімдіктерді зерттеумен де айналысқан. Оның ботаникалық еңбектерінің маңызының зор болғандығы сонша, тіптен XVII ғ. дейінгі ботаниктердің көзқарасына әсері үлкен болған, сондықтанда Теофрасты біздің уақытымызға дейін "Ботаниканың атасы" деп орынды айтады. Ботаниканың жалпы мәселелері оның назарынан тыс қалмаған, ең алдымен өсімдіктер құрылысының өзіндік ерекшеліктері мен тіршілік атқаратын жағдайына және қызметтеріне ылғида айрықша мән беріп отырған. Ол өсімдіктердің классификациясын құрудың қажеттілігін жақсы түсінген. Теофраст бойынша "барлық өсімдіктерді дерлік немесе олардың көпшілігін қамтитын ең негізгі түрлерге ағаштар, бұталар, жартылай бұталар және шөптесін өсімдіктер" жатады. Аталған флораның құрамынан ол мәңгі жасыл және түспелі жапырақты өсімдіктерді, ал су флорасынан - тұщы су және теңіз өсімдіктерін бөлген. Теофраст өзінің зерттеулерін өсімдіктердің практикада қолдануымен тығыз байланыстыра отырып жүргізген.

Өсімдіктерді зерттеудің одан әрі бағыты, олардың практикада қолданылуы тұрғысынан өрбіген және ол ұзақ уақыттар бойы бірінші орында тұрған. Бұл жөнінде Рим оқымыстысы Плиний Старшийдің еңбектерінде толық айтылады.

Саяхатта көп жүрген және өсімдіктерді тікелей өзінің зерттеуі арқылы ажырата білетін, арғы тегі грек, Римдегі танымал дәрігер- практик Диоскоридтің (біздің э.д. 1 ғасырда өмір сүрген) "емдік дәрілер" ("О лекарственных средствах") атты ебегінде 500-ден астам өсімдік түрлерінің сипаттамасы, өсетін жерлері және таралуы жөніндегі мәліметтер берілген. Диоскорид өзінің замандастарының арасында ғана емес, сонымен бірге ол орта ғасырдағы және қайта өркендеу дәуіріндегі ботаниктердің арасында да үлкен беделге ие болған. Бірақта Диоскоридтің еңбектері өсімдіктер классификациясының принциптік негіздерін жасауға айтарлықтай үлес қоспаған.

Біздің эрамыздың алғашқы ғасырлары мен орта ғасырдың бүткіл кезеңінде дерлік, оның ішінде араб мәдениетінің шарықтап өсіп тұрған уақытында ботаника көптеген, әсіресе дәрілік өсімдіктер туралы жаңа мәліметтермен толықтырылған. Бірақ өсімдіктер туралы зерттеулерді жан-жақты талдап қорытындылаған кездердің өзінде де, оларды классификациялау мәселесі еш уақытта сөз болмаған. Бұл мәселе жоғарыда айтылғандай тек Теофрастың еңбектерінде ғана көрініс тапқан.

Ботаниканың қайта өркендеу дәуірі XV ғасырдың аяғында басталған. Осы кездерде Италияның гуманистері өздерін қоршаған ортадан ертедегі ботаниктер сипаттап жазған өсімдіктерді іздестіре бастаған. Бұл қозғалыс XVI ғасырда Альпа тауларының солтүстік жағында өзінің жалғасын тапқан. Европада кітапты басып шығаруды ойлап табу (XVғ.) мен ағаштан ойып түрлі бұйымдар жасау өнерінің дамуына байланысты (гравюра) ботаниктердің арасында өсімдіктер туралы мәліметтермен алмасудың мүмкіндігі туды. Өсімдіктердің сыртқы кескінін сипаттаған "шөптесін емдеушілер" деген атпен көптеген толық жинақтар жазылып жарық көре бастаған. Мұның барлығы өсімдіктердің ғылымға белгілі формалары санының күрт артуына әкеліп соқтырған. Бұлардан басқа XV ғасырдың аяғымен XVI ғасырдың басында ұйымдастырылған үлкен саяхаттар Европада бұрын белгісіз, аса таң қаларлықтай мәліметтер берген. Басқа жақтың өсімдіктерін, әсіресе олардың қандайда бір пайдалы қасиеттері барларын арнайы ботаникалық бақтарда өсіре бастаған. Ең алғашқы ботаникалық бақ Салернода (Италия) 1309 ж., ал екіншісі (салынған уақытына қарай) 1333ж. Венецияда салынған. Олардың дәрілік және хош иісті өсімдіктер өсіретін монастырдың айналасына салынған бақтардан көп айырмасы болмаған. Кейіндеу ботаникалық бақтардың алдында жергілікті және сырттан әкелінген өсімдіктерді мәдени жағдайда өсіру, оларды сипаттап жазу және классификациялау арқылы флораны зерттеу мәселесі тұрды. Ботаникалық бақтардың мұндай типтері тек XVI ғ. ғана пайда бола бастаған. Олардың ішінде Падуе мен (1525) Пизеде (1544) салынған Италияның ботаникалық бақтары белгілі. Ресейде дәрілік өсімдіктерді өсіруге арналған аптекарлық бақшалар XVII ғ. бірінші жартысында салына бастаған. XVIII ғасырдың басында олардың саны күрт өскен. Москвада 1706 ж. салынған аптекарлық бақша XIX ғасырдың басында (1805 ж.) Москва университетінің ботаникалық бағына айналдырылған. Сол сияқты Петербургте салынған 1714 ж. Алтекарлық бақша 1823 ж. Ботаникалық баққа айналдырылған. Қазіргі кезде бұл Ботаникалық бақ дүние жүзіндегі ең ірі ботаникалық мекемелердің біріне жататын Ресей ұлттық ғылыми Академиясының В.Л.Комаров атындағы Ботаникалық институтына қарайды.

XV ғасырдың ортасында өсімдіктердің коллекциясын - гербарийді құрастырудың негізі қаланды. Ал, бұл өсімдіктер систематикасының дамуына мүмкіндік тудырды. Бұл бастаманы көтергендер Пизан ботаникалық бағының бірінші директоры Луку Гини және оның оқушылары Альдрованди мен Чезальпино болған.

Ботаникалық бақтардың, гербарийлердің және шөппен емдеушілердің, өсімдіктердің алуан түрлілігін танып білуге қосқан үлестері үлкен-ақ.

Өсімдіктердің гербарийлік үлгілерінің немесе олардың ең болмағанда суреттерінің болуы, салыстыру арқылы өсімдіктің бұрыннан ғылымға белгілі немесе оның ешкім сипаттап жазбаған жаңа өсімдік екендігін анықтауға көп көмегі болған. Бірақ жинақталған материалдарды пайдалану үшін оларды жүйеге келтіріп белгілі бір реттілікпен орналастыру қажет болған. Осы мақсатта өсімдіктердің аттарын алфавит бойынша келтіруге тырысқан, бірақ ол қанағаттандырарлық нәтиже бермеген. Айта кеткен жөн бұл системаны шөппен емдеушілер (травниктер) жиі пайдаланған. Ертедегі табиғат зерттеушілері пайдаланған өсімдіктерді "практикалық қолданылуы" тұрғысынан жасалған система да ("утилитарные системы") оншалықты қолайлы бола қоймаған.

Шын мәнісінде XVI ғасырдан бастап шамамен XVIII ғасырдың бірінші жартысына дейін көптеген материалдардың жинақталып қалуына байланысты өсімдіктер жүйесін құру ботаниканың алдындағы кезек күттірмейтін, ең басты міндет екендігін көрсетті. Сол кездегі ең беделді оқымыстылардың бірі, Лейден медигі және табиғат зерттеушісі Боэргав (1688-1738), XVIII- ғасырдың басында ботаниканы табиғат тану ғылымының бір саласы ретінде

карастырып, "сол арқылы өсімдіктердің аттарын оңай айыруға және есте ұстауға болады" деп жазды.

Швед ғалымы Линнейге (1707-1778) дейін формаларды ажырату мағынасында өсімдіктер дүниесінің ғылыми, әрі қолайлы системасын құрудағы әрекеттердің барлығы да өздерінің мақсатына жете алған жоқ. Бұл мақсатты Линней сол кездегі ғылым деңгейіне сай орындап шыққандықтан да ол "систематиканың атасы" деген атаққа лайық деп танылған.

Теофраст, Турнефор сияқты өсімдіктерді ағаштарға, бұталарға және шөптерге бөлуден бас тартып оларды классификациялауда Линней негізгі систематикалық белгі ретінде көбею органына үлкен мән берген.

Камерариустың өсімдіктер жынысы туралы ілімінің негізінде Линней 1735 жылы шыққан "Табиғат системасы" деген еңбегінде өзінің атақты "Өсімдіктердің жыныстық системасын" жариялайды. Системада гүлдің аталықтары мен аналықтарының санына, мөлшеріне және орналасуына қарай, сонымен қатар жемістердің құрылысындағы ерекшеліктерді ескере отырып өсімдіктер дүниесі 24 класқа төмендегідей топтастырылған: I-X кластарға аталықтарының саны 1-ден 10-ға дейінгі өсімдіктер; XI класқа аталықтарының саны 12-ден 19-ға дейінгі өсімдіктер; XII класқа аталықтары 20 және оданда көбірек, тостағаншаға бекіген өсімдіктер; XIII класқа аталықтары көп, гүлтабанына бекіген өсімдіктер XIV, XV кластарға аталық жіпшелерінің ұзындығы әртүрлі өсімдіктер; XVI-XX кластарға аталықтары өзара және аналықпен әртүрлі деңгейде ұласқан өсімдіктер; XXI-XXIII кластарға бір, екі және көп үйлі өсімдіктер; XXIV класқа гүлді ("айқын некелі") өсімдіктерге қарама-қарсы споралы ("күпия некелі") өсімдіктер. Соңғы класта балдырлар, саңырауқұлақтар, қыналар, мүк тәрізділер, папоротник тәрізділер көрсетілген.

Бұл жерде Линнейдің XIV кластан бастап өсімдіктерді аталықтарының санына қарай топтастыру принципінен бас тартқанын байқауға болады. Системадағы кластар аналықтардың санына, аталықтардың орналасуына, ұласуына және жемістердің құрылысына қарай 116 қатарларға бөлінген, ал қатарлар 1000-нан астам туыстарға, туыстар 10000-ға жуық түрлерге бөлінген. Осы кезде қолданыстағы негізгі систематикалық таксондардың бірі-тұқымдасқа өсімдіктер әлі де топтастырыла қойған жоқ еді.

Линнейдің системасы қолдануда аса ыңғайлы болып шықты, өйткені әрбір өсімдіктің атын және системадағы орнын оңай-ақ табуға мүмкін болды. Сонымен өсімдіктерді классификациялау проблемасы олардың алуантүрлілігін танып білуді жеңілдету тұрғысынан ғана қанағаттандыратындықтай шешімін тапты.

Линней системасының табысты болуына оның қарапайымдылығымен қатар автордың өсімдіктерді сипаттап жазуда және оларды атауда белгілі бір жүйелі тәсілге сүйенуі мүмкіндік берген. Линнейден бұрын өсімдіктің сипаттамасы көбінесе осыған дейін белгілі болған өсімдікпен салыстырмалы түрде берілетін еді. Мысалы, олеандр жапырақтары лаврдың жапырақтарына ұқсас, гүлдері раушанның гүлдеріне ұқсас өсімдік түрінде сипатталған. Мұндай сипаттамалар бойынша көп жағдайда өсімдіктің сырт кескінін көзге елестету қиынға соққан. Ал Линней пайдаланған сипаттамада өсімдіктің әрбір органы белгілі бір мәні бар нақты терминдермен берілген. Мысалы, "көп жылдық өсімдік, кіндік тамырлы, тік сабақты, жапырақтары қондырмалы, сопақша, гүлдері шокпарбас гүлшоғында, сары түсті, дұрыс". Линней бұрынғы ботаниктерге белгілі біраз терминдерді пайдалана отырып және өзі ойлап тауып ботаникаға 1000-ға жуық терминдер енгізген.

Линней ғылымға - бинарлық номенклатура ендірген, бұл сөз жоқ аса құнды жаңалық болып табылды және күні бүгінге дейін биологияда ойдағыдай қолданылып келеді. Бинарлық атаудың мәні мынада, әрбір өсімдікке латын тілінде екі сөзден тұратын ат беріледі, оның біріншісі туыстың атын, ал екіншісі осы туысқа жататын түрдің атын көрсетеді, мысалы қара алқа (*Solanum niger*), түйнекті фломиц (*Phlomis tuberosa*), ірі гүлді жыланбас (*Dracosephalum grandiflorum*), альпі астрасы (*Aster alpinus*).

Линнейдің жасанды системасы кездейсоқ алынған аздаған белгілерге негізделгендіктен өсімдіктердің арасындағы жақындықты, туыстықты айқын көрсете алған жоқ. Мысалы, II класқа осы кезде әртүрлі тұқымдасарға жататын тал (талдар тұқымдасы), сирень (зайтундар

тұқымдасы), шалфей (ерінгүлділер тұқымдасы), бөденешөп (сабынкөктер тұқымдасы), жұпарбас (қоңырбастар, немесе злактар тұқымдасы) сияқты екі аталықты өсімдіктер топтастырылған. Ал, бұған керісінше аталықтарының саны әртүрлі бір тұқымдастың өкілдері бірнеше кластарға бөлініп кеткен. Мысалы, злактар тұқымдасындағы бір аталықты цинна I класқа, екі аталықты жұпарбас II класқа, алты аталықты күріш VI класқа түскен.

Линней өз системасының жасандылығын және бұдан гөрі табиғи тұрғыдағы системаның қажет екендігін жақсы түсінген. Бірақ кезінде оның қолында материалдар өте аз болғандықтан табиғи система құру мүмкін емес еді. Бұл жасанды система сол кезде жалпыға бірдей қолданыс тапқан, ал Ресейде оны XIX ғ. 30 жылдарына дейін қолданып келген.

Линней өсімдіктерді табиғи топтарға кездейсоқ алынған азғана белгілерден көрі өсімдіктердің жалпы габитусы негізінде топтастыру дұрыс деп есептеген. Ол XVIII ғ. білім деңгейінде табиғи система құрудың әлі мүмкін еместігін айтқан, бірақ өз өмірінің соңына дейін табиғи система үшін материал жинастырумен өткен. Сондай-ақ өзінің фрагменттерінде Линнейдің өсімдіктерді 67 табиғи топтарға бөлуді ойластырып кеткені, бұл топтардың кейін өсімдік тұқымдастарын бөлуге негіз болғаны белгілі.

Линней өзі өмір сүрген дәуірдегі идеяға сай құдай қанша түр жаратса, табиғатта сонша түр тіршілік етеді деп есептеген, яғни түр өзгермейді деген көзқараста болған. Бірақ өмірінің соңына қарай ол сыртқы ортаның әсерінен түрлердің едәуір өзгеруі, будандасу арқылы жаңа түрлердің пайда болуы мүмкін деп өзінің бұрынғы түр өзгермейді деген көзқарасынан қайтқаны мәлім.

Линнейдің ботаникадағы реформаларының систематиканың одан әрі дамуына үлкен әсері болғанын атау керек. Сонымен қатар өсімдіктерді келешекте зерттеуге баса назар аударуға және өсімдіктер дүниесінің бұрынғыдан көрі жетілдірілген системаларын құруға негіз болған мол материалдың жинастырылуына мүмкіндік туғызды. XVI ғ. Ортасында табиғатты зерттеушілер түр деген ұғымның систематикалық категория екендігін түсінуге бірден-бір жақындаған. XVII ғ. басында швейцария ботанигі Каспар Баугин (Бозн, 1560-1624) 40 жылғы еңбегінің негізінде 6000-дай өсімдік түрлеріне сын көзімен құрастырған сипаттама берген.

Каспар Баугин ертедегі және қазіргі кездегі тілдерді меңгеруде ерекше таланттылығы мен білімділігінің арқасында, мүмкін болғанынша, өсімдіктердің аттарына байланысты ретсіздікті, соған байланысты көп жағдайда туындайтын, бір өсімдікке бірнеше ат беру секілді орынсыз мәселелерді жоюға тырысқан. Баугин еңбегінің ботаниканың алдындағы маңызы сол, ол өсімдіктерді туыстарға бөлген, ал біршама ұсақ систематикалық бөліктерді осы туыстарға бағындырған. Өсімдік туысының атауы К.Баугин бойынша бір немесе көптеген сөздерден, ал туысқа бағынышты категориялардың атаулары бірнеше (кейде 20-ға дейін) сөздерден тұрады; бірақ көп жағдайда, әсіресе шағын туыстарда түрдің де туыстың да аттары бір ғана сөзден, ал өсімдіктің толық аты екі сөзден тұрады (биноминальды). К.Баугиннің өзі де және кейінгі ботаниктерде өсімдіктің ерекше өзгешеліктерін айқын көрсететін полиноминальды, көп сөзден тұратын атауды қолданғанды дұрыс көрген, өйткені өсімдіктің бұл ғылыми атауы сонымен бірге оның қысқаша сипаттамасы есебінде болған. Табиғат туралы білімнің тарихшылары К.Баугиннің өсімдікті қысқаша сипаттап жазуда үлкен шеберлік деңгейіне жеткендігін атап көрсетеді.

Бірақта туыс және түр туралы ұғымдарға К.Баугин анықтама бермеген. Бұл ұғымдарға анықтама берудің мүмкіндігі кейіндеу туған. Мысалы, Джон Рей "Өсімдіктер тарихы" (1686) деген еңбегінде түр деген ұғымды, оған жататын особьтардың шығу тегіне байланысты сипаттап берген. Д.Рейдің пікірі бойынша "Өсімдік үшін түрдің біркелкі болатындығын анықтауға, тұқымнан пайда болатын ерекше немесе жеке қасиеттері ұқсас өсімдіктерден басқа, қандайда бір дәлелдің қажеті. Түрге қатынасы әртүрлі болып келетін формалар, өздерінің түрлік табиғатын сақтап отырады, олардың ешқайсысы басқа тұқым пайда болмайды немесе керісінше басқа тұқым бермейді".

К.Линнейдің пікірі бойынша туыстардың айырмасын, олардың генеративтік органдарының белгілеріне сүйене отырып анықтауға болады. Ал түрге келгенде К.Линней

оның көлемін Д.Рейдің анықтамасына жақын деңгейде түсінген, бірақ ол түрді түр тармағынан бөлуді қажет деп табады. Оны К.Линнейге дейінгі ботаниктердің ешқайсысы сөз етпеген.

К.Линней алғашқы кезде өсімдіктің полиноминальды атауларын пайдаланған, бірақ оларды мүмкіндігінше қысқартуға ұмтылған. Ол үшін түрдің көптеген белгілерінен ең негізгілерін теріп қалдырған. Бірақ "Өсімдік түрлері" деген, бірінші басылымы 1753 ж. жарық көрген шығармасында Линней барлық түрлерге бинарлық (екі сөзді) атауды да қосымша келтіріп отырған. Бұрынғы көп сөзден тұратын өсімдік атаулары бұл жерде түрлердің қысқаша сипаттамалары (диагноздары) ретінде сақталған, ал екі сөзден тұратын Линнейдің "қарапайым атаулары" түр аттарының сипатына ие болған. Өсімдіктердің номенклатурасына Линнейдің жүргізген реформасы практикалық тұрғыдан ыңғайлы болып шықты. Уақыт өте келе екі сөзден тұратын өсімдік аты жалпыға бірдей пайдаланыла бастады және ол қазіргі кездің өзінде қолданылып келеді.

Барлық жетістіктерімен қатар К.Линнейдің системасының елеулі кемшіліктері де болған, себебі андроцейдің құрылысы жағынан өзара ұқсастығы айқын жекелеген өсімдіктер әртүрлі кластарға тап келген.

Жасанды система құруда ботаниктер өсімдіктің бір ғана белгісін немесе аз ғана белгілердің комплексін негізге алып отырған (Линнейде гүл құрылысының кейбір ерекшеліктері, Чезальпинода - жемістің құрылысы мен тұқымдар саны және т.с.с.) және олардың вариацияларына қарай өсімдіктер топтарға бөлінген. Табиғи системаны түзгенде классификацияның базасы ретінде бір-екі априорлық белгілерді негізге алу жеткіліксіз. Өсімдіктер өздерінің көптеген жалпы ортақ ұқсастықтарына қарай топтастырылуға тиісті.

Табиғи системаны түзуде Бернар Жюссье (1697-1777) мен оның немере інісі Антуан Жюссьенің (1748-1838) еңбектері маңызды роль атқарды.

Б.Жюссье Трианондағы (Версаль) ботаникалық бақта өсімдіктерді ерекше тәртіппен орналастырған. Бірақ бұл үлкен еңбектің нәтижесі жарық көрген жалғыз бақ каталогімен ғана шектелген. 30 жыл өткен соң 1789 жылы А.Жюссьенің "Өсімдік туыстары" деген еңбегі жарық көрді. Бұл шығарманың маңызы сол, онда шағын өсімдік топтарының - қатарлардың диагнозы (қысқаша сипаттамасы) берілген. А.Жюссьенің қатарлары көлемі жағынан қазіргі кездегі систематикалық тұқымдастарға шамалас еді. Бұл К.Линнеймен салыстырғанда елеулі алға басушылық болып табылады, өйткені К. Линней өзі бөлген 67 қатарға сипаттама бермеген; одан басқа А.Жюссьенің классификациясында қатарлардың саны 100-ге дейін, яғни 1,5 есе өскен. Қатарлардың диагнозын олардың құрамындағы ұсақ бірліктердің барлығын терең талдау негізінде ғана беруге болады. А.Жюссье тағы бір мынадай қадам жасаған; ол қатарларды кластарға біріктірген (олардың саны 15 болған), ал соңғыларын тағы одан да үлкен бірліктерге топтастырған. Сонымен, өсімдіктер дүниесінің барлық алуан түрлілігі, балдырлардан және саңырауқұлақтардан бастап, гүлді өсімдіктерге дейін Жюссьенің системасында әртүрлі көлемдегі бір-біріне иерархиялық тұрғыдан бағынышты категориялар түрінде берілген. А.Жюссьенің табиғи системаны құруы ғылыми систематиканың дамуында шешуші кезең болды. 2000-нан аса жылдар бойы Теофрасттан бастап өсімдіктер классификациясының алдында тұрған міндет, өсімдіктердің бір тобы мен екінші тобының арасындағы шекараны мүмкіндігінше айқындай ашу болып табылған. А.Жюссьенің системасында бірінші рет классификация систематикалық бірліктерді бір-бірімен байланыстыра отырып құрастырылған. Бұл бірліктердің бір-бірінен айқын айырмасының болуына қарамастан, олардың барлығын А.Жюссье жігі ажырамайтындай етіп бір тізбектің бойына орналастырған.

А.Жюссьенің идеясы жағынан прогрессивті бұл системасы, бірқатар баптары бойынша сол өзі жарық көрген заманның кезінде-ақ талас-тартыс туғызды. Кейіндеу басқа ботаниктерде табиғи классификация жөнінде өздерінің ой-пікірлерін ұсына бастады. Олардың ішінде ең белгілілеріне О.Декандолльдің (1819), Ст.Эндлихердің (1836-1843), А.Броньярдың (1843), А. Браунның (1864) системалары жатады.

Өсімдіктер системасын құру XVIII ғасырдың аяғы мен XIX ғасырдың бірінші жартысында жалпы ботаниканың, оның ішінде систематиканың дамуына үлкен үлес қосқан бірқатар маңызды зерттеулердің жүргізілуімен есте қалды. Ең алдымен О.Декандолльдің морфологиялық еңбектерін атап өткен жөн. Ол симметрия туралы ілімге және органдардың құрылысына сүйене отырып салыстырмалы морфологияның негізін салды. О.Декандолльдің пікірі бойынша өсімдіктің құрылыс жоспары оның бөліктерінің түсіп қалуын (абортирование), дегенерацияға ұшырауын, бірігіп кетуін - жалпы екінші реттік өзгерістерді анықтаудың барысында айқындалады. Салыстырмалы морфологиялық тәсілді пайдалана отырып О.Декандолль шын мәнісінде эволюциялық концепцияға жақын келген, бірақ өкінішке орай ол түр туралы метафизикалық көзқараста болған, яғни түрді өзгермейді деп түсінген. Гүлдің морфологиясын түсіндіруде бірқатар қиын жағдайлардың өзінде ағылшын ботанигі Р.Браунның (1773-1858) еңбектерінің маңызы ерекше зор болған (астық, түйешырмауықтар, раффлезиялар және т.б. тұқымдастар). Ол тұқым бүрінің құрылысын, эндосперм мен периспермнің пайда болуын зерттеуде біршама еңбек сіңірген. Саговниктер мен қылқанжапырақтылардың "гүлдерін" зерттеген және ашық тұқымдылардың систематикалық ерекшеліктерін анықтаған (оларды бұған дейін қосжарнақтыларға жатқызып келген). Ашық тұқымдылардың тұқымбүрінен архегонийлерді ашқан да осы кісі болатын.

Морфологиялық зерттеулердің нәтижелерін өсімдіктердің систематикалық топтарының бір-біріне жақындығы немесе керісінше қашықтығы туралы мәселелерді анықтап шешуге О.Декандолльдің және Р.Браунның кезінен бастап пайдалану аса қажет бола бастаған. Бұл жөнінде В.Гофмейстердің (1824-1877) белгілі еңбектерінің ерекше үлкен маңызы болған. Ол өзінің "салыстырмалы зерттеулеріне" онтогенездік бағыт берген. Бұл принцип мұнан былайғы уақытта өсімдіктер дүниесінің системасын құру мен оны одан әрі жетілдіре түсуде нәтижелі қолданылған және практикаға нық енген. В.Гофмейстер мүк тәрізділерде, тең споралы және әртүрлі споралы папоротник тәрізділерде, ашық тұқымдыларда дербес даму жолы бірдей екендігін және оның гаметофит пен спорофиттің ырғақты түрде ауысып келіп отыруымен сипатталатындығын ашып берген.

Кезінде К.Линней өзінің шығармаларында құпия некелі өсімдіктер деген термин қолданған. Оған К.Линней системасының 24-ші класына біріктірілген балдырлар, саңырауқұлақтар, қыналар, мүктер, папоротник тәрізділер - бір сөзбен айтқанда барлық споралы өсімдіктер. Табиғи системаны құрудағы қиын проблемелардың бірі ол құпия некелі өсімдіктер мен "ашық некелі" өсімдіктер арасындағы байланысты табу болған. Егерде мүк тәрізділердің, папоротник тәрізділердің құпия некелілерге, ал тұқымды өсімдіктердің, оның ішінде ашық тұқымдылардың ашық некелілерге жататынын ескерсек бұл проблема В.Гофмейстердің жүргізген зерттеулерінің арқасында шешімін тапты. Соны бірге осы зерттеулер көл уақыттар бойы қос жарнақтылар класына жатқызылып келген ашық тұқымдылардың системадағы орнын анықтап берді. Ашық тұқымдылар папоротник тәрізділер мен жабық тұқымдылардың арасына орналастырылды. Демек өсімдіктер организмнің тұтастығын бұзып тұрғап қиындық шешілді. К.А.Тимирязевтің айтуы бойынша А.Жюссье системасының негізгі идеясы осы қиындықты іздеп табу болған. Тұтастықтың бұл фактісі түсіндіруді қажет етеді және ол тірі табиғатқа эволюциялық тұрғыдан қарауға біртіндеп жақындаған жалпы биологиялық теориялардан шыққан.

Бұл тұрғыдан маңызды роль атқарған Ж.Б. Ламарк (1744-1820) болған. Ол алғашқы ғылыми тұрғыдан дәлелденген эволюциялық теорияның авторы. Ж.Б.Ламарк түрлерді өзгермейді деген түсініктен бас тартып, оларды табиғи эволюциялық дамудың жемісі деп түсінген. Ж.Б.Ламарк табиғи система туралы былай деп жазды, ол "адам жүріп кеткен жолдың ұзын-іргесі, онымен табиғат өзінің туындыларымен жүріп отырған".

Чарлз Дарвиннің (1809-1882) эволюциялық теориясының жарық көруі барлық биологиялық ғылымдардың дамуында, оның ішінде организмдердің классификациясы - систематикасы жөніндегі ғылымның дамуында жаңа дәуірдің басталғандығын көрсетеді.

Сонымен, XVI ғасырдан басталып XVIII ғасырдың ортасында К.Линнейдің системасын құрумен аяқталатын ұзақ кезең жасанды систематиканың кезеңі болған. А.Жюссьенің

системасы табиғи систематиканың негізін қалаған. Ч. Дарвин жасаған биологиядағы төңкеріс систематиканың тарихында жаңа, үшінші кезеңді- эволюциялық немесе филогенетикалық систематиканың кезеңін ашты. Эволюцияны мойындауға байланысты өсімдіктер классификациясын құрған кезде, табиғи системаның кезеңіндегідей өсімдіктерді көптеген белгілерінің ұқсастығына қарап емес, шығу тегі жағынан бірыңғай өсімдіктерді біріктірудің қажеттілігі туды. Эволюциялық негіз системадағы классификациялық бірліктердің өзара орналасуының эволюциялық даму бағытына сәйкес келуін қажет етеді.

Өсімдіктер дүниесінің системасын эволюциялық негізде құру, өсімдіктердің өздерін, олардың құрылысын және сыртқы ортамен қарым-қатынасын терең зерттеуді қажет етеді. Өсімдіктерді сыртқы түрлерінің ерекшеліктеріне қарай салыстыру, тек толық жетілген (взрослых) формалардың белгілері мен қасиеттерін ғана білу, тек қазіргі кездегі геологиялық дәуірде өмір сүретін организмдерді ғана пайдалану ботаник-эволюционисті қанағаттандыра алмады.

XIX- ғасырдың екінші жартысында және XX- ғасырда өсімдіктер систематикасы пайдаланатын фактілердің ауқымы біртіндеп кеңейе түсті, оған ботаниканың жекелеген салаларының зерттеуге пайдаланатын тәсілдерінің жетіле түсуі үлкен ықпал етті. Өсімдіктер дүниесінің қазіргі кездегі системаларының авторлары, соңғы 35-40 жылдың ішінде палеонтологияның аса қарқынды дамуының нәтижесінде жинақталған көптеген фактыға негізделген материалдарды пайдаланған. Эволюцияның шын мәніндегі бағытын түсінуде көптеген аса құнды материалдарды салыстырмалы морфология, салыстырмалы анатомия, эмбриология және өсімдіктердің онтогенетикасы берді.

Гүлді өсімдіктер түрлерінің, туыстарының, тұқымдастарының филогенетикалық тарихының көптеген мәселелері олардың географиялық таралуын зерттеудің негізінде шешіледі. Соңғы 75 жылдың ішінде систематикаға өсімдіктердің физиологиясы мен биохимиясының мәліметтері көптеп ене бастады, сонымен бірге ботаниканың бұл экспериментальды салалары қазіргі кезде ерекше эволюциялық бағытта жетіліп келеді.

Өсімдіктер туралы барлық мәліметтерді ескеріп отырудың қажеттігі бір жағынан системаны құрудың алда тұрған мақсат-міндеттерін жеңілдетеді, өйткені өсімдіктерге жан-жақты талдау жасау қате тұжырымдардан сақтандырады, ал екінші жағынан төтенше қиыншылықтар туғызылады, өйткені қазіргі кезде өсімдіктер формаларының шектеулі саны ғана жан-жақты зерттелген. Эволюциялық системаның авторлары материалдың жетіспеуін азды-көпті мүмкін болған, кейде тіптен субъективті гипотезамен толықтыруға мәжбүр болады. Ч.Дарвиннің "Табиғи сұрыптау жолымен түрлердің пайда болуы" атты негізгі еңбегінің жарық көргеніне жүз жылдан аса (1859) уақыт өтседе қазіргі кезге дейін жалпыға бірдей қабылданған өсімдіктердің филогенетикалық системасы жоқ. Бірақ системаның фрагменттері, көп жағдайда біршама толық жасалған. Мұның ұсақ топтарға (туыстарға, тұқымдастарға), сонымен бірге кейбір жағдайларда біршама үлкен бөлімдерге де (қатарлар мен кластарға) қатысы бар.

Қазіргі кезде филогенетикалық системаның ең кең таралған вариантына А.Энглердің (1844-1930) системасы жатады. Бұл системаның аяғына дейін жеткізілмегеніне қарамастан, оны көп елде кеңінен пайдаланып келеді, өйткені бұл жалғыз ғана қазіргі кездің сұранысына сай келетін система болып отыр. Бұл система бүкіл өсімдіктер дүниесін тұқымдастарға, туыстарға, туыс тармақтарына, ал кейбір жағдайларда тіптен түрлерге дейін жіктейтін жалғыз система. Сондықтанда өсімдік топтарын белгілі бір жүйемен орналастыру мақсатында онымен жұмыс істеу аса ыңғайлы. Мысалы бұрынғы одақтас республикалар (БОР) ғылым Академиясының В.Л.Комаров атындағы Ботаника институты шығарған 30 томдық "Флора СССР", сол сияқты 9 томдық "Флора Казахстана" атты үлкен коллективтік еңбектерде өсімдік топтары осы система бойынша орналастырылған.

Үстіміздегі ғасырдың өткен кезеңдерінде көптеген нақтылы мәліметтер жинақталды, солардың негізінде бұрынғы системаларды қайта қарауға және жаңа система құруға ұмтылыстар жасалынды. Көп жағдайда мұндай әрекеттер гүлді өсімдіктер, ашық тұқымдылар, балдырлар және т.б. жекелеген үлкен топтарға қатысты болғандығы белгілі. Мысал ретінде бұрынғы одақтас республикалардың ботаниктері ұсынған бірқатар системаны келтіруге болады.

Н.И.Кузнецовтың, НАБуштың, Б.М.Козо-Полянскийдің, А.А.Гроссгеймнің, А.Л.Тахтаджянның; шет елдік системалардан А.Энглердің және Р.Веттштейннің системаларынан принциптік айырмашылықтары бар Галлирдің, Бэссидің, Гетчинсонның системалары көпшілікке мәлім.

Филогенетикалық классификацияның негізгі бірлігі түр (Species) болып табылады. Түр туралы ұғым, күмәнсіз, бір жағынан өсімдіктердің көптеген особьтарының өзара ұқсастықтарына, әсіресе генетикалық жағынан бір-біріне тікелей туыстық жақындығы бар (ата-аналары - балалары - немерелері және т.б.) өсімдіктердің әсерінен, ал екінші жағынан айтылған ұқсастықтардың болмауына байланысты ең алдымен бір-біріне туыстық жақындығы жоқ, бөлектігі айқын байқалатын әртүрлі тектен (ата-анадан) пайда болған көптеген организмдердің сыртқы және ішкі құрылыстарында, мінез-құлқында айқын айырмашылықтардың болуының негізінде қалыптасқан.

В.Л.Комаровтың дәл басып айтқан анықтамасы бойынша түр деген ұғым "тірі организмдердің қайталанып бірінің орнын бірі басып отыруы".

Биологияда Ч.Дарвиннен кейінгі кезеңде түрге берілген көптеген анықтамалардан В.Л.Комаровтың табиғатта түрлерді тікелей өзінің зерттеуінің нәтижесінде қол жеткізген тәжірибесінің және түр туралы тарихтың дамуына талдау жасаудың негізінде құрастырған анықтамасын ерекше атап өткен жөн. В.Л.Комаровтың берген анықтамасы бойынша "Түр деп жалпыға ортақ бір тектен, ортаның әсерінен және тіршілік үшін күрестің барысында "басқа тірі дүниелерден, сұрыпталудың негізінде дараланып шыққан ұрпақтардың жиынтығын айтады; сонымен бірге түр эволюциялық процестің белгілі бір кезеңі болып табылады" (1945).

Өсімдіктерге қажет тіршілік жағдайларының жер бетінде жайғасуы белгілі бір географиялық заңдылыққа бағынады. Бұдан түр жер бетінің тіршілікке қолайлы жағдайлар табылатын шектеулі бөлігінде ғана мекендей алады деген қорытынды шығады. Түрдің жайғасқан территориясын ареал деп атайды. Өсімдіктің қандай түрге жататындығын анықтауда ботаниктер мына белгілерге сүйенеді:

- 1) барлық негізгі белгілерінің ұқсастығына;
- 2)экологиялық жағдайларының ұқсастығына;
- 3) ареалдарының ортақтығына.

Өсімдікті белгілі бір түрге жатқызу кезінде есепке алынатын белгілер әртүрлі өсімдік топтарында бірдей емес. Мысалы, гүлді өсімдіктер систематикасында, өсімдіктің морфологиялық құрылысының белгілеріне көп мән беріледі, өйткені олар азды-көпті түрдің анатомиялық және биологиялық ерекшеліктерімен коррелятивті байланыста болады. Бірақ басқа топтарда, мысалы бактерияларда сыртқы морфологиялық белгілер шешуші роль атқармайды, өйткені бұл жағдайда сыртқы формасының алуан түрлілігі шамадан тыс көп болады. Оның үстіне сыртқы формалары бірдей бола тұра бактериялар мүлдем әртүрлі организмдерге жатуы мүмкін. Бұл жерде шешуші рольді олардың сыртқы құрылысының белгілері емес, биологиялық және биохимиялық ерекшеліктері атқарады. Дәл осындай нәрсе белгілі дәрежеде санырауқұлақтарға да тән.

Көп жағдайда түрлер біршама ұсақ категорияларға бөлінеді. Олардың негізгілері мыналар:

Түр тармақтары (Subspecies). Олар бір-бірінен түрлерге қарағанда нашар ажыратылады және түр тармақтарының арасында көп жағдайда аралық формалар болады. Бірақ әрбір түр тармағының сол түрдің деңгейінде басқа түр тармақтарынан оқшауланған немесе аздап онымен сәйкес келетін таралу облысы, өз ареалы болады.

Түршелер (разновидности или вариации) (varietas). Бір-бірінен түр тармақтарынан да нашар ажыратылады. Сонымен бірге оның өзінің дараланған ареалы болмайды.

Түр тармақтарының да, түршелердің де ұрпақтан ұрпаққа беріліп отыратын ерекшеліктері болады. Бірқатар жағдайларда түр особьтарының жиынтықтығы байқалады, бұл жиынтықтардың бір-бірінен айырмашылықтары болғанымен, олардың тұрақтанбаған

белгілері тіршілік жағдайлары өзгерген кезде оңай өзгеріп отырады. Особьтардың мұндай топтарын формалар немесе морфалар деп атайды (Forma, morfa).

Түрдің ұсақ систематикалық бөліктері ретінде тағы да арнайы маманданған формалар мен биотиптер бөлінеді.

Арнайы маманданған формалар туралы ұғымды негізінен саңырауқұлақтардың систематикасында қолданады. Бұл жерде негізінен паразиттік саңырауқұлақтардың ішінде, түрдің деңгейіндегі, бірнеше ұсақ ұрпақтан-ұрпаққа берілуі жағынан тұрақты бірліктер белгілі. Олар морфологиялық жағынан бір-біріне ұқсас, бірақ әртүрлі иесіне икемделуіне қарай айқын айырмасы болады. Түрдің мұндай бөлімдерін арнайы маманданған формалар деп атайды.

Өсімдік шаруашылығында сорт деген ұғым кеңінен қолданылады, оған мал шаруашылығында порода деген термин сәйкес келеді. Сорт деп мәдени өсімдіктің қандайда бір ботаникалық түрінің, түр тармағының немесе түршесінің деңгейіндегі особьтардың тобын айтады. Ол бірқатар ұсақ, бірақ ұрпақтан ұрпаққа берілуі жағынан тұрақты белгілерімен осы түрдің, түр тармағының, немесе түршенің басқа особьтарынан айырмасы болады. Сорттың морфологиялық айырмашылықтарымен немесе белгілерімен қатар, негізгі рольді оның шаруашылықтағы маңызын айқындайтын қасиеттері атқарады.

Сорттың морфологиялық, әсіресе дәнді астықтар үшін қажетті белгілері-дәндерінің түсі, масағының қылтанақсыз немесе қылтанақты болуы, түкті немесе түксіз болуы және т.б.

Жеміс ағаштары мен жидекті бұталардың сорттары жемістерінің көлемі, формасы және түсі бойынша сипатталады, түйнекті және тамыржемістілердің сорттарын ажыратуда өнім негізге алынады. Гүлдерінің түсі мен мөлшері, түктілігі, бойының биіктігі немесе аласалығы және т.б. сәндік өсімдіктердің сорттарының белгілері ретінде қарастырылады.

Сорттың физиологиялық, биохимиялық және солар арқылы анықталатын шаруашылықтағы құнды белгілеріне мыналар жатады: оның әртүрлі деңгейдегі төзімділігі, суыққа төзімділігі, құрғақшылыққа төзімділігі, қантының көптігі, крахмалдың көптігі, ауруға төзімділігі, ерте пісуі немесе кеш пісуі, дәмділігі, ұзақ сақталуы, тасымалдауға жарамдылығы және т.б.

Ауыл шаруашылығында сорттардың маңызы аса зор. Әртүрлі аудандарда өсіру үшін, әртүрлі аудандастырылған сорттарды ұсынады.

Шығу тегі бір, туыстық жағынан жақын түрлерді біршама үлкен систематикалық категорияларға - туыстарға (genus) біріктіреді. Соңғысы дәл сол принцип бойынша, яғни шығу тегінің бір болуына қарай тұқымдастарға (familia), тұқымдастар-қатарларға (ordo), қатарлар - кластарға (classis), ең соңында кластар - бөлімдерге (divisio) біріктіріледі. Осы систематикалық немесе таксономиялық бірліктердің әрқайсысын шолуды жеңілдету мақсатында, бұданда ұсақ, қосымшасы бар сол сөздермен белгіленген бөліктерге "тармақ"- "subu" бөлім тармағына (subdivisio), кластармағына (subclassis), қатар тармағына (subordo) және т.с.с. бөлуге болады. Бұлардан басқа тұқымдастарда және тұқымдас тармақтарында трибаларды (tribus), ал туыстар мен туыстармақтарында - секцияларды (sectioo) бөледі.

Кез-келген деңгейдегі систематикалық категориялар таксон (taxon - жекеше түрінде, taxa - көпше түрінде) деген терминмен белгіленеді.

Қазіргі кездегі системаларда өсімдіктер дүниесінің бөлімдері филогенетикалық систематиканың ғасырға жуық дамуының аса маңызды қорытындысының көрнісі болып табылады. Оның мәні мынада, өсімдіктер дүниесінің тарихи дамуы эволюциялық қатардың тек бір ғана күрделенген прогрессивтік формасы түрінде емес, біршама азды-кепті параллель дамыған эволюциялық қатарлар ретінде жүзеге асқан.

Өсімдіктер дүниесінің тұтастығын қазіргі кездегі филогенетикалық система тұрғысынан қарасақ, барлық өсімдіктердің шығу тегінің бір екендігін, олардың қандайда-бір ертедегі қарапайым организмдерден пайда болғандығын аңғарамыз. Соңғылары эволюциялық дамудың бір ғана бұтағына емес, бірнеше бұтағына бастама берген, олардың әрқайсысының құрылысы басқаларына тәуелсіз күрделене түскен (немесе керісінше, жекелеген бұтақтары морфологиялық тұрғыдан қарапайымдалған, мысалы паразиттердің эволюциясы).

Жекелеген эволюциялық бұтақтардың дербестігі, басқаша айтқанда олардың генетикалық тұрғыдан бір-біріне тәуелсіздігі, ең үлкен классификациялық бірліктерді-бөлімдерді бөлуге қажетті негіздің бірі болып табылады.

Бірақта эволюцияның кез-келген бұтағы жеке бөлім ретінде қарастырыла бермейді. Кейбір бұтақтардың филогенезінде күрт өзгерістердің кезеңдері болған болуы мүмкін. Соған сәйкес жаңа ортада өмір сүруге бейімделуіне байланысты өсімдіктердің құрылысында осы бұтақтың біршама ерте пайда болған өкілдеріне тән емес терең өзгерістердің пайда болуы мүмкін. Мысалы, балдырлардың бөлімдерінің бірі эволюцияның барысында ертеректе, құрлықта өмір сүруге бейімделген жапырақты сабақты өсімдіктерге бастама берген. Өзінің пайда болуымен эволюцияның осы шенгуші кезеңінің алға жылжуына бастау болған өсімдіктердің нақтылы формалары өздерінен шыққан ұрпақтарымен бірге біртіндеп құрлықта мекендеуге жақсы бейімделген, сондықтанда оларды ерекше бөлім ретінде бөліп қараған жөн.

Қазіргі кездегі систематикада бөлімге не басқалардан түгелдей бөлек тұратын эволюцияның бұтақтарын барлық тармақтарымен, немесе осы бұтақтардың тарихи дамудың ұзаққа созылған кезеңдеріне сәйкес келетін, осыған дейінгі және осыдан кейінгі кезеңдерден ерекше бөлек жаңа ортада өмір сүруге бейімделуіне байланысты құрылысы түпкілікті өзгерген жекелеген бөліктерін (кесінділерін) жатқызады.

Өсімдіктер систематикасының ғылым ретінде дамуы XVIII ғасырдан бастап орыс ботаниктерінің тікелей және белсенді түрде қатысуымен жүрген. Қысқасы өсімдіктер дүниесінің системасын құруда орыс ботаниктерінің еңбектері орасан зор.

Филогенетикалық системаны құру оны барлық жағынан, негізгі бірлік түрден бастап ең үлкен бірліктерге дейін қайта талдауды қажет етеді. Бұрынғы одақтас республикалардың аса кең территориясында 160 тұқымдасқа жататын, 17,5 мыңнан астам тек түтікті өсімдіктердің түрлері кездеседі. Нақтырақ айтқанда бұлар мүк тәрізділер, плаун тәрізділер, қырықбуын тәрізділер, папоротник тәрізділер, ашық тұқымдылар және жабық тұқымдылар. Олардың көпшілігі шекаралас және қашықтағы елдердің флорасымен ортақ, бірақ көпшілігі өзінің таралуы жағынан осы БОР-дың территориясымен шектеледі. БОР-дың флорасы түрлерінің алуан түрлілігін анықтау отандық ғалымдардың жұмысы болған. XVIII ғасырдан бастап патша үкіметінің Ресейге жұмысқа шақыруы бойынша келген ғалымдармен қатар Ресейдің өзінен де талантты зерттеушілер шыққан, олар флористикалық материалдарды көптеп жинаған. Осындай ботаниктердің алғашқыларының бірі С.П.Крашенинников (1713-1755). XVIII-ғасырдың басынан бастап ботаник - флористердің саны да және олардың ғылыми еңбектерінің сапасы да үнемі өсіп отырған.

XIX ғасырдың орта кезінде сол уақытқа дейін жинақталған материалдардың негізінде Юрьев университетінің профессоры К.Ф.Ледебурдың орындауымен құрама флоралық жұмыс, "Flora Rossica" шықты. Бұл 4 томдық еңбекке өсімдіктердің 6500-дей түрлерінің сипаттамасы енген. Бұл еңбек Ресейдің өсімдіктер дүниесін одан әрі зерттеуді бірден-бір жеңілдетті және ол бүгінгі күнге дейін ботаник-систематиктер үшін ең бір қажетті керек мәліметтерді білдіретін кітап (справочник) болып отыр.

Совет дәуірінде флорадан үлкен жиынтық жұмыс "СССР флорасы"-ның бірінші томы 1934 жылы В.Л.Комаровтың басшылығымен жарық көрді. Бұл еңбектің соңғысы 1964 ж. баспадан шықты. Қазіргі кезде тәуелсіздікке қол жеткізген барлық БОР-дың өздерінің флоралары бар. Солардың ішінде академик Н.В. Павловтың басшылығымен жарық көрген 9-томдық "Қазақстан флорасы"-ның біздер үшін маңызы орасан зор. Бұл еңбектердің барлығының практикалық тұрғыдан маңызы ерекше. Өйткені барлық өсімдіктерге қатысты шикізатпен байланысты әртүрлі мекемелер мен өндіріс орындары флоралық жинақты қажет етеді. Онсыз егін шаруашылығына және мал шаруашылығына қатысты көп мәселелер шешімін таппақ емес.

Жалпы өсімдіктер системасын түзу және оның негізгі принциптерін айқындап бір жүйеге келтіру орыс ботаниктерін әуелден қатты қызықтырған, сондықтанда олар бұл мәселеге белсенді түрде қатысқан. Кейбір орыс ғалымдары гүлді өсімдіктерден және өсімдіктердің

басқада үлкен топтарынан, сонымен бірге бүкіл өсімдіктер дүниесінен өздерінің системаларының авторлары ретінде бірқатар құнды ғылыми еңбектер жазған. Олардың ішінен Н.И.Кузнецовты (1864-1932), Н.А.Бушты (1869-1941), А.А.Гроссгеймді (1888-1948), Х.Я.Гоби (1847-1919), Б.М.Козо-Полянскийді (1890-1957) және А.Л.Тахтаджянды атауға болады.

Орыс ғалымдарының, әсіресе олардың эволюциялық морфология саласындағы жүргізген зерттеулерінің маңызы орасан зор болған. Бұл тұрғыдан қол жеткізген көптеген зерттеулер өсімдіктердің филогенетикалық систематикасының дамуына үлкен әсері болған. Мұндай жұмыстардың қатарына И.Н.Горожанкиннің (1848-1904) бірқатар жасыл балдырлардың (вольвокстар) онтогенезі және ашық тұқымдылардың ұрықтануы туралы еңбектерін жатқызуға болады. И.Н.Горожанкин бүткіл өсімдіктер дүниесін мынадай үш үлкен бөлімге: оогониалы, архегониалы және аналықты (гүлді) өсімдіктерге бөлудің ойланып екшелген және ғылыми тұрғыдан терең дәлелденген жобасын ұсынған. Мұның соңғы екеуін кейбір систематиктер қазіргі кездің өзінде мойындап келеді.

В.И. Беляевтің (1855-1911) әртүрлі споралы папоротниктер мен ашық тұқымды өсімдіктердің аталық өскіншелерінің дамуын зерттеу туралы еңбектері "құпия некелі" және "ашық некелі" өсімдіктердің арасындағы филогенетикалық байланыстар жөніндегі теорияға көптеген жаңалықтар ендірді. Бұл жұмыстар төменгі сатыдағы ашық тұқымдылардың микроспораларын зерттеуге түрткі болды және саговниктер мен гинкголардан сперматозоидтарды табуға мүмкіндік берді. Осы жұмыстардан кейін ашық тұқымдылар мен папоротник тәрізділердің арасындағы байланыстар түпкілікті шешімін тапты.

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің систематикасы туралы соңғы бірнеше онжылдықта шыққан әдебиеттерді оқи отырып өсімдіктердің бұл тобының бір жүйеге келтірген, көпшілік мойындаған бөлімдерге, кластарға бөлінгенін "Жизнь растений" деген атпен 1978-1982 жылдары жарық көрген 6 томдық монографиялық еңбектің 4-6 томдарынан көреміз. Сонымен бірге ауылшаруашылық оқу орындарының студенттеріне арналған П.М.Жуковскийдің "Ботаника"-сы мен В.Г.Хржановский, С.Ф.Пономаренконың "Ботаника"-сы да осы система бойынша жазылған. Бұл оқулықтардың екеуі де 1982 жылы баспадан шыққан.

Сонымен өсімдіктер дүниесінің жоғары сатыдағы өсімдіктерді түзетін жартылай тармағы (подцарство) "Жизнь растений"-де қабылданған системаға сәйкес мынадай 9 бөлімнен тұрады: риниофиттер, зостерофиллофиттер, мүк тәрізділер, плаун тәрізділер, псилот тәрізділер, қырықбуын тәрізділер, папоротник тәрізділер, ашық тұқымдылар және гүлді (жабықтұқымды) өсімдіктер.

Қайталау сұрақтары:

1. Биология пәні нені зерттейді?
2. Прокариоттардың эукариоттардан айырмашылығы неде?
3. Систематика және классификация деген не?
4. Авторфтар мен гетеротрофтар деген не?

2-Дәріс. Өсімдіктердің биоалуантүрлілігі

Жоспар:

1. Өсімдік клеткасы, оның құрылымы мен функциясы.
2. Саңырауқұлақтар: құрылысы, көбеюі, классификациясы.
3. Саңырауқұлақтардың жалпы сипаттамасы, табиғатта алатын орны.
4. Төменгі саты өсімдіктері, балдырлар: классификациясы, құрылысы, көбею циклі.

Өсімдік тіршілігі тұқымнан басталады. Тұқым бір жыл бойы тыныштық күйде болып, қолайлы жағдай бола бастағаннан кейін тіршілігі басталып өсе бастайды. Тұқым өсімдік бастамасы. Тұқым сырты жылтыр, тегіс тұқым қабығынан, кейбір тұқым қатты қабықпен қапталған. Қабық ішіндегі тұқым эндосперм, органикалық заттардың және ұрықтың, /екі немесе бір тұқым жарнағынан құралған/ тұқым жарнағы мен тамырша аралығы гапокотильден құралған ішкі заттардың кеуіп кетуіне одан да басқа әр түрлі зиянды заттардан қорғаушы қызмет атқарады.

Астық дақылдарына - бидай, қарабидай, жүгері, тары, күріш, сорго, сұлы, арпа т.б. көптеген өсімдіктер жатады. Қос жарнақтыға: қарбыз, қауын, асқабақ, қияр, помидор, бұрыш басқа да көптеген өсімдіктер де болады.

Әрбір өсімдік тұқымдары егілген жеріндегі экологиялық жағдайға байланысты сыртқы түсімен ішкі органикалық, эндоспермдерінің көп аздығына байланысты айырмашылықтар болуға тиісті. Тұқымдағы қоректік заттарға: белок, крахмал, май бұлардан басқа су /12-13 %/ жатады. Егерде сақталған тұқымдағы су мөлшері азайып кетсе, тұқым құрғап тіршілігін біртіндеп жоя бастайды. Ондай тұқымдардан сапалы тұқым шықпайды. Өнімділігі кеміп, қолайсыз жағдайға шыдамайды, өсе келе солып, қурап қалуы ықтимал.

Егістік жерден сапалы тұқым жиналатын болса, өсімдік жемістері мен тұқымдары толық пісіп жетілген болса, ондай тұқымдарға: әр түрлі тазалықтарды сақтай білу, дұрыс кептірілген тұқым құрамындағы судың мөлшері көрсетілгеннен артық болмауы керек. Қыс бойы тұқым сақталатын орын құрғақ, ылғалды болмай бір калыпты болуды керек етеді. Тұқым себілер алдында тазалығы, 100 тұқым салмағы, өңгіштігі, ылғал-дылығы, шаруашылықтағы жарамдылығы арамшөп тұқымын анықтау әдістерін пайдалану жолдары көрсетіледі.

Ауылшаруашылық өсімдіктерімен табиғатта кездесетін өсімдік тұқымдарына байланысты көктеп шығу немесе көктемей қалуы тұқым сапасына және жергілікті жердің экологиясына байланысты. Экологиялық жағдай өсімдік тұқымына қолайлы болса, тұқым тегіс көктеп шығуға тиісті.

Ұзын сабақты қара сораң, жатаған бойлы сораң, қоңыр сексеуіл тұзды топырақты жерге жақсы өседі. Тұзды топыраққа мұнан басқа өсімдік тұқымдары көктеп өспейді. Сол сияқты жантак, итсигек т.б. өсімдік тұқымдары орташа тұзды топырақта көктейді. Сондай-ақ тұздылығы өте аз топырақта помидор баклажан, бұрыш, қышқылдығы төмен топырақта бидай, арпа, сұлы, жүгері, жоңышқа тұқымдары көктеп өсе алады. Сонымен қатар ошаған, бидайық, қамыс, қоға, қырық буын тұқымдары орташа қышқылда топырақтарда көктеп өсуіне қолайлы.

Ауылшаруашылық өсімдік тұқымдарында бидай, қара бидай, сұлы, арпа, қатты бидай тұқымдары 99 % 1 кластық тұқымға жатады. Құрамында 10 % өзге тұқымдар болған жағдайда сапалығы кемиді. Әр бір дақыл тұқымын анықтағанда 1 қап тұқым болса, сол тұқымнан алғыш құралымен 3 жерінен алынады, астыңғы жағы ортаңғы және үстіңгі бөлімінен алып, оларды бір-бірімен қосып анықтауға алынады. Тұқым алғыш құрал 2 түрлі: доғал пішіндес және қаптан тұқым алғашқы түрін пайдаланамыз.

Бидай, арпа, қара бидай, күріш, бұршак, үрме бұршак, күнтары, кендір, қант қызылша, асханалық қызылша, малға жемдік қызылша, зығыр, жоңышқа, т.б. 250 г.

Шалғындық сұлы, түйе жоңышқа, жабайы кендір, ажырық, қарасораң, қоңыр сексеуіл тұқымынан 50 г.

Титофеевкәшөбі, жабайы сұлы, мысық құйрық, ошаған, шырмауық қырық буын, түйе жапырақ тұқымынан 50 г.

Асқабақ, қарбыз, қауын, патисон, қияр, кобачкі тұқымынан , 1000 г.

Помидор, бұрыш, сәбіз, баклажан тұқымынан 5 г.

Сорго, канттық жүгері тұқымынан 250 г өлшеп алынады. Аталған салмақ бойынша 4 рет өлшеп алынады, оларды қосып араластырып, көрсетілген салмақты тұқым қайта өлшеніп, есебін шығарады. Бұл алынған егістік жерге себілетін тұқымның орта салмағын пайдаланамыз.

Тұқым қағаз бетіне жайылып, төрт бұрышталып, оны сызғышпен төртке бөлеміз. Оның қарама-қарсы екі бөлімін араластырып ол тұқымдарды айырады. Құрамындағы басқа өсімдік тұқымдары, әр түрлі сынық-жарық тұқымдар айырып өлшенеді. Сол сияқты етіп тұқымның тазалығы, өнімділігі, 1 000 түйір тұқым салмақтарын табамыз. Анықтауы бойынша қорытынды жазады.

Керекті құралдар: техникалық таразы, ақ қағаз, қышқыш, жинақталған елек, термостат, тұқым көктететін ыдыс, Петри ыдысы, лупа, фильтр қағаз, су, ақ қағаз, эксикатор, шыны немесе алюмин ыдыстар, кептіргіш шкаф т.б. Тұқым тазалығы. Жалпы түсінік. Егістік жерге себілетін тұқым таза болған жағдай да ғана сапалы тұқым деп атауға болады. Тұқым құрамында өзге өсімдік тұқымы болса, сыртқы түсі де басқаша, жарқыншақ сынық тұқымдар кездескен жағдайда тұқым сапалығы кемиді. Олай болуы тұқымды жинап алған кездегі тазалыққа, кептіруге сақталатын орынға байланысты.

Тұқым тазалығы мемлекеттік сынақ бойынша /Гост/ 12037-80 анықтау әдісін пайдаланамыз. Егістік жерге себілетін тұқым тазалығы алынатын тұқым мөшеріне, ірілі-уақтылығына байланысты. ірі тұқымға: жүгері, бұршақ, үрме бұршақтан 200 г алынса күнбағыс, қарбыз, асқабақтың бір жылдық тұқымынан 100 г алынады. Бидай, арпа, сұлы, күріш, бір жылдық өсімдіктерден 50 г.

Сорго, тары, кендір, қызылша, қауын, қияр, шипанат, судан шөбі, эспарцет - 20 г қалған майда тұқымнан - 10 г алып қолданамыз. Редька, редиска, могоар /Шаршы гүлдер тұқымдасы/ - 5 г. Басқада майда тұқымды өсімдіктерден 4-5 г алынып анықталса салат, укроп, мысық-құйрық т.б. өсімдітер 2 г. Мак, сельдерей т.б. 1 г темекі, ромашка - 0,5 тұқым өлшеп алып анықтаймыз.

Өлшеп алынған тұқым белгілі бір мөлшерде електен өткізіледі. Бидай, арпа, күріш еленетін мөлшерде електен өткізіледі. Бидай, күріш, арпа еленетін елек көзінің кендігі - 2x20 мм қара бидай, сұлы - 1,5x20 мм, Арахис - 3x20 мм; майда бұрышты тұқым 0,5 мм; жүгері, күнбағыс тұқым диаметрі -2,5x20 мм.

Жарамсыз тұқымдар елек көзінен түсіп қалды, ал електе қалған тұқымдар түрі жарамды тұқымдарға жатады. Анықтауға алынған тұқымдар бірнеше топқа айырылады. Онда: өзге өсімдік тұқымы, өсімдік қалдықтары, сынық жарылған, мүжілген тұқымдарға айырылады. Айырып алынған тұқымдарды жеке өлшеп салмағын білгеннен кейін, олардың салмағын қойып процентін табамыз. Мына формула бойыша есептеледі:

$$\chi = \frac{a \cdot b}{B}$$

x - тұқымының тазалығы проценті;

a - таза тұқым салмағы;

б - таза тұқым салмағы 100 %;

в - жалпы алынған тұқым салмағы.

1000 түйір тұқым салмағы. Себілетін тұқым, сапалығын анықтау, ол тұқымның келешекте пайдалануға жарайтын жарамдылығын білудің негізгі жолы. Өсімдіктердегі тұқым жеміс ішінде, сабақтар орналасуы, жемістің ерте кеш пайда болуына байланысты, жеміс ішінде орналасуы мен масақтағы орнына, жүгері сабақтарындағы пайда болған орнына қарай әр түрлі ерекшеліктерінің барлығы кейінгі кездегі ғылым мен практика жетістіктері толық дәлелдеп отыр.

1000 тұқым салмағының ауыр жеңілдігі мемлекеттік стандарт бойынша 12 037-84 әдіс пен анықталады.

Егістік жерге себілетін тұқымның 500, тұқымнан 2 рет санап алынады. Бұл Советтік зерттеу әдісі. Ал Американдық әдіс бойынша 100 түйір тұқымнан 8 рет санап алынады. Олардың әрқайсысын жеке-жеке өлшеп, салмақтары қосылып 8 бөліп орта салмақ мөлшерін табады. Практика жүзінде 1 000 тұқым салмағы мен тұқым сапасын анықтау тиімді екендігін көрсетті. 1. Түрі. Жаздық Саратов бидайының 100 масағы санап алынады. Ол масақ тең етіп 3-ке бөлінеді. Бірінші - жоғарғы бөлімі, 2-ортанғы 3-төменгі масақ бөліміндегі тұқымдар жеке-жеке өлшенген, салмағын табамыз. Әр бөлімдегі тұқым саны 1 000 түйірден кем болмауы керек. Бұларды 500, 2 рет өлшеп алынады. Салмағы қосылып, екіге бөліп, орта салмағын табамыз. Мысалы: Бидай масағының жоғарғы бөлімінде 1000 тұқым салмағы 45 г, ортаңғы бөлімі - 56 г, төменгі бөлімі - 40 г артық болмады.

Жүгері сабағынан Красногорской сортының 10 сабағын тең, 3 бөлгенде, жоғарғы бөлімінің 1000 тұқым салмағы 85 г, ортаңғы бөлімі 125 г, төменгі бөлімі 70 г артық болмады.

1. Осы сияқты жағдайлар күріш, сұлы, арпа қарбыз, қауын, асқабак пияз, сәбіз т.б. дақылдарда кездеседі. Анықтау жұмыстарын жүргізгенде ортаңғы бөлімдегі сапалығы жоғары болатындығын байқауға тиісті. Қолдан келгенше егістік жерге ортаңғы бөлімдегі тұқымдарды себетін болсақ тұқым өнгіштігі жақсаруға тиіс.

2. Егістік жерге себілетін тұқымнан сорты бойынша 500, екі рет санап алып, 1 000 түйір тұқым өлшеніп, салмағын табамыз. Салмағы арқылы тұқым сапалығы анықталады. Мысалы: қарбыздың Мелитопольский 142 сортының /1 000 түйір/ салмағы 128 г, екінші бір егістік жерден алынған осы сорт тұқымының 1 000 түйір салмағы 95 г артпайды. Мұнда ауыр салмақты тұқым әрине сапалы, жеңіл салмақты тұқымға қарағанда.

Тұқым салмағының әр түрлі болуы, әрбір жердің экологиялық жағдайына байланысты. Сондықтан жеңіл салмақты тұқымның пайда болуы, ол жердің экологиясына, сорттың өсуіне байланысты. Тұқым сапасының кем, артық болуы жергілікті жағдайға жемісте, масақта, собықта орналасқан жеріне қарай әр түрлі екендігін біледі. Тұқымның орналасқан жеріне қарай айырып өлшейді. Қорытындыны өздері жазады.

Жергілікті жердің жағдайына байланысты ауылшаруашылық өсімдіктері пісіп жиналағаннан кейін, олардан келер жылы себуге тұқым дайындалады. Ол дайындалған тұқымда органикалық және эндоспирмдері толық немесе аз көптігіне қарай ауыр салмақты, орташа салмақты және жеңіл салмақты тұқымдар болып бөлінеді. Олай болып бөлінуі, тұқымнан өскіндер пайда болып өсуіне тікелей қатысады. Толық тұқымдар ірі екі бүйірі шығыңқы соған орай, ол тұқымының да тұмсығы шығыңқы болып басқа тұқымдарға қарағанда ерекше көзге түседі. Орташа тұқымдылардың тұмсығы шығыңқы емес, екі бүйірі қуышқан формасы кішілеу, тұмсығы ұзын, сырты солғын, болып көрінеді. Соған байланысты мұндай тұқым түсі толық тұқымға қарағанда өзгеше түсті. Толықтығы төмен тұқым түсі өзгеше, өзі майда, бүйірі қуышқан майда тұқымдар қатарына жатса, түсі әде қайта өзгеше толықтығы төмен тұқымдарға жатады.

Сапалы тұқымдардың шаруашылықта биологиялық ерекшеліктері мен морфологиялық құрылысы жағынан жоғары дамыған тұқым. Анықтау әдісі: Дақылдардың қай түрі болса да 1 000 түйір тұқымды санап айырып, салмағын білгеннен кейін арнаулы електерді пайдаланамыз. Оған 10 мм, 7 мм, 5 мм, 3 мм, 2 мм, 1 мм, 0,5 мм, 0,025 мм електі елеуге қолданамыз. Еленетін тұқымның ірі уақтылығына қарай, қолданамыз. Майда тұқымға 1 мм електер жатса, ірі тұқымға 1 мм ірі көзді електі қолданамыз. Осылай еленген тұқым 3 топқа бөлініп, олардың сыртқы түсін бір-бірімен салыстырып, түсі жағынан қандай айырмашылықтың барлығын біліп, толық жазып алуға болады. Қарбыздың Роза юго-восток сорт тұқымы толықтарының түсі қозғыш, орташа тұқымдары боз түсті, жеңіл салмақты тұқымдар ақшыл боз түсті тұқымға жатады. Толық орташа толық толықтығы төмен емес тұқымдарды жеке-жеке өлшеп салмағын табамыз. Осы әдісті пайдалана отырып, барлық мәдени дақ тұқымын білуге және пайдалануға болады. Мысалы: Помидор-І дың толық тұқымдары ашық немесе солғын қызғыш түсті орташа толық тұқымы сарғыштау түсті, жеңіл тұқымдары боз түсті. Бұлардың ішінде негізгі түсті тұқымдар ашық немесе солғын қызғыш түсті тұқымдар жатады. Әрбір өсімдік тұқымдарына мінездеме жазу керек, тұқым түсіне

қарап, ұзындығы мені ені және тұқым индексін табады. Мінездеме жазғаннан кейін, әр елек ішіндегі 1 000 түйір тұқым салмағы, түсіне байланысты, тұқымдардың 1 000 түйірінің салмағын білу керек. Оларға да көре отырып айырмашылық жазады. Анықтағандары жайлы өздері қорытынды жазады. Керекті құралдар: Дәнді дақыл масақтары /Сорттары бойынша/, Тұқымдар, елек, лупа, сызғыш, ақ қағаз.

Қайталау сұрақтары:

1. Өсімдіктер бірлестігінің рөлі қандай?
2. Тірі организмдердің көбею жолдарының түрлері.
3. Қыналардың ағзасы қандай организмдерден тұрады?
4. Симбиоз деген не?

3-Дәріс. Жоғарғы саты өсімдіктері зерттеудің негізі

Жоспар:

1. Жоғарғы саты өсімдіктер сипаттамасы.
2. Өсімдік клеткасындағы эргастикалық және пластикалық зат алмасудың ерекшелігі.
3. Ұлпалар классификациясы.
4. Гүлдің құрылысы, тозаңдану, ұрықтану.

Жоғары сатыдағы өсімдіктер төменгі сатыдағы өсімдіктерден пайда болған. Олар төменгі сатыдағы өсімдіктерден құрылысының бірқатар белгілерінің күрделі болып келуімен ажыратылады. Бұлар алғашқы сулы ортамен тікелей байланысын үзген, жер бетінде ауасы бар ортаны мекендейтін өсімдіктер.

Құрлыққа шыққан соң өсімдіктер мүлдем басқа, жаңа жағдайға тап келген. Сөйтіп олар ылғалдылығы тұрақты емес, оқтын-оқтын ауысып келіп отыратын, кейбір тіптен ұзақ уақыттар бойы құрғақшылық болып тұратын аймақтарда өседі. Соған байланысты олардың төменгі сатыдағы өсімдіктерден айқын ажыратылатын көптеген арнайы маманданған белгілері қалыптасқан.

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің денесі сабақтарға және жапырақтарға бөлінеді. Соған байланысты оларды жапырақты сабақты өсімдіктер деп атайды (Сорморphyта). Жоғары сатыдағы өсімдіктердің басым көпшілігінің тамыры болады. Мұндай күрделі бөліну төменгі сатыдағы өсімдіктерде болмайды. Олардың денесі сабаққа және жапыраққа бөлінбеген. Тек таллом немесе слоевище түрінде болады.

Күрделі бөліністердің жүруі, сабақ, жапырақ және тамыр секілді органдардың пайда болуы, өсімдіктердің жер бетіндегі жаңа ортаға ауысуымен тікелей байланысты.

Жаңа ортада ассимиляция процесі дұрыс жүруі үшін фотосинтездік аппараттың қайта құрылуы қажет болған. Өсімдікке жердің бетінен көтеріліп өсіп, үлкен мөлшерге жету қажет болған. Оған өсімдіктер жапырақтар мен сабақтардың пайда болып жақсы жетілуінің нәтижесінде мүмкіндік туған.

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің органдарының құрылысы күрделі болып келеді. Құрлыққа ауысқан өсімдіктер суды барлық денесімен сорып қабылдай алмаған. Алғашқы кездерде су мен минералдық тұздарды сору және өсімдікті субстратқа бекіту қызыметін ризоидтар атқарған (өсімдіктің сыртқы клеткаларының өсінділері), Жапырақты сабақты құрылыстың қалыптасуына және жер бетіндегі өсімдіктердің мөлшерінің ұлғаюына байланысты тамырлар пайда болған (сонымен, олар кейіндеу пайда болған). Олар ризоидтарға қарағанда суды, минералды тұздарды сору және өсімдікті субстратқа бекіту қызметтерін әлде қайда жақсы атқарған. Тамырлар жоғары сатыдағы өсімдіктердің минералдық қоректенуін, ал жапырақтар ауадан қоректенуін қамтамасыз еткен.

Кеңістікте бөлінген екі органның - тамыр мен жапырақтың дұрыс жұмыс істеуі үшін судың жапыраққа және органикалық заттардың жапырақтан өсімдіктің басқа бөліктеріне тез жеткізіп тұру қажет болған.

Мұның өзі өсімдіктің вегетативтік денесінің ішінде өткізгіш системалардың арнайы маманданған клеткалар-трахеид, трахей немесе түтіктер, сонымен бірге електі түтіктер түрінде пайда болуына әкеліп соқтырған. Мұндай құрылымдардың алғашқы бастамасын біздер төменгі сатыдағы өсімдіктерден де кездестіреміз (мысалы, қоңыр балдырлардан *Macrocystis* електі түтіктерді).

Одан әрі өткізгіш элементтері занды түрде үйлесіп, топтасып шоқтар түзген. Сөйтіп орталық цилиндр-стель қалыптасқан. Ол алғашында қарапайым протостельдер түрінде пайда болған. Кейіндеу сабақтың және жапырақ аппараттарының ұлғаюына байланысты стельдердің біршама күрделі типтері түзілген.

Жер бетіндегі ортада өсімдіктердің суды шамадан тыс жоғалтуынан, төменгі температурадан және т.б. (эпидермис, перидерма, қыртыс) қорғайтын күрделі система жабындық ұлпалар мен күрделі устьицалық аппарат пайда болған. Соңғысы газдың алмасуын және транспирация кезінде судың булануын реттеп отырады. Содан соң арқаулық (механикалық) ұлпалар жақсы дамыған. Ауаға қарағанда біршама тығыз сулы ортада өмір сүрген кезде бұл ұлпалардың өсімдікке онша көп қажеттігі болмаған.

Бұл органдар мен ұлпалардың барлығы әрине бірден пайда болып жетілмеген. Қазіргі кезде кездесетін жоғары сатыдағы өсімдіктерді қарастыра отырып, олардың ішінен құрлықта өмір сүруге жақсы бейімделген, жоғары деңгейде жетілген формалармен бірге, құрылысы қарапайым болып келетін өсімдіктердің тұтастай қатарын кездестіруге болады. Соңғыларының денесі жапыраққа және сабаққа бөлінбеген, тамырлары жоқ. Өткізгіш системалары болмайды.

Жойылып кеткен өсімдіктерді зерттеу біздерге олардың әртүрлі органдары мен ұлпаларының, сонымен бірге жоғары сатыдағы өсімдіктердің жекелеген топтарының пайда болуы мен дамып жетуінің кезеңдерін көрсететін аралық формалардың тұтастай қатарын ашады.

Қазіргі кезде өмір сүретін өсімдіктерді зерттеудің нәтижесінде қол жеткізген мәліметтерді палеонтологиялық мәліметтермен салыстыра отырып, біздер жоғары сатыдағы өсімдіктердің тарихи дамуын толық сеніммен қалпына келтіре аламыз. Оны анықтауда көбею органдарының, әсіресе олардың пайда болуы мен эволюциясының маңызы аса зор.

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жыныс органдары: аталығы- антеридий және аналығы - архегоний барлық уақытта көп клеткалы. Осы жағынан олар төменгі сатыдағы өсімдіктердің көпшілігінің бір клеткалы жыныс органдарынан айқын айырмашылығы болады (тек хара балдырларында ғана көп клеткалы оогоний және кейбір қоңыр балдырларда көпклеткалы гаметангий болады).

Антеридий - онша үлкен болмайтын сопақтау немесе шар тәрізді денешік. Оның сыртын бір немесе бірнеше қатар жыныссыз клеткалар қаптап жауып тұрады (антеридийдің қабықшасы).

Антеридийде сперма түзетін клеткалар жетіледі, олардан келешекте аталық гамета-талшықтары бар қозғалғыш сперматозоидтар пайда болады. Антеридийлер пісіп жетілген кезде олардың қабырғалары жарылып ашылады да, ішіндегі сперматозоидтары сыртқа босап шығады. Олар судың тамшысында белсенді түрде қозғала отырып, архегонийге жүзіп келеді.

Архегоний - үлкен болмайтын бутылка немесе колба тәрізді денешік. Архегоний төменгі, кеңейген бөліктен - құрсақтан және жоғарғы, жіңішке - мойыннан тұрады.

Архегонийдің сыртын жыныссыз клеткалар қоршап тұрады (архегоний қабықшасы), олар архегонийдің ішіндегі заттарды кеуіп кетуден сақтап тұрады. Архегонийдің құрсағында қозғалмайтын аналық гамета- жұмыртқа клеткасы, ал жұмыртқа клеткасының үстінде құрсақтың канал клеткасы орналасады.

Мойынның ішінде мойын канал клеткалары орналасады. Жұмыртқа клеткасы пісіп-жетілген кезде канал клеткалары (мойын және құрсақ канал клеткалары), сонымен бірге қабықшаның жоғарғы клеткалары шырыштанады, нәтижесінде архегоний жоғарғы жағынан

жарылады. Оның жоғарғы ұшынан жұмыртқа клеткасына канал өтеді. Каналдың іші мойын клеткаларының еріп жайылуының нәтижесінде пайда болған шырышқа толы болады.

Осы шырыш арқылы сперматозоид архегонийдің құрсағына өтіп, жұмыртқа клеткасымен қосылып, оны ұрықтандырады.

Мұндай антеридийлер мен архегонийлер бастапқы болып табылады және олар қарапайым жоғары сатыдағы өсімдіктерге тән. Жоғары сатыдағы өсімдік-тердің эволюциясының барысында олар редукцияға ұшырап қарапайым формаға ауысады.

Аса жақсы жетілген жабық тұқымды өсімдіктер мен кейбір ашық тұқымдылардың (*Gnetum*, *Welwitschia*-ларда) архегонийлері болмайды.

Антеридийлер мен архегонийлер қоңыр балдырлардағыдай (мысалы, *Ectocarpus*-тағыдай), шамасы көп клеткалы гамета гилерден пайда болса керек. Сулы ортада жетілуіне байланысты балдырлардың гаметаггийлерінің қорғағыш қабаты болмайды. Олардың клеткаларының барлығы гаметалар түзеді. Өсімдіктердің құрлыққа ауысуына байланысты олардың гаметаггийлерін кеуіп қалудан сақтаудың қажеттігі туды. Мұндай гаметаггийлердің сыртқы қабатының клеткалары ұрықтануға қабілетсіз (яғни стерильді) болып келеді. Дәлірек айтқанда мұндай клеткалар гаметалар түзу қабілетінен айрылып, қорғаныш қызыметін атқаратын қабатқа гаметаггийдің қабырғаларына айналған. Алғашқы кездерде мұндай гаметаггийлер шамасы бірдей немесе бір-бірінен айырмасы аз қозғалғыш гаметалар түзген (қоңыр балдыр *Culteria* - ның аталық және ана гаметаггийлеріне ұқсас). Бертін келе жыныстық клеткалардың жіктелуі (дифференцировкасы) күрт айқындала бастаған. Осындай гаметаггийлерден антеридийлер мен архегонийлер пайда болған. Сырт қарағанда қоңыр балдырлардың көп клеткалы гаметаггийлеріне ұқсас антеридийлерде көптеген ұсақ қозғалғыш гаметалар - сперматозоидтар пайда болған.

Архегонийлерде гаметалардың саны азайған, бірақ олар біршама үлкейген және қозғалу қабілетінен айрылған. Алғашқыда гаметалардың барлығы ұрықтануға қабілетті болған, кейіндеу олардың біреуі ғана, ең ірісі - жұмыртқа клеткасы ұрықтанатын болған. Қалғандары ұрықтану қабілетінен айрылып, жаңа қызымет атқарған. Дәлірек айтқанда олар сперматозоидты жұмыртқа клеткасына өткізіп отырған. Осылайша құрсақ және мойын канал клеткалары қалыптасқан.

Антеридийлер мен архегонийлердің көп клеткалы гаметаггийлерден пайда болғандығы берілген.

Антеридийлер мен архегонийлердің гомологтігі, олардың арғы тегінің бір екендігін көрсетеді. Оның өзі түптеп келгенде антеридийлер мен архегонийлердің екеуіне де ортақ аралық құрылымның болатындығын дәлелдей түседі. Олар бауыр мүктері мен жапырақгы сабақты мүктердің көпшілігінен, папоротниктерден, тіптен ашық тұқымдылардан табылған. Мысалы, бауыр мүгі корсинияның (*Corsinia*) төменгі жағынан архегонийдің жалпы формасына ұқсас, осындай аралық құрылымнан жұмыртқа клеткасы пайда болған, ал жоғарғы жағынан мойын канал клеткасының орнына сперма түзетін ұлпа жетілген.

Жоғарғы сатыдағы өсімдіктерге тән нәрсе, олардың даму циклінде дұрыс ұрпақ алмасудың болуы. Өсімдік бұл жерде бірін-бірі заңды түрде алмастырып отыратын дамудың екі фазасы гаметофит пен спорофит түрінде берілген.

Гаметофит - жыныстық ұрпақ, онда жыныс органдары - антеридийлер мен архегонийлер жетіледі (плаун тәрізділер мен қырықбуын тәрізділерде аталық және аналық гаметофиттер дербес өсімдіктер болып табылады). Гаметофит одетте жыныссыз ұрпақ - спорофитпен заңды түрде алмасады, онда жыныссыз көбею органдары - спорангийлер жетіледі.

Спорангийлерде споралар пайда болды. Спорангий бір немесе бірнеше қатар клеткалармен қапталған. Спорангийдің ішінде көп клеткалы спора түзетін ұлпа-архесиорий жетіледі.

Археспориальды клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде спораның аналық клеткалары пайда болады. Соңғылары редукциялық жолмен бөлініп, нәтижесінде олардың әрқайсысы төрттен гаплоидты клеткалар - споралардың тетрадасын түзеді. Спорофит барлық уақытта диплоидты, оның әрбір клеткасындағы хормосомның саны жұптан болады (2x).

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің барлығында редукциялық бөлініс спорангийдің ішінде спора түзілер кезде жүреді. Спора гаплоидты, одан келешегінде гаметофит жетіледі.

Гаметофит барлық уақытта гаплоидты, оның клеткаларындағы хромосом саны тақ (x) болады. Гаплоидты жағдайдан диплоидтыға ауысу ұрықтанған кезде байқалады. Зигота диплоидты. Келешекте одан спорофит жетіледі.

Жоғары сатыдағы өсімдіктер балдырлардан пайда болған. Бұлар өсімдіктердің кейін пайда болған (жас) тобы. Өсімдіктердің құрлыққа ауысуы балдырлардың құрылысы алғашқы сулы ортада біршама күрделенгеннен кейін барып жүзеге асқан. Бұлар теңіз балдырлары болған.

Өсімдіктердің құрлыққа ауысуы палеозой эрасының алғашқы кездерінде, шамасы кембрий дәуірінде жүзеге асса керек.

Жоғары сатыдағы өсімдіктерге қандай балдырлар тобының бастама бергенін біздер анық білмейміз. Қазіргі кездегі көзқарастар бойынша, шамасы олар қоңыр балдырлар болса керек. Себебі қоңыр балдырлардың ішінен біздер біршама күрделі бөлінген формаларды кездестіреміз. Сонымен бірге қоңыр балдырларға күрделі көп клеткалы гаметангийлер тон.

Кейбір ботаниктер жоғары сатыдағы өсімдіктерді жасыл балдырлардан шығарады. Оларды жасыл пигмент хлорофиллдің болуы жақындастырады, бірақ жасыл балдырлардың ішінде күрделі бөлінген формалары болмайды.

Жоғары сатыдағы өсімдіктер қазіргі кездегі емес, құрылысы қарапайым болып келген, ертеде жойылып кеткен қоңыр балдырлардың бірінен пайда болған.

Құрлыққа ауысқан балдырларда, айқын байқалатын ұрпақ алмасу болған. Сулы ортаның өзінде балдырларда, әсіресе қоңыр балдырларда ұрпақ алмасудың әртүрлі типтері қалыптасқан. Мысалы, ламинарияның даму циклінде спорофит басым болып келеді, ал гаметофиті микроскопиялық өсімдіктер. Фукустың даму циклінде гаметофит мүлдем жойылған, ал өсімдік тек спорофит түрінде ғана болады; кутлериде, керісінше гаметофит басым; диктиотада екі ұрпақ та -гаметофит пен спорофит - бірдей жетілген, сырт қарағанда олар бір-біріне өте ұқсас, бірақта цитологиялық тұрғыдан, хромосомдарының саны жағынан және әртүрлі көбею органдарының болуы арқылы бір-бірінен айқын айырмашылықтары болады.

Судан құрлыққа ауысқан алғашқы өсімдікте ұрпақ алмасуы болған, шамасы диктиоталар секілді оның да гаметофиті мен спорофиті бірдей дамыған.

Біздерге белгілі қарапайым жер бетіндегі өсімдіктер риниофиттер, олар қазба қалдықтары алғаш реі силури дәуірінің қабаттарынан табылған. Олар жоғары деңгейде жетілген, құрлықта өсуге жақсы бейімделген өсімдіктер болған. Олардың өткізгіш системалары шоқ түрінде болған (стель), жабындық ұлпаларының устьицасы болған, спорангийлері қалың қабықшамен қапталған және т.б.

Сөз жоқ риниофиттерге дейін, балдырларға жақын, құрылысы қарапайым болып келген өсімдіктердің ұзын қатары болған.

Біздерге риниофиттердің тек спорофиттері ғана белгілі. Олардың гаметофиттерінің қандай болғаны біздерге беймәлім. Бірақ соңғы кездері оларға жақын Psilotophyta бөлімінің өкілдерін, мысалы, Tmesipteris-ті жан-жақты зерттеу, олардың гаметофиттерінің осы өсімдіктің өзінің жас спорофиттерімен біршама ұқсастықтарының болатындығын көрсетті. Олардың гаметофиттерінің ұлпаларынан трахеидтердің қатарлары мен топтары түріндегі стельдің қалдықтарын кездестіруге болады. Бұның өзі жоғары сатыдағы өсімдіктердің арғы тегі болып табылатын балдырлардың гаметофиттері мен спорофиттері ұқсас болған деген жорамалдың дұрыстығын дәлелдей түскендей.

Жер бетіне ауысқан соң жоғары сатыдағы өсімдіктер екі бағытта дамыған: олар эволюцияның екі үлкен - гаплоидты және диплоидты тармақтарын түзген. Оның біріншісіне мүк тәрізділер жатады (Bryophyta). Бұл топ гаметофиттерінің прогрессивтік бағытта дамуымен сипатталады. Гаметофит өзінің атқаратын қызыметіне сәйкес келеді, яғни ол судың тамшысын қажет ететін мүк тәрізділердің жыныстық процесін қамтамасыз етеді. Ол жерге жабысып өсетін алғашқы талломды өсімдік болған. Бұл формалар біртіндеп жетіле келе күрделене түскен, нәтижесінде олардың ассимиляция процесі жүретін бөлігі ұлғайып, өсімдіктің

қоректенуін және онда жетілген спорофиттен споралардың түзілуін қамтамасыз ету үшін тармақталып өскен.

Мүк тәрізділердің даму бағыты талломды өсімдіктерден жапырақты сабақты өсімдіктерге қарай жүрген.

Эволюцияның екінші тармағын барлық қалған жоғары сатыдағы өсімдіктер түзеді. Бұл топтың даму бағыты спорофиттің жетіле түсуімен байланысты. Спорофит жер бетінің жағдайында өмір сүруге көп бейімделген. Жердің бетін жаулап алуда өсімдіктердің осы тобы үлкен жетістіктерге жеткен. Бұл өсімдіктердің спорофиттері көп жағдайда үлкен мөлшерге жеткен, сонымен бірге олардың ішкі және сыртқы құрылыстары күрделі болып келеді.

Бұл топтың гаметофиттері, керісінше қарапайымдалып, редукцияға ұшыраған. Біршама қарапайым формаларының (споралы өсімдіктердің) гаметофиттері әлі де өскінше түрінде (заросток) дербес өмір сүре алады және жасыл болады (Polypodiophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta). Бірақта бұл бөлімдердің әртүрлі споралы өкілдерінің гаметофиттері аса қарапайым, редукцияға ұшыраған. Жақсы жетілген формаларының (тұқымды өсімдіктердің) гаметофиттері дербес өмір сүру мүмкіндігінен айрылған және спорофиттің ұлпаларында жетіледі. Ал аса жоғары деңгейде дамыған жабық тұқымды (гүлді) өсімдіктерде гаметофит жоқтың қасында деуге болады.

Жаңа ортада біртіндеп жетіле түсудің нәтижесінде жер бетіндегі алғашқы өсімдіктер құрлықтың әртүрлі жағдайында өмір сүруге бейімделген бірқатар дербес топтарға (бөлімдерге) бастама берген.

Қазіргі кезде 300000-нан астам түрлері бар жоғары сатыдағы өсімдіктердің жер бетінде басымдығы айқын. Олар арктикалық облыстардан бастап экваторға дейін, ылғалды тропикалық ормандардан сусыз құрғақ шөлдерге дейінгі аралықты мекендейді. Олар ормандарды, шалғындарды, батпақтарды түзеді, өзендер мен көлдерде өседі. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің көпшілігі аса үлкен мөлшерге дейін өседі, гүлді өсімдіктерден мысаты, эвкалиптер 90-100м биіктікке дейін, алып қылқанжапырақтылардан секвойялар 100 м-ге дейін жетеді, кейде оданда биіктеу болады, ал бірқатар өкілдері мөлшері миллиметрден аспайтын, ұсақ өсімдіктер (мысалы, ряскалар. көптеген бауыр мүктері, жапырақты сабақты мүктер және т.б.).

Бірақта сыртқы және ішкі құрылыстарының осындай алуан түрлілігіне қарамастан жоғары сатыдағы өсімдіктердің барлығы дерлік құрылыстарының тұтастығын сақтаған.

Қайталау сұрақтары:

1. Ұлпалардың қандай түрі бар және қандай қызмет атқарады?
2. Фотосинтез процесінің жүру механизмін түсіндір?
3. Гамета деген не?
4. Пластикалық зат алмасу деген не?
5. Гүлдің стирильді бөлігіне не жатады?

4-Дәріс. Мүк тәрізділер, плаундар, қырықбуындылар, шаңжапырақтәрізділер.

Жоспар:

1. Жоғарғы саты өсімдіктер классификациясы.
2. Мүктәрізділер мен плаундар бөлімінің жалпы сипаттамасы, алуантүрлілігі.
3. қырықбуындылар мен шаңжапырақтардың морфологиялық ерекшеліктері мен көбею жолдары.

Мүк тәрізділер бөлімі – Bryophyta. Бұл бөлімге өмір сүруі ылғалы жеткілікті, кеп жағдайда тіпті аса ылғалды ортамен байланысты болып келетін жоғары сатыдағы өсімдіктер жатады. Аздаған мүк тәрізділер ылғалы жеткіліксіз облыстарда өмір сүреді. Мысал ретінде оған жасыл мүк туысының *Tortula desertorum* және басқада түрлерін, *Riccia*-ның көптеген

түрлерін алуға болады. Бұл мүктер жылды құрғақ мезгілінде тыныштық күйде болады да., ылғал түсісімен өсуін жалғастырады.

Мүк тәрізділердің қарапайым түрлері сабаққа және жапыраққа бөлінбейді, олардың вегетативтік денесі талломнан немесе слоевищеден тұрады. Жақсы жетілген мүк тәрізділер нағыз жапырақты сабақты өсімдіктер болып келеді. Барлық мүк тәрізділердің тамырлары болмайды.

Өсімдіктің субстратқа бекінуін және топырақтан ылғалды қабылдау қызметін ризоидтары атқарады. Ризоид дегеніміз сыртқы клеткаларда болатын өсінділер. Өткізгіш системасы шоқ түрінде болмайды, тек кейбір өкілдерінде («жапырақты сабақты мүктерді» ішінде *Polypodiaceae* тұқымдасында) трахеидтер мен сүзгілі түтіктерге ұқсас өткізгіш элементтері пайда болады. Олар басқа жоғары сатыдағы өсімдіктердің орталық цилиндрінің құрылысына ұқсас жобада пайда болады.

Мүк тәрізділерді басқа жоғары сатыдағы өсімдіктерден ерекше бөліп тұратын негізгі бір белгі, ол бұлардың даму циклінде гаметофитінің (жыныстық ұрпақтың) басым болуы және спорофитінің (жыныссыз ұрпақтың) біршама нашар жетілуі. Сонымен бірге спорофитінің тіршілігі барлық уақытта гаметофитпен байланысты.

Спорофит мүк тәрізділерде спорогон деп аталады. Ол ішінде спорасы, төменгі жағында сағағы (тірсегі) бар қорапшадан тұрады. Сағақтың (тірсектің) төменгі жағы емшек тәрізді жуандап келген, оны гаусторий деп атайды.

Осы гаусторий арқылы спорогон гаметофиттің денесіне еніп, одан өзіне қажетті қоректік заттарды алады.

Мүк тәрізділердің спораларынан протонема (алғашқы жіпше, өскінше) дамиды. Ол балдырға ұқсас жіп немесе табақша (пластинка) пішінді денешік. Протонеманың сырт қарағанда толық жетіліп қалыптасқан өсімдіктен айқын айырмасы болады. Кейде ол аса үлкен болып жетіледі. Протонема тікелей мүк өсімдігіне айналады, не болмаса бүршіктер түзеді. Осы бүршіктерден келешегінде нағыз мүк өсімдігі пайда болады.

Толық жетілген өсімдікте антеридийлері мен архегонийлері пайда болады (көп жағдайда әртүрлі особьтарда).

Антеридийлерде екі талшығы бар сперматозоидтар жетіледі. Ұрықтанғаннан кейін зиготадан спорогон жетіледі.

Bryophyta өте ертеде пайда болған өсімдіктердің тобы. Мүк тәрізділердің қазба түріндегі қалдықтары таскөмір дәуірінен белгілі. Алайда олар күмәнсіз ұзақ эволюциялық жолдан өткен, толық қалыптасқан өсімдіктер. Сондықтан тәрізділердің пайда болған уақытын әлде қайда кейінге - девон немесе силури дәуірлеріне шегергек жөн.

Кейбір риниофиттердің (*Ногпеорһуіоп-ның*) мүк тәрізділерге ұқсас белгілерінің бар екендігі белгілі (спорангийлері сфангумның қорапшасының құрылысына ұқсас). Бұл дегеніміз мүк тәрізділер мен бізге белгілі риниофиттердің ертеректе туыстық жақындықтарының болғандығын және олардың арғы тегінің бір екендігін көрсетеді. Ал риниофиттердің қалған жоғары сатыдағы өсімдіктердің алғашқы бастамасы болып келетіндігі белгілі. Мүк тәрізділер мен риниофиттер жер бетіндегі өсімдіктердің ең қарапайым түрлерінен пайда болған. Шамасы ол өсімдіктердің гаметофиттері мен спорофиттері бірдей дамыған болса керек. Одан әрі дамудың барысында *Bryophyta* -ның гаметофиті негізінен жақсы жетіліп, ал қалған жоғары сатыдағы өсімдіктерде керісінше спорофиті прогрессивтік бағытта дамып, гаметофиттері редукцияға ұшыраған. Сонымен **Bryophyta** эволюцияның дараланған жеке бір бұтағы болып есептеліледі.

Классификациясы **Bryophyta** бөлімі 3 класқа бөлінеді: бауыр мүктері класы (*Нератиоспиды*), антоцероттар класы (*Антоцеротоспиды*) және жапырақты сабақты мүктер класы (*Бриоспиды*). Айта кеткен жөн бірқатар бриологтар антоцероттарды бауыр мүктеріне жатқызып, оларды осы кластың бір тармағы немесе қатары ретінде қарастырады.

Мүк тәрізділерді инвентаризациялау әлі күнге дейін аяқталмаған, әсіресе бриологтар тропикалық және оңтүстік жарты шар аймақтарын нашар зерттеген. Дүние жүзі бойынша шамамен 22000-нан 27000-ға дейін мүк тәрізділердің түрлері кездеседі. Олардың 8500 дейін

бауыр мүктері (280 туыс), 14500-ге дейін (кейбір авторлардың мәліметтері бойынша 18000-дейін) жапырақты-сабақты мүктер (700-ден аса туыс) және 300-дей түрін (3 немесе 6 туыс) антоцероттар түзеді. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің ішінде түрлерінің саны жағынан мүк тәрізділер гүлді өсімдіктерден кейінгі екінші орынды алады.

Плаун тәрізділер – Lycopodiophyta.

Жалпы сипаттамасы. Қазіргі кезде біздің планетамызды мекендейтін жоғары сатыдағы өсімдіктердің ішінде, плаун тәрізділер (Lycopodiophyta) өте ертеде пайда болған өсімдіктерге жатады.

Плаун тәрізділер өзінің даму биігіне палеозой эрасының соңында көтерілген. Қазіргі кезде плаун тәрізділердің аздаған ғана туысы мен түрлері кездеседі, олардың өсімдіктер дүниесінің құрамының қалыптасуына қатысы шамалы.

Қарастырып отырған бөлімнің қазіргі кезде кездесетін өкілдерінің барлығы мәңгі жасыл, сырт қарағанда кейбір жасыл мүктерге ұқсас болып келетін көп жылдық шөптесін өсімдіктер. Қазіргі кезде жойылып кеткен плаун тәрізділердің ішінде шөптесін өсімдіктермен бірге, үлкен ағаш тәрізді формалары да болған.

Плаун тәрізділердің көпшілігіне спиральдың бойымен орналасқан жапырақтары бар бұтақтардың болуы тән. Кейде жапырақтары қарама-қарсы немесе топталып орналасады. Кейбір плаун тәрізділердің жапырағының түбіне жақын жерде, оның ішкі өске қараған жағында кішірек шұңқырға батып тұратын өскіні болады. Оны тілше немесе лигула деп атайды.

Сабағының жер асты бөлігі, бір плаун тәрізділерде түрі өзгерген жапырақтары және қосалқы тамырлары бар нағыз тамырсабаққа ұқсас болып келеді. Ал екінші біреулерінде ерекше «ризофорн» деп аталынатын орган түзіледі, онда спиральдың бойымен орналасқан тамырлары болады. Плаун тәрізділердің тамырлары қосалқы тамырларға жатады.

Жер беті және жер асты өстері төбелік меристемалары арқылы өседі. Олардың белсенді (инициальды) клеткалары келешегінде бөліну мүмкіндігінен айрылады, сондықтан плаун тәрізділердің өстері аздап қана өседі.

Плаун тәрізділердің жер беті және жер асты өстеріне дихотомиялық немесе аша тәрізді (вильчатое) бұтақтану тән. Дихотомиясы тең және тең емес болып келеді. Дихотомиясы тең болып келген жағдайда жас бұтақтардың өсуі бірдей болады (детерминирован) және олар бірдей уақытта өледі, ал тең болмаған жағдайда бұтақтардың біреуі өзінің өсіп дамуын екіншісінен бұрын аяқтайды.

Плаун тәрізділердің сабағының өткізгіш системасы стельдердің әртүрлі типтеріне байланысты болып келеді. Өсімдіктің онтогенезінде стельдің бір типінің екіншісіне ауысып отыруы занды түрде жүретін процесс, оны төбелік меристеманың көлемінің өзгеруінен айқын байқауға болады.

Осы бөлімнің қазіргі кезде жойышып кеткен ағаш тәрізді және кейбір шөптесін өкілдеріне, сабақтарының және ризофораларының екінші рет жуандауы тән, ол қалыпты жағдайдағы немесе қалыпты жағдайдан ауытқыған камбийдің қызметіне байланысты.

Плаун тәрізділердің ішінде тең споралы және әртүрлі споралы өсімдіктер бар. Әртүрлі споралы өсімдіктердің жапырақтарының тілшесі болады. Плаун тәрізділердің спораларының әдетте үш жақтаулы, тетрадалы тігісі болады.

Плаун тәрізділердің тең споралы және әртүрлі споралы формаларының гаметофиттері (өскіншелері) бір-бірінен айқын ажыратылады. Қазіргі кезде өмір сүретін тең споралы плаун тәрізділердің гаметофиттері жердің астында немесе жартылай жердің астында жатады және етженді келеді, ұзындығы 2-20 мм-дей болады. Олар қос жынысты сапрофит немесе жартылай сапрофит ретінде өмір сүреді және 1-15 жылдың арасында пісіп жетіледі. Әртүрлі споралы плаун тәрізділердің гаметофиттері дара жынысты болып келеді және жердің бетінде өседі. Олар спорада болатын қоректік заттарды пайдалана отырып бірнеше аптаның ішінде дамиды, пісіп жетілгеннен кейін де спораның қабығынан сыртқа шықпайды немесе аздап қана шығады.

Жыныс органдары антеридийлер мен архегонийлерден тұрады. Антеридийлерінде екі немесе көп талшықты сперматозоидтары, ал архегонийлерінде жұмыртқа клеткалары жетіледі. Ұрықтану процесі судың тамшысы болған жағдайда ғана жүреді. Зигота тыныштық кезеңін басынан өткізбей-ақ бірден жаңа өсімдікке, яғни спорофитке айналады.

Плаун тәрізділер бөлімі екі кластан тұрады:

- 1) плаундар немесе ликоподиопсидтер (*Lycopodiopsida*);
- 2) полушниктер немесе шильниктер немесе изоэтопсидтер (*Isoetopsida*) кластары.

Қырықбуын тәрізділер буыны - Equisetophyta

Жалпы сипаттамасы. Қырықбуын тәрізділердің сабақтары айқын байқалатын буындардан және буынаралықтарынан тұрады. Жапырақтары буынға топтасып орналасады. Осы ерекшеліктерімен қазіргі кезде кездесетін қырықбуындар және олардың қазба түріндегі арғы тектері басқа споралы жоғары сатыдағы өсімдіктердің барлығынан айқын ажыратылады және сырт кескіні жағынан кейбір балдырларға (хараға), ашық тұқымдыларға (кылшаға) немесе тіптен гүлді өсімдіктерге (казуаринге) ұқсас болып келеді.

Қырықбуын тәрізділерге сабақтарының биіктігі бірнеше сантиметрден бастап бірнеше метрге дейін жететін шөптесін өсімдіктермен (қазіргі кезде кездесетін және жойылып кеткен) бірге биіктігі кейде 15 м-ге дейін жететін, ал жуандығы 0,5 см болатын ағаштарда жатады. Қырықбуын тәрізділердің сабағының өткізгіш системасы актиностель, немесе артростель түрінде берілген. Басқаша айтқанда сабақтың ұзына бойында өзара алма кезек орналасқан құрылысы әртүрлі болып келетін учаскелері бар буынаралық стельден тұрады. Ксилеманың өткізгіш элементтері трахеидтердің әртүрлі типтерінен тұрады, ал қырықбуындарда сонымен бірге сосудтарыда болады, флоэмасы сүзгілі элементтерден және паренхималық клеткалардан тұрады.

Қырықбуын тәрізділерге тән қасиеттердің бірі, олардың ерекше спорангий түзетін структурасының - спорангиофорларының болуы. Спорангиофорлары өзінің құрылысы жағынан басқа споралы өсімдіктердің спорофиллдерінен біршама айырмашылықтары болады. Спорангиофорларының жиынтығы сабақта, не кәдімгі вегетативтік жапырақтармен алма-кезек орналасып, спора түзетін зона түзеді, не болмаса өстің жоғарғы ұшында таза (тек спорангиофорлардан және стерильді жапырақтардан) стробилдер түзеді.

Қырықбуын тәрізділердің басым көпшілігі тең споралы өсімдіктер, тек кейбір қазба түрінде белгілі формалары ғана әртүрлі споралы болған.

Жыныстық ұрпағы гаметофит, немесе өскінше деп аталынады. Ол қазіргі кезде кездесетін қырықбуындарға дара немесе қосжынысты, ұзақ өмір сүрмейтін, өте ұсақ, мөлшері бірнеше миллиметрден аспайтын көгілдір өскінше. Гаметофиттерінде антеридийлері мен архегонийлері пайда болады. Антеридийлерінде көпталшықты сперматозоидтары, ал архегонийлерінде жұмыртқа клеткасы жетіледі.

Ұрықтануы судың қатысуымен жүзеге асады. Зиготадан тыныштық кезеңін басынан өткізбей-ақ жаңа жыныссыз ұрпақ - спорофит өседі.

Қырықбуындар бөлімі мынадай төрт кластан тұрады: гиениялар немесе гиениопсидтер; сынажапырақтылар немесе сфенофиллопсидтер, каламиттер, қырықбуындар, немесе эквизетопсидтер.

Шаңжапырақтартәрізділер бөлімі – Polypodiophyta.

Жалпы сипаттамасы. Папоротник тәрізділер немесе папоротниктер жоғары сатыдағы өсімдіктердің ішіндегі ең ертеде пайда болғандарының бірінен саналады. Өзінің ерте пайда болғандығы жағынан олар риниофиттер мен плаун тәрізділерден ғана кейін тұрады. Ал қырықбуын тәрізділермен геологиялық жас шамасы қатар болып келеді, яғни олармен шамамен бір мезгілде пайда болған (қатар дамыған). Бірақ сол кездің өзінде ринофиттердің жойылып кеткеніне көп уақыттар болған, ал плаун тәрізділер мен қырықбуын тәрізділердің жер бетіндегі өсімдіктер дүниесінде алатын орны (ролі) шамалы болған және олардың түрлерінің саны да көп болмаған. Папоротниктер болса дамудың нағыз өскелең шағында (биігінде) болған. Қазіргі кезде бұрынғы геологиялық кезеңдермен салыстырғанда

папоротниктердің ролі әлде қайда төмен, соған қарамастан олардың 300-дей туысы және 10000-нан аса түрлері белгілі. Папоротниктер жер шарының барлық бөліктерінде аса кең тараған өсімдіктер. Олар шөлді аймақтардан бастап батпақты жерлерге дейін, көлдермен, күріш өсірілетін жерлерде және кермектеу суларда, яғни әртүрлі ортада кездесе береді. Алайда олардың ең көп тараған жері, ылғалы мол тропикалық ормандар болып саналады. Ол жерлерде папоротниктер ағаштардың көлеңкесінде, топыраққа ғана өсіп қоймай, сонымен бірге эпифит ретінде ағаштардың сабақтарында және бұтақтарында көптеп кездеседі. Осындай әртүрлі ортаға бейімделгіштік қасиетінің болуының арқасында папоротниктерде әртүрлі өмірлік формалар (жизненные формы) қалыптасқан. Әсіресе сыртқы формаларына, ішкі құрылыстарына, физиологиялық ерекшеліктеріне және мөлшеріне қарай көптеген түрлері пайда болған. Өзінің көлеміне қарай папоротниктер тропикалық ормандарда кездесетін ағаш торізді формаларынан (кейде биіктігі 25м жететін, ал діңінің диаметрі 50см болатын), аса кішкентай ұзындығы бірнеше мм-ден аспайтын түрлеріне дейін кездеседі. Папоротниктер туралы сөз еткенде, алдымен олардың жыныссыз немесе спора түзетін ұрпағы (спорофит) жөнінде айтамыз. Көптеген жоғары сатыдағы өсімдіктер секілді (мүк тәрізділерден басқасы) олардың өмірлік циклінде спорофит басым фазасы болып келеді, сондықтан да біздер алдымен папоротниктердің спорофитін көреміз. Папоротниктердің барлығында дерлік спорофиті көпжылдық, тек аздаған маманданған формаларында ол бір жылдық. Суда немесе батпақта өсетін цератоптерис (*Ceratopteris*) туысының түрлері оған мысал бола алады. Цератоптеристің спорофиті жыл сайын өліп тұрады, бірақ олар арнайы спорофиттік бүршіктер қалдырады. Осы бүршіктерден келесі жылы жаңа спорофит жетіледі.

Қырықбуын тәрізділер мен плаун тәрізділерден папоротник тәрізділер жапырақтарының үлкен болуымен (макрофиллділігімен) ажыратылады. Олардың жапырақтары үлкен, бірнеше рет тілімделген, сиректеу тілімделмеген, бүтін болып келеді. Жапырақтарының мөлшері бірнеше мм-ден 30 м-ге жетеді, тіптен одан да ұзындау болады. Сыртқы формасы және ішкі құрылысы жағынан олар алуан түрлі болып келеді. Көп жағдайда папоротниктердің жапырақтары екі түрлі қызмет атқарады. Біріншіден оларда фотосинтез процесі жүреді, екіншіден споралар түзіледі. Көптеген папоротниктердің, мысалы страусниктердің (*Matteuccia struthiopteris*), сезімтал оноклеяның (*Onoclea sensibilis*) немесе тропикалық эпифит дринария (*Drynaria*) туысының жапырақтарында фотосинтез процесі жүретін (стерильді) және спорангийлер түзетін (фертильді) болып екіге бөлінеді. Фертильді жапырақтар хлорофиллдерін жоғалтып салвиниялардағыдай тек қана спора түзу қызметін атқарады. Папоротник тәрізділердің жапырақтары жер бетінде кездесетін өсімдіктердің ең қарапайымы риниофиттердің үлкен бұтақтарынан пайда болған (теломдардан және олардың топтарынан). Олар бұтақтардың бірігіп кетуінен және одан әрі қалындауынан (кладодификация) пайда болады. Тіптен осы кезде кездесетін папоротниктердің жапырақтары сабақтары секілді төбе клеткалары арқылы өседі. Ол жағдай папоротниктердің жапырақтарының сабақтан (өстен) пайда болатындығын көрсетеді. Жапырақтың өткізгіш системаларының сабақтан кеткен жерлерінде жапырақ жарықшағы пайда болады (плаундар мен қырықбуындарда жапырақ жарықшағы болмайды), көп жағдайда ол аса үлкен және бұтақтың жарықшағына тура келеді. Папоротник тәрізділердің сабақтары алуан түрлі болады. Алайда олар көпшілік папоротниктерде нашар жетілген. Көп жағдайда сабақтары жер астында көміліп жататын тамырсабақ түрінде берілген. Көптеген формаларының сабағы субстратқа төселіп өседі және жіңішке болып келеді. Алайда бірқатар папоротниктердің сабақтары тік өседі. Олардың ішінде ағаш тәрізді формалары да бар. Бұлардың алғашқы тегі құрылысы қарапайым папоротник тәрізділерге жататын, бұл кезде жойылып кеткен, сабағы тік өсетін жартылай ағаштар болған. Оларда ағаш тәрізді және шөптесін формалары шыққан. Папоротник тәрізділердің стельдік құрылысы алуан түрлі. Олардың әртүрлі топтарында стельдің барлық типтері кездеседі (протостель, сифоностель, диктиостель, полициклия, эустель). Папоротниктердің спорангийлері жапырақтың астыңғы жағында көп мөлшерде жетіледі. Сиректеу олар жалғыздан болады. Көп жағдайда спорангийлері топтасып жиналып сорустар түзеді. Сорустар жапырақтың ерекше индузий деп аталынатын жарғақ жамылғымен

жабылап тұрады. Алайда қарапайым папоротник тәрізділердің спорангийлері жалғыздан болады және псилофиттердегі секілді бұтақтарының жоғарғы ұштарында жетіледі. Кейбір формаларының спорангийлері жапырақ тақтасының шетінде орналасады.

Спорангийлері не кәдімгі вегетативтік жапырақтарында, немесе ерекше спора түзетін жапырақтарында (спрофиллдерінде) пайда болады. Спорифиллдерінің вегетативтік жапырақтарға (трофофиллдерге) өте ұқсас болуыда, немесе олардан көлемі және формасы жағынан айырмашылықтарының болуыда мүмкін. Папоротник тәрізділердің біреулерінде спорангийлері жапырақтың үстіңгі клеткаларының табанында және эпидермистің астындағы клеткалардың (субэпидермиалық) табанында пайда болады. Бұл жағдайда да ересек спорангийлердің қабықшалары (қабырғалары) көп қабатты болып келеді. Мұндай спорангийлер ертедегі папоротник тәрізділерге және қазіргі кездерде кездесетін қатарлардың құрылысы қарапайым болып келетіндеріне тән. Олар көп емес.

Екінші бір папоротник тәрізділердің спорангийлері жапырақтың бір ғана үстіңгі клеткасынан пайда болады және ересек жағдайында бір қабат қабықшасы болады. Бұл папоротник тәрізділердің жас екендігі күмән келтірмейді. Олар қазіргі геологиялық дәуірде аса кең тараған өсімдіктер болып табылады. Пісіп жетілген спорангийлер өздерінің ашылуын қамтамасыз ететін қабырғаларында арнайы жетілген өсінділерінің көмегімен жарылады (құрылысы әртүрлі сақиналар, қабырғалары әрқилы болып қалындаған клеткалардың тобы және т.б.). Папоротник тәрізділердің қарапайым өкілдерінде мұндай бейімделушілік болмаған. Папоротник тәрізділердің ішінде тең споралы да, әртүрлі споралы да, өсімдіктер болады. Споралар өніп өскіншелер (гаметофиттер) береді. Тең споралары папоротник тәрізділердің өскіншелері жасыл түсті, фотосинтез процесіне қабілетті келеді. Сондықтанда олар өз бетімен қоректену алады. Өскіншелер әдетте өте ұсақ және формасы жағынан алуан түрлі болып келеді: пластинка тәрізді, жүрек тәрізді, жіп тәрізді және т.б. Әртүрлі споралы папоротник тәрізділердің өкілдерінің өте қарапайым болып өзгергендігі (редукцияға ұшырағандығы) байқалады. Әсіресе олардың аталық өскіншелері (гаметофиттері) редукцияға көп ұшыраған. Ондай өскіншелердің мөлшері микроскопиялық ұсақ болып келеді. Аталық өскіншелер (гаметофиттері) тіптен өз бетінше өмір сүру және қоректену мүмкіндігінен айырылған. Соңғы кездері папоротниктердің систематикасы үлкен табыстарға жетті. Сондықтанда біздің қазіргі кездегі біліміміздің деңгейіне сай етіп папоротник тәрізділер бөлімін А.Л. Тахтаджян 1978 жылы мынадай 7 класқа бөлді:

- 1) аневрофитопсидтер (Aneurophytopsida);
- 2) археоптеридопсидтер (Archaeopteridopsida);
- 3) кладоксиллопсидтер (Cladoxylopsida);
- 4) зигоптеридопсидтер (Zygopteridopsida);
- 5) офиглоссопсидтер (Ophioglossopsida);
- 6) мараттиопсидтер (Marattiopsida);
- 7) полиподиопсидтер (Polypodiopsida).

Қайталау сұрақтары:

1. Жоғарғы саты өсімдіктерінің төменгі саты өсімдіктерден айырмашылығы неде?
2. Өсімдіктерде ұрпақтың алмасу деген не, оның биологиялық маңызы қандай?
3. жоғарғы саты өсімдіктерінің классификациясы қандай принципке негізделген?
4. Дара жарнақтылардың қосжарнақтылардан қандай айырмашылығы бар?

5-Дәріс. Ашық тұқымды өсімдіктер мен жабық тұқымды өсімдіктер немесе магнолиофиттер

Жоспар:

1. Бөлімнің жалпы сипаттамасы, кластарға бөлінуі.
2. Ашық тұқымдылардың табиғаттағы және адам өміріндегі халықшарушылық маңызы..
3. Қосжарнақты өсімдіктер мен дара жарнақты өсімдіктердің ерекшелігі.
4. Олардың өсіп, дамуындағы басты айырмашылықтар.

Ашық тұқымдылар мегаспорофиллдерінде тұқымбүрлерінің мегаспорангийлерінің) қорғалмай, ашық орналасуымен сипатталады; мегаспорофиллдері редукцияға ұшыраған жағдайда, тұқымбүрлері сабақтың ұшында орналасады.

Микроспора (тозаң, тозаңша) өне келе тікелей тұқымбүріне түседі; нуцеллустың үстіне түскен тозаң өніп тозаң түтігін береді, ол нуцеллустың ұлпасы арқылы аналық өскіншеге өтеді, сөйтіп аталық гаметаларды жұмыртқа клеткасына жеткізеді.

Сонымен ашық тұқымдылар әртүрлі споралы өсімдіктер. Даму циклінде папоротник тәрізділердегі секілді, олардында спорофиті басым болады (өсімдіктің өзі). Аталық және аналық гаметофиттерінің екеуіде редукцияға көп ұшыраған. Аналық гаметофиті аналық өсімдікпен байланысын үзбейді, ол тұқымбүрінің ішінде мегаспораның пайда болатын және оның аналық өскіншеге айналатын (алғашқы эндосперм) жерінде жетіледі.

Аталық гаметофит жақсы дамыған өкілдерінде вегетативтік клетканың толық жойылуына дейін редукцияға ұшырайды.

Бөлімнің деңгейінде тозаң түтігінің пайда болуы және оның жетіле түскендігі байқалады. Ең жақсы жетілген тозаң түтігі қылқанжапырақтылар қатарында болады.

Тұқымды өсімдіктердің споралы папоротник тәрізділермен эволюциялық байланысын айқындаудағы аса қызықты және маңызды белгі, ол ертеректе пайда болған кластардың – *Cycadopsida* және *Ginggoopsida* сперматозоидтарының қозғалғыш болуы. Ал осы кездегі қылқан жапырақтыларда, қылшада (*Ephedra*), гнетумда (*Gnetum*) және вельвичияда (*Welwitschia*) қозғалмайтын аталық гаметалар-спермилер жетіледі. Бөлімнің деңгейінде тұқымның эволюциясын, тұқымды папоротниктердің қарапайым тұқымынан бастап, жоғарғы деңгейде жетілген, дифференцияланған ұрығы бар, осы кездегі қылқан жапырақтылардың тұқымына дейін байқауға болады.

Ашық тұқымдылар түгелдей сүректі өсімдіктер (ағаштар, бұталар, лианалар). Олардың ішінде біршама жас және жоғарғы деңгейде жетілген жабық тұқымдылар бөлімінің ерекше басым болып келетін өмірлік формасы шөптесін өсімдіктер жоқ. Шөптесін өсімдіктердің болуы жоғары дамығандықтың (прогрессивтік) белгісі. Олар ағашты формалардан шыққан.

Ашық тұқымдылар өте ертеде пайда болған өсімдіктердің тобы. Олардың қазба түріндегі қалдықтары палеозой эрасындағы девон дәуірінің үстіңгі қабаттарынан бастап белгілі. Өзінің шығу барысында олар осы кездегі паноротник тәрізділермен (*Pteridophyta*) байласыны болмаған жәнеқарапайым девондық папоротник тәрізділермен шығарылады. Ашық тұқымдылар шамасы дамудың әртүрлі сатысын көрсетеді. Ашық тұқымдылардың ішінде, тұқымды папоротниктер және кордаиттер палеозой эрасында-ақ (таскөмір және перм дәуірлерінде) үлкен күрделілікке жеткен. Қалған қатарлары әсіресе мезозой эрасында жақсы дамыған. Мезозойды ашық тұқымдылардың басымдығын көрсететін эра деп атайды. Мезозойда көптеген ашық тұқымдылардың толық (беннеттиттер, кейтониялар) немесе жартылай (саговниктер, гинголар) жойылғандығын көреміз. Ашық тұқымдылардың біздің уақытымызға дейін өмір сүріп келген түрлерінің саны көп және олардың біршама кейін (*Coniferales*) пайда болғандығы байқалады. Бұл жаңа және біршама кейіндеу пайда болған ашық тұқымдылардың дамуы, жер бетіндегі жабық тұқымдылар мен папоротник тәрізділердің осы кездегі топтарының (лептоспорангиаттылардың) пайда болуымен тұстас келеді.

Ашық тұқымдылар бөлімінің ішінде эволюцияның микрофильді (*Coniferopsida*) және макрофильді (*Cycadopsida*) жолдары жалғасып келеді.

Ашық тұқымдылар папоротник тәрізділерден (Polypodiophyta) шыққан және өзінің құрылысы жағынан (бұл әсіресе олардың гаметофиттерінің құрылысымен жақсы дәлелденген) папоротник тәрізділер мен жабық тұқымдылардың арасын жалғастыратын буын болып табылады.

Ашық тұқымдылардың кластарының арасындағы өзара туыстық қатынастары және олардың папоротник тәрізділердің (Pteridophyta) жекелеген кластарымен байланысы жөнінде ғалымдардың арасында бір жүйеге келген көзқарас жоқ.

Ғалымдардың бір тобы барлық ашық тұқымдыларды папоротник тәрізділермен (Polypodiophyta) байланыстырады. Бұл жерде олар тек папоротник тәрізділерде ғана "нағыз" тұқым пайда болады дегенді негізге алады. Бірақта дән микрофиллді плаун тәрізділерде де (Lycopodiophyta) болған. Ғалымдардың екінші бір тобы саговник жапырақтыларды өздерінің шығу тегі жағынан папоротник тәрізділермен (Polypodiophyta), ал қылқан жапырақтыларды плаун тәрізділермен (Lycopodiophyta) байланыстырады. Бұл жағдайда ашық тұқымдылар полифилетикалық жолмен пайда болған өсімдіктердің жасанды тобы ретінде қаралуға тиісті. Ал соңғы кездері шыққан ғалымдардың еңбектеріне сүйенер болсақ, онда мынадай екі түрлі көзқарастың қалыптасып отырғандығын аңғарамыз. Ғалымдардың бір тобының пікірлері бойынша, тұқымды папоротниктер нағыз папоротниктер мен ашық тұқымдылардың арасын жалғастырып тұратын бір буын болып табылады. Ал ғалымдардың екінші бір тобының пікірлері бойынша, бұл топ бұрыннан пайда болып қалыптасқан және нағыз папоротниктермен параллель дамыған өсімдіктер. Тұқымды папоротниктердің жапырақтары, көп жағдайда нағыз папоротниктердің жапырақтарына ұқсас, немесе тіптен олардан айырмашылығы болмайды. Мұның өзі олардың гомологиялық органдарының параллель дамығандығының айқын дәлелі бола алады. Бірақ тұқымды папоротниктердің тұқымдарының болуы, сабағы мен тамырының анатомиялық құрылысының ерекшеліктері және сабағының екінші рет қалыңдап өсуге қабілеттілігінің болуы оларды нағыз папоротниктерден айқыш ажыратады. Бұл мәселенің түпкілікті шешілуі болашақтың ісі. Ашық тұқымды өсімдіктердің ерте пайда болған уақыты, сол кездегі папоротник тәрізділердің (Polypodiophyta) және плаун тәрізділердің (Lycopodiophyta) әртүрлі споралы формаларының өмір сүрген уақытымен тұстас келеді. Қабықша тұқымдылар (Chlamydospermatopsida) олардан оқшау тұрады. Қабықша тұқымдылардың ертедегі қазба қалдықтарының болмауы және жекелеген өкілдерінің құрылыстарының бір-бірінен айырмашылықтарының болуы, әзірге олардың басқа ашық тұқымды өсімдіктермен қатынасын (байланысын) нақты белгілеуге мүмкіндік бермейді.

Ашық тұқымдылар бөлімін мынадай 6 класқа бөледі: тұқымды папоротниктер, немесе лигиноптеридопсидтер (Lyginopteridopsida, Pteridospermae); саговниктер, немесе цикадопсидтер (Cycadopsida); беннеттиттер, немесе бешіеттитопсидтер (Bennettitopsida); гнеттер, немесе гнетопсидтер (Gnettopsida); гинкголар, немесе гинкгопсидтер (Ginkgoopsida); қылқанжапырақтылар, немесе пинопсидтер (Pinopsida).

Тұқымды папоротниктер немесе лигиноптеридопсидтер класы –Lyginopteridopsida, немесе pteridospermae - Бұл класқа ертедегі және қарапайым ашық тұқымды өсімдіктер жатады. Тұқымды папоротниктер түгелімен жойылып кеткен өсімдіктердің тобы. Олар алғашқы рет девон дәуірінің үстіңгі қабаттарында пайда болған және таскөмір дәуірінде дамудың ең шарықтаған биігіне көтерілген. Содан соң тұқымды папоротниктердің өше басталғаны байқалады және олардың аздаған ғана түрлері палеозой эрасындағы перм дәуірінің соңына дейін өмір сүрген.

Тұқымды папоротниктер сабақтары тік, немесе жерге төселіп өсетін және жапырақтары папоротник тәрізділердің жапырақтарына ұқсас, үлкен, күрделі қауырсынды болып келетін, ағаш тәрізді өсімдіктер. Сырт қарағанда олар қазіргі кездегі ағаш тектес папоротник тәрізділерге ұқсас, бірақ олардан тұқымдарының болуымен ажыратылады. Тұқымды папоротниктердің қазіргі кезде бірнеше жүздеген түрлері сипатталып жазылды, оларды негізінен 4 қатарға жатқызады: лигиноптеристер (Lyginopteridales), меденозалар

(Medullosales), кейтониялар (Caytoniales) және глоссоптеристер (Glossopteridales). Бұл қатарларда 10-дай тұқымдас бар.

Лигиноптеристер қатары (лигиноптерисовые) – Lyginopteridales - Лигноптеристер қатары осы кластың ішіндегі ең қарапайымдысы. Оның өкілдері өрмелеп өсетін өсімдіктер болған. Сабағы монотелді. Тұқымбүрлері жалғыздан орналасады. Бұл қатарға жататын өсімдіктердің тасқа айналған әртүрлі бөліктерінің қалдықтары (жапырақтары, сабақтары, тұқымдары) әртүрлі атпен, әртүрлі уақытта сипатталып жазылған. Тек кейіндеу ғана олардың қандай туыстарға жататындығын айқындауға мүмкіндік туды. Бұлардың ең жақсы зерттелгені калимматотека (*Calimmatotheca hoeninghausii*), оның сабағы ертеректе *Lyginodendron* деген атпен, тамыры – *Kaloxylon*, жапырағы - *Sphenopteris*, микроспорофиллдері - *Grossotheca*, ал тұқымдары — *Lagenostoma* деген аттармен сипатталып жазылған. Калимматотеканың сабағы ұзын, бірақ жіңішке, диаметрі 4 см шамасында болған. Онда үлкен (ұзындығы 50 см. болатын, күрделі, екі рет, үш рет қауырсындалған жапырақтары орналасқан. Жас жапырақтары ұлу тәрізді бұралып оралған болып келеді. Сабағының анатомиялық құрылысы біршама күрделі. Сабағының қалың өзегі болады. Оның сыртын коллатеральды шоқ шеңбер түзіп қоршап жатады. Олардың сүрегіне екінші реттік ксилема жанасып жатады, одан шет жағына қарай камбий, содан соң флоэма мен эндодерма орналасады. Шоқтардың арасынан өзектің жалпақ сәулелері кетеді.

Одан әрі біршама қалың қабық орналасады, оның арқаулық (механикалық) элементтері жақсы жетілген болады. Қабықта көптеген жапырақтардың іздері болған. Сонымен сабағында екінші реттік қалыңдау болған. Микроспорофиллдері стерильді және спора түзетін бөліктерге (сегменттерге) бөлінген. Стерильді бөлігінде қауырсынды тілімделген, жапырақ тәрізді тақтасы болған. Спора түзетін сегменттері табақша тәрізді болған (эполет тәрізді), олардың астыңғы бетінде 6-7-ден микросиорангийлер орналасады. Микроспоралары үлкен және өсіп тұрған уақытында (аталық өскінше), көптеген клеткалардан тұрған. Тұқымды папуротниктердің тозаң түтігі болмаған. Микроспоралардың ішінде шамасы, қозғалғыш сперматозоидтары дамыған. Калимматотеканың ұсақ (ұзындығы 5,5 мм.) мегаспорангийлері (тұқымбүрі) қазіргі кездері саговниктердің тұқымбүріне өте ұқсас болған. Тұқымбүрі сырт жағынан интегументпен қапталған, ол нуцеллусты түгелдей дерлік қоршап тұрады. Интегумент нуцеллустың тығыз бірлесіп кеткен, тек оның жоғарғы бөлігі микропиле түзіп бос қалған. Нуцеллустың жоғарғы жағында конус тәрізді өскіні болған, оның айналасында тозаң камерасы орналасқан. Интегумент жоғарғы жағынан өзінің камерасын түзеді, ал сырт жағынан тозаң камерасының қабықшасына жанасып жатады. Нуцеллустың ортасында жалпақ эндосперм - аналық өскінше орналасады. Бір түрінде эндосперм жақсы сақталған жағдайда табылған, оның жоғарғы жағында 3- архегоний болған. Тұқымбүрі сырт жағынан, жоғарғы басына дейін, ерекше жабынмен - қалақша плюскамен қапталған. Бірақ ол тұқымбүрімен бірігіп кетпеген. Плюскасында шоқпарбас бездері болған, олардың құрылысы вегетативтік органдарындағы бездердің құрылысымен бірдей. Калимматотеканың ұзындығы 6-7 мм-ге дейін жететін тұқымдарынан, барлық тұқымды папуротниктердегі секілді, осы күнге дейін ұрығы табылған жоқ.

Бұл қатардың бірқатар өкілдерінің стелінің құрылысы біршама қарапайым болған, Таскөмір дәуірінің төменгі қабаттарынан белгілі кейбір туыстарының протостелі болған.

Түрлерінің саны 250 мыңнан 300 мыңға дейін барады. Бұл жер бетіндегі қазіргі кезде қалыптасқан жағдайға ең жақсы бейімделген, барлық құрлықтардың өсімдіктер жабынына ерекше басым болып келетін өсімдіктер.

Құрылысы. Спорофиттерінің өмірлік формасы — ағаштар, лианалар, бұталар, шөптесін өсімдіктер (бір-, екі-, және көпжылдық). Вегетативтік органдарының микроскопиялық құрылысы олардың гистологиялық элементтерінің алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Бұларда трахеидтермен бірге түтіктері де болады. Жабық тұқымдылардың өмірінің ұзақтығы әрқилы, 2-3 аптадан бірнеше мыңдаған жылдарға дейін созылады. Көп жылдық шөптесін өсімдіктердің жылдың қолайсыз мезгілдерін басынан өткізуге мүмкіндік беретін түрі өзгерген жер асты вегетативтік органдары - түйнектері, баданалары, тамырсабақтары болады.

Көбеюі. Спорофитте гүлдер пайда болады, ал оларда микро және мегаспоралар жетіледі. Споралары спорангияларының ішінде өсіп гаметофиттерге айналады. Аталық гаметофит- тозаң, екі клеткадан, ал аналық гаметофит-ұрық қабы, сегіз клеткадан тұрады. Жыныстық процестің нәтижесінде тұқымбүрінен дән, ал гүл түйінінен (жатыннан және гүлдің басқада бөліктерінен жеміс пайда болады. Гүлдің құрылысы, микро және мегаспорогенез, талық және аналық гаметофиттердің түзілуі, тозаңдануы мен ұрықтануы берілген.

Гүлдің шығу тегі. Жабық тұқымды өсімдіктерде гүлдік пайда болуының үш түрлі теориясы белгілі. Олардың ішіндегі ең белгілерінің бірі Р.Веттштейннің псевдант (гректің Pseudos – жалған, anthos – гүл) теориясы. Бірақ бұл теорияны қазіргі кезде тек тарихи тұрғыдан ғана маңызы бар деп айтуға болады. Р.Веттштейннің тұжырымдауы бойынша барлық жабық тұқымдылардың ішіндегі алғашқысы және ең қарапайым гүлге ие болғандары бір жабынды өсімдіктер (Monochlamydeae). Оларға шамшатгүлділер, қайыңгүлділер, талгүлділер және басқа да тұқымдастар жатады. Бұл тұқымдастардың гүлдері ашық тұқымдылардың стробилдері (бүршіктері - шишки) секілді аталық және аналық болып бөлінеді. Әсіресе бір жабынды өсімдіктердің гүлдері ашық тұқымдылардың ішіндегі қылшаның (эфедраның) шоғырланып жиналған стробильдеріне ("соцветиях") ұқсас. Мысалы, Австралия казуаринінің аталық гүлін қылшаның микроспорофильдерінің шоғырынан пайда болған деп айтуға болады, егерде гүлдің жабындық қабыршақтарының көптеген модификациясы болады деп қарастырар болсақ.

Казуариннің аталығының жіпшелері екіге бөлінген, оның өзі гүлдің жабынының қабыршақ тәрізді екендігін және қылшамен (эфедрамен) казуариннің жақындығын көрсетіп тұрғандай. Одан әрі жабындық қабыршақтарының түтелдей редукцияға ұшырауына және аталықтарының бірігіп кетуіне байланысты бір жабынды өсімдіктерге тән аталық гүл пайда болған. Олай болса аталық гүл гүлшоғырынан пайда болады. Басқаша айтқанда аталық гүл псевдаций (грек. псевдо- жалған; антос - гүл) болып саналады; бір жабынды өсімдіктердің гүлінің гүлсерігі өзінің шығу тегі жағынан микростробилдердің жабындық жапырақшалары болып табылады. Осылай деп түсінген (ұғынған) жағдайда жабық тұқымдылардың аталықтарының, гүлсерігінің жапырақшаларының араларына емес, оларға неге қарама-қарсы орналасқаны өзінен-өзі түсінікті болады. Жоғарыда сипаттағандай қылшаның (эфедраның) аталық "гүлшоғырының" казуариннің аталық гүліне айналуы жабық тұқымдылардың гүлінің пайда болуының алғашқы кезеңі болып табылады.

Екінші кезең аталықтарының санының артуымен сипатталады, әрине бұл жағдайда аталықтардың гүлсерігі жапырақшаларына қарама-қарсы орналасуы толық сақтала қоймайды.

Үшінші кезеңде аталықтардан күлте жапырақалар пайда болады, ал оған дейінгі пайда болған гүлсерігі тостағанша жапырақшаға айналады.

Жабық тұқымдылардың аналық гүлдері ашық тұқымдылардың аналық "гүлшоғырынан" немесе "гүлдерінен" (стробил-дерінен) пайда болған. Екі ашық жеміс жапырақшалардың бір жабық аналыққа біріккені және қабыршақтарының редукцияға ұшырағаны байқалады.

Бұл жерде автор гүлдегі аталықтардың санын, олардың бірігуін, ұындығын және басқада белгілерін негізге алған. Соңы класқа гүлдері жоқ өсімдіктерді жатқызған. Бұл құпия некелілер класы, ол қалған 23 класқа қарсы қойылған секілді. Линнейдің системасының басты кемшілігі мынада, әрбір класқа түрлерді топтастырғанда, олардың тек бір ғана белгісін негізге алған. Сондықтанда бір класқа жататын түрлер, әдетте, нағыз туыстық жақындығымен топтастырыл-маған. Бұл жерде өсімдіктердің гүлінің құрылысының, бір кездейсоқ сәйкестіктері, мысалы, аталықтарының саны шешуші роль атқарады. Бұл система нағыз туыстық жақындықтары бар көптеген түрлерді әртүрлі кластарға бөліп жібереді. Мысалы, астық тұқымдастарының көпшілігінің 3 аталығы болады, сондықтанда олар 3-класқа жатқызылған, күріштің аталығының саны 6, ол 6-шы класқа жатқызылған. Жұпарбастың (душистый колосоктың) аталығының саны 2, яғни ол 2- класқа жатқызылған. К.Линнейдің системасы "жасанды системалардың ішіндегі ең прогрессивтісі" болғанымен,

ол өсімдіктер дүниесінің эволюциясын көрсетпейді. Оны кезінде К.Линнейдің өзі де мойындаған және бұл системаның уақытша система екендігін айтып кеткен.

Табиғи системаның кезеңі. Алғашқы табиғи системаны 1789 ж. А.Жюссье жариялаған. Ол бірінші болып өсімдіктерді 1-2 белгісі бойынша емес, көптеген белгілерінің жиынтығын ескере отырып топтастырған. Оның үстіне бұл белгілері өсімдіктің тек бір органымен ғана шектеліп қоймай, бірнеше органдарымен белгілерін қамтиды. А.Жюссье ботаника ғылымының тарихында бірінші болып барлық тұқымдастарды бірінші орнын бірі баса даму принципі бойынша топтастыруға ұмтылады. Алайда органикалық дүниенің эволюциялық системасын құру принципі (мысалы, өсімдіктер дүниесінің) Ч.Дарвиннің "түрлердің шығу тегі" атты еңбегі (1859ж.) жарық көргеннен кейін барып қалыптасты. Бұл еңбегінде Ч.Дарвин әртүрлі материалдардың негізінде эволюцияның өзін және оның қозғаушы күшін ғылыми тұрғыдан дәлелдеп көрсетті. Ч.Дарвиннің эволюциялық теориясының биологияның барлық саласының прогрессивтік бағытта дамуына, ескі әдет-ғұрыптармен және метафизикалық кезеңнің қалдықтарымен күресуде маңызы орасан зор болды. Сонымен Ч.Дарвин "жануарлар мен өсімдіктердің түрлерін, ешнәрсемен байланыссыз кездейсоқ, "құдай жаратқан" және олар тұрақты, өзгермейді деген көзқарасқа тосқауыл қойды және биологияны толық ғылыми арнаға түсірді.

Филогенетикалық системаның кезеңі. Ч.Дарвиннің еңбегінен кейін ғылымда жаңа кезең басталды. Жүз жылға созылған бұл кезеңде жалпы биологиялық масштабтағы, мысалы, эволюциялық морфологияның және жекелеген ғылымның деңгейіндегі аса маңызды мәселелер зерттелді. ғылымның көптеген жаңа салалары ашылып жақсы қарқынмен дамып келеді. Соған байланысты зерттеулердің көптеген жаңа тәсіпдемелері қарастырылып жолға қойылды. Дүние жүзінің көптеген елдерінде ондаған филогенетикалық системалар құрастырылды. Көп жағдайда олардың бір-бірінен эволюцияның даму барысын график түрінде көрсетуде ғана емес, сонымен бірге тіптен жалпы системаның үлкен-үлкен топтарының алғашқы ата тектерінің типтерін анықтауда да біршама айырмашылықтары болады. Филогенетикалық системаны құрастыруда бұрынғы Одақтас Республикалардың ғалымдарының орны ерекше деп айтуға болады. Олардың ішінде Н.И.Кузнецовтың, Б.М.Козо-Полянскийдің, Н.А.Буштың, А.А.Гроссгеймнің және А.Л.Тахтаджянның системаларын атап өткен жөн. Алайда қазіргі кезде жалпыға бірдей қабылданған бірде-бір филогенетикалық система жоқ. Дегенмен соңғы кездері бұрынғы Одақтас республикалар көлемінде А.Л.Тахтаджянның системасы жиі қолданылып келеді. Сондықтанда бұл оқулықта материалдарды біздер осы А.Л.Тахтаджянның системасына негіздеп құрастырғанды жөн көрдік.

Классификациясы. Жабық тұқымдылар ертеден қос жарнақтылар (Dicotyledoneae) және дара жарнақтылар (Monocotyledoneae) кластары болып екіге бөлінеді./ Бұл кластардың бір-бірінен ажырататын ең қажетті және ең көрнекті белгілерін келтіреміз.

Айтып кеткен жөн, қос жарнақтылар мен дара жарнақтылардың деңгейінде осы келтірілген белгілерден бірқатар ауытқушылықтар болып отырады. Мысалы, кейбір қос жарнақтылардың тұқымжарнағы біреу (фикария - чистяк), жапырағының жүйкеленуі доға тәрізді (бақажапырақ - подорожник) болады, ал дара жарнақтылардың сабақтары екінші рет жуаңдайды (юкка, драцена) және т.б. Бұдан біз жоғарыда келтірілген белгілердің салыстырмалы түрде ғана алынғанын байқаймыз.

Қайталау сұрақтары:

1. Ашықтұқымдыларға қандай өсімдіктер жатады?
2. Қарағайда тұқымбүр қайда орналасқан?
3. Фитонцидтер деген не?
4. Ашық тұқымдылырда тозаңдану қалай жүзеге асады?
5. Астық тұқымдастардың гүлі қалай аталады?

6-Дәріс. Жануарлардың биоалуантүрлілігі

Жоспар:

1. Зоология ғылымы туралы түсінік..
2. Жануарлардың биосферадағы биогенді алмасуындағы маңызы..
3. Жануарлардың дене құрылысы.
4. жануарлар әлемінің жүйесі.

Жер жүзіндегі жануарлар түрлерінің жалпы саны 2,5 миллионнан асады және жыл сайын жануарлардың жаңа түрлері сипатталып жазылуда. Жануарларды топқа бөліп жіктемесе, оларды зерттеу қиынға соққан болар еді.

Жануарлар әлемінің әр түрлілігіне байланысты олардың ұқсастық белгісіне не арасындағы айырмашылығына қарай систематика жануарларды таксондарға бөледі: тип, класс, отряд, тұқымдас, туыс, түрге. Ең кіші таксон "түр" (spesies). Әрбір түрге екі сөзден тұратын латынша аты берілген. Бірінші сөз зат есімі - туыстың аты, екінші сөз сын есімі - түрдің аты. Туыс аты түр атының алдынан үлкен әріппен жазылады. Осылай атау қосарлы немесе бинарлы номенклатура делінеді. Бинарлы номенклатураны швед ғалымы Карл Линней "Табиғат системасы" (1735) деген еңбегінде ұсынған. Қазіргі кезге дейін түрлерді қос атпен атау сақталынып келеді. Мысалы, *Euglena viridis* - жасыл эвглена, *Fasciola hepatica* - бауыр сорғыш, *Locusta migratoria* - көкқасқа шегіртке, *Musca domestica* - үй шыбыны.

Бір-біріне өзара жақын түрлердің тобы - туысқа (genus) жіктелінеді, жақын туыстар тобы - тұқымдасқа (familia), жақын келетін тұқымдастар - отрядқа (ordo), отрядтар - класка (classis), кластар - типке (phylum) біріктіріледі.

Осындай жүйелеу топтарына аралық таксондар да қосылады.

Мысалы, типке - тип тармағы, класка - класс тармағы, отрядқа -отряд тармағы, тұқымдасқа - тұқымдас тармағы, туысқа - туыстармағы және түрге - түр тармағы. Бұдан басқа класс үсті, отряд үсті, тұқымдас үсті, т. б. таксондар қосылады. Жануарлардың ірі классификациялық бірлігі - тип, ғасырлар бойы дамыған филогенетикалық системаның жоғарғы белгісі.

Қазіргі кезде жануарлар дүниесін мынандай 23 типке бөледі:

1. Саркомастигофора типі - Sarcomastigophora
2. Споралылар типі - Sporozoa
3. Книдоспоридиялар типі - Cnidosporidia
4. Микроспоридиялар типі - Microsporidia
5. Кірпікшелілер немесе Инфузориялар типі - Ciliophora
6. Тақталылар типі - Placozoa
7. Губкалар типі - Spongia
8. Ішекқуыстылар типі – Coelenterata
9. Ескектілер типі – Ctenophora
10. Жалпақ құрттар типі - Plathelminthes
11. Немертиналар типі - Nemertini
12. Жүліыр құрттар типі - Nematelminthes
13. Скребнилер типі - Acanthocephales
14. Буылтық құрттар типі - Annelida
15. Буынаяқтылар типі - Arthropoda
16. Онихофоралар типі - Onychophora
17. Моллюскалар немесе жұмсақ денелілер типі - Mollusca
18. Қармалауыштылар типі - Tentaculata
19. Тікентерілілер типі - Echinodermata
20. Погонофоралар типі - Pogonophora
21. Қылтаңжақтылар типі - Chaetognatha
22. Жартылай хордалылар типі - Hemichordata

23. Хордалылар типі – Chordata

Жануарлар типтерін даму ерекшеліктеріне, денесінің құрылым айырмашылығына, зерттеу әдістеріне қарай екі бөлімге бөледі. Бірінші типтен бастап 23-ші типке дейінгі - омыртқасыз жануарлар, ал 23-ші хордалылар типі - омыртқалы жануарлар.

Жануарлар дүниесі типтерден де жоғары ірі топтарға жіктеледі. Типтерді топтастыру - олардың ортақ құрылымын, деңгейін, арасындағы морфофизиологиялық, филогенетикалық байланыстарын көрсетеді.

Жануарлар дүниесі Zoa (Animalia) екі дүние тармағына бөлінеді: Protozoa - бір клеткалыларға және Metazoa - көп клеткалыларға. Protozoa тармағына қарапайымдылардың бес типі жатады: Sarcostigophora, Sporozoa, Cnidosporidia, Microsporidia, Ciliophora.

Қарапайымдылар - бір клеткалы, ядролы, эукариотты жәндіктер, физиологиялық жағынан алғанда, олар өз алдына жеке организмдер, өйткені барлық жануарларға тән: қозғалу, ас қорыту, зәр шығару, тыныс алу, зат алмасу, көбеюі, дамуы т. б. қызметтерді атқарады.

Көп клеткалылар (Metazoa) үлкен үш бөлім үсті топқа бөлінеді: фагоцителлозоа - Phagocytellozoa, алғашқы қарапайым көп клеткалылар. Бұл топқа тақталылар - Placozoa типі жатады. Екінші бөлім үсті - төменгі сатыдағы көп клеткалылар - Parazoa. Оларда мүшелері, тканьдері, нерв клеткалары болмайды. Бұл топқа губкалар - Spongia типі жатады. Үшінші бөлім үсті - нағыз көп клеткалылар - Eumetazoa. Денелері екі немесе үш қабаттан тұрады, мүшелері, тканьдері, нерв клеткалары, нерв жүйесі жақсы дамыған. Eumetazoa тобындағы жануарлар мүшелерінің белгілі тәртіпте орналасуына немесе дене симметриясына байланысты екі үлкен бөлімге бөлінеді: сәулелі (радиальды) - Radiata және екі жақты немесе билатеральды симметриялы жануарлар - Bilaterata.

Сәулелілердің (Radiata) - денелері шар, қапшық, цилиндр тәрізді. Жануарлардың отырып тіршілік етуіне және қоршап тұрған ортаның жан-жағынан бір қалыпты әсер етуіне байланысты мүшелері бір орталық төңірегінде радиальды бағытта орналасады, сөйтіп дененің сәулелі, немесе радиальды симметриясын құрайды. Сәулелі симметриялы жануарлардың денесі екі қабаттан тұрады: сыртқы - эктодермадан, ішкі - энтодермадан. Осы белгісіне орай олар екі қабаттылар - Diploblastica тобына жатады. Сәулелілерге ішекқуыстылар - Coelenterata және Ескектілер - Ctenophora типтері жатады.

Билатеральды симметрия (Bilaterata) немесе екі жақты симметрия жануарлардың үнемі алға қарай жорғалап, жылжып жүруіне байланысты пайда болады. Осындай жануарлардың денесінен тек жалғыз сызықты өткізуге болады, сонда дене бір-біріне ұқсас оң және сол жартыға бөлінеді. Екі жақты симметриялы жануарлардың денесінде арқа (дорза), бауыр (вентра), алдыңғы және артқы жағы белгіленіп тұрады. Дененің алдыңғы бөлімінде ми және сезім мүшелері орналасады. Билатеральды симметриялы жануарлар үш қабатты - Triploblastica жануарлар тобын құрайды. Бұлардың эмбриональдық даму кезінде үш ұрық жапырақшалары пайда болады: эктодерма - сыртқы ұрық жапырақшасы, энтодерма - ішкі және мезодерма - аралық. Осы жапырақшалардан мүшелер дамып жетіледі: эктодерма қабатынан тері эпителиі, нерв жүйесі, сезім мүшелері т. б.; энтодерма қабатынан ас қорыту бөлімі - ортаңғы ішек, ал мезодермадан қалған мүшелері дамиды.

Целом қуыстарының бар болуына немесе жоқ болуына байланысты, билатеральды симметриялы, үш қабатты жануарлар, қуыссыздар немесе бірінші қуыстылар - Acoelomata және целом қуыстыларға - Coelomataға бөлінеді. Acoelomata тобына төменгі сатыдағы құрттардың төрт типі жатады: Plathelminthes, Nemertini, Nematelminthes, Acanthocephales, ал Coelomata тобына қалған типтердің барлығы жатады.

Ең соңында, билатеральды симметриялы жануарларды - Bilaterata -ны екі үлкен топқа бөледі: алғашқы немесе бірінші реттік ауыздыларға - Protostomia және екінші реттік ауыздыларға - Deuterostomia. Алғашқы реттік ауыздылардың даму кезінде ұрықтың бластопора тесігі бірден ауызға айналады және мезодерма қабаты телобластық жолымен дамиды (эктодерма және энтодерма аралығында бластопора жанында екі ірі телобласт клеткаларынан мезодерма қабаты дамиды). Алғашқы реттік ауыздыларға: жалпақ құрттар (Plathelminthes),

жұмыр құрттар (Nemathelminthes), немертиндер (Nemertini), скребнилер (Acanthocephales) буылтық құрттар (Annelida), буынаяқтылар (Arthropoda), онихофоралар (Onychophora) және моллюскалар (Mollusca) типтері жатады.

Екінші реттік ауыздылардың даму кезінде ұрықтың бластопора тесігі бірден аналь тесігіне айналады да, ауызы кейін пайда болады (ауызының пайда болуы гастропораға байланысты емес) және мезодерма энтероцельдік жолымен дамиды (мезодерманың бастамасы энтодерма қабатынан оқшауланып шығады). Екінші реттік ауыздыларға: тікентерілілер (Echinodermata), жартылай хордалылар (Hemichordata), хордалылар (Chordata) типтері жатады. Қармалауыштылар (Tentaculata), погонофоралар (Pogonophora) және қылтанжақтылар (Chaetognatha) типтерінің эмбриологиялық даму жолдары Deuterostomia - ларға ұқсас болғандықтан, оларды шартты түрде ғана Deuterostomia - ларға жатқызып отыр.

Қайталау сұрақтары:

1. Зоология нені зерттейтін ғылым?
2. Жануарларда қандай симметриялардың типі кездеседі?
3. Таксон деген не?
4. Бірклеткалылардың көп клеткалылардан айырмашылығы неде?

7-Дәріс.

Қарапайымдылар типі - Protozoa. Бір клеткалы жәндіктер

Жоспар:

1. Қарапайымдылар пашалығының классификациясы.
2. Тип саркомастигфора. Сарконелла және талшықтылар тип тармағына сипаттама.
3. Кірпікшелілер типінің құрылысы және дамуы.
4. Электромагниттік және корпускулярлық сәулелердің әсер ету механизмдері

Қарапайымдылар - бір клеткалы, өте ұсақ, микроскоп арқылы көрінетін жәндіктер. Морфологиялық жағынан қарағанда қарапайымдылар бір клеткалы формалар, ал тіршілік қасиеттері жағынан алғанда дербес өмір сүретін жеке организм, тірі организмге тән зат алмасу, қозғалу, тітіркену, ортаға бейімделу, ас қорыту, зәр шығару, тыныс алу, даму т. б. қызметтерін атқарады.

Қарапайымдылардың клеткасының пішіні және мөлшері алуан түрлі болады. Олардың мөлшері 3-4 микроннан бірнеше миллиметр шамасында болады. Мысалы, инфузория стентордың ұзындығы - 1,5 мм.

Қарапайымдылардың құрылысы көп клеткалылардың клеткасының құрылысымен бірдей - цитоплазмадан, ядродан және органоид бөлшектерінен құралған. Цитоплазма екі қабат түзейді, ашық түсті сыртқы - эктоплазма және қоңырқай, түйіршікті ішкі - эндоплазма. Қоймалжың сұйық цитоплазмада көптеген органоидтар орналасқан: митохондриялар, эндоплазмалық тор, рибосомалар, Гольджи аппараты, т. б. Цитоплазмада ас қорыту вакуолі түзіліп тұрады, олар ас қорыту ферменттерін шығарып, қорек заттарды қорытады. Органикалық заттар мен сұйықтық тамшылар клеткаға фагоцитоз және пиноцитоз жолымен өтеді. Тұщы суларда тіршілік ететін қарапайымдыларда жиырылғыш вакуолі зәр шығару, осмос қысымын реттеу және тыныс алу қызметін атқарып отырады. Клеткадағы зат алмасу жолында пайда болған несеп заттар сыртқа жиырылғыш вакуолі арқылы шығарылады. Тұщы суда тіршілік ететін қарапайымдылардың цитоплазмасындағы тұздың және басқа ерітіндінің концентрациясы өзін қоршаған судың концентрациясынан әлдеқайда жоғары болғандықтан, осмос қысымына байланысты сыртқы ортадағы су клетканың ішіне енеді, ал жиырылғыш вакуоль артық суды үнемі сыртқа шығарып тұрады, соның нәтижесінде клетка жарылмай бірқалыпты түрде сақталынады. Судың құрамындағы ерітілген оттегі цитоплазмада қалып, сыртқа су арқылы көмірқышқыл газы шығарылып отырады, осылайша тыныс алу процесі жүреді.

Цитоплазманың орталық бөлімінде ядро орналасады. Қарапайымдылардың көпшілігінде ядросы біреу (моноэнергидты), сондай-ақ екі, көп ядролы қарапайымдыларда жиі кездеседі (полиэнергидты). Ядрода қабықша, ядро шырыны, ядрошық және хромосомалар болады.

Қарапайымдыларда қозғалыс органоидтары жақсы жетілген. Олар, жалған аяқтары яғни псевдоподиялары - pseudopodia (латынша pseudo- жалған, podo- аяқ) және жіптәрізді талшықтар мен кірпікшелер.

Қарапайымдылардың көпшілігі жыныссыз және жынысты жолымен көбейеді. Жыныссыз көбеюінде клетканың негізгі бөліну тәсілі - митоз.

Жынысты көбеюі аталық және аналық жыныс клеткаларының (гаметаларының) бір-бірімен қосылуы арқылы өтеді, осындай процесті - копуляция деп атайды. Копуляция нәтижесінде ұрықтанған клеткадан - зигота пайда болады. Зигота диплоидты, өйткені ол екі гаплоидты жыныс клеткаларының (гаметалардың) қосылуы нәтижесінде түзіледі. Жыныс клеткаларының (гаметаларының) мөлшері мен пішіні әр қилы болады. Аталық және аналық гаметалардың мөлшері және құрылысы бірдей болса, бұлардың қосылуын - изогамия копуляциясы деп атайды, ал үлкендеу келген аналық гамета - макрогамета, кішілеу келген аталық гамета - микрогаметамен қосылса - анизогамия копуляциясы деп атайды. Қарапайымдылар конъюгация (ядроның қосылуы), ұрпақ алмасуы, шизогония, гаметагония, спорогония жолымен де көбейеді.

Қарапайымдылардың бір ерекшелігі - қолайсыз жағдайларда (су кеуіп қалса, мұзға айналса, қорек жетпесе, т.б.) клетка сыртына қалың қабық шығарып, цистаға айналады. Циста күйінде қарапайым ұзақ уақыт тіршілік етеді. Қолайлы жағдай болғанда клетка циста қабығын тастап әрекетті тіршілікке кіріседі.

Қоректену тәсіліне қарай қарапайымдылар екі топқа бөлінеді: автотрофты және гетеротрофты. Автотрофты қарапайымдылар (жасыл эвглена, вольвокс т.б.) органикалық заттарды хлорофилл дәндерінің жәрдемінен синтездеу арқылы алады немесе фотосинтез арқылы қоректенеді. Гетеротрофты қарапайымдылар дайын органикалық заттармен қоректенеді (бактериялармен, көк-жасыл балдырлармен, ұсақ қарапайымдылармен). Кейбір гетеротрофты қарапайымдылар және паразиттік тіршілік ететін қарапайымдылар дайын органикалық заттарды осмос жолымен бойына сіңіру арқылы қоректенеді. Мұндай қоректену тәсілін сапрофиттік қоректену деп атайды. Бұларға топырақтарда тіршілік ететін қарапайымдылардың кейбір түрлері және паразиттер: трипаносома, лейшмания, трихомонас, безгек плазмодиясы т. б. жатады. Кейбір қарапайымдылар автотрофты және гетеротрофты тәсілімен қоректену алады, бұларды миксотрофты жәндіктер деп атайды. Мысалы, жасыл эвглена – миксотроф. Қарапайымдылардың 70 000-нан астам түрлері белгілі, тұщы суларда, теңіздерде, ылғалды топырақтарда кең тараған және жануарлар мен адамның денесінде паразиттік тіршілік етеді.

Бұлар 5 типке бөлінеді.

Қарапайымдылар систематикасы

- Саркодиналар класы - Sarcodina
- Тамыраяқтылар класс тармағы - Rhizopoda
- Амебалар отряды - Amoebina
- Қабыршақты амебалар отряды - Testacea
- Фораминифералар отряды - Foraminifera
- Сәулетәрізділер класс тармағы - Radiolaria
- Күнтәрізділер класс тармағы - Heliozoa
- Талшықтылар класы - Mastigophora
- Өсімдіктестес талшықтылар класс тармағы - Phytomastigina
- Хризомонадалар отряды - Chrysomonadina
- Сауыттылар отряды - Dinoflagellata
- Эвгленалар отряды - Euglenoidea

- Фитомонадалар - *Phytomonadina*
- Жануартектес талшықтылар класс тармағы- *Zoomastigina*
- Жағалы талшықтылар отряды - *Choanoflagellata*
- Тамыраяқты талшықтылар отряды - *Rhizomastigina*
- Кинетопластидалар отряды - *Kinetoplastida*
- Көпталшықтылар отряды - *Polymastigina*
- Гипермастигиналар отряды - *Hypermastigina*
- Опалинина отряды - *Opalinina*

Спорпалар типі - *Sporozoa*

- Грегариналар класы - *Gregarinina*
- Нағыз грегариналар отряды - *Eugregarinida*
- Кокцидиятәрізділер класы - *Coccidioromorpha*
- Кокцидиялар отряды - *Coccidiida*
- Қан споралылар отряды – *Haemosporidia*

Книдоспоридиялар типі- *Cnidosposidia*

- Миксоспоридиялар класы - *Myxosporidia*
- Актиномиксидиялар класы - *Actinomyxidia*

Микроспоридиялар типі - *Microsporida*

- Микроспоридиялар класы - *Microsporidia*
- Микроспоридиялар отряды - *Microsporidia*

Кірпікшелілер немесе Инфузориялар типі - *Ciliophora*

Кірпікшелі инфузориялар класы - *Ciliata*

- Кинетофрагминофора отряд үсті - *Kinetofragminophora*
- Гимностомата отряды - *Gymnostomata*
- Гипостомата отряды - *Hypostomata*
- Энтодиниоморфа отряды - *Eutodiniomorpha*
- Олигохименофора отряд үсті - *Oligochimenophora*
- Хименостомата отряды - *Hymenostomata*
- Дөңгелек кірпікшелілер отряды - *Peritricha*
- Полихименофора отряд үсті - *Polyhymenophora*
- Эр түрлі кірпікшелілер отряды - *Heterotricha*
- Бауыр кірпікшелілер отряды – *Hypotricha*
- Аз кірпікшелілер отряды - *Oligotricha*
- Сорғыш инфузориялар класы – *Suctoria*

Саркомастигофоралар типі – *Sarcomastigophora* Саркомастигофоралар еркін өмір сүретін және паразитті тіршілік ететін қарапайымдылар. Жалған аяқтары (псевдоподиялары) немесе талшықтарының көмегімен қозғалады. Қозғалу органойдтарының құрылысына байланысты саркомастигофора типі екі класқа бөлінеді: саркодиналар - *Sarcodina* және талшықтылар - *Mastigophora*.

Саркодиналар класы - *Sarcodina*. Саркодиналардың 10 000-нан аса түрлері белгілі, теңіздерде, тұщы суларда, ылғалды топырақтарда жиі кездеседі.

Адамның және жануарлардың денесінде паразиттік тіршілік ететін түрлері де бар. Барлық өкілдері жалған аяқтары, яғни псевдоподиялары арқылы қозғалады. Саркодиналар үш класс тармағына бөлінеді: тамыраяқтылар - *Rhizopoda*, сәулетәрізділер - *Radiolaria*, күнтәрізділер - *Heliozoa*.

Тамыр аяқтылар класс тармағы -Rhizopoda. Тамыраяқты класс тармағы – Rhizopoda үш отрядқа бөлінеді: амебалар - Amoebina, қабыршақты амебалар - Testacea және фораминифералар - Foraminifera.

Амебалар отряды – Amoebina. Амебалардың негізгі белгілері: денесінің тұрақты пішіні, қалың қабыршағы, қаңқасының болмайтындығы. Денесінің кез келген жерінен уақытша цитоплазма өсінділерін - жалған аяқтарын шығаратын қасиеттері болады, өкілдерінің жалған аяқтары (псевдоподиялары) әр түрлі пішінді болып келеді: саусақтәрізді, мысалы, Amoeba proteus, жебе тәрізді - A. cristalica және басқалары.

Амебалардың мөлшері әр түрлі - 10-15 мкм-нан 2-3 мм-ге дейін. Ядролары біреу немесе көп болуы мүмкін. Мысал ретінде кәдімгі амеба - Amoeba proteus - тың құрылысымен танысамыз.

Amoeba proteus - тұщы суларда, шалшық сулардың түбінде, топырақтарда көп тараған. Клеткасының көлемі - 0,5 мм. Денесі сыртынан цитоплазмалық мембранамен қапталынған. Цитоплазма екі қабат түзейді, ашық түсті, мөлдір сыртқы - эктоплазма, және қоңырқай келетін, түйіршікті ішкі - эндоплазма. Цитоплазманың ішінде бір ядро және көптеген органойдтар орналасқан. Амеба жалған аяқтары немесе псевдоподиялары арқылы қозғалады. Бұлар денесінің сыртында өсінділер ретінде пайда болып, сол өсінділердің бағытына қарай цитоплазма күйылып, ұзын, қысқа, жуан, жіңішке немесе доғал болып келген псевдоподиялары пайда болады, сондықтан амebаның тұрақты пішіні де болмайды.

Амеба бактериялармен, көк - жасыл балдырлармен және ұсақ қарапайымдылармен фагоцитоз жолымен қоректенеді. Қорек заттарын жалған аяқтарымен орап алып, цитоплазманың ішіне тартады, содан кейін ас қорыту вакуолі түзіледі. Вакуольдағы ферменттер арқылы ас қорытылып, қорытылған зат амebаның цитоплазмасына өтеді де, қорытылмаған ас қалдықтары сыртқа шығарылып отырады. Амебалар қорек заттарын денесінің кез келген жерінен ұстап алып, қорытылмаған ас қалдықтарын денесінің кез келген жерінен сыртқа шығарып отырады.

Цитоплазманың ішінде жиырылғыш вакуолі айқын көрінеді.

Осы вакуоль жоғарыда айтылғандай үш қызмет атқарады: зәр шығару, осмос қысымын реттеу және тыныс алу. Жиырылғыш вакуолі 5-8 минутта сұйық заттарға және суға толып жиырылып тұрады.

Амебалар тек жыныссыз жолмен көбейеді. Ядросы митоз жолмен бөлінеді. Қолайсыз жағдайда амеба цистаға айналады.

Амебалар отрядына еркін өмір сүретін түрлерінен басқа, паразитті өмір сүретін түрлері де жатады. Мысалы, *Entamoeba histolytica* - дизентериялық амеба. Денесінің мөлшері 20-30 мкм. Эктоплазма және эндоплазма айқын бір-бірінен ажырап тұрады. Псевдоподиялары қысқа, тек қана эктоплазмадан құралады.

E.histolitica - адамның тоқ ішегінде өмір сүреді, амebалық дизентерия немесе амebиоза деген ауруын қоздырушы болып табылады. *E.histolitica* ішектегі бактериялармен қорек ете алады, сол бағытта олар адамға зиян келтірмейді, яғни адам "амebиоза" ауруымен ауырмайды, бірақ ішегінде дизентериялық амebасы бар адамдар маңындағы адамдарға өте қауіпті, өйткені сыртқа дизентериялық амebаның цисталарын көп шығарады. Көп жағдайда *E.histolitica* адамның тоқ ішегінің қабырғасына еніп, эритроциттермен қоректене отырып тез өседі және әр түрлі токсиндер шығарады. Тоқ ішекте жаралар пайда болады. Осы жарадан дизентериялық амebалар қан жолдарына түсіп қанмен бірге бауырға түседі де, бауырды ісіндіріп, іріндетіп зақымдайды. Амебалар жараланған ішектің ішінде төрт ядролы домалақ цисталарға айналады. Осы цисталар ішектен сыртқы ортаға шығарылып, қайнатылмаған су, жуылмаған жеміс, қол арқылы сау адамның ішегіне түсіп дамиды. "Амebиоза" ауруында іштен қан өтеді. Науқас адам күніне 300 млн. цистаны сыртқа шығарады. "Амebиоза" дүние жүзінде көп тараған ауру.

Қайталау сұрақтары:

1. Бір клеткалы организмдерге не жатады?
2. Бір клеткалылардың ішінде паразит тіршілік ететіндері бар ма?
3. Амеба қай типке жатады?
4. Қарапайымдылардың қозғалу мүшесін не атқарады?

8-Дәріс. Қарапайымдылар типі – Phagocytellozoa, parazoa. Көп клеткалы жәндіктер. Ішекқуыстар (Coelenterata) және ескектілер (Ctenophora) типі

Жоспар:

1. Көпклеткалылардың шығу тегі.
2. Көпклеткалылардың классификациясының принциптері.
3. Паразоа бөлімдері.

Фагоцителлозоа - Phagocytellozoa - алғашқы қарапайым құрылысты көп клеткалылар. Бұларға жаңадан ашылған тақталылар - parazoa типі жатады.

Біраз жылдар бойы трихоплакстар ішекқуыстылардың личинкасы ретінде қарастырылған. 1883 жылы белгілі Австрия зоолога Ф. Шульц жасанды теңіз аквариумнан түсі ақ тақта тәрізді организмді тауып, оның құрылысын толық зерттеп, тұңғыш рет осы түрді *Trichoplax adhaerens* деп атаған.

1971 жылы К. Грель электрондық микроскоп арқылы трихоплакстың құрылысын және биологиясын зерттеу нәтижесінде оның жынысты жолмен көбейетіндігін анықтап, трихоплаксты личинка емес, өзінше жеке организм екендігін дәлелдеді. К. Грель трихоплаксты жануарлар дүниесіндегі жаңа тип Placozoa -ның өкілі ретінде ендірді.

А. В. Иванов, В. В. Малахов трихоплакстарды жан-жақты зерттеп, көптеген еңбектер жазып, олардың жануарлар системасындағы алатын орнын белгіледі.

Қазіргі уақытта трихоплакстың екі түрі белгілі - *Trichoplax adhaerens* және *Trichoplax reptans*.

Трихоплакс теңізде тіршілік ететін, көлемі 4 мм-ге дейін, түсі ақ немесе сұр, жұқа тақта тәрізді, дене формасын өзгертіп амеба тәрізді қозғалатын жәндік. Денесінің симметриясы және алдыңғы, артқы бөліктері байқалмайды.

Трихоплакстың талшықты эпителий клеткаларынан құралған, үстіңгі "арқа" (дорзальды) және төменгі "құрсақ" (вентральды) қабаттары бар. Арқа қабатының клеткалары жалпақ, беткі жағы жұқа цитоплазмадан түзіледі де, негізгі ядро жақ бөлігі созылып ішке қарай паренхимаға батып жатады. Беткі қабатының цито-плазмалары бір-бірімен жанасып, жұқа беткі қабырғасын түзейді. Осындай құрылысты клеткалардың тобын батқан эпителий деп атайды. Арқа эпителидің құрамында, қорғаныс қызметін атқаратын, айрықша үлкен вакуолі бар шар тәрізді клеткалар да кездеседі, оларды жылтыр (жалтыраған) шар деп атайды.

Төменгі "құрсақ" қабаты бір-біріне тығыз жанасқан талшығы бар, цилиндр, колба тәрізді биік клеткалардан құралған. Талшықтарының бір бағытта қозғалуы нәтижесінде трихоплакс субстратта сырғып жылжиды.

"Арқа" және "құрсақ" қабаттарының аралығында амеба тәрізді және ұршық тәрізді клеткалар орналасқан. Ұршық тәрізді клеткалардың өсінділері бір-бірімен және арқа, құрсақ клеткаларымен ұштасып байланысады. Осы клеткалардың жиырылуы нәтижесінде трихоплакс дене формасын өзгертіп жылжиды. Трихоплакстың қоректенуі фагоцитоз және қорегін денеден тыс қорыту жолымен өтеді. Бұған аралық қуыстағы амеба тәрізді және құрсақ эпителий клеткалары катысады. Олар тұрақсыз дифференциацияланған және біріне-бірі оңай айнала алады. Мысалы, құрсақ эпителий клеткалары қоректі кармап алып, талшығын жойып, ішке қарай еніп амеба тәрізді клеткаларға айналады. Фагоцитоз әдісінен басқа трихоплакс қоректік бөлшектер жинағын (бір клеткалы балдырлар, қарапайымдылар)

денесімен орап алып, құрсақ эпителий қабатының арнайы без клеткалары ас қорыту сөлдерін шығарып, клеткадан тыс асты қорытып сіңіреді.

Трихоплакс жыныссыз және жынысты жолмен көбейеді. Жыныссыз көбеюі денесінің екіге бөлінуі немесе бүршіктену арқылы өтеді. Бүршіктер эллипс пішіндес, денеден үзіліп талшықтары арқылы жылжып кеңістікке таралады, бұларды кезеген бүршіктер деп атайды.

Жынысты көбею кезінде құрсақ эпителий клеткасы өсіп, ішкі аралық қуысына еніп, сарыуызға бай гоноцит немесе ооцит деген жұмыртқа клеткасына айналады. Сперматозоидтары анықталмаған Грельдің (1974) зерттеуі нәтижесінде трихоплакстың аралық қуысында айырықша 8-клеткалары табылған, бұларды аталық гаметалар болуы мүмкін деп жорамалдаған.

Жұмыртқаның бөлшектенуі толық және бірқалыпты сипатта жүреді де, бластомерлер көлемі жағынан бір-бірімен шамалас болады. Трихоплакстың эмбриондық кезеңі толық зерттелмеген.

Трихоплакстар ертеден қалған көне дәуірге тән жәндіктер. Дене құрылысы жағынан И. И. Мечниковтың фагоцителласына өте жақын, сондықтан такталылар (Ріасогоа) типінің тегі "фагоцителла" деп айтуға болады. Белгілі зоолог А. В. Иванов (1968) көп клеткалы жануарлардың шығу тегі жөнінде И. И. Мечниковтың "фагоцителла" концепциясын мойындау керек деген пікір айтты. Трихоплакстың ашылуы И. И. Мечниковтың "фагоцителла" теориясына дәлел бола алады.

Паразоа – Parazoa. Бұл топты құрайтын жәндіктердің басты ерекшелігі - дене құрылысындағы клеткалары толық дифференцияланбай біріне - бірі оңай ауыса алатындығы, ауыз тесігінің, ішегінің, тканьдерінің, мүшелерінің, нерв жүйесінің жоқтығы. Паразоа тобына бір ғана губкалар типі жатады.

Губкалар типі – Spongia немесе *porifera*, Губкалар тұщы суларда, басым көпшілігі теңіздерде, су түбіндегі түрлі заттарға табаншасымен бекініп, қозғалмай тіршілік ететін жәндіктердің бірі. Олардың 5000-нан астам түрлері белгілі. Дене пішіні терең бокал, цилиндр, шар тәрізді; ұзындығы 5-10 мм-ден 1,5-2 м-ге дейін; ақ, сары, қоңыр - сарғыш, жасыл түсті болып келеді. Жасыл түсі - балдырлармен селбесіп тіршілік етуіне байланысты.

Құрылысы және физиологиясы. Губкалардың денесі сыртқы дермальды-эктодерма және ішкі гастральды-энтодерма клеткалы қабаттарынан құралған. Екеуінің аралығында мезоглея деп аталатын құрылымсыз, коималжың зат орналасқан. Денесінің ішіндегі кең қуысты - парагастраль қуысы деп атайды. Парагастраль қуысы сыртқы ортамен оскулум (*osculum*) деп аталатын арнайы тесігі арқылы байланысады. Губкаларға тән қасиет - денесінде көптеген саңылауларының (пораларының) болуы. Осыған байланысты губкаларды кейде латынша *Porifera* - ұсақ саңылаулы жәндіктер деп те атайды. Саңылаулары (поралары) арқылы су парагастраль қуысына еніп, оскулум арқылы қайтадан сыртқа шығады.

Губкалардың сыртқы эктодерма қабаты пинакоцит деп аталатын жалпақ клеткалардан құралған. Олар эпителидің жабындық қызметін атқара отырып, губканың ішкі ортасын сыртқы орта әсерлерінен қорғап тұрады. Пинакоциттермен қатар ұзынша келген пороцит клеткалары да дамыған. Олар пинакоцит клеткаларының бір түрі. Эктодерма қабатынан энтодерма қабатына қарай созылып орналасқан. Әрбір пороцит клеткаларының ортасында түтікше болады, сол себептен пороциттер губкалардың денесінде көптеген саңылауларды (пораларды) құрайды. Пороциттер жиырылып саңылаулардың ашылып-жабылуына себепкер болады.

Энтодерма қабаты хоаноцит деп аталатын талшықты жағалы клеткалардан құралған. Бұл клеткалардың құрылысы қарапайымдылардың талшықтылар класы, *Choanoflagellata* отряды өкілдерінің құрылысына өте ұқсас.

Хоаноцит клеткаларының талшықтары бір бағытта қозғалып, судың үнемі парагастраль қуысына қарай өтуін камтамасыз етеді және сол талшықтары арқылы сумен бірге келген ұсақ жәндіктерді, бактерияларды ұстап клетка ішінде қорытады немесе ұсталынған қорек заттарды мезоглеядағы амеба тәрізді клеткаларға жеткізеді.

Губкалардың мезоглея қабатында көптеген әр түрлі клеткалар кездеседі. Колленциттер - жұлдыз тәрізді клеткалар, түрлі бағыттарда айқаса және ұштарымен жабыса орналасады да тірек, тасымалдаушы, түйістіруші қызметін атқарады. Склеробласт, спонгиобласт клеткалары - әр түрлі инелерді дамытып губканың қаңқасын қалыптастырады. Амебоцит клеткалары - еркін қозғалатын, мезоглеяға түскен ұсақ қоректік заттарды ұстап қорытады. Амебоциттердің бір түрі - археоциттер - бұлар толық дифференцияланбай резервтегі клеткалар болып саналады, жоғарыда атап кеткен клеткаларға оңай айнала алады, сонымен қатар жыныс клеткаларға да бастама береді.

Кейінгі кезде жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде губкалардың клеткаларының біріне-бірі айналатындығы анықталған. Мысалы, хоаноцит клеткалары талшығын жойып амебоциттерге айналады, ал өз кезегінде амебоциттер хоаноциттерге айнала алады. Бұның барлығы губкалар құрылысының қарапайым екендігін көрсетеді.

Губкаларда регенерациялық қабілеттілігі күшті дамыған.

Губкаларды мезоглея қабатының қалыңдауына, талшықты жағалы (хоаноцит) клеткаларының орналасуына және осы клеткалар арқылы қорегін ұстап, қорытуына байланысты, оларды морфологиялық құрылысы жағынан - *аскон*, *сикон*, *лейкон* деп аталатын үш типке бөледі. Ең қарапайым құрылысты - аскон. Асконның мезоглея қабаты жұқа және талшықты жағалы клеткалары бірқатар орналасып, парагастраль қуысын түгелімен астарлап жатады. Денедегі саңылаулары (поралары) тікелей парагастраль қуысына ашылады. Осы қуысқа су арқылы түскен ұсақ қоректік заттарды талшықты жағалы клеткалары толығымен ұстап ала алмайды.

Сикон құрылысты губкалардың мезоглеясы қалың, ішкі қабаты мезоглеяның ішіне ойысып, талшықты жағалы клеткаларымен астарланған көптеген қалталар түзіледі. Осы қалталарды талшықты қалталар деп атайды.

Күрделіленген лейконның мезоглея қабаты әлдеқайда қалыңдап, оның ішінде талшықты жағалы клеткалармен астарланған көптеген бірінші, екінші реттік камералар орналасады.

Талшықты қалталар мен камералар, сыртқы ортамен және парагастраль қуысымен, су алып келуші және су алып кетуші түтіктері арқылы байланысады. Су арқылы камераларға, қалталарға түскен қорек заттар толығымен ұсталынып қорытылады.

Қаңқа (скелет). Губкалардың басым көпшілігінде қаңқалары жақсы дамыған. Олар мезоглея қабатында орналасып, дене пішінінің, тірек қызметін орындап, саңылаулар жүйесінің қабырғасын да құрайды.

Губкалардың қаңқасы минералды заттардан - кремнезем (кремнидің оттегімен қосылысы) немесе көмір қышқыл ізбестісінен және органикалық заттардан - спонгиннен немесе кремнезем мен спонгиннің қосындысынан тұрады.

Минералды қаңқа спикула деп аталатын инелерден құралған. Спикулалар мезоглея қабатында орналасқан ерекше скелет түзуші клеткалардан - склеробластардан дамиды. Спикула дамыған кезінде склеробластың цитоплазмасында кішкене дән пайда болып, ол өсе келе ұзарып (склеробласт клеткасында ұзарып), осы деңгейіне жеткеннен кейін, клетка жойылып, спикула (ине) мезоглеяда бос орналасады. Спикулалар бір осьті, үш, төрт және көп осьті болып келеді. Бір осьті спикула - тік немесе иілген таяқша тәрізді, үш осьті - үш спикула тік бұрыш жасап бір нүктеде қосылуынан пайда болады. Төрт осьті - төрт спикулалар бір-бірімен қиылысып, екі көрші спикуланың арасындағы бұрышы 120° болады. Көп осьті - шар немесе майда жұлдызшалар тәрізді. Спикулалар бір-біріне байланыссыз орналасып немесе өзара бірігіп, тіркесіп тор тәрізді немесе бірыңғай қаңқаны құрады.

Органикалық қаңқа ұсақ қаңқа түзуші клеткалардан - спонги-областардан дамиды. Бұлар минералды қаңқаға қарағанда басқаша түзіледі. Қаңқаның өсуші талшығын спонгиобласт клеткалары сырттай қоршап, қаптама жасайды да, қаңқаның мүйізді талшықтары бірыңғай клеткаларының ішінде емес, клеткалардың аралығында түзіледі. Мүйізді немесе спонгинді органикалық қаңқа тор тәрізді, сарғыш түсті, химиялық құрамы жағынан жібек жібіне ұқсас, құрамында йодтың болуы спонгинге тән қасиет. Қаңқаның

құрамы мен құрылым ерекшеліктері - губканың негізгі систематикалық белгілері болып табылады.

Көбеюі және дамуы. Губкалар жынысты және жыныссыз жолмен көбейеді. Жыныссыз көбеюі бүршіктену арқылы жүреді. Дененің сыртқы қабатында бүршік пайда болады. Бүршіктің құрылысы губканың құрылысына ұқсас. Ол өсе келе аналық губканың денесінен бөлініп, субстратқа бекініп жеке тіршілік ете бастайды.

Көп жағдайда бүршіктер денеден үзілмей, аналықпен қарым-қатынасын сақтап - колония түзеді. Кейбір губкаларда бүршіктердің шекарасы жойылып, бүршіктер анасының денесімен бірігіп тұтас қомақты колонияға айналады, осындай колониядағы бүршіктердің санын оскулумдардың санына қарай білуге болады.

Сыртқы бүршіктенуден басқа іштей бүршіктену де кездеседі. Ол тұщы су губкасы - бадягада болады. Жаз бойы бадяга сырттай бүршіктену және жынысты жолмен көбейеді. Күзге қарай бадяганың мезоглеясында амебоцит клеткаларының жиынтығынан шар тәрізді ішкі бүршік - геммула пайда болады. Геммула қос мүйізді қабықшамен қапталынған, олардың аралығында ауа және кремнезем инелері болады. Инелердің көмегімен екі қабықшалары, бір-бірімен бірікпейді. Қыста, қолайсыз жағдайда бадяга өледі де, денесі ыдырап, геммулалар судың түбіне шөгіп, өрінің қорғаныш қабықшасының арқасында көктемге дейін сақталады. Содан кейін, қолайлы жағдайда геммуланың ішіндегі клетка жиынтығы сыртқа шығып жаңадан губка дамиды. Геммуланың биологиялық маңызы - жылдың қолайсыз мезгілінен сақтануға бейімділігі.

Жынысты жолмен барлық губкалар көбейеді. Губкалардың басым көпшілігі гермафродиттер (қос жыныстылар). Жыныс клеткалары мезоглея қабатында орналасқан архецит клеткалардан пайда болады. Аталық гаметалар мезоглея қабатынан саңылаулар жүйелері арқылы парагастраль қуысына түсіп, одан судың ағынымен оскулум тесігі арқылы сыртқы су ортасына шығады. Жетілген жұмыртқасы бар басқа губканың денесіне еніп, оларды ұрықтандырады.

Ұрықтанған жұмыртқаның алғашқы даму кезеңі аналық организмнің ішінде өтеді. Ұрықтанған жұмыртқа толық және біркелкі бөліне отырып 8 бластомерлерге бастама береді. Одан ары ұрық 8 майда үстіңгі және 8 ірі астыңғы бластомерлерге бөлінеді. Әрі қарай даму барысында майда бластомерлер ірілерге қарағанда тез бөліне бастайды. Осының нәтижесінде бір қабатты шар тәрізді ұрық - бластула түзіледі. Оның үстіңгі жартысы майда цилиндр тәрізді, талшықты, микромералар деп аталатын клеткалардан, ал төменгісі ірі дәнді, талшықсыз макромералардан тұрады. Губкалардың осындай құрылысты бластуланы - амфибластула деп атайды. Аналық организмнің ішінде амфибластула өзіне тән өзгерістерге ұшырайды. Оның ірі макромера клеткалары майда микромераларға қарай ығыса бастайды. Бірақ бұл процесс біраздан кейін тоқтайды да, ірі клеткалар қайтадан кері шығып амфибластула бұрынғы күйіне қайта оралады. Бұдан кейін амфибластула саңылаулар жүйесі арқылы губканың денесінен су ортасына шығып, еркін жүзіп (талшықтардың көмегімен), біршама уақыттан кейін майда талшықты клеткалары бар жағымен субстратқа бекінеді. Осыдан кейін майда талшықты клеткалары ірі клеткалар жағына қарай еніп, екі қабатты ұрық пайда болады да, ол ересек губкаларға айналады.

Ұрықтың майда талшықты клеткалары губканың ішкі қабатын, ал ірі клеткалары - сыртқы, дермальды қабатын, мезоглеяны және оның барлық клеткалық элементтерін құрайды. Осындай даму кезеңі барлық ізбесті губкаларда жүреді.

Ізбестіз губкалардың эмбриональды дамуы басқаша. Ұрықтанған жұмыртқаларының толық және біркелкі радиальды бөлшектенуінің нәтижесінде бір қабатты ұрық - бластула түзіледі. Оның қабырғасы біртекті талшықты клеткалардан құралған. Осындай құрылысты бластуланы - *целобластула* деп атайды. Целобластула қабырғасының кейбір клеткалары талшықтарын жойып, оның қуысына өте бастайды да, біртіндеп бластоцель қуысы борпылдақ орналасқан клеткалармен толады. Осы күйінде целобластула паренхимула деп аталатын личинкаға айналады.

Паренхимула, саңылаулар жүйесі арқылы, губканың денесінен су ортасына шығып, талшықтардың көмегімен еркін жүзіп, біршама уақыттан кейін субстратқа бекінеді. Субстратқа бекінгенін паренхимуланың сыртқы талшықты клеткалары иммиграция әдісімен ішіне қарай енеді, ал керісінше іштей талшығы жоқ клеткалары сыртқа шығады, осыдан кейін личинка ересек губкаға айналады. Личинканың талшықты клеткалары губканың ішкі қабатын, ал сыртқы ірі талшықсыз клеткалары дермальды қабатын, мезоглеяны және оның барлық клеткалық элементтерін құрайды.

Ізбестіз губкалардың да, ізбесті губкалардың да дамуында ұрық қабаттарының ауысып отыруы байқалады. Осындай даму ерекшелігі барлық губкаларға тән. Сол себептен ғалымдар губкаларды "өңін айналдырған" немесе "іштей ақтарылған" жәндіктер (Emanatiozoa) деп атайды. Өйткені барлық коп клеткалы жануарлардың ұрығы дамығанда бластуланың анимальды (жоғарғы) жағындағы орналасқан майда (микромер) клеткалары эктодерма қабатына бастама береді, ал вегетативты (төменгі) жағындағы ірі клеткалары ішкі энтодерма қабатын құрайды, тек губкаларда керісінше.

Губкалардың ұрық қабаттарының өзгерістерін туғызатын жағдайлары жөнінде көптеген жорамал пікірлер бар. Солардың ішінде ең көңілге қонарлықтайы - В. Н. Беклемишевтың гипотезасы.

В. Н. Беклемишевтың пікірі бойынша, губкалардың ұрық қабаттарының өзгерістері, олардың личинкасының және ересек түрінің тіршілік ету жағдайларына байланысты. Личинка суда еркін жүзіп жүрген жағдайда, талшықты клеткалары кинетикалық (қозғалу) қызметін атқарады. Ал личинка ересек формасына айналған кезінде субстратқа бекініп, жылжымай тіршілік ете бастайды, осыған байланысты талшықты клеткалары денесінің ішіне қарай өтіп, енді суды сүзу қызметін атқарады. Талшықтарының бір бағытта қозғалуына байланысты губканың саңылаулары арқылы үнемі су ішке - парагастраль қуысына - өтіп, одан оскулум арқылы сыртқа шығарылып тұрады. Сумен бірге ұсақ қоректік заттар да келеді, яғни талшықты жағалы клеткалар екі қызмет атқарады: денесінде суды жылжыту және қоректену. Сөйтіп онтогенез барысында тіршілік әрекеттеріне байланысты губкалардың ұрық клеткалары да өзгерістерге бағыттталып тұрады.

Экологиясы және тәжірибелік маңызы. Губкалардың басым көпшілігі әлемдік мұхиттың тропиктік және субтропиктік аймақтарында кең тараған, аз ғана түрлері тұщы суларда кездеседі. Олар жағалаудан бастап, теңіздегі 500 м-ге дейінгі аралықта жиі кездеседі, тек шынылы губкалардың қаңқасы өте нәзік болғандықтан, олар теңіздің 7000 м-ге дейін тереңдігінде мекендейді.

Губкалар көп жағдайда таза суларда, тасты, топырақты жерлерде өмір сүреді, себебі лайлы су қоймаларындағы өте ұсақ шөгінді тұнбалар олардың саңылауларын бітеп тастап, өмір сүруіне кедергі жасайды. Ал тұнба топырақтарда өмір сүретін губкалардың *Hyalostylus*, *Hyalonema* туыстас түрлерінің табаншасында ұзын спикулалар дамып, олар топыраққа қадалып денесін субстраттан биік көтеріп тұрады.

Губкалар - күшті биофилтраторлар. Олар суды денесі арқылы көп сүзетіндіктен оны механикалық және органикалық ластанудан сақтайды. Мысалы, ұзындығы 7 см-лі ізбесті губка *Leucosia aspera* бір тәулікте денесінен 22,5 л суды сүзіп өткізеді және тазалайды.

Губкалар басқа организмдермен селбесіп кейде қауымдасып та тіршілік етеді. Мысалы, тұщы су губкалары бір клеткалы жасыл балдырлармен - зоохлореллалармен; губка - *Suberites domuncula* - тақуа шаянмен; мүйізді губка - *Cryptospongia enigmatica* - көпқылтанды буылтық құртпен - *Potamilla symbiotica* - мен селбесіп тіршілік етеді. Кейбір көпқылтанды буылтық құрттар, шаянтәрізділер, жылан - құйрықтылар (тікентерілілер) губкаларды жауынан жасырынатын баспана ретінде пайдаланады, ал өз кезегінде губкалар да крабтардың, бауыраяқты моллюскалардың бақалшағына қоныстанып тіршілік етеді.

Губкалардың тәжірибелік маңызы онша үлкен емес. Туалетті немесе грек губкасының (*Spongia officinalis*) спонгинді қаңқасын техникалық мақсатта - өнеркәсіпте және медицина саласында - қан ағысын тоқтататын тампон ретінде, бұғақ (зоб) ауруын емдеуде қолданылады. Спонгиннің құрамында йодтың мөлшері бірталай. *Spongia officinalis*-тың

кептірілген спонгинді қаңқасында йодтың мөлшері 1,5-1,6%, ал *Verongia plicifera*-ның - 11-14%.

Туалетті губкалар көбінесе Жерорта, Кызыл және Кариб теңіздерінде, Үнді мұхитының Австралия жағалауларында кездеседі.

Шынылы губкаларды (*Euplectella* туысы) сәнді бұйымдар, сувенирлер жасау үшін пайдаланады. Оларды Жапония жағалауларында аулайды.

Тұщы су бадягасының (*Spongillidae* тұқымдасы) қаңқасын ревматизм ауруын емдеуге, сонымен қатар косметика ретінде пайдаланады. Кептірілген бадяганың қаңқасымен денені ысқанда, қан айналымы жақсарып, ем жүре бастайды.

Бұрғылаушы губкалар (*Cliona* туысы) моллюскалардың бақалша-ғына, кораллдардың колониясына, ізбесті заттарға бекініп, оларды үңгіп, тесіп зақымдайды. Әсіресе устрицалар, мидиялар үшін қауіпті болып табылады. Қара және Баренц теңізінде кездеседі.

Губкалардың жағымсыз ащы иісті заттары болғандықтан, олармен қоректенетін жануарлар да аз.

Губкалар өте ертеде шыққан ежелгі организмдер. Олардың қазба қалдықтары протерозой эрасындағы шөгінді жыныстар арасынан табылған. Кембрий дәуірінде *Triaxonida*, *Tetragonida*, *Cornacuspongia* отрядтың өкілдерінің кеңінен таралғандығы және девон дәуірінде ізбесті губкалардың пайда болғандығы анықталған. Кембрий дәуірінде кеңінен тараған, кейін құрып біткен бокал тәрізді археоциаттардың қазба қалдықтары Қазақстанда да табылған.

Классификациясы. Губкалардың систематикасы қаңқасының құрылысы мен құрамына негізделге Губкалар типі үш класқа бөлінеді: ізбесті - *Calcarea* немесе *Calcispongia*, шынылы - *Hyalospongia* және кәдімгі губкалар - *Demospongia*.

Нағыз көп клеткалы жануарлардың басты ерекшелігі - дене құрылысындағы клеткалары толық дифференцияланған, бір-бірімен өзара байланысты тканьдері, мүшелері, нерв жүйесі жақсы дамыған.

Eumetazoa тобындағы жануарлар, мүшелерінің белгілі тәртіпте орналасуына немесе дене симметриясына қарай екі үлкен бөлімге бөлінеді: сәулелі (радиальды) - *Radiata* және екі жақты (билатеральды) симметриялы жануарлар - *Bilateria*.

Жануарлардың бекініп тіршілік етуіне немесе суда шарықтап жүзуіне және қоршап тұрған ортаның оған жан-жағынан бір қалыпта әсер етуіне орай мүшелері бір осьтің төңірегінде шашыраған сәулелер сияктанып орналасады да, дененің сәулелі (радиальды) симметриясын құрайды.

Сәулелі симметриялы жануарлардың денесі екі қабаттан тұрады: сыртқы - эктодермадан, ішкі - энтодермадан. Осы белгісіне сай олар екі қабатты – *Diploblastica* тобына жатады.

Сәулелілерге екі тип жатады: ішекқуыстылар - *Coelenterata* және ескектілер - *Stenophora*.

Ішекқуыстылар типі –. Ішекқуыстылардың басты белгілерінің бірі онтогенездік дамуы барысында тек екі ұрық жапырақшалары қалыптасып және олар ересек особьтарында айқын сақталып, бір-бірінен мезоглея қабатымен бөлінген эктодерма және энтодерма қабаттарын құрайды.

Осы белгісіне байланысты ішекқуыстылар екі қабатты (*Diploblastica*) жануарлар тобына жатады.

Екіншіден - энтодерма қабатындағы клеткалары қуыс ішіне ас қорыту сөлін шығарып, асты қуыстың ішінде қорытады. Осыған байланысты ішекқуыстылардың дене қуысы гастральды қуыс немесе ішек қуысы деп аталады. Типтің аты да осыған сәйкес берілген.

Белгілерінің тағы бірі - сәулелі симметриясының болуы.

Жоғарыда айтылғандай, ол өмір бойғы немесе тіршілік циклінің бір ғана кезеңіндегі тіркелмелі немесе суда калқып жүзіп тіршілік етуінің және қоршаған ортаның тұрақты әрі бірқалыпты ықпал етуінің салдары.

Морфологиялық құрылысы жағынан және тіршілік етуіне қарай ішекқуыстылар тіркелмелі - полиптер және еркін жүзіп жүретін - медузалар болып топтасады.

Полиптердің денесі көбінесе цилиндр тәрізді. Табаншасымен субстратқа бекінеді, ал оған қарама-қарсы жағында гастраль қуысына ашылатын қармалауыштармен қоршалған ауыз тесігі болады.

Полиптер тобында жеке тіршілік ететін особьтары өте аз кездеседі, негізінде олар колониялыды формалар. Колониядағы особьтары құрылысы және қызметі жағынан әр түрлі болса, ол - полиморфты, ал бірдей болса - мономорфты колония болады.

Медузалар - жеке, шарықтап жүзіп тіршілік ететін организмдер. Денесі шатыр, табақша, қоңырау тәрізді. Колония құрмайды.

Ішекқуыстылардың тағы да бір ерекшелігі - атқыш (күйдіргіш) және нерв клеткаларының болуы.

Ішекқуыстылардың басым көпшілігі теңіздерде, аз ғана өкілдері тұщы суларда мекендейді. Олардың 9000-ға жуық түрлері белгілі. Дене пішіні цилиндр, шатыр, табақша, қоңырау тәрізді, ұзындығы 1 мм-ден бірнеше см-ге дейін. Ірі түрлері де кездеседі. Мысалы, *Suanea arctica*-ның көлденеңі 2 м, ал қармалауыштарының ұзындығы 30 м-ге дейін жетеді.

Ішекқуыстылар жыныссыз, жынысты және ұрпақ алмасуы - метагенез арқылы дамиды.

Ішекқуыстылар өте ертедегі жануарлар, олардың ізбесті қаңқасы болғандықтан көпшілігі қазба күйінде жақсы сақталынған.

Ішекқуыстылар типі үш класқа бөлінеді: гидрозоа класы - Hydrozoa, сцифоза - Scyphozoa және маржан полиптері - Anthozoa.

Гидрозоа класы – Hydrozoa. Гидрозоа класының 2700 түрлері белгілі, теңіздерде, тұщы суларда тіршілік ететін қарапайым құрылысты жануарлар. Олардың полиптер мен медуза формалары - гидрополип және гидромедуза деп аталады. Жыныссыз, жынысты және ұрпақ алмасуы арқылы дамиды. Личинкалары - планула деп аталады.

Гидрозоа класы екі класс тармағына бөлінеді: гидроидтылар - Hydroidea және сифонофоралар - Siphonophora.

Гидроидтылар класс тармағы – Hydroidea. Бұларға жеке немесе колония құрып тіршілік ететін гидроидты полиптер жатады.

Гидра (*Hydra oligactis*) - қарапайым құрылысты полиптің бірі. Биіктігі 1 см-ге жуық, ұзына бойы созылған қапшық тәрізді, табаны-мен субстратқа бекініп өмір сүреді. Өзендер мен шалшық суларда жиі кездеседі.

Құрылысы мен физиологиясы. Гидраның денесі эктодерма және энтодерма қабатынан құралған. Олардың арасындағы мезоглея қабаты өте жұқа құрылымсыз қоймалжың заттан тұрады. Денесінің бос жағында (алдыңғы) 6-12 қармалауышпен қоршалған ауыз тесігі орналасқан. Ол, энтодермалық клеткаларымен астарланған гастральдық қуысына ашылады.

Гидраның эктодерма қабаты алты түрлі клеткалардан құралған. Олар: жабынды эпителиальды клеткалары, эпителиальды - бұлшықет клеткалары, интерстициальды немесе аралық, атқыш, жыныс және нерв клеткалары.

Эпителиальды-бұлшықет (мускул) клеткалары цилиндр немесе призма тәрізді, өзінің түбімен мезоглея қабатына бағыттанып, сол жерде өскіншелер түрінде созылады. Өскіншенің цитоплазмасы жіңішке жиырылғыш талшығын құрайды. Осындай эпителиальды клеткаларының өскіншелері бірігіп бойлай созылып орналасады, олар жиырылғанда гидраның денесі тартылып қысқарады. Ал клеткалардың негізгі цилиндрлік бөлігі бір қабатты жабынды эпителиді құрайды. Сонымен эпителиальды бұлшықет (мускул) клеткалары жабынды эпителидің және жиырылу қызметін атқарады.

Эпителиальды-бұлшықет клеткалардың арасында ұсақ аралық немесе интерстициальды клеткалар орналасқан, олардан жыныс және атқыш клеткалар пайда болады.

Атқыш немесе қалақай клеткалары алмұрт тәрізді, ішінде қатты қабықты сопақша атпа капсуласы орналасқан. Капсула улы затқа толы және оның ішінде қабықшасының өзгеруінен пайда болған, іші қуыс спираль тәрізді оралған жіпше жатады. Атқыш клетканың сыртында қылтанақ тәрізді - книдоциль деп аталатын сезгіш талшығы болады, оны ұсақ түктер айнала қоршаған. Егер сезгіш талшыққа бір организм тиіп кетсе, онда ол ауытқып, клетканы қоздырады да, капсула ішіндегі спираль тәрізді жіпше атылып денеге шаншылады. Жіпшемен бірге капсуланың ішіндегі күйдіргіш немесе улы сұйық затта қоса бүркіледі.

Құрылысы мен атқаратын қызметіне байланысты капсуланың бір-неше түрі кездеседі. Пенетранттар - капсуласы ірі, атқыш жіпшесін жауының немесе қорегінің денесіне сұғып жіберіп, улы заттарымен оны жансыздандырады. Вольвенттер - капсуласы ұсақ, атқыш жіпшесі қысқалау, қорегін жіпшемен шырғап алады. Глютинанттар - капсуласы созылыққы, атқыш жіпшесі ұзын, жабысқақ өз қорегіне кілегейленіп қалады. Осындай құрылысты атқыш клеткалар қорғаныс және қорегін аулау қызметін атқарады. Атқыш клеткалар көбінесе қармалауыштарда және ауыз тесігінің айналасында шоғырланып орналасады.

Жыныс клеткалары аралық (интерстициальды) клеткалардан қалыптасып, аталық клеткалары - сперматозоидтары ауыз полюсіне, ал аналық - жұмыртқалары табанына жақын орналасады. Гидралар дара және қос (гермафродиттер) жыныстылар.

Гидраның эпителиальды - бұлшықет клеткаларының астында жұлдыз пішінді нерв клеткалары (нейрондар) жатады. Олар өздерінің тармақ ұштары арқылы бір-бірімен сабақтасып нерв торын түзеді. Осындай құрылысты жүйені диффузия типті нерв жүйесі деп атайды. Гидраларда екі нерв шоғырын байқауға болады, олар ауыз аймағында және табанында. Гидраны тітіркендірсе денесі түгелімен жиырылады. Гидраның энтодерма клеткалары ауыз шетінен бастап гастральды қуысын түгел іштей астарлап жатады. Энтодерманың негізін үш түрлі клеткалар түзеді, олар эпителиальды-бұлшықет, талшықты және без клеткалары. Эпителиальды - бұлшықет клеткаларының құрылысы •эктодерма қабатындағы эпителиальды - бұлшықет клеткаларына ұқсас, тек олардың жиырылғыш өскіншелері сақина тәрізді көлденең орналасқан, олар жиырылғанда гидраның денесі жіңішкеріп созылады. Эпителиальды- бұлшықет клеткаларының призмалық немесе цилиндрлік бөлігі гастральды қуысына бағыттталып, жалған аяқтарының немесе 2-3 талшығының жәрдемімен гастраль қуысына түскен ұсақ жәндіктерді ұстап, клетканың ішінде қорытады.

Гастральдық қуысқа түскен ірі қоректер (дафния, циклоп, балық-тардың шабағы) энтодерманың безді клеткаларынан бөлініп шыққан ас қорыту сөлдерінің әсерімен қорытылып, қорытылмаған қалдықтар ауыз тесігі арқылы сыртқа шығарылып отырады. Сонымен гидраның ас қорытуы клетка ішілік және клеткадан тыс немесе қуыс ішілік болып келеді. Осыған байланысты гидраның ішкі қуысы гастраль немесе ішек қуысы деп аталады. Эктодерма және энтодерма қабатында орналасқан эпителиальды - бұлшықет өскіншелерінің жиырылуына байланысты гидра бір калыпты қадам басу немесе тоңқалаң асу жолымен қозғалады.

Губкаларда сияқты, гидраларда да регенерациялық қабілеттілігі күшті дамыған.

Көбеюі мен дамуы. Гидралар жынысты және жыныссыз жолмен көбейеді. Жыныссыз көбеюі бүршіктену арқылы жүзеге асады. Денесінің бүршіктену белдеушесінің аймағында бірнеше бүршіктер пайда болып (гидраның құрылысына ұқсас), кейіннен олар аналық особь денесінен бөлініп, субстратқа бекініп, дербес тіршілік ете бастайды.

Күзге таман гидралар жынысты жолмен көбейеді. Ұрықтанған жұмыртқа қатты қабықпен қапталып, тыныштық күйде қыстап шығады да, көктемде ол бөлшектеніп, бластуладан кейін қос қабатты гастрала сатысында ересек түріне айналады.

Ескектілер типі – Ctenophora. *Ескектілер* - тек теңіздерде еркін жүзіп, кейбіреулері жорғалап немесе тіркеліп тіршілік ететін, сәулелі симметриялы жануарлар. Денесі ішекқуыстылардікі сияқты эктодерма, энтодерма қабаттарынан және екеуінің арасындағы калың мезоглея қуысынан тұрады.

Типтің өзіне тән ерекше белгілерінің бірі - атқыш клеткаларының орнына коллобласт деп аталатын жабысқақ клеткаларының дамуы, мезоглея қуысында алғашқы мезодерма клеткалар жиынтығының байқалуы, түрі өзгерген кірпікшелерінің көмегімен қозғалуы. Ескектілердің 90-ға жуық түрі белгілі. Бұл типке бір ғана класс - ескектілер - *Stenophora* жатады.

Құрылысы және физиологиясы. Көпшілігінің денесі сопақша немесе қап, алмұрт тәрізді, ал "шолпан белдігі" – *Cestus veneris* -лента тәрізді. Денесінің ауызы орналасқан жағын - оральды полюс, оған қарама - қарсысын - аборальды деп атайды. Осы екі полюстері арқылы өтетін басты осьтен өзара перпендикулярлы екі симметриялы жазықтық жүргізуге болады, осыған орай ескектілердің денесі де екі сәулелі симметриялы болып келеді. Сонымен қатар біраз мүшелері басты осьтің айналасында, саны сегізге дейін радиальды бағытта орналасып (ескекті тақталары, радиальды түтікшелері, жыныс бездері), сегіз сәулелі симметрияны құрайды.

Оральды полюсінде орналасқан ауыз тесігі бір бағытта қабыстырылған эктодермальды жұтқыншаққа, ол жоғары жағында кеңейіп энтодермальды қарынға ұласады. Қабыстырылған қарын жұтқыншақтың жазықтығына перпендикулярлы орналасқан.

Қарыннан гастроваскулярлы жүйесінің бес каналы басталады. Біреуі тік төбеге қарай созылып, аборальды полюстің астында төрт қысқа түтікшелерге бөлінеді: екеуі тұйық, екеуі жіңішке тесікпен аяқталады. Басқа екі түтігі жұтқыншақ бойымен оральды полюске қарай созылып тұйықталады.

Қарынның түбінен дененің басты осіне перпендикулярлы бағытта екі бүйірлі түтіктер басталып, олардың әрқайсысы тағы да екі рет дихотомиялы тарамдалып көлденеңінен орналасқан сегіз түтікті түзейді. Олар тұйық бітетін дененің аборальды полюсінен оральды полюсіне қарай созылған сегіз меридиональды түтікшелермен жалғасады.

Меридиональды түтікшелерге сай келетіндей дененің сыртқы жағында сегіз қатар қыры немесе белдеуі бар. Әрбір қырда көлденеңінен қатарласып келген төрт бұрышты шағын тақталар орналасқан. Бұлардың әрқайсысы жұқа, мөлдір, ұшы айдарша тарам-далған, бір-бірімен бірігіп кеткен ірі кірпікшелерден тұрады. Тақталар көптеген ескекшелер тәрізді суды бір бағытта айдап, жануарды ауыз полюсімен алға қарай жылжытады. Осыларға қосымша - ескек тақталар қатарынан кірпікшелі жіпшелер дамып, олар екі - екіден бірігіп, төртеу болып аборальды полюсіне қарай бағытталып жатады. Осылайша ескектілер өмір бойы өзгерген кірпікшелерімен қозғалады. Ішекқуыстыларда бұл әдіс тек личинкаларға тән.

Ескектілердің көпшілігінде қорегін ұстайтын екі ұзын қармалауыштары денесінің бүйір жағында бір-біріне қарама-қарсы орналасқан. Олар ерекше қармалауыш ойығына жиырыла алады. Қорек затты ұстауға қармалауыш эпителиясының жабысқақ немесе коллобласт клеткалары қатысады. Олардың сыртқы беті жарты шар пішінді және жабысқақ тамшылармен қапталған. Жарты шардың түбінен қармалауыштың ішіне қарай, спираль тәрізді оралған жіпше өтеді, ол екінші ұшымен қармалауыштың ұзына бойы орналасқан бұлшықетіне жабысады (48-сурет). Ұсталынған ұсақ организмдер клеткаларға жабысады да құтылуға тырысқан шақта жабысқақ клетканы қармалауыштың жоғарғы жағына тартады, сол сәтте спираль тәрізді жіпшесі клетканы орнына қайтарады. Ұсталынған қоректі кең ауызы арқылы жұтады.

Ескектілердің нерв жүйесі жақсы дамыған. Диффузиялық нерв жүйесімен қатар ескек тақталарының бойында және кірпікшелі жіпшелерінің астында нерв клеткалары шоғырланып, тығыз тәждерді, сонымен қатар ауызының айнала жиегінде нерв сақинасын түзейді. Аборальды полюсінің ортасында арнаулы тепе-теңдікті сезгіш "аборальды мүшесі" орналасқан. Оның негізі - статолит, ол бір-бірімен жабысқан фосфор қышқылды кальций дәндерінен құралған. Статолитті, рецепторлы клеткаларынан таралған, иілген ұзын төрт кірпікше түктері ұстап тұрады. Олар кірпікшелі жіпшелер арқылы ескек тақталар қатарымен өзара байланысқан. Статолит жастықша тәрізді эктодерма клеткаларынан тұратын қалың жиынтықтың үстінде орналасқан, оны сыртынан ұзын кірпікше түктерден құрылған түссіз қалпақша жауып тұрады. Статолитті ұстап тұратын кірпікше түктерінің иіліп жазылуынан ол

үнемі тербеліс, қозғалыс күйінде болады. Бұл тербелу кірпікшелі жіпшелер арқылы ескек тақталарына ұласып, олардың да қозғалысын реттейді. Аборальды мүшесінен айырылған ескектілердің есу қызметі де бұзылады. Осыған байланысты тепе-теңдікті сақтау және жылжуын реттеу жұмысын "аборальды мүше" атқарады.

Көбеюі және дамуы. Ескектілер тек қана жынысты жолмен көбейетін қос жынысты жануарлар. Жыныс бездері энтодерма клеткаларынан дамып гастроваскулярлы жүйесінің әрбір меридиональды түтікшелерінің бүйірінде орналасқан. Бір жақ бүйірінде аналық бездері, екіншісінде - аталық.

Жетілген жыныс клеткалары меридиональды түтікшелерінің эпителий қабатын жарып, одан ауыз тесігі арқылы су ортасына шығып ұрықтанады. Даму циклы қарапайым, личинкасыз, ұрпақ ауысу болмайды. Зиготаның бөлшектенуі толық, біркелкі емес, оның анимальды полюсіндегі клеткалары жиі бөлініп, ұсақ бластомера-ларды немесе микромераларды, ал вегетативті полюсіндегі клетка-лары баяу бөлініп ірі макромераларды түзейді. Осылай қалыптасқан бластуланың микромерасынан эктодерма, макро-мерасынан энтодерма ұрық жапырақшалары жетіледі.

Микромералар макромералардың сыртын айнала қаптап, (эпиболия әдісі бойынша) қос қабатты гастрұлаға айналады. Гастрұла сатысының соңында бластопора (гастропора) жағында орналасқан эктодерма клеткалары жедел бөлініп, гастрощель қуысына қарай бойлай созылады да эктодермальды жұтқыншақты құрайды, ал энтодерма клеткаларының біразы эктодерма мен энтодерма аралығына кетіп, ерекше крест тәрізді клеткалар тобын құрайды. Олар үшінші ұрық жапырақшасы - мезодерма қабатының бастамасы. Осылардан мезоглея клеткалары және қармалауыштарының бұлшықеттері қалыптасады.

Экологиясы. Ескектілер барлық теңіздерде кездеседі, бірақ қоңыржай және жылы теңіздерде көп тараған. Денесі нәзік, мезо-глеясы жақсы дамыған, медузалардікі сияқты мөлдір түссіз немесе қызғылт түсті, тек ескек тақталары кемпірқосақтың барлық түстерімен құбылып тұрады. Көбінесе судың үстіңгі қабатында тіршілік етеді, ал теңіз қатты толқынданып, нәзік денесіне қауіп төнген кезде су түбіне шөгіп кетеді.

Дене мөлшері 5 мм-ден (*Pleurobrachia pilens*) 12-20 см-ге дейін (*Bolinopsis infundibulum*, *Beroe cucumis*), ал шолпан белдігінің - *Cestus* уепегіз-тің ұзындығы 1,5 метр.

Классификациясы. Ескектілер класы екі класс тармағына бөлінеді: қармалауышсыздар - *Atentaculata* және қармалауыштылар - *Tentaculata*.

Қайталау сұрақтары:

1. Э.Геккельдің гастрей гипотезасы туралы айтыңыздар. Көпклеткалы организмдердің қандай даму эволюциясын білесіздер?
2. Губканың құрылысы қандай?
3. Онтогенез деген не?
4. Филогенездің онтогенезден қандай айырмашылығы бар?

9-Дәріс. Үш қабатты жәндіктер. Құрттар.

Жоспар:

1. Эуметазоа бөлімі. Белатериальды жануарлардың жалпы сипаттамасы.
2. Жалпақ құрттар типі.
3. Жұмыр құрттар типі.
4. Буылтық құрттар типі.

Жалпақ құрттылар – Platodes. Жалпақ құрттар типіне денесінен тек қана бір симметрия жазықтығын жүргізуге болатын екі жақты симметриялы /билатеральды/ жануарлар жатады. Жалпақ құрттар үш қабатты. Онтогенез процесінде оларда ішекқуыстылар тәрізді екеу емес, үш ұрық жапырақшалары дамиды. Сыртқы қабаты түзетін

эктодерма мен ішек пайда болатын энтодерма қабаттары аралығында үшінші ұрық жапырақшасы - мезодерма дамиды. Құрттардың денесі ұзынша келген және арқа - құрсақ бағытында қысыңқы /жапырақ, тақта, таспа тәріздес/.

Жалпақ құрттардың негізгі ерекшелігі - тері - бұлшықет қапшығының болуы. Ол эпителий мен оның астында орналасқан бұлшықет талшықтарының бірігуінен түзілген. Бұл бұлшықеттер бірнеше қабат түзе отырып /сақина тәріздес, ұзына бойы, дорзавентральды, қиғаш/ эпителий астында жануардың денесін қаптайды. Plathelminthes типінің "құрт тәріздес" қозғалуы тері-бұлшықет қапшығындағы бұлшықет талшықтарының жиырылуы арқасында жүреді.

Жалпақ құрттардың бәрі де - қуыссыз, паренхималы жануарлар: ішкі мүшелері арасындағы кеңістікті мезодермадан пайда болған дәнекер тканьдер немесе көптеген клеткалары бар паренхима толтырып тұрады. Осыған сай, оларды паренхиматозды құрттар деп те атайды. Паренхима мүшелер аралығындағы барлық кеңістікті алып тұрады. Ол тірек қызметін атқарады. Оның зат алмасудағы рөлі зор және қорек заттар жиналатын орны боп саналады.

Ас қорыту жүйесі эктодермальды алдыңғы ішектен немесе жұтқыншақтан және түйық бітетін энтодермальды ортаңғы ішектен тұрады. Артқы ішегі және ерекше аналь тесігі жоқ. Кейбір паразиттік түрлерінде ас қорыту жүйесі толығымен жойылған.

Протонефридия деп аталатын алғашқы зәр шығару мүшесі пайда болады. Олардың тарамдалған түтікшелері паренхимада кірпікше шоғы бар жұлдыз тәрізді клеткалармен аяқталады. Сыртқы ортамен протонефридиялар экскреторлы /зәр шығарушы/ саңылаулармен байланысады.

Қан айналу және тыныс алу жүйесі жоқ.

Нерв жүйесі бас нерв түйінінен және одан денесінің артқы жағына қарай жүретін, өзара сақина тәріздес өсінділермен байланысатын нерв бағаналарынан тұрады. Ерекше дамыған бүйірлік және құрсақтық екі ұзына бойы бағаналары бар.

Жыныс жүйесі гермафродитті және өте күрделі. Іштей ұрықтануды қамтамасыз ететін мүшелер пайда болады.

Жалпақ құрттар типіне 5 класс жатады: кірпікшелі құрттар (Turbellaria), дигенетикалық сорғыштар немесе трематодтар (Trematoda), моногенетикалық сорғыштар (Monogenoidea), таспа құрттар (Cestoda) және цестодатәрізділер (Cestodaria). Соңғы 4 класс өкілдері - нағыз паразиттер.

Кірпікшелі құрттар класы - Turbellaria

Ішексіз турбелляриялар отряды - Acoela

Макростомидтер отряды - Macrostomida

Гнатостомулидалар отряды - Gnathostomulida

Көп тармақты ішекті турбелляриялар отряды - Polycladida

Үш тармақты ішекті турбелляриялар отряды - Tricladida

Тік ішектілер отряды - Rhabdocoela

Темноцефалида отряды - Thelozoa

Удонеллидтер отряды – Udonellida

Сорғыштар класы - Trematoda

Дигенетикалық сорғыштар класс тармағы - Digenea

Аспидогастерлер класс тармағы – Aspidogastrea

Моногенетикалық сорғыштар класы – Monogenoidea

Төменгі сатыдағы моногенейлер класс тармағы - Polyonchoinea

Жоғарғы сатыдағы моногенейлер класс тармағы - Olygonchoinea

Таспа құрттар класы - Cestoda

Солитерлер немесе цепеньдер отряды - Cyclophyllidea

Таспа құрттар отряды - Pseudophyllidea

Кариофилидеа отряды - Caryophyllidea

Тетрафилидеа отряды - Tetraphylleida

Төрт тұмсықты цестодалар отряды – Tetrarhynchidea

Цестода тәрізділер класы - Cestodaria

Гирокотилида отряды - Gyrocotylidea

Амфилинида отряды – Amphilinidea

Кірпікшелі құрттар класы – Turbellaria. Еркін қозғалатын, теңіз және тұщы су, кейде ылғалы мол топырақта мекендейтін құрттар. Олардың денесі кірпікшелі эпителимен жабылған. Турбелляридің түр саны 3000-ға жетеді.

Құрылысы мен физиологиясы. Денесі созылыңқы, жапырақ тәрізді, денесінде бөгде шығыңқы жерлері жоқ. Тек кейбір турбелляриде денесінің алдыңғы жағында екі кішкене кармалауыш тәрізді өсінділері болады. Турбелляридің ұзындығы миллиметрден бірнеше сантиметрге дейін. Денелері түссіз немесе ақ түсті, тек кейде терісіндегі пигменттерінің әсерінен әр түрлі түсті болады. Денесін цилиндр пішінді клеткалардан тұратын бір қабатты эпителий жапқан, оның сыртқы бос шеттерін кірпікшелер қаптап тұрады. Кейбір турбелляриде клеткалар арасындағы шекаралар жойылып, эпителий синцитий тәрізді болады. Мұндай жағдайда ядроны қоршап тұрған цитоплазма аймақтары дененің ішіне қарай ығысады. Ткань қабатына тереңірек еніп кеткендіктен олар колба тәріздес және өздерінің жіңішке бөлімімен сыртқы ортамен байланысады. Жіңішке бөлімдерінің ядросы жоқ және бос жағында кірпікшелері бар бөлінбеген цитоплазмалық тақтаны түзеді. Қабаттарының бұндай құрылыс түрі көптеген турбелляриге тән және олар батып кеткен эпителий деп аталады.

Турбелляридің тері қабаттарында көптеген тері бездері байланыса орналасқан. Олар дененің барлық беткі қабаттарына шашырап орналасқан немесе комплексті жинақталған бокал, алмұрт тәрізді без клеткалары. Бұл бездер эпителиде де, дененің тереңірек жерінде де орналасады. Тері бездерінің бірі болып рабдитті клеткалар да жатады. Олардың құрамында жылтырауық, жарық бағытын өзгертетін таяқшалар - рабдиттер болады. Олар дене бетіне перпендикуляр жатады. Жануарды қатты қоздырғанда олар эпителиден сыртқа атылып шығады да, суда ісініп дене бетінде кілегейдің шоғырын түзіп қорғаныш қызметін атқарады.

Эпителидің астында базальды мембранасы бар. Оның қызметі - денеге белгілі пішінді беру және бұлшықеттерді бекіту. Базальды мембрананың астында күрделі құрылысты бұлшықеттер орналасқан, ол бұлшықет талшықтарының бірнеше қабатынан құралған. Ең жоғарғы беттерінде сақина тәріздес бұлшықеттер қабаты орналасқан, одан ішкері ұзына бойы және диагональды бұлшықеттері орын алады.

Бұлшықеттердің эпителимен бірігуінен тері-бұлшықет қапшығы түзіледі. Бұдан басқа, турбелляриялардың бәрінде оларға тән дорзо-вентральды немесе арқа-кұрсақ бұлшықеттері бар. Бұл талшықтардың будалары арқа бөлімінен құрсаққа қарай созылып және дененің екі жағында орналасқан базальды мембранаға бекінеді, соның арқасында жәндіктер денесін арқа-кұрсақ жағынан қысыңқы күйге келтіре алады.

Турбеллярияның қозғалысы бір жағынан - сыртқы эпителий кірпікшелерінің соғуы, екінші жағынан - тері-бұлшықет қапшығының қысқаруы арқылы жүреді. Turbellaria жүзе де, жорғалай да алады. Ұсақ формалары кірпікшелер арқылы жүзеді. Ірі түрлері денесін созып-қысқарту арқылы жорғалайды.

Тері - бұлшықет қапшығының астындағы ішкі мүшелер аралығы паренхимамен толтырылған. Паренхима - көп өсінді борпылдақ дәнекер тканьды клеткалардан түзілген. Бұл клеткалар түрлі бағытта айқаса және ұштарымен жабыса бос орналасады. Олардың арасын клетка аралық сұйықтық толтырған, сол себептен паренхима ас қорыту өнімдерін ішектен ішкі мүшелерге тасымалдауын қамта-масыз етеді. Бір жағынан зәр шығару қызметі де атқарылады. Содан басқа, көптеген фибрилды құрамалардың болуы, паренхиманы тірек ткані ретінде қарастыруға да ықпал етеді.

Ас қорыту жүйесі алдыңғы және тұйық бітетін ортаңғы ішектен тұрады. Ауызы тек қана қоректі жұту емес, сонымен қатар қорытылмаған қатты қалдықтарды шығарудың жолы. Турбелляриялар әр түрлі ұсақ жәндіктерді қорек ететін жыртқыштар. Ауызы дененің құрсақ бөлігінде орналасқан: ол дененің алдыңғы бөліміне жақынырақ, құрсақ бөлімінің ортасында немесе артқы бөлімінде орналасуы да мүмкін.

Ауыз қуысы эктодермальды жұтқыншақпен, ал ол ортаңғы ішекпен байланысады. Кейбір турбеллярилердің (Tricladida және Polycladida отрядтарында) ауыз қуысы жұтқыншаққа емес, сыртқы жамылғыларының иілуінен түзілген жұтқыншақтық қалтаға ашылады, ал оның түбінен бұлшықетті жұтқыншақ басталады. Ол түтік тәрізді, қоректі алу үшін ауыз арқылы сыртқа созылып шыға алады.

Турбеллярия класында эктодермальды ортаңғы ішек әр түрлі формаларында әр түрлі құрылған. Ұсақ турбелляриде (Rhabdocoela, Gnathostomulida отрядтарында) ол қапшық немесе бітелген түтік пішіндес. Ірі формаларында ішек тарамдалған. Көп тарамдыларда жұтқыншақ қарынға, одан дененің жан-жағына тұйық тармақтармен аяқталатын ортаңғы ішекке жалғасады (Polycladida отряды). Үш тарамдыларда (Tricladida отряды) жұтқыншақтан ішектің бірден үш негізгі тарамдары басталады: біреуі алға, екеуі иіліп артқа қарай бағытталады. Бұл тармақтардың әрбіреуінен тағы да бірнеше қатарлы тұйықталған тармақшалар шығады. Аналь тесігі болмағандықтан қалдық заттар ауызы арқылы сыртқа шығарылады. Ұзындығы бірнеше миллиметрден аспайтын ұсақ турбелляридің борпылдақ дәнекер тканьдері арқылы қорытылған ас денеге тарайды. Ішексіз турбеллярилерде (Acoela отряды) ортаңғы ішегі жоқ. Олардың жұтқыншағы паренхималық клеткаларымен ұштасқан (ас қорыту клеткалар тобымен). Солардың ішінде ас қорытылып, бойына сіңеді де, қорытылмаған зат ауызы арқылы сыртқа шығарылады.

Зәр шығару жүйесі жеке жүйе ретінде кірпікшелі құрттарда тұңғыш рет пайда болған. Ол сыртқа ашылатын екі немесе үш түтіктен құралған. Үлкен түтіктерден дененің ішіне қарай жіңішке түтікшелерді беретін көптеген қосымша түтікшелер тарайды. Жүйенің ең шеткі түтікшелерінің бос ұшы ерекше жұлдыз тәрізді клеткалармен аяқталады. Бұл клеткаларды - терминальды деп атайды. Мұндай клеткалардың ішкі жағына кірпікшелер будасы шығады. Кірпікшелер әрқашан жалын алауы тәрізді толқындалып тұрғандықтан, оны толқынды жалын тәрізді клетка деп те атайды. Кірпік-шелердің үздіксіз жұмыс істеуінің нәтижесінде несеп заттар жіңішке зәр шығару түтікшелері арқылы сыртқа шығарылады.

Ұштарында жұлдыз тәрізді клеткалары бар тарамдалған түтіктер түріндегі зәр шығару жүйесі протонефридия деп аталады. Электрондық микроскоптың көмегімен бұл құрылымдардың ультраструктурасы да анықталды. Клетканың жұлдызды бөлімі түтікке айналған және оның ішінде толқынды кірпікшелердің шоғыры орналасқан. Түтіктің бастапқы бөлігі клетканың цитоплазмалық жіңішке байланыстарынан (тәжінен) құралып, олардың арасындағы жіңішке саңылаулары кілегейлі жұқа қабықпен тартылған. Протонефридияның осы клетка бөлімінде паренхимадан несеп сұйықтықты сорып алу процесі жүреді. Протонефридиялар - эктодермальды. Олар организмге қажетсіз зат алмасу өнімдерін шығарумен қатар, осмос қысымын реттеу қызметін де орындайды. Тұщы су турбелляриялардың протонефридиясының ерекше жақсы дамуы осымен түсіндіріледі. Олардың дене клеткалары мен сыртқы ортаның осмос қысымының әр түрлілігінен жануардың денесіне үздіксіз су кіріп тұрады, ал артық су протонефридиялар арқылы сыртқа шығарылады.

Жұмыр құрттар немесе алғашқы қуысты құрттар типі – Nematelminthes немесе Ashelminthes. Жұмыр құрттардың көптеген түрлері теңіздер мен мұхиттарда, тұщы суларда, топырақта қозғалып өз бетімен тіршілік етсе, біразы өсімдіктер мен жануарлардың, адамның паразиттері. Бұлардың планета биосферасында кездеспейтін ортасы жоқ. Сондықтан бұлар космополиттік топ болып табылады.

Жұмыр құрттардың жалпак құрттардан басты айырмашылығы, ішкі мүшелерінің арасында дене қуысының болуы. Бұл қуыстың өзіндік қабырғасы болмағандықтан оны

алғашқы қуыс немесе схизоцель деп атайды. Сондықтан кейде жұмыр құрттарды алғашқы қуыстылар деп атайды. Денесінің ішкі қуысындағы сұйық заттың біркелкі қысымда болуы оның дене жұмырлығын тұрақты етеді. Құрттардың денесі жұмыр болып келетіндіктен типтің аталуы да солай.

Типтің негізгі сипаты: денесі бөлшектенбеген (сегменттелмеген); зәр шығару жүйесі дамымаған, зәрді денеден тері бездері шығарады, немесе протонефридиялы; қан айналу және тыныс алу жүйесі дамымаған; ас қорыту жүйесінде артқы ішегі және аналь тесігі дамыған; нерв жүйесі ортогонды, сезім мүшелері нашар дамыған; дара жыныстылар, жыныс жүйесінің құрылысы өте қарапайым.

Жұмыр құрттар типі 5 класқа бөлінеді:

- Нағыз жұмыс құрттар класы - Nematoda
- Аденофора класс тармағы - Adenophorea
- Сецерненттер класс тармағы - Secernentea
- Құрсақ кірпікшелілер класы - Gastrotricha
- Киноринхалар класы - Kinorhyncha
- Түкті құрттар класы - Nematomorpha
- Коловраткалар класы – Rotatoria
-

Нағыз жұмыр құрттар немесе нематодтар. Нематодтар түр саны жағынан (27000-нан астам), кеңістікке таралуы сипаты жағынан да ең жоғары тұрған топ. Бұлардың бүкіл әлемде кездеспейтін ортасы жоқ. Мұхиттар мен теңіздер түбінде, тұщы суларда, топырақ арасында еркін қозғалып тіршілік етсе, паразиттік түрлері өсімдіктер мен жануарлардың барлық мүшелерінде кездеседі. Құстар мен насекомдардың паразиті ретінде олар ауа қабатын да меңгерген деп айтуға болады. Айналамызда жүріп жатқан шіру процесінің барлығы осы нематодтардың қатысуы арқылы жүреді. Кеңістікке таралуы тұрғыдан оларды бактериялар мен бір - клеткалы организмдермен салыстыруға болады.

Нематодтардың тіршілік ету орталарының алуан түрлі болып келуіне карамастан құрылыстары бірдей.

Құрылысы мен физиологиясы. Нематодтардың дене мөлшері мен формасы (пішіні) эволюция барысында түрлі тіршілік орталарына бейімделу нәтижесінде (бентос қабатында сырғуға, суда жүзуге, топырақ арасына енуге) қалыптасқан.

Грек тілінде "nematos" - жіп деген мағынаны білдіреді. Бұлардың денесі жіп тәрізді созылыңқы, цилиндр немесе ұршық тәрізді болып, ұштарына қарай сүйірлене түседі.

Еркін тіршілік ететін нематодтар ұсақ, ұзындығы 1 миллиметрге әзер жетеді, ал паразит түрлері әжептәуір ұзын болады. Мысалы, жылқы аскаридасының ұзындығы 37 см, *Placentonema gigantissima*-ның 8 метр. Денесінің алдыңғы ұшында ауызы, артқысында аналь тесігі орналасқан және денесін бойлай төрт жолақ (екеуі бүйірінен, екеуі арқа және құрсақ бөлімдерінің ортасынан) таралымдар өтеді.

Нематодтардың денесі сыртынан қалың кутикула қабатымен қапталған. Кутикула (латынша "сүйісіи" - қабықша) клеткалық құрылысы жоқ, эпителий клеткаларынан бөлінетін тығыз қабықша. Құрамындағы белок пен минералды заттар және сақиналы әрі ұзын-ша келген таралымдары оған механикалық беріктік береді де, оны созылғыш етеді. Кутикула сомалық (дене) бұлшықеттерге тірек бола тұрып нематоданың өзіндік сыртқы қаңқасын құрайды да, денені механикалық жарақаттанудан, улы заттардың әсерінен сақтап, қорғайды.

Кутикуланың астында орналасқан гиподерма қабаты клеткалы не синцитиялы (клеткалардың қосылуынан туған плазмалық қатар) құрылысты болып келеді. Денесінен өтетін төрт таралымына (сызығына) байланысты гиподерма ішке қарай төрт ойық (білеу) құрайды.

Гиподерманың астында бір қабаттан тұратын ұзына бойы бұлшықеттері жатады. Олар тұтас қабат құрмай гиподерманың төрт ойығына сәйкес төрт таспа (лента) тәрізді жіктеліп, бөлініп жатады: екеуі бүйір, екеуі арқа құрсақ бөлімінде.

Нематодтардың денесі арқа құрсақ бұлшықеттерінің қарама - қарсы кезектесе жиырылып серпілуінің нәтижесінде дорзо-вентральды бағытта ғана иіле алады және құрт оң немесе сол жақ бүйірімен қозғалады.

Әрбір бұлшықет клеткасы ұзын ұршық тәрізді болып, жиырылғыш және цитоплазмалық аймақтан, сонымен қатар нерв бағаналарына бағытталған плазмалық өсінділерден тұрады. Бұлшықет клеткасының жиырылғыш аймағында миофибрилдер, ал цитоплазмалық аймақта ядро, митохондриялар, гликоген гранула-лары, тірек талшықтары, басқа да органеллалары орналасқан. Плазмалық немесе иннервациялық өсінділері орталық нерв жүйесінің қозу толқынын (импульсін) қабылдап, бір бұлшықеттен екіншіге өткізеді. Сонымен нематодтардың бұлшықет клеткасы жиырылғыш қызметінен басқа, қозуды өткізу қызметін де атқарады.

Бұлшықет клеткаларының саны бойынша нематодтарды меромиарлы және полимиарлы деп екі топқа бөледі. Меромиарлы топтағы нематодтардың бұлшықет клеткаларының саны 8-ден аспайды, бұларға ұсақ түрлері жатады, ал полимиарлылардың клетка саны ондаған және жүздеген, бұларға ірі нематодтар жатады.

Тері - бұлшықет қапшығы мен ішектің арасында протоцель немесе схизоцель деп аталатын денесінің алғашқы реттік қуысы орналасады. Бұл қуыстың өзіндік қабырғасы жоқ және іші сұйық затқа толы. Сұйық зат денені кернеп, оның жұмырлығын тұрақты түрде сақтайды. Алғашқы реттік қуыс дененің тірегі бола тұрып, зат алмасу процесіне де қатысады. Дене қуысы арқылы қорытылған заттар ішектен бұлшықеттерге, ішкі мүшелерге, ал зат алмасудың қалдық өнімдері зәр шығару мүшесіне ауысады. Осылайша дене қуысы организмнің ішкі ортасы болып келеді. Паразитті нематодтардың дене қуысында түссіз сұйыққа толы клеткалар топтасып жатады, жалпак құрттардың паренхимасына ұқсас. Қуыстың сұйық затында валериан, капрон қышқылдары бар, сондықтан да олар улы.

Ас қорыту жүйесі ұзына бойы созылған тік түтік тәрізді, алдыңғы, ортаңғы және артқы ішектен тұрады. Ауыз тесігі дененің алдыңғы ұшында орналасып, көпшілік жағдайда ерекше өсінділер - еріндермен қоршалған: арқа және екі бүйірлік. Ауыз тесігі ауыз қуысымен (стома) жалғасады. Ауыз қуысының құрылысы әр түрлі. Нематодтардың жануарлар паразиті болып келетін (зоопаразит) өкілдерінің ауыз қуысында кутикулярлы тіс өсінділері болады, ал өсімдік паразиттерінің (фитопаразит) ауыз қуысы сорғыш мүшеге - стилетке айналған. Стилет ауыз қуысында арнайы бұлшықет -протракторлар арқылы қозғала алады. Топырақта және суда тіршілік ететін жыртқыш нематодтарда стомалық қуыс найзамен немесе қозғалмайтын өсінділер - онхамен қаруланған.

Ауыз қуысы өңешке ұласады. Өңеш үш қырлы, алдыңғы бөлімі қалың, бұлшықетті, артқысы - безді. Өңештің кеңейген бөлімі бульбус деп аталады. Көпшілігінде бульбусы екеу: ортаңғы (метакорпальды) және артқы (кардиальды). Кардиальды бульбустың үккіш аппараты жақсы дамыған.

Өңештің ортаңғы ішекке жалғасатын жерінде ерекше өсіндісі (cardium) болады. Ол ортаңғы ішекке еніп жатады да, ішек ішіндегі қоректік заттардың өңешке қарай кері қайтуына тосқауыл жасайды. Нематодтардың ортаңғы ішегі энтодермальды, қабырғасы бір қабат эпителиальды клеткалардан құрылған, оны жұқа базальды жарғақ қаптап тұрады. Ортаңғы ішектің алдыңғы бөлімі кеңейіп "қарыншық" немесе жұтылған қоректің резервуары қызметін атқаратын - proventriculus түрінде дамыған.

Ректум деп аталатын ортаңғы ішек артқы ішекке жалғасып, ол аналь тесігі арқылы сыртқа ашылады. Нематодтардың алдыңғы және артқы ішегі эктодермальды және оларды тығыз кутикула астарлайды.

Кейбір нематодтардың ас қорыту жүйесі қоректенуіне байланысты әр түрлі деңгейде редукцияға (кері өзгеріске) ұшыраған. Мысалы, филяриялардың (Filiaria) артқы ішегі тұйықталып, аналь тесігі болмайды, трихинеллаларда өңеш үлкен клеткалар жиынтығы түрінде дамыған, ал мермитидаларда өңеш жойылған.

Еркін тіршілік ететін нематодтар ұсақ организмдермен, паразитті нематодтар өз иесінің сөлімен, тканімен, ал кейбіреулері иесінің қанымен қоректенеді.

Сондай-ақ кейбір фитонематодтарда ішектен тыс ас қорыту процесі байқалады. Стилеттің көмегімен құрт өсімдік тканіне ас қорыту безінің ферментін бүркеді, сондықтан ас қорытудың алғашқы кезеңі организмнен тыс жерде өтеді. Жартылай қорытылған қоректік заттар нематода ішегіне стилет арқылы түседі.

Зәр шығару жүйесі. Нематодтарда кірпікшелерінің жойылып кетуіне байланысты протонефридиялы зәр шығару жүйесі де жойылып, зәр шығару қызметін мойын безі (ренетта) деп аталатын бір клеткалы тері (гиподермальды) бездері және фагоцитарлы клеткалар атқарады.

Мойын бездері екі типті болады: шомбал және тармақталған. Еркін тіршілік ететін нематодтардың мойын безі шомбал типті, түтікшесі қысқа. Топырақта және паразиттік тіршілік ететін нематодтардың ерекшелігі - мойын безі денеде бойлай орналасқан екі бүйір экскреторлы түтікшелерден құралған. Түтікшелердің артқы ұшы тұйықталып бітеді, ал алдыңғы ұштары бірігіп ортақ түтікке айналады да, ол сыртқа зәр шығару саңылауымен ашылады. Бірқатар түрлерінде экскреторлы жүйенің бір бұтағы жойылып (көбіне оң жақтағысы), сол жақ түтігі өте жақсы дамыған. Түтіктер арқылы денедегі (несеп) заттар сыртқа шығарылады.

Сонымен қатар, фагоцитарлы клеткалар деп аталатын жұлдызша клеткалары бар. Олар зат алмасудың соңғы әр түрлі ерімейтін қалдықтарын және денеге енген бөгде заттарды, мысалы, бактерияларды өздерінің бойына тартып алады. Жиналған заттар сыртқа шығарылмайды, сондықтан бұл клеткаларды "жинақтау бүйректері" деп те атайды. Олар гиподерманың бүйір білеулерінің бойымен дененің алдыңғы үштен бір бөлігіндегі дене қуысында орналасқан.

Жылқы аскаридасында (*Parascaris equorum*) фагоцитарлы клеткалар төртеу. Егер тәжірибе жүзінде, аскарида денесінің қуысына шприцпен сепия, кармин тағы басқа бояулар жіберілсе, бірнеше сағаттан соң олар фагоцитарлы клеткаларға жиналады.

Қан айналу және тыныс алу жүйесі нематодтарда болмайды. Еркін тіршілік ететін түрлері бүкіл денесі (терісі) арқылы тыныс алады, ал эндопаразиттік нематодтарда тыныс алу процесі анаэробты, яғни оттегі жоқ жерде гликогеннің ашуы арқылы іске асады. Гликоген қоры жұмыр құрттарда белгілі бір жолмен гиподермада жиналады. Гликогеннің анаэробты ыдырауы нәтижесінде түзілген соңғы өнімдері - органикалық қышқылдар, соның ішінде май және валериан қышқылдары қуыс сұйықтығында жиналып, улы, күйдіргіш затқа айналады. Сондықтан құртты сойғанда өте мұқият және абай болу керек.

Нерв жүйесі және сезім мүшелері қарапайым құрылысты. Бірін-шіден, нерв жүйесі тұтасымен гиподерма қабатында, теріге жақын орналасқан, екіншіден - күрделі ганглиозды клеткалар жүйесі дамымай, нерв клеткалары нерв бағаналарымен байланыса жекеленген (ганглияларды құрмай), тек құрсақ нерв бағанасының ұзына бойында нерв клеткалары шоғырланып құрсақ тізбегін" құрып дамыған.

Нерв жүйесінің орталық бөлімін - жұтқыншақ маңындағы нерв сақинасы құрайды. Ол нерв талшықтарынан (нейрофибрилдерден) түзілген және нерв клеткаларымен тығыз байланысқан. Нерв сақинасынан басының ұшына қарай алты қысқа және артқа қарай алты ұзына бойы созылған нерв бағаналары тарайды: құрсақ (вентральды), арқа (дорзальды), екі бүйірлі (латеральды), арқа бағанасына таяу (субдорзальды) және құрсақ бағанасына таяу (субвентральды). Осы алты нерв бағаналарының екеуі - құрсақ (вентральды) және арқа (дорзальды) - күшті дамыған (әсіресе құрсақ бағанасы). Олар бір - бірімен денесінің бірде сол, бірде оң жағынан кезектесіп орналасқан жіңішке жарты сақина тәрізді комиссуралар арқылы байланысып, арқа-құрсақ тізбегін құрайды.

Арқа бағанасы арқа - бүйір бөліктерінің бұлшықеттерін, ал құрсақ бағанасы құрсақ - бүйір бұлшықеттерін және өңеш пен ішекті иннервациялайды (нервтендіреді). Алдыңғы алты қысқа нерв бағаналары сезім мүшелерін және бас папиллаларын, амфидаларын, қылтаншаларын, жарық сезгіш клеткаларын нервтендіреді. Қалыптасқан нерв жүйесі жұмыр құрттардың личинкасының екінші сатысында да кездеседі. Түрлі экологиялық топтарды құрайтын жұмыр құрттардың нерв жүйесі (аздаған өзгерістерімен) толық сақталған, осының

нәтижесінде бүкіл нематодтардың филогенетикалық байланыстарының бар екендігін дәлелдеуге болады. Топырақта және паразиттік тіршілік етуіне, тесу, қазу қозғалысына байланысты нематодтардың сезім мүшелері өте нашар дамыған. Тітіркенуді қабылдайтын үш түрлі рецепторлары бар: тері сезу (тангорецепторлар), химиялық заттарды сезетін (хеморецепторлар) және жарық сезетін (фоторецепторлар). Бірінші топ - қылтаншалар, папиллалар, бурсальды қанаттар, екінші - амфидалар, фазмидалар, гиподермальды поралар (саңылау), үшінші - жарық сезгіш клеткалар. Рецепторлы мүшелер дененің бас, құйрық (каудальды) және жыныс мүшелерінің (гениталий) бөлімдерінде шоғырланған.

Қылтаншалар мен папиллалар (кутикуланың кішкене бүршікті төмпешіктер) ауыз тесігінің, еріннің айналасында екі-үш қатар орналасқан. Бұларға нерв тамырлары тығыз жанасып жатады. Аталық түрлерінде денесінің артқы жағында, аналь тесігінің маңындағы папиллалар жақсы дамыған. Осылар арқылы шағылыс кезінде аналық жыныс тесігін тауып алады.

Тіршілік етуіне байланысты, теңіз және тұщы суда еркін тіршілік ететін түрлерінде қылтаншалар, ал сапробионт субстратында (органикалық заттардың ыдырап, шіріген жері), топырақта және паразиттік түрлерінде папиллалар басым. Басының сыртқы және ішкі жағында орналасқан папиллалар арқылы нематод иесінің тәніне тереңірек ене алады. Tylenchida-лардың папиллалары редукцияға ұшыраған. Оларда поралар мен нерв бағаналарының ұштары ғана сақталған.

Бас бөлімінің екі бүйір жағында химиялық сезім мүшелері - амфидалары жатады. Олар терінің батыңқы жері, нервтермен жабдықталған және әр түрлі пішінді: қалта тәрізді, ілмек, спираль, саңылаулы, жұмыр. Амфидалар аталық түрлерінде ерекше жіңішке, денесінің соңғы ұшы құрсақ жағына иіріліп (қайырылып) келген. Аналықтарының денесі ірі, жуан, созылыңқы.

Жыныс жүйесі түтік пішінді, дене қуысында орналасқан, аналығында жұп күйінде сақталса, аталығында түтіктерінің біреуі редукцияға ұшырап тақ болады.

Аскарида аналықтарының жыныс мүшесі өте жіңішке, жіпше тәрізді, жұп жұмыртқа безінен басталады. Оның қабырғасы бір қабатты эпителий клеткаларынан, ортасында ерекше рахис деп аталатын кіндік желі немесе овоциттердің (жұмыртқалардың) өсу аймағы орналасқан. Рахистың төңірегінде жыныс клеткалары қалыптасады. Жұмыртқа безі біршама жуандау екі жұмыртқа жолыжақсы дамыған және олардың жәрдемімен аналықтарын табады.

Фазмидалар немесе бір клеткалы құйрық бездері құйрық бөлімінің екі бүйір жағында орналасқан. Олар ерітінді күйіндегі химиялық заттарды сезеді.

Теңізде тіршілік ететін нематодтардың кейбір түрлерінде көзшелер немесе жарық сезгіш пигментті дақтары болады. Ксйде оның пигментті бокалы және кутикулалы линзасы ажыратылған.

Жыныс жүйесі. Нағыз жұмыр құрттар негізінен дара жыныстылар және жыныс диморфизмі айқын байқалады. Аталықтары ұсақ на ауысып, олар одан да жуан екі жатынға жалғасады. Екі жатын қосылып жіңішке қынапқа айналады да, ол дененің алдыңғы құрсақ жак бөлімінде жыныс тесігімен аяқталады .

Аталықтарының жыныс мүшесі аналықтарындай өте жіңішке, жіпше тәрізді тұқым (аталық) безінен басталады. Ол біршама жуан-дау аталық жолына ауысып, ұрық көпіршігіне жалғасады. Көпіршіктің артқы жағы жіңішкеріп жұқа бұлшықетті түтікшеге немесе тұқым шашқыш өзекке айналады да, ол артқы ішекке ашылады (аналь тесігінің алдында). Осы жерге ерекше жұп шағылысу қалтасы ашылады. Онда көбіне екі немесе одан да көп кутикулярлы ине немесе спикулалары орналасады. Спикуланың ұштары сыртқа шығып, шағылысу кезінде көмекші мүше ретінде қызмет атқарады.

Көптеген нематодтарда спикулаларға қосымша копулятивті бурсалары дамиды. Олар құйрық бөлімінің екі бүйірінде орналасқан, кеңейген және қалыңдаған қанат түріндегі өсінділер. Бурса және спикулалары шағылысу кезінде аналығына бекіну ретінде қызмет атқарады. Сперматозоидтарының талшығы болмайды, олар жалған аяқтары арқылы амеба тәрізді қозғалады. Жынысты жолмен көбе-йеді.

Дамуы. Жұмыртқалар жатынның ішінде ұрықтанады. Нематодтардың көпшілігі жұмыртқа салады, сонымен қатар тірідей туатын түрлері де кездеседі (*Trichinella* туысынан). Тіршілік циклі қарапайым, ұрпақ алмасуы болмайды. Бірақ, кейбір түрлерінде, мысалы, бақа өкпесінде паразиттік тіршілік ететін *Rhabdias bufonis*-тің дамуында гетерогония байқалады (екі түрлі ұрпақтың пайда болуы).

Нематодтардың эмбриональды дамуына детерминативті бөлшектену, бөлшектенудегі жұмыртқаның билатеральды құрылысы және жыныс бастамасының ерте ерекшеленуі тән.

Детерминативті бөлшектену екі бластомер кезеңінен басталады, яғни ұрықтанған жұмыртқа екі бластомерге бөлінеді: біріншісі соматикалық (мүшелік) 8, екіншісі - жыныстық P, (Бовери ұсынған система бойынша бластомераларды әріппен белгілейді). Ішіндегі ірісі 8, эктобласт болып саналатын - эктодерманың түзіндісі, ал екіншісі P, - жыныс бастамасы, сонымен қатар басқа да мүшелердің негізін қалаушы, яғни энтодерманың, мезодерманың түзіндісі. Екінші бластомер келесі бөлінулердің бірінде соматикалық бастамадан арылып, таза жыныс бастамасына айналады.

Детерминацияға байланысты әрбір жеке мүшелер құрамындағы клеткалар саны тұрақты. Мысалы, Шенберг ұсақ нематоданың бір түрінде 68 бұлшықет, 200 нерв, 120 эпидермальды және 172 ішек клеткаларының санын анықтаған. Сол сияқты ірі түрлерінде де клетка тұрақтылығы сақталады. Мысалы, аскариданың нерв жүйесі 162 клеткадан құралған. Осыған байланысты нематодтар регенерациялық қабілетінен айрылған.

Нематодтардың жұмыртқалары тығыз қабыршақпен қапталған. Жұмыртқадан сыртқы пішіні ересек формасына ұқсас личинка шығады. Личинка өсуі мен дамуында төрт рет түлейді, бұл кезде ескі кутикула тасталып, жаңасы түзіледі.

Классификациясы. Нематодтардың систематикасы сезім мүшелерінің және зәр шығару жүйесінің ерекшелігіне негізделген. Нематодтар класы екі класс тармағына бөлінеді: аденофореа - *Adenophorea* және сецерненттер – *Secernentea*.

Буылтық құрттар типі - Аннелидтер (латынша "annulus" - сақина) немесе буылтық құрттар типі - жоғарғы сатыдағы құрттар, целом қуысты жануарлар. Буылтық құрттар төменгі сатыдағы құрттардан -морфологиялық жағынан да, биологиялық жағынан да ерекше. Бұлардың денесі кезектесіп қайталанып келетін сегменттерден немесе метамерлерден (сақина тәрізді буындардан) құралған. Дене сегмент аралықтары қыналған белдеумен бөлініп тұрады әрі ішкі мүшелері де сегменттелген, яғни сыртқы метамериясы ішкі метамериясына сәйкес. Тағы бір ерекшелігі дененің екінші қуысы немесе целом қуысы бар. Ол бірінші қуысты (схизоцель) ығыстырып, өзіндік қабықталған қабаты бар қуысқа айналады. Қуыс сегменттелген және сұйық затқа толы. Целомның (қуыстың) қалыптасуына байланысты қан айналу жүйесі де дамыған.

Ас қорыту жүйесі алдыңғы, ортаңғы, аналь тесігімен бітетін артқы ішектен құралған.

Зәр шығару жүйесі метанефридиялы.

Нерв жүйесі жұп жұтқыншақ үсті ганглиядан, жұтқыншақ айналасы коннективадан және ұзынынан орналасқан күрсак нерв тізбегінен тұрады. Нерв жүйесі дененің әрбір сегментінде жұп нерв ганглиядан құралған.

Жыныс жүйесі көпшілігінде гермафродитті, кейбіреулерінде дара жынысты. Жұмыртқалары спиральды және детерминативті жолымен бөлінеді. Төменгі сатыдағы өкілдерінің дамуы метаморфоз арқылы өтеді. Личинкасы трохофора.

Буылтық құрттардың денесі арқа-күрсак (дорза-вентральды) бағытына қарай жалпақтау, ұзындығы бірнеше миллиметрден 2,5 метрге дейін.

Буылтық құрттар теңіздерде, тұщы суларда, топырақтарда кездеседі, паразиттік тіршілік ететін өкілдері де бар, 9000-ға жуық түрлері белгілі.

Буылтық құрттар типі екі тип тармағына бөлінеді: белдеусіздер – *Aclitellata* және белдеулілер - *Clitellata*.

Буылдық құрттар типі – ANNELIDA

Белдеусіздер типі – ACLITELLATA

Көпқылтандыр типі – POLYCHAETA

Кезбешілер немесе еркін жүзушілер класс тармағы – ERRANTIA
Отырғыштар немесе бекініп тіршілік ететіндер класс тармағы – SEDENTARIA
Белдеулілер типі - CLITELLATA
Азқылтандылар класы - OLIGochaeta
Найдоморфа отряды – Naidomorpha
Люмбрикоморфа отряды – Lumbricomorpha
Сүліктер класы – ARCHIHIRUDINEA
Ежелгі сүліетер класс тармағы - EUHIRUDINEA
Қылтанды сүліктер отряды - Асаптобсциенсия
Тұмсықты сүліктер отряды – Rhynchobdellida
Жақты сүліктер отряды - Gnathobdellida

Буылдық құрттар типі - Белдеусіздер тип тармағына - теңіздерде тіршілік ететін, дара жынысты, жыныс сегменттерінде белдеулері болмайтын, дамуында трохофора деп аталатын личинкасы бар құрттар жатады. Бұларға бір класс жатады - көпқылтандылар - Polychaeta.

Көпқылтандылар типі - Полихеттердің 5000-нан астам түрі бар, көпшілігі теңіздерде тіршілік етеді, тек *Manayukia baicalensis* тұщы суларда кездеседі. Денелерінің ұзындығы бірнеше миллиметрден үш метрге дейін. Басым көпшілігі жүзіп, ал кейбіреулер бекініп немесе топырақты қазып тіршілік етеді, "үйшіктер", түтікшелер жасайды. Паразиттік тіршілік ететін түрлері де кездеседі.

Құрылысы мен физиологиясы. Полихеттердің денесі құрт тәрізді, созылыңқы, аздап арқа құрсақ бағытында сопайған немесе цилиндр пішінді. Бас, тұлға, аналь (пигидий) бөлімі бар. Тұлға бөлімі біркелкі бөлшектелген гомономды сегменттерден тұрады, сегмент-терінің саны 5-тен 800-ге дейін болады. Сегменттерінің саны аз болса бұларды аз сегментті немесе олигомерлі полихеттер деп атайды, ал көп болса - көп сегментті немесе полимерлі полихеттер.

Бас бөлімі екі сегменттен құралған: ауыз алды немесе - простомииум және ауыз сегменті - перистомииум. Простомииумда көру мүшелері, қармалағыштары /антенна/ және пальпалары орналасқан, ал перистомииумда - ауыз тесігі және бірнеше мұртшалары -цирралары.

Тұлға бөлімі біркелкі гомономды сегменттерден тұрады, олардың әрқайсысының бүйірінде метамерлі және жұптасқан өсінділер немесе параподия деп аталатын жалғанаяқтары орналасады. Параподия екі мүшеленбеген бұтақшадан тұрады: арқа /нотоподия/ және құрсақ /нейроподия/. Параподидің арқа және құрсақ бөліктерінде мұртшалары /цирралары/ және қылтандары шоғырланған. Мұртшалары сезу қызметін, ал қылтандары жылжу қызметін атқарады. Қылтандар - жіңішке, хитинге жақын органикалық заттан құралған. Осылардың арасында ацикула деп аталатын қатты, мықты ішкі сүйеніш қылтандары да болады. Қылтандарының көп болатындығынан класс көпқылтанды құрттар деп аталады.

Параподиялардың және қылтандарының көлемі, формасы, саны әр түрлі. Кейбір қозғалып өмір сүретін полихеттерде параподия-ларының үстінде тарамдалған өсінділері бар, олар - желбезектер /Еипісе тұсында/. Бекініп тіршілік ететін түрлерінде параподиялар денесінің алдыңғы жағында ғана дамыған, ал денесінің артқы жағында олар жойылып, тек қылтандары ғана сақталған, солар арқылы құмды қазады. Ал *Dinophilus*- туысының өкілдерінде параподиялары мен қылтандары жоқ.

Құйрық бөлімінің немесе пигидияның сегменттері 5-6 ғана, олар тұлға сегменттерінен өзгеше, өте жіңішке, целом қуысы және параподиялары жоқ.

Көпқылтандылардың денесі бір қабатты эпителимен қапталынған. Эпителий өзінің сыртқы жағына жұқа кутикула бөліп шығарады. Эпителиінде без клеткалары көп. Бекініп тіршілік ететін полихеттерде без клеткаларының сыртқа шығарған, қатқан сілекейінен хитин тәрізді түтікше пайда болады, ал *Telopus* туысының өкілдері шығарған сілекейіне күмнің ұнтағын жабыстырып, мықты түтікше немесе "үйшік" жасап алады.

Эпителидің астында тері - бұлшықет қапшығы орналасқан. Ол сыртқы сакина тәрізді және ішкі ұзына бойы бұлшықеттерден құралған. Тері-бұлшықет қапшығы ішкі жағынан перитонеальды астаршамен (целотелимен) қапталынған.

Целом. Полихеттердің ішкі мүшелері дененің қуысында жатады, сол қуысты екінші немесе целом қуысы деп атайды. Целомның бірінші қуыстан ерекшелігі - арнайы қабаты болуында. Целом қабаты - перитонеальды эпителий немесе целотелий мезодерма клеткаларынан түзілген. Тері-бұлшықет қапшығын астарлайтын қабаты соматоплевра (париеталь), ал ішек пен қан тамырларын астарлайтын - спланхноплевра (висцеральдық) деп аталады және арқа, құрсақ мезентериялық перделері болады. Осы арқа құрсақ перделері арқылы целом (оң жақ және сол жақ) екі бөлікке бөлінген (целом қап-шығына). Дененің іш қуысы көлденең перделер немесе диссепименттер /септалар/ арқылы жеке камераларға бөлініп тұрады, мұндай камералар сыртқы сегментацияға сәйкес. Целом қуысы сұйық затқа толы.

Целомның негізгі қызметі - тірек, зәр шығару, тасымалдаушы және сол қуыста ұрық клеткалар пісіп жетіледі.

Ас қорыту жүйесі эктодермальды алдыңғы, энтодермальды ортаңғы және эктодермальды артқы ішектен құралған. Ауыз тесігі перистомиум сегментінде орналасқан, ал аналь тесігі құйрық бөлімінде. Алдыңғы ішек бірнеше бөлімнен: ауыз қуысы, жұтқыншақ және оның жіңішкерген жері - өңештен тұрады. Ортаңғы ішегі ұзын, ал артқы ішегі қысқа. Еркін жүзетін көпқылтандылардың жұтқыншағының ішкі қабырғасында хитинді өткір тісшелері немесе жак тақталары болады.

Полихеттердің басым көпшілігі - жыртқыштар, ұсақ жануар-лармен қоректенеді, тіпті ұсақ балықтарды да ұстайды, ал тіркеліп тіршілік ететін полихеттер лайлы құмдағы түрлі жәндіктермен және детриттермен /өсімдіктер, жануарлар қалдықтарымен/ қоректенеді.

Зәр шығару жүйесі метанефридиялы. Денесінің әрбір сегментінде оң және сол жақтарында зәр шығару түтіктері орналасқан, олардың алдыңғы ұшы воронка түрінде кеңейіп целом қуысына ашылады. Бұл нефростом (грек тілінде "нефрос" - бүйрек, "стома" - ауыз), оның қабырғасы кірпікшелі клеткалардан құралған. Нефростома жіңішке түтікке жалғасады, ол диссепиментті тесіп өтіп, келесі сегменттің бүйір жағынан сыртқа қарай зәр шығару тесігімен - нефропорамен аяқталады. Сонымен, метанефридияның бір ұшы целом қуысымен жалғасады да, екінші ұшы сыртқа ашылады, осындай жүйені сегменттелген жүйе деп те атайды. Полихеттердің төменгі сатыдағы түрлерінде зәр шығару жүйесі протонефридиялы құрылысты. Негізгі түтіктің алдыңғы ұшында соленоциттер деп аталатын кірпікшелі клеткалар жинағы болады. Соленоциттер - ішінде ұзын кірпікшелі жіпшесі бар, іші қуыс, ұзын түтікке айналған дөңгелек денелі клеткалар. Сонымен, полихеттердің протонефридия жүйесі жалпақ құрттардың протонефридиясына ұқсас, тек ерекшелігі - соленоциттер целом қуысымен тығыз байланысты. Зәр шығару жүйесінің тағы бір ерекшелігі нефридия түтіктеріне жыныс воронкасы немесе жыныс жолдары келіп қосылады, сонымен аралас нефридия немесе нефромиксиялар пайда болады. Нефромиксиялар жыныс клеткалары мен несеп заттарын сыртқа шығарады.

Нефридиялардан басқа зәр шығару қызметін ірі хлорогогенді клеткалар атқарады. Олар қан тамырлары мен перитонеальды эпителий қабатында орналасып, өздерінің бойына зат алмасудың соңғы қалдықтарын жинап, целом қуысына өтеді де, нефридия арқылы сыртқа шығарылады.

Тыныс алу жүйесі. Полихеттердің басым көпшілігі бүкіл денесімен, кейбір түрлері пароподияларында орналасқан желбезек арқылы тыныс алады, ал желбезектері қан тамырларына бай келеді.

Қан айналу жүйесі түйық қан тамырларынан тұрады. Ең басты ұзын арқа және құрсақ қан тамырлары. Олар көлденең сакина тәрізді тамырларымен жалғасқан. Осы қан тамырлардан ішкі мүшелеріне, желбезектеріне, терісіне ұштасқан майда қан тамырлары және капиллярлары тарап отырады. Қан басты тамырлардан майда тамырларға және капиллярларға өтіп, олардан қайта басты тамырларға оралып келеді, сондықтан қан айналу

жүйесі жабық немесе тұйық. Арқа қан тамырының және басқа қан тамырларының мезгіл-мезгіл қысқарып жиырылуы нәтижесінде қан ағып отырады.

Арқа тамырындағы қан денесінің артқы жағынан бас жағына қарай ағады, одан кейін алдыңғы сақиналы тамырлары арқылы құрсақ тамырына өтіп, бұл жерден, яғни бас жағынан артқы жағына қарай ағады. Қан тамырларының қуысы бірінші қуыстың (схизоцель) қалдығы болып саналады.

Полихеттердің басым көпшілігінің қандары қызыл түсті, плазманың құрамындағы гемоглобиндердің болуына байланысты, қалғандарының қаны жасыл, себебі плазманың құрамында гемоглобинге жақын хлороклуорин т. б. заттар болады.

Олигомерлық полихеттерде *Dinophilus*, *Myzostomum* туыстарының және *Glyceridae* тұқымдасының қан айналу жүйесі жойылған, оның қызметін қуыстың сұйық заты орындайды.

Нерв жүйесі жұп жұтқыншақ үсті немесе ми ганглиясынан, жұтқыншақ асты ганглиясынан, жұтқыншақ маңындағы сақина - коннективадан және құрсақ нерв тізбегінен құралған. Жұтқыншақ асты ганглиясы құрсақ нерв тізбегінің бірінші нерв түйіні. Құрсақ тізбегі - метамерлі (әрбір сегментінде) орналасқан нерв ганглияларынан тұрады.

Полихеттердің төменгі сатыдағы түрлерінің құрсағында екі нерв бағанасы болады, олардың ганглиялары - бір-бірімен көлденең комиссурамен жалғасып сатылы нерв тізбегін құрайды, ал жоғарғы сатыдағыларда екі нерв бағаналары, сонымен қатар ганглиялары бір-бірімен қосылып, тұтас құрсақ нерв тізбегіне айналған. Ганглиялар коннектива арқылы жалғасады. Екі сегментте жатқан ганглияларды жалғастыратын көлденең сала - коннектива, бір сегменттегі екі ганглияны жалғастыратын - комиссура.

Нервтер орталық нерв жүйесінен тарайды. Миы антенналарды (мұртшаларды), пальпаларды, көздерін нервтендірсе, құрсақ бөліміндегі әрбір ганглиялар өз сегментіне сай келетін мүшелерді нервтендіреді.

Еркін тіршілік ететін түрлерінде сезім мүшелері жақсы жетілген. Эпителиальды сезгіш клеткаларынан басқа, терісінде арнайы иіс және химиялық әсерді сезу мүшелері бар. Бұл қызметті атқаратын

простомиумда орналасқан антенналар, пальпалар, талшықтар, кірпікшесі шұңқырлар және пароподиядағы мұртшалар (цирралар). Тепе-теңдікті сезетін статоцисталар өте аз.

Простомиумның арқа жағында, миының үстінде көру қызметін атқаратын 2 немесе 4 көздері бар, олар эпителий клеткаларымен астарланған көз ұяшығында орналасады. Эпителий қабаты тор қабықтың (сетчатканың) қызметін атқарады. Ол екі түрлі клеткалардан тұрады. Оның бір түрі жарық сезу клеткалары немесе ретинальды клеткалар. Олар бір жағынан жарық сезу таяқшасына айналса, екінші жағынан нерв жүйесімен жалғасады.

Aciuriscia тұқымдасының көздері күрделіленіп, тері қабатынан бөлектеніп, тұйық көз көпіршігіне айналған. Оның мөлдір қабығы, тор қабығы, шыны тәрізді дене және көз жанары болады. Төменгі сатыдағы полихеттердің көздері түбінде көру клеткалары бар пигменттік бокал сияқты турбелляриялардың көздеріне ұқсас инверттелген.

Жыныс жүйесі қарапайым. Полихеттер дара жыныстылар. Жыныс диморфизмі байқалмайды. Жыныс клеткалары алдыңғы және артқы сегменттерінен басқа барлық сегменттерінде қуыстың перитонеальды эпителий қабатының астында орналасады. Жыныс клеткалары тез бөлініп, жинақталып, сыртынан перитонеальды эпителидің жұқа қабатымен қапталады. Осылайша целоммен тығыз байланысты гонада түзіледі. Даму барысында алғашқы жұқа перитонеальды эпителимен қапталған гонада жарылады да, жұмыртқалары немесе сперматозоидтары целом қуысына түседі. Осы жерде жұмыртқалар дамып жетіледі. Кейбір полихеттердің жұмыртқа шығарғыш жолдары жоқ, сондықтан олардың ұрықтары дененің қабырғасын тесіп сыртқа шығады. *Capitellidae* тұқымдасының өкілдерінде кірпікшелермен қапталған целомодукт деп аталатын жыныс воронкасы (оймышы) бар. Жыныс клеткалары сол воронка арқылы түтікшемен сыртқа шығарылады. Қалған түрлерінде целомодуктілер немесе тұқым шығарғыш жолдары нефридия түтікшелерімен бірігіп кетеді

де, жыныс клеткалары несеп заттары-мен аралас нефридия немесе нефромиксиялар арқылы сыртқа шығарылады. Жұмыртқалар сырттай ұрықтанады.

Полихеттерде жынысты көбеюмен бірге жыныссыз көбею де байқалады. Мысалы, *Nereidae*, *Eunicidae* тұқымдастарының өкілдері жынысты және жыныссыз жолмен де дамиды. Бұлардың денесі екі ерекше бөлімдерге бөлінеді: алдыңғы атокты және артқы эпитокты немесе эпигамия. Екеуінің айырмашылықтары: атокты бөлімінің ішкі мүшелерінің құрылысы және сегменттері сол күйінде сақталып қалады, тек жыныс клеткалары бұларда дамымайды, ал эпитокия бөлімінің сегменттері күшті өзгерістерге ұшыраған, яғни ішкі мүшелері нашар дамыған, сегменттің іші жыныс жұмыртқаларына толы, сегменттерінде жалпақтау жүзу қалақшалары болады.

Эпиток бөлімдері әр түрлі жолмен атокты бөлімінен ажырап, теңіздің жоғарғы қабатына көтеріліп, жиналады. Осы жерде жыныс клеткалары сегменттерден суға шығарылып, жұмыртқалар ұрықтанып, бөлшектену кезеңі басталады. Ал атокты бөлімдері сол мекен ететін жерлерінде қалып, регенерациялық қабілеттілігіне байланысты жойылған сегменттерін қалпына келтіріп отырады.

Эпиток бөлімінің атокты бөлімінен ажырауы әр түрлі: палоло өкілдерінде эпитокия сегменттері жеке-жеке үзіліп немесе бірнеше біріккен сегменттері үзіліп теңіздің жоғарғы қабатына көтеріледі; *Autolytes cornutes* тың эпиток бөлімінің атокты бөлімінен ажырайтын жерінде басы пайда болып, эпиток бөлімі өз алдына бөгеде особька айналады; *Mugiapiscia kishcia*-лар эпиток бөлімінде жыныс зооидтарды немесе бластозооидтарды түзейді. Олардың біреуі үзіліп түспей тұрып, екіншісі, үшіншісі, көптеген (30-ға дейін) бласто-зооидтар түзіледі. Кейін олар бөлек-бөлек үзіліп кетеді; бүйірлік бүршіктену байқалады, басқа түрлерінде эпитокия бөлімінің бүршіктенуі ұзына бойлық бағытта өтеді.

Полихеттердің жыныссыз көбеюі жыл маусымының белгілі бір уақытында өтеді. Мысалы, Тынық мұхитта тіршілік ететін палоло – *Eunice viridis* жылдың қазан немесе қараша айларында жаңа ай туған мезгілде жыныссыз жолмен көбейеді. Осы уақытта Фиджа және Самоа аралдарының жергілікті тұрғындары теңіздің бетінде қалқып жүрген эпиток бөлімдерін жинап, тамаққа пайдаланады. Атлант мұхитында тіршілік ететін *Eunice fucata* шілде айында көбейеді.

Классификациясы. Көпқылтандылар класы екі класс тармағына бөлінеді: кезбешілер немесе еркін жүзушілер - *Errantia* және отырғыштар немесе бекініп тіршілік ететіндер - *Sedentaria*

Қайталау сұрақтары:

1. Билатериальды жануарлардың басқа жануарлардан қандай айырмашылығы бар?
2. Жалпақ құрттардың жұмыр құрттар несімен ерекшелінеді?
3. Буылтық құрттар денесінің өзіндік айырмашылығы неде?
4. Аталған түрлердің қайсысы паразит тіршілік етеді?

10-Дәріс. Буынаяқтылар типі – Arthropoda

Жоспар:

1. Шаянтәрізділер класының систематикалық принциптері.
2. Өзен шаянының даму ерекшелгі.
3. Крест өрмекшісінің құрылысы, тіршілік ету әрекеті.

Жануарлар дүниесіндегі жер жүзінде кең таралған және түрлерінің саны жағынан ең көбі - буынаяқтылар типі. Олардың 2,5 миллионнан астам түрі бар. Жануарлар жүйесіндегі қалған 22 типтің түр саны буынаяқтыларға жетпейді.

Буынаяқтылар типіне шаянтәрізділер, өрмекшітәрізділер, көп-аяқтылар және насекомдар жатады. Бұлардың барлығына тән белгіле-рінің бірі - аяқтары бірнеше буындарға бөлінген, буынаяқтылар деп аталатыны да осыдан. Олар екі жақты симметриялы және гетероном-ды сегменттелген жануарлар. Денесі екі немесе үш бөлімге бөлінеді: баскеуде, күрсак немесе бас, кеуде, күрсак. Денесін хитинді кутикула жауып тұрады. Ол жануардың ішкі мүшелерін зақымданудан қорғайды және оның ішкі жағына бұлшықеттер бекінеді. Хитинді кутикула өспейтін, созылмайтын қосынды, сондықтан буынаяқтылар-дың өсуі түлсу арқылы өтеді. Бұлшықеттері көлденең салалы - жолақ, тез жиырыла алады.

Буынаяқтылар - дара жыныстылар. Жыныс диморфизмі жақсы Дамыған. Эмбриональды және постэмбриональды дамудың ұзақтығы өзгеріп тұрады. Даму кезеңі әр алуан: тура даму немесе анаморфоз, алғашқы даму - проморфоз немесе эпиморфоз, шала түрленіп даму - гемиметаморфоз, толық түрленіп даму - голометаморфоз, жеткіліксіз даму - гипоморфоз, күрделі даму - гиперметаморфоз.

Буынаяқтылар мұхиттарда, теңіздерде, тұщы су қоймаларында, ыстық су қайнарларында, қарлы жерлер мен мұздарда, топырақ қабаттарында, тіпті ауада да көп кездеседі. Адамда, жануарлар мен өсімдіктерде паразиттік тіршілік ететін түрлері де бар.

Буынаяқтылардың табиғатқа және адам өміріне ықпалы зор. Олар - адамның, жануарлардың, өсімдіктердің паразиттері және түрлі жұқпалы ауруларды таратушылар, сондай-ақ егістік өсімдіктердің және орман шаруашылығының зиянкестері. Бірақ екінші жағынан буынаяқтылар азық-түлік және техникалық шикізат есебінде пайдаланылады, әрі өсімдіктерді тозаңдандыруға қатысады, топырақ құнарлылығын арттырады және өздері адамға кәсіптік қажетті жануарлардың маңызды қорегі, біраз түрлерін адам тамаққа да пайдаланады.

Буынаяқтылар типі төрт тип тармағына бөлінеді: желбезек тыныстылар - Branchiata, трилобиттәрізділер - Trilobitomorpha, хелицералылар - Chelicerata, кеңірдекпен тыныс алушылар - Tracheata.

- ЖЕЛБЕЗЕКТЫНЫСТЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ - BRANCHIATA
- ШАЯНТӘРІЗДІЛЕР КЛАСЫ - CRUSTACEA
- ТРИЛОБИТТӘРІЗДІЛЕР ТИП ТАРМАҒЫ - TRILOBITOMORPHA
- ТРИЛОБИТА КЛАСЫ - TRILOBITA
- ХЕЛИЦЕРАЛЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ - CHELICERATA
- СЕМСЕРҚҰЙРЫҚТЫЛАР КЛАСЫ - XIPHOSURA
- АЛЫП ҚАЛҚАНШАЛЫЛАР КЛАСЫ - GIGANTOSTRACA
- ӨРМЕКШІТӘРІЗДІЛЕР КЛАСЫ - ARACHNIDA
- КЕҢІРДЕКПЕН ТЫНЫС АЛУШЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ - TRACHEATA
- КӨПАЯҚТЫЛАР КЛАСЫ - MYRIAPODA
- НАСЕКОМДАР НЕМЕСЕ АЛТЫАЯҚТЫЛАР КЛАСЫ - INSECTA, S. HEXAPODA

Эволюциялық даму тұрғысынан қарағанда буынаяқтылардың арғы тегі көпқылтанды буылтық құрттар екендігіне күмән жоқ. Оларды байланыстыратын ұқсастық белгілері өте көп: үш қабатты, екі жақты симметриялылар, екеуінің де денелері сег-менттелген және кутикула қабатымен қапталынған, жылжу (локомоторлы) мүшелері метамериялы орналасқан, ішкі мүшелерінің құрылысы (ас қорыту, нерв жүйесі т. б.), даму жолдары да

бірдей. Осы ұқсастықтарына қарай 1817 жылы француз ғалымы Ж. Кювье буылтық құрттар мен буынаяқтылар типін Articulata деген бір топқа біріктірген. Сонда да, буынаяқтылар типінің буылтық құрттармен салыстырғанда олардың өзіне тән біраз күрделі ерекше белгілері бар.

Жалпы сипаттамасы. Буынаяқтылардың денесі кутикула қабатымен қапталынған, буылтық құрттарға қарағанда құрылысы өте күрделі. Ол үш қабаттан тұрады: астыңғысы - өте жұқа аморфты базальды мембрана, оның үстінде бір қатар эпителиальды клеткалардан құралған гиподерма - тірі қабаты және гиподерма клеткаларының бөлінуінен (өлген клеткалардан) пайда болған - нағыз кутикула қабаты. Кутикула гиподерманың туындысы. Оның өзі үш қабатқа бөлінген: гиподермамен жанасып жататын - эндокутикула, содан кейін экзокутикула және эпикутикула. Эпикутикула ең жоғарғы қабат, липидтерге, балауызға өте бай, ішкі денедегі ылғалды сыртқа шығармай жануарды кеуіп кетуден сақтайды, сондықтан суда тіршілік ететін буынаяқтыларда бұл қабат дамымай, тек құрлықта тіршілік ететін буынаяқтыларда жақсы дамыған. Экзокутикула мен эндокутикула қабаты суларға, минералды тұздарға, органикалық заттарға және әр түрлі түс беретін ферменттерге бай, сондай-ақ олардың құрамында хитин заты көп. Буынаяқтылардың сыртқы қабатын хитинді кутикула деп атайды. Хитин - өспейтін, созылмайтын, ешбір қышқылдарда, майларда, спирттерде, сілтілерде және органикалық ерітінділерде ерімейтін өте берік зат. Хитин (французша chîipe, грекше chîion - тері, қабық) деген терминді, насекомдардың қатты кутикула қабығын зерттеп, 1823 жылы француз ғалымы Л. Одье ұсынды. Хитин - полисахаридтер тобындағы табиғи қосынды, ұзын полимерлер бір-бірімен $v-1,4$ гликозидты байланыстармен жалғасқан, -N ацетилглюкоза-миндерден тұрады.

Хитин кутикуланың яғни сыртқы қаңқаның негізгі қосындысы, Дененің қаттылығын қамтамасыз етіп қорғаныш және тірек қызметтерін атқарады. Буынаяқтылардың кутикуласында ғана емес, сондай-ақ басқа жануарлардың қаңқа құрылымдарында да кездеседі. Хитинді тек хитиназа, лизоцим ферменттері N - ацетилглюкозаминге

Шаян тәрізділер класы. Шаянтәрізділердің 30000-ға жуық түрі белгілі, негізінен тұщы су қоймаларында, теңіздерде кең тараған. Олардың арасында бентосты (су түбінде мекендейтін), планктонды, паразитті және құрлықта тіршілік ететін түрлері бар. Құрлықта тіршілік ететін шаянтәрізділер ылғалды жерлерде, дымқыл ортада мекендейді және желбезекпен тыныс алады, осы белгілері оларды суда тіршілік ететін формалардан шыққандығын дәлелдейді.

Денелерінің ұзындығы 1-2 мм-ден 80 см-ге дейін. Шаянтәрізділер басқа буынаяқтылардан аса айрықша белгілерімен ерекше. Біріншіден, оларда екі жұп мұртшалары: акронның өсінділері -антеннулалары (antennula) және денесінің бірінші сегментінің түрі өзгерген аяқтары - антенналары (antenna) болады. Соған орай оларды антенна I және антенна II деп атайды. Екіншіден, тек шаянтәрізділерде ғана аяқтарының қарапайым екі бұтақты құрылысы сақталған. Мұндай аяқ екі буыннан протоподит (protopodit) пен базиподит (basipodit) және екі буындалған бұтақтан - экзоподит (exopodit) және эндоподиттен (endopodit) тұрады. Сонымен қатар, протоподитте тыныс алу қызметін атқаратын ерекше өсінділері преэпиподиттері (epipodit) бар. Бірақ, эволюция барысында аяқ құрылысының мұндай бастапқы типі елеулі өзгерістерге ұшырағандықтан аяқтары көбінесе бір бұтақты.

Құрылысы мен физиологиясы. Шаянтәрізділердің денесі негізінен бас (cephalon), кеуде (thorax) және құрсақ (abdomen) бөлімдерінен тұрады, бірақ бас бөлімі келесі кеуде бөлімімен бірігіп кетіп баскеуде (cephalothorax) бөліміне айналған. Сондықтан шаянтәрізділердің басым көпшілігінде денесі нақты дифференцияланған екі бөлімнен құралған: баскеуде және құрсақ.

Дене құрамына кіретін сегмент саны, басқа буынаяқтылармен салыстырғанда алуан түрлі: 5-8-ден 50-ге дейін.

Бас бөліміндегі сегменттерінің саны тұрақты, яғни барлық шаянтәрізділердің басы акрон және 4 сегменттен құралған. Акрон -болжам бойынша, арғы тегінің (көпқылтанды буылтық құрттардың) простомиум бөлігі, ал оның өсіндісі - антеннулалары немесе I антенналары

пальпилерінің гомологы. Антеннула - мұртшалардың бірінші жұбы басының алдыңғы бөлімінде, ауыз тесігінің алдында орналасады, бірқатар буындардан тұрады және негізінен бір бұтақты. Тек кейбір жоғарғы сатыдағы шаяндарда олар екіге (мысалы, өзен шаянында), кейде тіптен үшке ажырайды.

Антеннулалар - сезу, әсіресе иіс сезу мүшелері, бірақ кейде жүзу үшін де жұмсалады.

Акроннан кейінгі 4 сегменттердің әрқайсысында бір жұп түрі өзгерген аяқтары болады. Солардың ішінде бірінші сегменттің аяғы ұзарып антенна деп аталатын мұртшаға айналған. Бұлар мұртша-лардың екінші жұбын кұрайды және антенна II деп аталады. Олар әр түрлі қызмет атқарады. Рһуиіоросіа отрядына жататын су бүргеле-рінде ол жүзу үшін қолданылады. Жоғарғы сатыдағы шаяндардың көпшілігінде олар сезім мүшелері. Сондықтан олардың антеннасының эндоподиті ұзын буындалған сезімтал "қамшы" түрінде болса, экзоподиты қысқа қорғаныш тақта түрінде болады.

Бас аяқтарының екінші жұбы - мандибулалары - негізгі тамақ үгіту қызметін атқарады. Көптеген шаянтәрізділердің личинкасы науплиуста ол екі бұтақты және ерекше шайнағыш өсіндісі бар. Ересек түрлерінде мандибулалардың осындай түрі сирек сақталады. Негізінен екі бұтағы редукцияға ұшырайды (немесе эндоподит қысқа қармалауыш түрінде қалады), ал протоподит өзінің шайнағыш өсіндісімен жуан, үшкірленген жоғарғы жақ аппаратын түзейді.

Мандибулалардан кейін бастың 3-ші және 4-ші сегменттерінде 2 жұп астыңғы жақтары немесе бірінші және екінші максиллалары орналасқан. Олар негізінен протоподит буындарындағы шайнағыш өсінділері бар нәзік жапырақ тәрізді аяқтар түрінде болады.

Аяқтарының қызметіне және орналасуына қарай бас сегменттері де антеннальды, мандибулярлы, максиллярлы I—II деп те аталады.

Шаянтәрізділердің басым көпшілігінде акрон және 4 сегменттері бір-бірімен тұтасып бас қалқаншасына - гнатоцефалонға айналған.

Кейбіреулерінде бас қалқаншасы алдыңғы кеуде сегменттерімен тұтасқан. Мысалы, өзен шаянында бас қалқаншасы үш кеуде сегментімен біріккен, соған байланысты сол сегменттердің аяқтары қоректі үгіту процесіне қатысады да жақаяқтары деп аталады.

Төменгі сатыдағы шаянтәрізділерде (мысалы, жапырақаяқтыларда) акрон тек антеннальды (бірінші) сегментпен тұтас қосылып протоцефалон деп аталатын алғашқы бас бөлімін кұрайды. Қалған үш жақ сегменттері басымен қозғалмалы түрде байланысқан, жігі айқын.

Шаянтәрізділердің әр түрлі формаларында кеуде және құрсақ сегменттерінің саны бірдей емес, тек жоғарғы сатыдағы шаяндарда (класс тармағы - Маіасозігаса) сегменттер саны тұрақты: кеуде бөлімінде - 8, құрсақ бөлімінде - 6. Бас сегменттерімен бірге санағанда жалпы саны 18-ге тең. Құрсақ бөлімінде аналь тесігімен аяқталатын аналь қалқаны немесе тельсоны бар. Кейбіреулерінің тельсонында айырша немесе фурка жасайтын жұп өсінділері орналасады.

Шаянтәрізділердің кеуде аяқтары негізінде қозғалыс (локомоторлық) мүшелері, сондай-ақ қорегін ұстау, тыныс алу процесіне де қатысады. Аяқтарының атқаратын қызметіне байланысты, олар түрліше құрылған. Мысалы, өзен шаянында аяқтарының үш жұбы жақаяққа, төртінші жұбы жемтігін қысып ұстайтын күшті мүшеге - қысқышқа айналған, қалғандары жүру аяқтары.

Құрсақ аяқтары тек жоғарғы сатыдағы шаянтәрізділерге ғана (класс тармағы - Malacostraca) тән және олар екі бұтақты, аталық-тарында түтікше тәрізді шағылыс, ал аналықтарында жұмыртқаларын құрсағына жинап, бекітіп қоятын мүшеге айналған. Онақты шаяндарда Decapoda отряды) құрсақ аяқтарының соңғы жұбы тельсонмен байланысты және артымен алға қарай қозғалыста маңыз-ды қызмет атқаратын күшті тақталы құйрық аяқтарына - уропо-даларға айналған.

Жабыны. Шаянтәрізділердің бүкіл денесі сыртқы қанқа түзетін хитинді кутикуламен қапталған. Кутикуланың астында гиподер-мальды эпителий қабаты және базальды мембрана

жатады. Төменгі сатыдағы шаянтәрізділерде хитинді кутикуласы жұмсақ әрі мөлдір, ал жоғарғыларында құрамында CaCO_3 , тұзының көптігінен ол қалың, қатты және мықты. Суда тіршілік ететіндіктен шаянтәрізділерде денеде ылғалды сақтап тұратын кутикуланың ең сыртқы қабаты -эпикутикуласы дамымаған. Осы ерекшелігі құрлықта тіршілік ететін шаянтәрізділерде де сақталған. Сондықтан олар ылғалы мол жерлер-де ғана тіршілік етеді.

Кутикула қабаты сыртқы қаңқаның қызметін атқарады, жануарды сыртқы әсерлерден сақтайды және әр түрлі бұлшықет тіреулерінің негізгі нүктелері болып келеді. Өзен шаянында басының желке және бүйір шеттері бас қалқаны немесе карапакс (сагарах) деп аталатын жалпақ өскіндерді береді. Ол дененің бүкіл кеуде бөлімін арқа және бүйір жағынан қаптап жатады. Маңдайы өткір әрі істік роострумға (rostrum) айналған. Ол мұртшаларды және сабақшалы, қозғалғыш күрделі екі көзінің түбін бүркейді. Төменгі сатыдағы шаянтәрізділердің карапаксы ұзарыңқы, бүкіл денені сыйғыза алатын қосжақтаулы бақалшаққа айналған немесе барлық дене сегменттерімен қосылған.

Бұлшықеттері басқа буынаяқтылардағыдай көлденең жолақты талшықтардан тұрады. Бұлар өзара қаңқаның әр түрлі нүктелерін байланыстырады. Олардың бір ұшы дененің бір сегментіне немесе аяқ буынына жалғасса, екіншісі - басқа сегменттің қабырғасына бекінеді. Қосжақтаулы бақалшағы бар шаяндарда (Ostracoda класс тармағы) бір жақтаудан екіншіге көлденеңінен өтетін ерекше тұйықтағыш бұлшықеті болады.

Ас қорыту жүйесі жақсы жетілген. Ішегі тік немесе аздап иілген түтік түрінде болып, алдыңғы, ортаңғы және артқы ішектерден тұрады. Аналь тесігі тельсонның құрсақ бөлімінде орналасқан.

Ішектің алдыңғы және артқы бөлімдері сыртқы хитинді кутикула-ның жалғасымен қапталған, яғни эктодермальды. Түлеу кезінде осы кутикулалар да жаңарып ауыз және аналь тесігі арқылы түтік түрінде шығады. Жоғарғы сатыдағы шаянтәрізділердің (Decapoda - отряды) алдыңғы ішегі кеңейіп қарынға айналған. Ол кардиальды немесе шайнағыш және пилорикалық бөлімдерге ажыраған. Қарынның кардиальды бөлімінің арқа және бүйір қабырғаларындағы кутикуласы қалындап, ізбест сіңген шеті үшкірленген үш күшті шайнағыш тақталарына айналған. Солар арқылы ас үгітіледі. Ал пилорикалық бөліміндегі жіңішке кутикулярлы өсінділер ұсақталған қоректік зат-тарды нығыздап (престеп) және сүзіп келесі ортаңғы ішекке шығарады.

Ортаңғы ішегі түтік тәрізді, оның екі жақ бүйірінде төмпешіктері немесе өсінділері болады. Осы өсінділерден ас қорыту ферменттері бөлініп, сұйық ас боткасы қорытылады. Бұларды бауыр қосалқысы Денге атайды. Олар түрлі дәрежеде тарамдалған немесе ұзын түтікті Капшық түрінде болады. Өзен шаянының екі қалқанды бауыры әрбір жақтан ортаңғы ішекке жиылатын, бір өзекке құйылатын көптеген ұсақ түтікшелерінен құралған. Бауыр сөлі ортаңғы ішектен шайнағыш қарынға барады. Шаяндардың бауыр секреті органикалық заттарды: май, белок, көмірсуларды ыдыратады. Безді қызметінен басқа, шаяндардың бауыры фагоцитозға да қабілетті, яғни бауыр клеткалары ұсақ қорек-тік заттарды кармап алып клетка ішінде қорытады. Бауыр қосалқысы мен ортаңғы ішектің арасындағы корреляцияны, яғни өзара байла-нысты, тіпті тәуелділікті байқауға болады. Неғұрлым бауыр қосалқысы нашар дамыса, солғұрлым ортаңғы ішек ұзынырақ болады және керісінше. Мысалы, өзен шаянының ортаңғы ішегі, бүкіл ішектің 1/20 бөлігін ғана құрайды. Ортаңғы ішек артқы ішекке жалғасады, ол түзу түтік тәрізді, аналь тесігімен аяқталады (100, Б-сурет). Кейбір паразиттік тіршілік ететін шаяндарда, мысалы, *Rassilia*-ның ішегі толығымен жойылған.

Шаянтәрізділер әр түрлі ұсақ организмдермен және өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарымен қоректенеді.

Шаянтәрізділердің **зәр шығару жүйесі** екі жұп безді мүшеден тұрады: антеннальды және максиллярлы. Антеннальды бездер жоғарғы сатыдағы (*Malacostraca* класс тармағы) шаяндарда болады, ал қалғандарында - максиллярлы, тек *Berioberia* отрядының өкілдерінде зәр шығару бездерінің екеуі де болады. Безді мүшелер түрі өзгерген целомодукталар. Антеннальды және максиллярлы зәр шығару жүйесінің құрылысы үксас. Әр мүше

қапшықтан және одан басталатын, безді қабырғалары бар, иілген түтікшеден тұрады. Түтік бірнеше иірім жасап кеңейген қуысқа - қуыққа ашылады. Қуық қысқа өзегімен антенналарының түбінде (антеннальды без) немесе II-ші максиллаларының (максиллярлы без) түбінде ашылады.

Тыныс алу жүйесі Polychaeta класындағыдай аяқтарымен тығыз байланыста. Көптеген ұсақ шаянтәрізділерде арнайы тыныс алу мүшелері жоқ. Олар бүкіл денесімен тыныс алады. Басқаларында тыныс алу мүшесі желбезектер. Олар аяқтардың протоподиттерінен басталатын тақталы немесе бұтақталған жұқа қабырғалы өсінділері - эпиподиттер. Негізінен ола кеуде аяқтарында дамыған. Decapoda отряд өкілдерінің желбезектері алдымен кеуде аяқтарының протоподиттерінде дамып, соңында дененің бүйір қабырғасына ауысып, бас қалқаншасындағы бүйір шеттерінің астында, ерекше желбезек қуысында орналасады. Сонда Oeсаросіа-нын желбезектері ұзына бойы қатарласып орналасады. Бірінші қатардағы желбезектері аяқтардың протоподиттеріндегі алғашқы тәртібін сақтайды, екінші қатардағы - протоподиттердің денемен байланысқан жерлерінде, ал үшінші қатардағылары дененің бүйір қабырғасында орналасады.

Су желбезек қуысына бас қалқаны мен дене арасындағы саңы-лауы арқылы бір жағынан кірсе, екінші жағынан шығарылады және де осы бағыт өзгеруі мүмкін. Суды желбезек қуыстарына айдайтын, минутына 200 қозғалыс жасайтын, екінші максилланың ерекше өсіндісі. Басқа жоғарғы сатыдағы шаяндарда (мысалы, Изоросіа отряды) желбезектері кеудесінде емес, құрсақ аяқтарында дамиды. Желбезектерінің ішіне гемолимфа құйылатын дене қуысы жалғасады, желбезектердің кутикуласы өте нәзік болғандықтан, газ алмасу оңай өтеді.

Қан айналу жүйесі ашық типті. Гемолимфа қан тамырларының ішінде қозғалып, кейін арнайы қабырғалармен шектелмеген дене қуысының бөлімдері - синустарға күйылады.

Аса қарапайым формаларында жүрегінің құрылысы метамерлі: ол - әрбір сегментінде жұп остиясы бар бүкіл дененің арқа жағымен ұзына бойы созылатын түтік (кейбір желбезекеяқтыларда). Бірақ Cladocera-да жүректің қанды араластыруға ғана қабілеті бар, бір жұп остиясы бар, қапшық деңгейіне дейін қысқаруы байқалады. Жоғарғы сатыдағы шаяндарда да ұзын түтікті жүрегі бар формалары болады (Amphipoda және ауызаяқты шаяндар - Stomatopoda отряды). Онаяқтылардың (Decapoda отряды), мысалы, өзен шаянының үш жұп остиясы бар қысқа жүрегі болады.

Қан айналу жүйесі тыныс алу мүшелерінің даму деңгейімен белгілі дәрежеде байланыста. Егер, желбезек қызметін кеуде аяқтарының эпиподиттері атқарса, онда жүрек түгелімен кеудеде жатады, ал тыныс алуға құрсақ аяқтарының эпиподиттері жұмсалса, жүрек құр-сақта орналасады.

Жүректің алдыңғы, ал кейде артқы шетінен де алдыңғы және артқы аорталар деп аталатын ірі қан тамырлары басталады. Қан айнарудың тәсілдері алуан түрлі. Солардан өзен шаянының қан айналу жүйесін қарастырайық. (103-сурет). Перикардия қуысындағы жүректен бірнеше ірі қан тамырлары тарайды: алдыңғы аорта (қолқа); антеннальды артериялар; жоғарғы және төменгі құрсақ артериялары; нерв асты артериясы. Осы қан тамырлары тарамдалып, кейін үзіледі. Де, ішіндегі гемолимфа сұйықтығы миксоцель қуысына күйылып ішкі мүшелерінің арасымен өтіп, оттегін таратады. Дене қуысынан веналық қан (көмірқышқыл газына бай) венозды қан тамырлары арқылы желбезектерге барады, сол жерде гемолимфа оттегіне қанығады да, желбезек қан тамырлары арқылы перикардийге, одан әрі остий арқылы жүрекке күйылады.

Көп жағдайда шаянтәрізділердің гемолимфасы түссіз, бірақ кейбір кезде плазмада ерітілген гемоглобиннің әсерінен қызыл түске боялған. Кейбір онаяқты шаяндардың (крабтардың біразы) гемо-лимфасы көгілдір немесе ауа тигенде көкке боялады, ол құрамында мыс және оттегінің тасымалдануын реттейтін тыныс пигменті - гемоцианиннің болуына байланысты.

Шаянтәрізділердің нерв жүйесі көпқылтанды буылтық күрттардыкіне үқсас. Ол жұп мидан, жұтқыншақ асты ганглиясынан, жұтқыншақ маңындағы сақина - коннективадан және

күрсақ нерв тізбегінен құралған. Төменгі сатыдағы (желбезекаяқтылар - Branchiopoda класс тармағы) түрлерінің күрсағында екі нерв баға-насы болады, олардың ганглиялары бір-бірімен көлденең комиссурамен жалғасқан сатылы нерв тізбегін құрайды, ал жоғарғы сатыдағыларда екі нерв бағаналары, сонымен қатар ганглиялары да бір-бірімен қосылып, күрсақ нерв тізбегіне айналған, тек көрші ганглилердегі (сегменттердің арасындағы) ұзына бойы коннективтердің жұптығы сақталады да, күрсақ нерв тамырының бастапқыда жұп екендігін көрсетеді. Шаянтәрізділердің әрбір тобында дене сегменттерінің бір-бірімен бірігуіне байланысты жүйке ганглияларының бірігуі және ұзынша келген бағаналардың қысқаруы да байқалады. Мысалы, өзен шаянының ан-теннула мен антеннаға бастама беретін миынан тыс, денесінің 18 сегментінде 12 ғана нерв түйіні бар, ол: күрсақ тізбегіне бастама беретін - жұтқыншақ асты ганглиясы (3 жұп ауыз аяқтары мен 3 жұп жақаяқтарына сәйкес келетін ганглияларының қосылуы); 5 кеуде ганглиялар (саны дәл осындай жүру аяқтарына сәйкес) және 6 күрсақ ганглилері болады. Қрабтар да тек 2 нерв түйіні бар - ми мен кеудедегі жалпы түйін қосындысы (күрсақ түйіндерінің қосылуы нәтижесінде пайда болған). Сонымен қатар, нерв ганглияларының түгелімен бір-бірімен қосылуы ескекаяқты шаяндарға және бақалшақты шаяндарға тән, оларда ас қорыту жүйесін тесіп өтетін жинақты ганглиозды массасы бар.

Жұтқыншақ үсті ганглиясы немесе миы үш бөлімнен құралған: алдыңғы - протоцеребрум, ортаңғы - дейтоцеребрум және артқы - тритоцеребрум. Протоцеребрум күрделі (фасеттік) және қарапайым көздерді, дейтоцеребрум антеннуларды нервтендіреді, ал антенналарға баратын нервтер жұтқыншақ маңы коннективтерінен басталады. Шаяндарда жақсы жетілген симпатикалық жүйесі бар, ол ішектің жұмысын реттейді.

Басқа буынаяқтылардағыдай шаянтәрізділердің нерв жүйесінде нейросекрет - гормондарды бөліп шығаратын нейросекреторлы клеткалар орналасқан. Олар организмнің ішкі ортасына, гемолимфаға арнайы сөлдерді шығарып, жеке мүшелердің зат алмасу, түлеу, тағы басқа процестерді реттеп тұрады. Шаяндардың нейросекреторлы клеткалары протоцеребрум, дейтоцеребрум және күрсақ нерв тізбегінің әр түрлі бөлімдерінде орналасқан.

Сезім мүшелері жақсы жетілген, олар сезімтал талшықтар түрінде (рецепторлар) дененің белгілі бөліктерінде - антеннула, антенна, аяқтарының беткейіндегі талшықтар мен түктерінде орналасқан, иіс, дәм, химиялық сезу қызметін орындайды, бұлардың түбінде, гиподермальды эпителидің астында биполярлы нерв клеткалары бар. Тепе-теңдікті сақтау мүшесі - статоцист - онаяқтылар (Оесароаа) отрядының өкілдерінде жақсы дамыған. Олар антеннуларының негізгі буынында, жабынды қабаттың терең ойығында орналасқан, ішкі жағы қауырсынды нәзік түкшелермен қапталған. Олар тітіркенуді қабылдайтын нерв клеткаларымен байланысты. Көп жағдайда статоцист сыртқы ортамен байланысып, ішіне "есту тасшалары" немесе "статолит" қызметін атқаратын ұсақ күм түйіршіктерін жиі-нап алады. Түлеу кезінде статоцисттердің хитинді жабыны мен статолиттер түсіп қалады да, шаян жаңа күм түйіршіктерін жинайды (не қысқыштарымен, не бірнеше рет басын су түбіне сұғып). Сонымен қатар, статоцист мүшесі басқа да жоғарғы сатыдағы шаяндарда болады, мысалы Мувиёаса отрядында, бірақ олар күрсақ аяқтарының соңғы жұбының негізінде орналасады.

Шаянтәрізділердің көру мүшесі - қарапайым - науплиальды және күрделі - фасеттік көздер. Науплиальды көз негізінен шаянтәрізділердің науплиус деп аталатын личинкасына тән, бірақ жиі ересек түрлерінде де кездеседі. Ол антеннулардың аралығында орналасып, бір қатар ретинальды клеткалардан тұратын 2 немесе 4 көз шынысының (бақалшақтардың) бірігуінен құралған. Әрбір бақалшақ қою пигментпен қоршалған. Дене беткейіне қараған жағында жарық шағылыстырғыш көз жанары (хрусталигі) болады. Көз ойысшығына қарайтын ретинальды клеткаларының ұшынан миға нерв талшықтары барады, сондықтан көздің құрылысы - инвертті.

Буынаяқтылардағыдай шаянтәрізділердің көпшілігінде күрделі жұп фасеттік көздері дамыған. Осындай көздің құрамында тығыз жанасқан және бір-бірінен пигменттік жіңішке

кабаттарымен шектелген көздің үстіңгі бетінен түбіне шейін бойлап жатқан омма-тидиялар деп аталатын ұсақ көзшелері болады (өзен шаянында 3000-нан аса). Бұлардың өзі өте күрделі құрылысты. Әрбір омматиция жоғарғы кутикула немесе оптикалық қабатынан және төменгі клеткалық немесе тітіркенуді қабылдайтын ретинальды клеткалар қаба-тынан тұрады. Оптикалық қабат - екі жағы дөңес линза тәрізді, мөлдір жарық шағылыстырғыш көз жанары (хрусталик) және оның астында жатқан көз жанары конусынан тұрады, бұлар бірігіп оптика жүйесін құрайды. Буынаяқтылардың көз жанары алты қырлы немесе фасет-калы (французша *facette* - қыр) құрылысты, осыдан да бұлардың күрделі көздерін фасетті деп те атайды. Клеткалық немесе тор қабаты - сезімтал ретинальды клеткалар тобынан құралған. Олардан мидың қору аймағына нерв тамырлары кетеді. Ретинальды клеткалар тобының ортасында рабдом деп аталатын көру таяқшалары орналасқан. Омматициялардың оптикалық және клеткалық қабатын экрандайтын пигментті клеткалары қоршап жатады. Барлық омматициялардың нерв тамырлары қосыла отырып, миға қарай көру ганглияларын түзейді.

Шаянтәрізділердің фасетті көздері көп жағдайда бастың ерекше қозғалмалы сабақшаларында орналасқан.

Шаянтәрізділердің әр түрлі өкілдерінде тек науплиальды көздері (Copepoda отряды, Ostracoda класс тармағы) немесе тек фасетті көздері (көптеген жоғарғы сатыдағы - Malacostraca класс тармағының өкілдерінде), ал жапырақаяқтыларда (Branchiopoda класс тармағы) науплиальды және фасетті көздері болады.

Кейбір шаянтәрізділердің белгілі жарық тітіркендіргіштерін қабылдауы, гормондарды бөлетін нейросекреторлы клеткалардың қозуына байланысты. Ол дене түсінің өзгерісіне әкеледі. Мысалы, кейбір креветкалар мен крабтар сыртқы қоршаған ортаға байланысты денесінің түсін өзгертіп тұрады. Бұл қабілеттілік терінің астыңғы жағындағы ерекше ірі хроматофор - клеткаларының цитоплазмасындағы боялған пигмент дәндерінің орын ауыстыруына байланысты. Неғұрлым пигмент дәндері клеткаға біртекті таралса, солғұрлым де-несі пигменттің түсіне байланысты бір түске боялады, ал дәндер клетканың ортасына жиналса, онда түсі ашық. Пигментті клеткаларының іс-әрекеті көру ганглияларындағы ерекше синус бездерінен бөлінетін гормондар - нейросекретпен реттеледі. Дене түсінің осындай өзгеруі - қорғаныштық бейімделуге жатады.

Жыныс жүйесі. Шаянтәрізділер дара жыныстылар, тек паразит-тік өкілдерінде және тіркеліп тіршілік ететіндерде гермафродитизм кездеседі. Жыныс диморфизмі айқын. Аталықтарының антеннула-лары, не антенналары аналығын ұстайтын мүшелерге айналған. Құрсақ бөліміндегі аяқтары шағылыс мүшесіне айналып, түтік тәрізді (өзен шаянының I және 2 жұбы осындай) болады. Төменгі сатыдағы шаянтәрізділердің аталығы аналығынан едәуір кіші, тіпті ергежейлі аталықтары да кездеседі.

Аталық пен аналық жыныс жүйесінің құрылысы ұқсас: жұп жыныс бездеріне жыныс өзектері (тұқым шығаратын жолдары) жалғасады да, олар жыныс тесігімен аяқталады.

Көп түрлерінде жыныс бездері толық не жартылай бірігіп, так болып келеді, бірақ жыныс өзектері әрқашанда жұп.

Аналықтарының тұқым шығаратын өзектері қысқа, түтік тәрізді, ішкі жағынан жұмыртқа қабықшасын түзейтін безді клеткаларымен астарланған. Кейбір түрлерінде тұқым қабылдағыштары болады. Олар жыныс тесігінің жанында орналасып, қабылдаған сперматозоидтарды жұмыртқаларының шығуына дейін сақтайды, содан кейін оларды ұрықтандырады.

Аталықтарының жыныс өзектері ұзын, иретілген, ұшы кеңейген, олардың да қабырғалары безді. Солардан бөлінетін қою, жабысқақ, тез қатайып қалатын секреттерінен сперматозоидтарды жинайтын сперматофора қапшықтары түзіледі. Сперматофораларды аталық-тары аналықтардың жыныс тесігінің жанына немесе құрсақ аяқта-рының арасына жабыстырып қояды. Жұмыртқалардың ұрықтануы сырттай өтеді. Жұмыртқа салар алдында аналығы жыныс тесігінен немесе құрсақ аяқтарының түбінен ерекше секрет шығарады, ол сперматофораларды ерітіп, босап шыққан сперматозоидтар жұмырт-қаларды ұрықтандырады.

Жыныс тесіктерінің орналасуы шаянтәрізділерде өзгермелі, мысалы, өзен шаяндарының аналығында ол баскеуде бөліміндегі жүру аяқтарының үшінші, ал аталығында соңғы жұбының түбінен сыртқа ашылады.

Шаянтәрізділерде ұрпағына қамқорлық жасау байқалады. Мы-салы, ескекаяқтылар отрядының аналықтары жұмыртқа-ларын жұмыртқа қапшықтарына салып, оларды жыныс тесігінің жанына, ал онаяқтылар - құрсақ аяқтарына жабыстырып жүреді.

Шаяндардың ұрпақтану қабілеттілігі әр түрлі. Өзен шаяны 600-ге жуық жұмыртқа салады, омардың аналығы құрсақ аяқтарында 90000-ға дейін жұмыртқаларды алып жүреді.

Дамуы. Шаянтәрізділердің басым көпшілігінің жұмыртқасы сарыуызға бай болғандықтан, жұмыртқа жарым-жарты және беткейлік түрде бөлшектенеді. Бұларда жұмыртқа клеткасы бөлінбей, тек сарыуыздың ортасында орналасқан ядросы бірнеше рет бөлінеді. Пайда болған ядролар жұмыртқаның шетіне ығысып, сол жерде цитоплазмамен қапталады да, тұтас клеткалық қабатын, яғни блас-тодерма қабатын түзеді. Бластодерма сарыуызды қоршайды. Бұдан кейінгі даму жұмыртқаның сыртқы бетіндегі құрсақ бөлігінде клеткалардан құралған ұрық алқабында (жолағында) өтеді. Ұрық алқабы үш ұрық жапырақшаларын түзейді: сыртқы - эктодерма, одан кейінгі - мезодерма және сарыуызға жанасқан қабаты - энтодерма. Ұрық жапырақшаларынан мүшелер қалыптасып, ұрықтың денесі сегменттеле бастайды. Ең алдыңғы бөлімінен болашақта күрделі көздері дамиды бас төбешіктері және бас қалақшасы - акрон мен антеннальды және мандибулярлы сегменттері бөлектенеді. Одан арғы дамуы - әр түрлі дәрежедегі метаморфоздар, яғни жұмыртқадан кейінгі постэмбриональды даму кезеңі. Шаянтәрізділердің көпшілігінде метаморфоз сатысы планктонды личинка - науплиустен басталады. Көпқылтанды буылтық құрттарға каншалықты трохофора личинкасы тән болса, соншалықты шаян-тәрізділерге - науплиус личинкасы тән. Науплиустың денесі жұмыртқа тәрізді, денесінің сегменттері сырттай байқалмайды, бірақ антен-нуланың, антенна және мандибуланың болуы денесінің сегментті болуының дәлелі. Науплиустың екі бұтақты антенналары дененің бауыр жағында, ауыздың бүйірінде орналасып қоректі жинауға қатысады, кейін бұлар дененің алдыңғы жағына ығысып, өзінің атқа-ратын қызметін де өзгертеді. Мандибулалары жұп бұтақты, антенналарының артында орналасып және солармен жүзеді. Науплиустың ішегі, аналь тесігі, науплиус көзі, зәр шығару мүшесі (антеннальды безі), миы, екі құрсақ ганглиялары болады. Сонымен, науплиус личинкасының денесі акроннан және антен-нальды, мандибулярлы сегменттерден құралған. Мандибулярлы сегментіне аналь қалақшасы жалғасқан. Екеуінің арасында өсу зона-сы бар, оның клеткалары үнемі бөлініп, жетіспейтін дене сегментте-рін түзейді.

Науплиус ұзына бойы өседі де, астыңғы жақтарының екі жұбы және алдыңғы кеуде сегменттерінің бастамасы айқындалғанда келесі метанауплиус сатысына айналады.

Метанауплиустың антенналары мен мандибулалары денесінің алдыңғы жағына ығысып, өздерінің қызметін де өзгертеді: антенна-ларымен сезеді, ал мандибулаларымен қоректі уатады.

Максилла I-II-ші және алдыңғы кеуде сегменттері дамып, кейін қалған кеуде және құрсақ сегменттерінің бастамасы айқындалады. Біршама уақыт өткен соң метанауплиус өсуімен қатар, ол түлейді. Де, бірте-бірте күрделі көздері, аяқтары дамып, сегмент саны толығыады да, метаморфоз кезеңі аяқталып, метанауплиус ересек формасына айналады.

Осы даму процесі көбінесе төменгі сатыдағы шаянтәрізділерге тән. Ал, кейбір онаяқты (Decapoda отряды) шаяндардың, мысалы, креветкалардың (Crangon туысы) даму процесі төрт личинкалық сатыдан өтеді: науплиус, метанауплиус, зоеа (zoea), мизидия. Жұмыртқадан науплиус личинкасы шығып, бірте-бірте метанауплиусқа айналады (олардың құрылысы жоғарыда көрсетілген). Зоеа (zoea) деп аталатын келесі личинканың аузы және жақ аяқтары дамыған, құрсағы және фасеттік көздері қалыптасқан, кеуде аяқтарының бастамалары айқындалған. Метаморфоздың келесі мизидия сатысында екі бұтақты кеуде аяқтары толық дамып, құрсақ аяқтары қалыптасады. Түлеп болғаннан кейін мизидия личинкасы ересек шаянға айналады.

Онаяқты отряд өкілдерінің басым көпшілігінде метаморфоздың біраз бөлігінің жұмыртқа ішінде өтуіне байланысты дамуы қысқа, мысалы, крабтарда жұмыртқадан бірден зоеа личинкасы шықса, өзен шаяны мен көптеген басқа тұщы су қоймаларында тіршілік ететін шаяндарда личинкалық фазалары толығымен жұмыртқа ішінде өтеді. Сонымен қатар, жоғарғы сатыдағы шаянтәрізділер арасында тікелей (эпиморфоз) даму процесі көп тараған. Бұларда личинкалық фазалары толығымен жоқ, жұмыртқадан сыртқа ересек түріне өте ұқсас организм шығады да, жетіспеген сегменттер саны түлеу кезінде толығып біртіндеп өсіп ересек формасына айналады.

Барлық буынаяқтыларға тән түлеу процесі шаянтәрізділерде де морфофизиологиялық құбылыстарымен күрделі. Түлеу алдында организмде зат алмасу процесі күшейіп, тканьдерінде және гемолим-фасында органикалық (белоктар, липидтер, көмірсулар, витаминдер) және минералды заттар мол жиналады. Мысалы, өзен шаянының гиподерма қабатында гликоген, минералды тұздар, ал қарнындағы кардиальдық бөлімнің бүйір қабырғаларында жұмыр келген, ізбестке бай "диірмен-тас" деп аталатын зат құралады. Бұлар жаңа түзілген жұмсақ хитин жамылғыға сіңіп, оны қатайтады.

Түлеу кезінде гиподерма клеткалары жаңа кутикула заттарын бөліп шығара бастайды. Сол кезде кутикула жабыны жарылып (дененің жоғарғы жағынан), пайда болған тесіктен шаян экзувия деп аталатын күндақты кутикула жабынынан сыртқа шығады да, тез өсе бастайды, жаңа жұмсақ кутикуласы минерал тұздарына байып тез қатайды. Түлеу процесін бастан аяғына дейін бас бөлімінде орналасқан нейро -секреторлы клеткалары және ішкі секреция безі реттейді. Соңғылары экдизон деп аталатын гормонды шығарады.

Классификациясы. Шаянтәрізділер класы 5 класс тармағына бөлінеді: желбезекаяқтылар - Branchiopoda, цефалокаридалар - Cephalocarida, максиллоподалар - Maxillopoda, бақалшақты шаяндар - Ostracoda, жоғарғы сатыдағы шаяндар - Malacostraca.

- Желбезекаяқтылар класс тармағы - Branchiopoda
- Желбезекаяқты шаяндар отряды – Anostraca
- Жапырақаяқты шаяндар отряды - Phyllopoda
- Қалқанды шаяндар отряд тармағы – Notostraca

Бақалшақты жапырақаяқты шаяндар отряд тармағы – Conchostraca

Бұтақмұртты шаяндар немесе су бүргелері отряд тармағы - Cladocera

- ЦЕФАЛОКАРИДАЛАР КЛАСС ТАРМАҒЫ – CEPHALOCARIDA
- МАКСИЛЛОПОДАЛАР НЕМЕСЕ ЖАҚАЯҚТЫ ШАЯНДАР КЛАСС ТАРМАҒЫ – MAXILLOPODA
- Мистакокаридалар отряды – Mystacocarida
- Ескекаяқты шаяндар отряды – Copropoda
- Тұқы балық биттер отряды – Branchiura
- Мүртаяқты шаяндар отряды – Cirripedia
- Қапкеуделі шаяндар отряды – Ascothoracida

БАҚАЛШАҚТЫ ШАЯНДАР КЛАСС ТАРМАҒЫ - OSTRACODA
ЖОҒАРҒЫ САТЫДАҒЫ ШАЯНДАР КЛАСС ТАРМАҒЫ - MALACOSTRACA

- Жұқасауытты шаяндар отряды - Leptostraca
- Ауызаяқты шаяндар отряды - Stomatopoda

Мизидалар отряды - Mysidacea

- Эуфаузиялар отряды - Euphausiacea
- Теңаяқты шаяндар отряды - Isopoda

Амфиподалар немесе бүйірімен жүзуші шаяндар отряды – Amphipoda

- Онаяқты шаяндар отряды - Decapoda

Өрмекші тәрізділер класы – Arachida. Өрмекші тәрізділер құрлықта тіршілік ететін, өкпемен немесе трахеямен тыныс алатын буынаяқтылар. Денелері - баскеуде және құрсақ болып екіге бөлінеді. Ал кенелерде (Acari) баскеуде мен құрсақ бөлімі бірігіп кеткен.

Баскеуде бөлігінде 6 жұп аяқтары орналасқан, оның бір жұбы ауыздың үстінде, ал қалған 5 жұбы ауыздың артқы жағында орналасқан. Аяқтарының алғашқы жұбы - хелицералары (Chelicerae) қысқарған екі-үш буыннан тұрады, ол қысқыш немесе тырнақ тәрізді. Көпбуынды аяқтарының екінші жұбы - пышақтәрізді және олар қорегін ұстау мүшесінің қызметін және сезу қызметін атқарады - бұлар педипальпалар (pedipalpi), ал қалған 4 жұбы - жүргіш аяқтары.

Денесінің артқы бөлігі - құрсақ - әдетте сегменттелген. Өрмекшітәрізділер класында оншақты отряд, 60000-нан астам түрлері бар-Ұзындығы 0,1 мм-ден 17 см-ге дейін.

Құрылысы мен физиологиясы. Өрмекшітәрізділердің денесі екі ооліктен: баскеуде және құрсақтан тұрады. Баскеудені - акрон және 7 сегмент құрайды (7-ші сегмент жетілмеген). Сольпугаларда және кейбір төменгі сатыдағы түрлерінде 4 жұп алдыңғы аяқтарының сегменттері біріккен, ал баскеуденің қалған 2 сегментіне құрсақ сегменттері жалғасады. Осылай, сольпугаларда - денесінің алдыңғы бөлігі трилобиттердің басының сегменттелуіне ұқсас (акрон және 4 сегмент) - ол пропельтидий бөлігі және екі бос аяқтары бар кеуде сегменттері мен сегменттелген құрсағы болады. Сольпугалардың Денесі - өрмекшітәрізділер класының басқа өкілдеріне қарағанда көбірек сегменттелген. Құршаяндарда да баскеудесі біріккен, құрсағы 12 сегментті, ол 7 сегментті жалпақ алдыңғы құрсаққа және жіңішке 5 сегментті артқы құрсаққа бөлінеді. Денесі уы бар, имек инелі тельсонмен аяқталады. Мұндай сегменттелу жалған құршаяндарға, пішеншілерге, кейбір ке-не түрлеріне және буынкұрсақты өрмекшілерге тән (бұларда құрсағы екі бөлімге бөлінбейді). Дене сегменттерінің бірігуінің тағы бір кезеңі - көптеген өрмекшілерде және кейбір кенелерде байқалады. Оларда баскеуде ғана емес, сонымен қатар құрсағы да буындарға бөлінбеген, бірақ өрмекшілерде олардың арасында қысқа және тар жіңішке мықын болады, олар дененің 7-ші сегментінен пайда болған. Дене сегменттерінің толық бірігіп, тұтасып кетуі кене отрядтарының өкілдерінде байқалады.

Жоғарыда көрсетілгендей, баскеудеде 6 жұп аяқтары орналасқан. Олардың алдыңғы 2 жұбы қоректі ұстау және оны ұнтақтау қызметін атқарады - бұларды хелицералар және педипальпалар деп атайды. Хелицералар ауыздың алдыңғы жағында орналасады, өрмекшітәрізділерде олар қысқа қысқыш түрінде болады (сольпугалар, құршаяндар, жалған құршаяндар, пішеншілер, кейбір кенелер т. б.). Кейде хелицералар тырнақтәрізді қозғалмалы буынымен аяқталады (өрмекшілерде) немесе стилет сияқты болады. Ол (кенелерде) жануарлардың денесін тілу қызметін атқарады, сол арқылы олар қоректенеді. Хелицералар әдетте үш буыннан тұрады, ақырғы буыны қысқыштың қозғалмалы бармағының қызметін атқарады.

Екінші жұп аяқтары - педипальпалар, бірнеше буыннан тұрады. Шайнайтын осінділердің көмегімен педипальпаның негізгі буынында қорек ұнтақталып майдаланады, содан кейінгі буындар кармалауыш, ұстағыш қызметін атқарады. Кейбір өкілдерінде (құршаяндар, жалған құршаяндар) педипальпалар күшті ұзын қысқыштарға айналған, ал кейбіреулерінде жүру аяқтарына ұқсас. Қалған 4 жұп (6-7 бунақты) баскеуде аяқтары жүру қызметін атқарады.

Өрмекшітәрізділердің құрсағындағы аяқтары дамымай түрі өзгерген күйінде сақталады. Мысалы, құршаяндар құрсағының бірінші сегментінде жұп жыныс қақпақшалары, екіншісінде сезу мүшелерінің қызметін атқаратын жұп айдарлы, тарақтәрізді қосалқылары бар. Сондай-ақ құршаяндардың, жалған құршаяндардың, кейбір өрмекшілердің өкпе қапшықтары, өрмекшілердің өрмек жіптерін бөлетін өрмек сүйелдері де аяқтарының өзгеруінен пайда болған. Өрмекшітәрізділердің арғы тегінде құрсақ сегменттеріндегі жетілген аяқтарының болғаны күмәнсіз. Алайда, көптеген өрмекшітәрізділер ұрығының дамуы барысында құрсағындағы аяқ нышандары пайда болып, кейін дамымай сол күйінде қалады.

Хелицералылардың жабыны кутикула мен оның астындағы гиподерма мен базальды мембрана қабаттарынан тұрады. Гиподерма клеткаларының шығарған заттарынан құрылатын кутикула үш қабатты. Оның сыртқы қабаты жұқа, денедегі ылғалды сыртқа шығармай-тын

липопротеинді заттарға бай. Бұл құрылым хелицералылардың құрлыққа шығуына және олардың ең құрғақ жерлерді мекендеуше жағдай туғызды.

Тері эпителидің туындыларына улы бездер және усыз өрмек бездері жатады. Біріншісі - өрмекшілерге, құршаяндарға, екіншісі - өрмекшілерге, жалған құршаяндарға, кейбір кенелерге тән.

Ас қорыту жүйесі эктодермальды алдыңғы, энтодермальды ортаңғы және эктодермальды артқы ішектен құралған.

Алдыңғы және артқы ішектері қысқа, ортаңғысы ұзын. Алдыңғы ішегі әдетте кеңейген, кутикуламен астарланған және күшті бұлшық-еттермен қапталынған, сұйық асты соруға бейімделген (насостың қызметін атқаратын) жұтқыншақ пен қарыннан тұрады. Алдыңғы ішекке шырыш бөлетін жұп сілекей бездері ашылады. Өрмекшілерде, осы бездердің және бауырдың ферменттерінің белок-ты ыдырату қабілеті жоғары. Өрмекші өзінің өлтірген жемтігінің де-несіне осы бездердің сөлін жіберіп, қоректі ішектен тыс қорытады да, кейін қорытылған сұйықтандырылған қоректі сорып алады. Осылайша, қорытылған қорек жұтқыншақ пен қарын арқылы ортаңғы ішекке түседі. Ортаңғы ішектің құрсақтағы бөлігіне бауырдың өзектері ашылады, ол ас қорытатын ферменттерді бөледі және қоректі сіңіруге көмектеседі, сонымен қатар бауыр клеткаларының ішінде ас қорыту процестері де өтеді. Ортаңғы ішектің тұйықталып аяқталатын тармақтары, өздерінің сілекей шығару әрекетімен қатар ішектің сорғыш беттерін кеңейтіп, асты сіңіруге көмектеседі. Артқы ішегі аналь тесігімен сыртқа ашылады. Өрмекшітәрізділердің көп-шілігі - жыртқыштар, бірақ омыртқалы жануарлардың қанымен, өсімдіктердің шырынымен және өсімдіктердің қалдықтарымен қоректенетін түрлері де бар.

Зәр шығару жүйесіне Мальпиги түтікшелері және коксальды бездері жатады. Мальпиги түтікшелері энтодермальды ортаңғы ішектен пайда болып, ортаңғы мен артқы ішектің шекарасында орналасып, бір жағы тұйықталып екінші жағымен ас қорыту жолына ашылады. Олар жалпақ эпителий қабатымен астарланған, клеткала-рында және түтікше қуысында көптеген гуанин дәндері болады. Гуанин өрмекшітәрізділердің зәр шығаруының негізгі өнімі, сыртқа сұйық түрінде емес, құрғақ кристалл түрінде шығарылады. Бұл құрлықта тіршілік етуіне байланысты ішкі ылғалды үнемдеуге бағыт-талған. Мальпиги түтікшелері тек ересек түрлерінде болады.

Коксальды бездер мезодерма клеткаларынан пайда болады, олар өрмекшітәрізділердің ұрығында және жас кезінде жетіліп, ересек түрлерінде біршама жоғалады. Коксальды бездер баскеуденің 2-ші сегментінде орналасқан, түрі жұп қапшық тәрізді. Эпителилі қап-шықтан ілмек тәрізді бұрандалған түтікше шығады да, ол зәрлі қуыққа айналып, зәр шығару тесігімен аяқталады. Олар 3-ші немесе 5-ші жұп аяқтарының түбінде сыртқа ашылады. Эпителилі қапшық целомодуктаның кірпікшелі воронкасына сәйкес бо-лып келеді.

Тыныс алу мүшелері әр түрлі: не жапырақтәрізді өкпелері, не кеңірдектері (трахеялары), не өкпелер мен кеңірдектері кездеседі. Өкпе қапшығымен құршаяндар, қылаяқтылар, төменгі сатыдағы өрмекшітәрізділер тыныс алады. Құршаянның алдыңғы құрсағының астыңғы 3-6-шы сегменттерінде 4 жұп тыныс саңлаулары немесе стигмалары өкпе қапшығына келіп жалғасады. Өкпе қапшықтарының ішінде бір-біріне жақын орналасқан жапырақтәрізді өсінділері бар, ал олардың арасы тар, бос қуыстық. Бос кеңістікте ауа, ал өкпе жапырақшаларын қан тамырлары торлаған.

Сольпугалардың, пішеншілердің, жалған құршаяндардың, кейбір кенелердің тыныс алу мүшесі - трахеялар. Құрсақтың 1-2-ші сегменттерінде (сольпугаларда кеуденің 1-ші буынында) жұп тыныс алу саңлаулары немесе стигмалары бар. Әрбір стигмадан дененің ішіне қарай ұзын, жұқа, тұйықталған ауа өтетін түтікшелер немесе трахеялар тарайды. Трахеядан тараған ұсақ трахеолалар әрбір мүшеге жалғасып, оларды ауамен қамтамасыз етеді. Жалған құршаян-дарда және кенелерде бұл түтіктер бұтақталмаған, бір бунақты.

Өрмекшілер отрядының өкілдерінде тыныс алу мүшелерінің екеуі де (жапырақты өкпе қапшығы мен трахеялар) кездеседі. Олар -құрсақ бөлімінде орналасқан жұп өкпе қапшығы

және сыртқа екі стигмамен ашылатын жұп трахея шоғыры. Өрмекшілердің *Saropisidae* тұқымдасында өкпе мүлдем жоқ, тек жалғыз 2 жұп трахеясы болады.

Өрмекшітәрізділердің өкпесі және трахеясы бір-біріне байла-ныссыз пайда болған. Өкпе қапшығы күмәнсіз ертеде пайда болған мүше. Өкпенің эволюция барысында қалыптасуы, түрі өзгерген құрсақ желбезек аяқтарымен байланысты деп есептеледі, ал олар өрмекшітәрізділердің суда тіршілік еткен арғы тегінде болған және олар ^{се} мсеркүйрықтылардың желбезекті құрсақ аяқтарына ұқсас. Әрбір осындай аяқ дененің ішіне қарай бата орналасқан. Аяқта-рының бүйір жағы денеге жабысып, өседі. Өкпе қабырғаның алдыңғы бөлігі - аяқтың негізінен, ал өкпе жапырақшалары арғы тегінің құрсақ аяқтарының артқы жағында орналасқан желбезек тақталарынан пайда болған деп болжамдайды.

Кеңірдектер (трахеялар) өкпе қапшығынан тәуелсіз пайда болған. Олар эктодермальды, дененің сыртқы хитинді кутикуланың ішке қарай жымырылып кеткен өсіндісі болып табылады. Трахея түтік-шелері хитинді кутикуламен астарланған.

Кейбір өрмекшілердің және кенелердің тыныс алу мүшелері жойылып, бүкіл денесімен тыныс алады.

Қан айналу жүйесі ашық. Құршаянның жүрегі ұзын түтік тәрізді, алдыңғы құрсақ бөлімінде ішектің үстінде орналасқан және оның бүйір жағында 7 жұп саңылаулары (остиялары) бар. Басқа өрмекші-тәрізділерде жүректің құрылысы біршама қарапайым. Мысалы, өр-мекшілерде жүрегі қысқарған, 3-4 жұп остиялары ғана болады, пішеншілерде 1-2, кенелерде 1, ал кенелердің көпшілігінде өте ұсақ болуына байланысты жүрегі тіпті жойылып кеткен.

Жүректің алдыңғы, артқы (құршаяндарда) немесе тек алдыңғы жағынан (өрмекшілерде) қолқа тамырлары шығады. Бұдан басқа кейбір түрлерінде жүректің әрбір камерасының бүйірінен жұп арте-рия тамырлары тарайды да, олардың соңғы тармақтары үзіліп, гемо-лимфа лакуна, синус жүйесіне құйылады. Синустардан лакуналардан жиналған гемолимфа жүрек маңы (перикардия) қуысына, одан кейін остиялары арқылы жүрекке құйылады. Өрмекшітәрізділердің гемолимфасының құрамында тыныс алу пигменті - гемоцианин болады.

Нерв жүйесінің құрылысы буылтық құрттардікіне ұқсас, бірақ құрсақ нерв тізбегіндегі ганглиялары бірігіп шоғырланып орналасуға бағытталған.

Миы екі бөлімді: алдыңғы - протоцеребрум (көздерін нерв-тендіретін) және тритоцеребрум (хелицераларды).

Басқа буынаяқтыларға тән (шаянтәрізділер, көпаяқтылар, насе-комдар класы) мидың аралық бөлімі - дейтоцеребрум барлық хели-цералыларда жойылған, себебі оларда антенналары жоқ.

Құрсақ нерв ганглияларының тізбегі құршаяндарда сақталған. Оларда жұтқыншақ үсті ганглиясы немесе миы және жұтқыншақ маңы коннективасы бар, ал жұтқыншақ асты ганглиясы баскеуде ганглияларымен бірігіп үлкен түйінге айналған, одан 2-6-шы жұп аяқтарына нервтер таралған, ал құрсақ бөліп бойында / ганглиялар түйіні құрсақ тізбегін құрайды.

Сольпугаларда күрделі баскеуде ганглиясынан басқа құрсақ нерв тізбегінде тағы бір үлкен түйіні болады. Өрмекшілерде бүкіл нерв тізбектеріндегі ганглиялары баскеуде ганглиясына бірігіп кеткен Пішеншілермен, кенелердің миы мен баскеуде ганглиясының арасында шектелу байқалмайды, сондықтан нерв жүйесі бұларду өңештің айналасында тұтас түйінді нерв сақина жасайды.

Сезім мүшелері жақсы жетілген және әр түрлі. Өрмекшілердің педипальпаларындағы ретімен орналасқан түктері механикалық әсерлерді қабылдайды. Ауа тербелістерін сезетін арнайы түктер трихоботриялар педипальпаларында, аяқтарында және дененің жоғарғы жағында, ал химиялық өзгерістерді сезетін және иіс сез> қызметін атқаратын лира тәрізді мүшелері кутикулада шағын саңылаулар түрінде орналасқан. Олардың түбіндегі жарғақшаларын нерв талшықтары торлап жатады.

Көздері қарапайым, баскеуденің дорзальды жағында әдетте бірнеше - 12, 8, 6, ал кейде 2 көзі болады. Құршаяндардың жұп ірі көздері баскеуденің ортанғы бөлігінде, ал 2-5 жұп көздері бүйірінде орналасқан. Өрмекшілердің 8 көздері 2 доға түрінде орналасқан, алдыңғы доғаның ортанғы көздері басқаларына қарағанда ірілеу келеді. Құршаяндар бір-бірін 2-3 см, ал кейбір өрмекшілер 20-30 см қашықтықтан көре алады.

Өрмекшітәрізділердің улы және усыз бездері гиподерма клеткаларынан дамыған.

Улы бездері өрмекшілерде, құршаяндарда, кейбір жалған құр-шаяндарда және кенелерде болады. Өрмекшілерде олар хелицера-лардың түп жағында орналасып, сыртқа хелицера тырнағының ұшын-да ашылады. Құршаяндарда улы бездері құйрығының ең соңғы бөлігінде орналасып, сыртқа арнайы иненің ұшына ашылады.

Өрмек бездері тек өрмекшілер отрядының өкілдерінде ғана бар. олар құрсағының төменгі жағында орналасып, сыртқа өрмек сүйел-дерінің төбесінде ашылады. Кресті өрмекшінің үш жұп өрмек сүйелдері бар.. Өрмек бездерінің пішіні әр түрлі: алмұрт, түтік, ампула, бұтақты ағаш тәрізді. Олардан бөлінген сұйық зат ауада тез қатады да, өрмек жібіне айналады. Бұларды өрмекшілер тор құру, ұстап алған жемтігін орап тастау, жұмыртқа піллесін жасау үшін қолданады.

Жыныс жүйесі. Өрмекшітәрізділер дара жыныстылар. Жыныс безі құрсағында орналасқан және көптеген түрлерінде жұп болады. Көбіне оң және сол гонадалары қосылған. Құршаяндардың аталық-тарында екі ұрық бездері болады (әрқайсысы жалғасқан түтік), ал аналықтарында аналық безі біртұтас. Ол біріккен үш түтіктен тұрады. Өрмекшінің аталық және аналық бездері әдетте жұп болады, кейде аналықтарында ұрық бездері соңғы жағында бүтін гонадаға біріккен. Гонадалардан әрқашан жұп жыныс тармақтары шығады да, олар құрсақтың алдыңғы жағында қосылып жыныс тесігі арқылы сыртқа ашылады. Барлық өрмекшітәрізділердің жыныс тесігі құрсақтың бірінші сегментінде ашылады. Аталықтарында әр түрлі қосымша бездері, аналықтарында ұрық қабылдағышы дамиды.

Дамуы. Өрмекшітәрізділердің арғы тегінде болған сырттай ұрықтанумен қатар, оларда іштей ұрықтануда дамып қалыптасқан. Қарапайым түрлерінде сперматофора арқылы ұрықтануы болса, күрделі құрылысты формаларында копуляция кездеседі. Сперма-тофор - ішінде белгілі бір мөлшерде тұқым сұйықтығы бар бөлінген аталық қапшық. Қапшықтың ішіндегі сұйықтық сперманы ауада құрғап кетуден сақтайды. Жалған құршаяндардың және кенелердің көп түрлерінің аталықтары өздерінің сперматофораларын топыраққа тастайды, ал аналықтары оны өзінің сыртқы жыныс мүшесімен іліп алады. Екеуі де сол кезде соған тән қозғалыс жасап "махаббат" биін Даму сатыларында ұрық денесіндегі сегменттердің саны ересек жануарларға қарағанда көбірек. Мысалы, өрмекшілердің ұрығындағы құрсақ сегменттерінің саны - 12, оның алдыңғы 4-5 сегментінде ұрықтың аяқтары болады. Одан әрі даму кезінде құрсақ сегменттері бірігеді де тұтас құрсақ құралады. Құршаяндар құрсағының алдыңғы сегменттерінде аяқтары пайда болып, олардың алдыңғы жұбы жыныс қақпақшаларын түзейді, екіншісі - ескекті мүшелерді, қалған аяқтарының дамуы өкпенің түзілуімен байланысты. Мұның барлығы жақсы бунақталғандығын және тек баскеуде ғана емес, сонымен қатар құрсағында да дамыған сегменттері және аяқтары бар арғы тектерден шыққандығын корсетеді. Өрмекшітәрізділердің дамуы тура, тек кенелерде метаморфоз немесе түр өзгеріс байқалады.

Классификациясы. Өрмекшітәрізділер класы көптеген отряд-тарға бөлінеді, солардың ішінен кең тараған және маңызды отрядта-рын қарастырамыз: құршаяндар - Scorpiones, жалған құршаяндар -Pseudoscorpiones, қылаяқтылар - Pedipalpi, пішеншілер - Opiliones, түкті бүйі немесе сольпугалар - Solifugae, өрмекшілер - Aranei, кенелер - Acari. орындайды.

Құршаяндар отряды. Құршаяндар - ұзындығы 1-20 см-ге дейін, төменгі сатыдағы өрмекшітәрізділер. Денесі 2 негізгі болімнен: баскеуде және құрсақтан тұрады. Олардың арасындағы шегі дененің арқа жағынан айқын корінеді. Құршаянның дене ұзындығының 1/10 бөлігі цефалоторакс немесе баскеуде. Арқа жағынан ол карапакспен немесе қалқаншамен жабылған. Карапакс акронның және баскеуденің тергиттерінің қосылуынан құралған.

Баскеудегі карапакс орталығының маңында екі медиальды козі және бүйір жақтарында бірнеше жұп коздері бар.

Дененің айқын сегменттелген екінші бөлімі - абдомен немесе құрсақ, 12 сегменттен және тельсоннан тұрады. Ол екіге бөлінген: алдыңғы құрсақ бөлімі - мезасомаға және артқы - метасомаға. Мезасома - кең 6 сегментті. Оның алғашқы екеуі қаруланған. Метасома-маның 6 сегменттері алғашқыларына қарағанда жіңішке. Тельсонның ұшында имек, үшкір шаншары бар көбінесе болады, оның ішінде екі ұлы бездер орналасқан, өзегі шаншарға жалғасып, сыртқа ашылады. Уы ұсақ жануарларға қауіпті, ал адам үшін он қауіпті емес, бірақ едәуір әсері бар.

Хелицералары - аяқтардың алғашқы жұбы - дененің бас жағында ауыз тесігінің алдында орналасқан. Олар үш буынды. Солардың алғашқысы қысқа және баскеуде қалқанның астында жасырылған Келесі екі буындары қысқыштар, яғни екінші буыны - қысқыштың қозғалмайтын бармағы, ал дистальды буыны - қысқыштың қозғала-тын бармағы. Екі бармақтың ішкі жақтары хитинделген тістермен қапталған. Хелицералардың көмегімен құршайандардың жемтігі бөл-шектеніп, майдаланады және сыртқа көп мөлшерде ас қорыту сөлі шығарылады. Сөйтіп жемтік ас ботқаға айналып, сорып қорытылады

Аяқтарының екінші жұбы - педипальпалары (латынша реаз-аяқ раирае-сезу) - жақаяқтары, немесе аяқ қармалауыштары. Өзара жылжымалы байланысқан, 6 буындардан тұрады. Солардың соңғы екеуі нағыз қысқыштарға айналған. Педипальпалардың негізгі қызметі - сезу, жемтік ұстау, жаудан қорғану.

Баскеуденің барлық аяқтарының ішінде жүретін аяқтары біршама біркелкі құрылысты. Олардың саны сегізден аспайды. Әрқайсысы буындардан құралған. Жүретін аяқтардың проксимальды буыны - жамбасша (cосса) деп аталады. Одан кейін қысқа ұршықбас ал одан кейін едәуір ұзын келетін сан және сирақ Жүретін аяқтардың соңғы буындары башпайды құрайды

Оның ұшында бір немесе бірнеше тырнақшалары бар. Жүретін аяқтарымен қатты топырақтың бетінде құршайан жылжи алады.

Құршайандар - дара жыныстылар. Аталықтардың жыныс бездері екеу, әрқайсысы көлденең тармақтармен байланысқан екі түтікшеден тұрады. Тұқым жолдарының да саны екеу, олардың ақырғы бөлімінде тұқым көпіршігі және қосымша безі бар. Аналықтың жыныс аппараты құрсақтың алдыңғы бөлігінде жататын көлденең өсінділермен өзара байланысқан үш көлденең түтікшелерден тұрады. Солардың барлық қабырғаларында жұмыртқа фолликулалары дамиды. ҚазірІІ құршайандардың ежелгілерден айырмашылығы аз.

Құршайандардың 750-ге жуық түрлері бар. Олар негізінде субтропикалық және тропикалық аймақтарда, сондай-ақ Орталық Азияда, Қазақстанның оңтүстігінде Витиз және Еизсогрииз туысты өкілдері көбінесе шөлді құмдарда мекендейді.

Құршайандар түнде тіршілік ететін жыртқыштар, күндіз тастар дын, түбірлердің, басқа жерлердегі қуыстарда паналайды. Қоректері көбінесе насекомдар, өрмекшілер.

Қайталау сұрақтары:

- 1.Шаяндардың денесі неше бөлмнен тұрады?
- 2.Мозайкалы көз дгене не?
- 3.Шаяндарда жасыл бездің атқаратын қызметі қандай?
4. Өрмекшілердің зәр шығару мүшесі қалай аталады?
5. Өрмекшілердің даму ерекшелігі қандай?

11-Дәріс. Балықтар мен қосмекенділер класы

Жоспар:

1. Омыртқалылардың жалпы сипаттамасы.
2. Балықтар бөлімі. Шеміршекті балықтар класы
3. Сүйекті балықтар класының сипаттамасы.
4. Қосмекенділер бөлімінің классификациясы, құйрықсыз қосмекенділер.

Балықтар - ең ежелгі алғашқы су омыртқалылары, олар тек улы орта тіршілік етуге қабілетті. Негізгі, көпшілік жағдайда, бірден-бір тыныс алу органының қызметін желбезек атқарады. ассүйек омыртқа жотасымси қозғалмай байланысқан, мойын өлімі жоқ. Асқорыту жолы бөлімдерге жіктелген: көптеген түрлі-інде қарын бөлінген, ішек ащы және тоғы ішекке жіктелген. Қан айналу шеңбері біреу, жүректе венозды қан болады. Тек қостыысты балықтарда екінші өкпелік қан айналу шеңберінің пайда болуы байқалады, ал жүректе аралас қан болады. Балықтардың денесі түрлі құрылысты қабыршақтармен жабылған. Олар: плакоидты, космоидты, ганоидты, сүйекті қабыршақтар. Бүйір сызығы органы жақсы жетілген. Аяқтары - жұп кеуде және құрсақ жүзбе қанаттары, сол сияқты дара құйрық, арка және аналь қанаттары да болады. Негізгі қозғалыс типі - барлық денесін ирелең-детіп толқынтәрізді қозғалу немесе құйрық жүзбе қанатының көмегімен қозғалу. Жұп жүзбе қанаттары қозғалысты реттесе, ал дара қанаттар тепе-теңдікті сақтайды. Балықтар тез әрі күшті жүзгіштер, бұлшық еті жақсы жетілген. Дөңгелек ауыздыларға қарағанда балықтардың жоғары белсенді және мәнерлі қозғалуы тек қозғалыс жүйесінің жетілгендігіне ғана байланысты емес, ол ми мен сезім мүшелерінің жақсы дамуына да байланысты.

Қазіргі ихтиофаунада 20-22 мыңға жуық түр бар. Олар жер шарының барлық суқоймаларында кездеседі, экватордан бастап полюстерге дейін, мұхиттың түпсіз терең сулар мен жерасты су-ларынан биік таулардағы бұлақтарға дейінгі түрлі су жағдайларында тіршілік етуге бейімделген. Балықтар тұщы суқоймаларында пайда болған деп есептейді, тек кейіннен балықтардың түрлі топтары бір-біріне тәуелсіз және бірнеше қайта теңізге өтеді, ал кейбіреулері соңынан қайтадан тұщы суқоймаларына қайтады. Балықтар силурдың тұщы суқоймаларында пайда болған, девонда барлық су бассейндерінде үстемдік еткен жануарлар тобын құрады. Силурда балықтардың төрт класқа бөлінуі байқала бастады.

Балықтар класуі - Pisces

Сауытты балықтар класы - Placodermi

Желбезекжақтылар класы - Aphetohyoidi

Шеміршекті балықтар класы - Chondrichthyes

Қарапайым (ежелгі) акулалар кластармағы - Cladoselachii

Ксенакантидтер кластармағы – Xenacanthida

Тактажелбезектілер немесе Акулатектес балықтар кластармағы - Elasmobranchii

Тұтасбастылар немесе химератектес балықтар кластармағы – Holoccephali

Сүйекті балықтар класы - Osteichthyes

Қалаққанатғылар кластармағы - Sarcopterygii

Сәулеқанатғылар кластармағы --. Actinopterygii

Шеміршекті балықтар класы. Шеміршекті балықтардың барлығына жуығы теңіз балықтары, тек аздаған түрлері тұщы суқоймаларында кездеседі. Қазіргі кездегі шеміршекті балықтардың денесін плакоидты қабыршақ жапқан. Жұп жүзбе қанаттары горизонталь орналасқан, олар тек жоғары және төмен қарай қозғалуға көмектеседі, балық қозғалысын бағыттайтын органдар ретінде қызмет атқарады. Алға қарай қозғалудың негізгі органы - құйрық. Құйрық қанаты гетероцеркальды. Бастың екі жағында 5-7 жұп сыртқы желбезек саңылауы ашылады. Әдетте бүріккіш - жақ пен тіласты доғаларының арасындағы саңылау қалдығы - болады. Ауыз тесігі үлкен, пішіні көлденең саңылау сияқты, бастың вентральды жағында **Акулалар немесе Селяхоидтар отрядуі**. Акулалардың тұлғасы әдетте ұзарған. Желбезек саңылауының екі жағында орналасқан. Кейбір түрлерінің алдыңғы бұрышында көзді ашып-жабатын жарғақша Жүзбе қанаттары жақсы дамыған. Бұлардың барлығы жануартектес тес қорекпен

коректенеді, көпшілігі ірі жемтік аулайтын жытқыштар қатарына жатады. Қорегін іздеуде иіс-сезу маңызды роль атқарады, сол сияқты бүйір сызығы органы (сейсмо жүйе) арқылы су тербелісін қабылдайды.

Отрядүсті 8 отрядқа бірігетін 20 тұқымдастан және 350-ге жуық түрден тұрады. Кулалар барлық теңіздер мен мұхиттарда кең тараған, тұщы суларда да кездеседі.

Қосмекенділер немесе амфибиялар класы. Қосмекенділер алғаш рет біздің планетамыздың биосферасын-да девонның аяғында пайда болды. Олардың алуантүрлілігі және санының көп болуы палеозой эрасының таскөмір және пермь кездерінде шарықтау шегіне жетті. Олардың гүлденуіне ылғал климат, жағалау және су өсімдіктеріне бай, сол сияқты құрлық омыртқасыздары мекендеген су қоймаларының көп болуы әсерін тигізді- Амфибиялардың эволюциялық дамуы 300 млн жылға созылды-Биологиялық көзқарас жағынан Amphibia класы сүйекті балықтармен бауырымен жорғалаушылардың аралық сатысы болып табылады. Бұлар алғашқы құрлық жануарлары, бірақ әлі де сулы ортамен байланысын біршама сақтаған. Көпшілік түрлерінің жұмыртқасы (уылдырығы) іркілдек қабықпен қоршалған, суда дамиды, жұмыртқадан шыққан личинкада (итшабақ, шөмішбас) суда тіршілік етеді, тек метаморфоздан кейін ғана жас бақалар құрлықта тіршілік етуге шығады. Шөмішбас балықтарға сыртқы пішінімен ғана ұқсас емес, ішкі құрылысымен де ұқсас. Оның құйрығы ұзын, жүзу жарғағымен көмкерілген, бастың екі жағында 2-3 жұп сыртқы шашақты желбезектер болады, бүйір сызығы органдары және бірклеткалы тері бездері болады. Қызмет жасайтын бүйрек - пронефрос, жүрегі екікамералы, қан айналу шеңбері - біреу. Дамудың келесі сатысында жұп өкпе қалыптасады, құлақша оң венозды және сол артериальды камераға бөлінеді, желбезектері жойылады. Ары қарай алдымен алдыңғы, содан соң артқы аяқтары дамиды, құйрығы қысқарады, мезонефрос пайда болады. Дернәсіл жануартекес азықпен қоректенуге көшеді және жас бақаға айналады.

Ересек қосмекенділердің жалаңаш, бірақ көпклеткалы сілемей бөлетін бездерге өте бай терісі болады. Бүйір сызық мүшелері әдетте жойылады. Көзінде жыпылдақ қабағы бар. Алғашқы үстіңгі жақ ми сауытына бірігеді (аустилия), гиомандибуляре есту сүйегіне айналады, ортаңғы құлақ қалыптасады. Екі шүйде ілмешегі бассүйекпен бірге мойын омыртқасы арқылы қозғалмалы байланысады. Омыртқа жотасы 4 бөлімге жіктеледі. Жұп аяқтары қалыптасады, жамбас белдеуі құрлықтық тип, ол сегізкөз омыртқасының көлденең өсіндісіне бекиді. Тыныс алу мүше-лерінің қызметін өкпе мен тері атқарады. Амфибияларда қан айналу шеңберлері толықтай бөлінбеген, өйткені жүрегі екі құлақтан, бірақ бір қарыншадан тұрады. Миында алдыңғы ми про-Цессивті дамыған, ол екі ми сыңарына бөлінген және ми күмбезі - ³рхипаллиум - жақсы жетілген. Жетілмеген мишығы дене қозалысының қарапайымдылығын көрсетеді. Мезонефрикалық бүйрегі шығару мүшесінің қызметін атқарады. Қосмекенділер пойкилотерімді жануарлар.

Қазіргі амфибиялар - омыртқалы жануарлардың ішіндегі саны ең аз класы, 3 отрядқа бірігетін 2500-дей түрі бар.

Қосмекенділер немесе амфибиялар класы - Amphibia

Доға омыртқалылар кластармағы - Apsidospondyli

Лабиринтодонттар отрядүсті - Labyrinthodontia

Ихтиостегиалар отряды - Ichthyostegalia

Рахитомалар отряды - Rhachitomi

Стереоспондилдер отряды - Stereospondyli

Антракозаврлар отряды - Anthracosauria

Секіргіштер отрядүсті - Salienta

Қарапайым құйрықсыздар отряды - Proanura

Құйрықсыздар отряды - Urodela (Caudata)

Жұқаомыртқалылар кластармағы - Lepospondyli

Нектридиялар отряды - Nectrida

Аистоподалар отряды - Aistopoda

Микрозауриа отряды - Microsauria

Құйрықтылар отряды - Urodela (Caudata)

Аяқсыздар отряды - Apoda

Доғал омыртқалылар кластарымағы . Ежелгі доғаомыртқалы қосмекенділердің қазба қалдықтары жоғары девоннан белгілі. Рипидистриялар мен қосмекенділер арасындағы аралық қазба формаларының болмауын кейбір авторлар эволюцияның өте тез болғанымен түсіндірсе, екінші авторлар бойынша эволюция ұзақ мерзімге созылады, осы кезеңде аралық формалар өте сирек болды және олардың қалдықтарының сақталып қалуы мүмкін емес еді. Амфибиялардың арғы тегіне тура келетін қаңқа **Osteolepis** және **Gyroptychius** сияқты орта девон рипидистрияларына тән. Әсіресе қосмекенділерге **Panderichthys** туысының өкілдері жақын, оларда төбе және төбеарты сүйектерінің аралы-ғында қозғалмалылық жойылған, ал түмсығы үзарған. Жоғары девонда бұл балықтарынан алғашқы қосмекенділер – *Ichthyostegalia* бөлініп шықты.

Лабиринтодонттар отрядүсті. Лабиринтодонттардың қазба қалдығы жоғары девоннан белгілі. Олар пермьде жойыла бастады, тек аздағандары орта триасқа дейін сақталып қалды. Жануарлардың дене тұрқы 3-4 м-ге жетті. Құрсағы V - тәрізді сүйекті қабыршақтар қатарымен жабылған, жекеленген сүйекті қабыршақтар арқасында да бар. Лабиринтодонттардың бассүйегі жамылғы сүйектермен тұтастай қаппак түрінде жабылған. Тістер лабиринті құрылысты - дентиннің қатпарлығы өте жетілген, пульпа қуысын ығыстырған. Тұлға омыртқаларының саны 20-дан кем емес. Иық белдеуінде кораконд жауырыннан бөлінбеген.

Қайталау сұрақтары:

1. Жақауыздылар неше класс тармаққа бөлінеді?
2. Омыртқалылардың омыртқасыздардан қандай басты айырмашылығы бар?
3. Не үшін бөлім қосмекенділер деп аталады?
4. бақалардың тыныс алу жүйесі басқа организмдерге қарағанда несімен ерекшелінеді?

12-Дәріс. Бауырменжорғалаушылар, құстар мен сүтқоректілер класы

Жоспар:

1. Бауырмен жорғалаушылардың құрылысы, көбею ерекшеліктері.
2. Құстардың классификациясы, тіршілік әрекеті.
3. Сүтқоректілердің шығу тегі, эмбриональдық дамуының ерекшелігі.

Рептилиялар немесе бауырмен жорғалаушылар класы

Алғашқы бауырымен жорғалаушылар ежелгі қосмекенді жануарлардан тарайды. Олар 250 млн. жыл бұрын пайда болған. Бауырымен жорғалаушылар қосмекенділер жете алмайтын орталарды, құрлықты толығымен игеріп алды. Далаларды, шөлдерді, ормандарды, тауларды, кей өкілдері қайтадан суға оралды, мысалы, қолтырауындар, теңіз және тұщы су тасбақалары.

Құрлыққа шығу организм құрылысында және мүшелер жүйесінде, соның ішінде, жамылғысында, қаңқасында, тыныс алу, қан айналым, жүйке жүйелерінде өзгерістерге әкелді. Құрлықта тіршілік етуге байланысты түрдің көбеюі мен даму ерекшеліктері де өзгеріске ұшырады. Сол себептен, бұл процестерді жануарлар организмнің эволюциясында ірі ароморфоз деп атаса болады.

Рептилиялар класының негізгі белгілері:

1. Денелері ірі қалқаншаларға айнала алатын құрғақ терімен қасаң қабыршақтармен қапталған. Терімен тыныс алмайды.
2. Саусақ ұштарындағы тырнақтары бар.
3. Бауырымен жорғалаушылар қасаң жамылғысы болғандықтан, бір жазда бірнеше рет түлейді және сол уақытта олар өседі.
4. Денелері құйрықты амфибияларға ұқсас. Қысқа жуан мойын арқылы денесі үшкірленген басымен жалғасады.

5. Сезім мүшелері басында орналасқан: қабағымен жабылатын көздері, кейбіреуінде көздің бетін ылғалдайтын үшінші қабақтары болады. Көздерінің артында дөңгеленген дабыл жарғағы орналасқан. Есту мүшесі өте сезімтал. Иіс сезу мүшелері қосмекенділермен салыстырғанда өте жақсы дамыған.
6. Қаңқасы тірек омыртқа жотасынан, бас сауытынан және аяқтарының қаңқасынан тұрады. Олар кеуде клеткасының дамуымен сипатталады.
7. Тыныс алу жүйесі: өкпелер, құрлықтық тип.
8. Жүректері үш камералы және қолтырауындарда төрт камералы болады. Екі қан айналым шеңбері пайда болады.
9. Жүйке жүйесі бас миының күрделі құрылымымен, соның ішінде қимылдау үйлесімімен байланысты мишықпен сипатталады.
10. Аналық және аталық жыныс жүйелерінің күрделенуіне байланысты — ұрықтануы іштей.
11. Дамуы қорек материалдарының алуан түрлерін пайдаланумен құрлықта өтеді. Даму амнион, сероза, аллантаис ұрық қабықшаларының дамуымен сипатталады.

Шығу тегі Бауырымен жорғалаушылардың шығу тегі. Алғашқы бауырымен жорғалаушылар жер бетінде шамамен 285 млн. жыл бұрын пайда болған. Сол уақытта жердегі ауа райы жылы және құрғақ болатын. Тек қосмекенділердің ғана аман қалуына мүмкіндік болды. Олар ауа құрғақшылығынан сақтану үшін, батпақты жерлерде тығылды, өте құрғақ терісі және дамыған өкпе қаптары барлары қоректі заттардың ауқымды қоры бар тығыз қабықты жұмыртқалар туатын. Осындай көне қосмекенділерден бауырымен жорғалаушылардың шығуы мүмкін. Ең қарапайым көне бауырымен жорғалаушы болып сеймурия саналады. Ұзындығы 0,5 м-ге дейін жететін бұл жануар, көне қосмекенді-стегоцефалаға ұқсайды.

Бауырымен жорғалаушылардың қосмекенділерден шыққандығы туралы, қазіргі осы кластардың жануарлары құрылысының ұқсастығы дәлел.

Көне бауырымен жорғалаушылар. Қырылып қалған жануарлардың қалдығын зерттеу, бауырымен жорғалаушылар әлемі 180 млн. жыл бұрын ерекше көп түрлі болғанын көрсетеді. Көне бауырымен жорғалаушылардың көбісі өте үлкен көлемді болған, әсіресе қорқынышты кесірттер (бронтозавлар, диплодоктар). Кейбіреулерінің ұзындығы 30 метрге, салмағы қазіргі 12-13 пілдің салмағына тең болған. Ұйғарым бойынша кесірттер жартылай құрлықта тіршілік етуге көшкен. Ұзын мойыны судан шықпай-ақ өсімдіктермен қоректенуге мүмкіндік берген.

Құрлықта аңтісті кесірттер тіршілік еткен. Олардың тістері арнайы ұяларда орналасқан және күрек, азу, иттіс тістерге бөлінген. Аңкесірттер қаңқаларының қалдықтары ХХ-ғасырдың басында Солтүстік Двинада профессор В.М.Амалицкиймен табылған.

Теңіздерде балық кесірттер тіршілік еткен. Олар атмосфера ауасы мен тыныс алған және ғалымдардың ұйғаруы бойынша тірі төл туатын болған. Бауырымен жорғалаушылар арасында денесі мен алдыңғы аяқтары арасында терілі жарғақтары бар, ұшатын кесірттер де болған.

Көне алып бауырымен жорғалаушылардың қырылу себебі әлі күнге дейін толығымен аяқталмаған. Бір ұйғарым бойынша, олардың қырылуына ауа-райындағы өзгерістер себеп болған. Жердегі ауа температурасы төмендеген сайын, алып бауырымен жорғалаушылардың тіршілікке қабілеті де төмендеген. Олардың салған жұмыртқаларынан ұрпақтың шығуы сиректеді.

Түскен суық өсімдікқоректі кесірткелер қоректенетін, өсімдіктердің өзгеруіне алып келді. Қоршаған ауаның төменгі температурасында алып кесірткелер, сол уақытта-ақ жерде тіршілік етіп жатқан жылықанды аңдар мен құстардың кейбір түрлерімен бәсекеге түсе алмай, олармен ығыстырыла бастады.

Көне бауырымен жорғалаушылар арасынан ұсақ дарақтар тіршілікке жақсы икемделді. Олар түсіп қалған өсімдіктер жапырақтарының арасын, қазылған індерді және

басқа да жерлерді пайдаланды. Оларға жыртқыш аңдар мен құстардан тығылу оңай болды. Сондықтан өзгерген жағдайларға икемделген көне кесіртке, тасбақа, қолтырауын және басқа бауырымен жорғалаушылардың ұрпақтары бүгінгі күнге дейін тіршілік етуде.

Қазіргі бауырымен жорғалаушылардың негізгі топтары. Қазіргі уақытқа дейін тіршілік ететін көне гаттерийді есептегенде, барлық қазіргі бауырымен жорғалаушыларға қабыршақтылар, тасбақалар және қолтырауындар отрядына жатады.

РЕПТИЛИЯЛАР КЛАСЫ. ТҰМСЫҚБАСТЫЛАР ОТРЯДЫ

Тұмсықбастылар отряды. Кесірткелерге қарағанда жыландардың аяқтары және қозғалмалы қабақтары болмайды. Олардың көздері мөлдір қысаң қабықпен қапталған. Жылан жағының оң және сол бөліктері алдында созылмалы байланысымен қосылған. Осыған байланысты жыландар ірі жемтікті жұтып алып, ұзақ уақыт бойы қорексіз тіршілік ете алады. Біздің елде жыландардан сары бас, су жыландары және қарапайым, дала сұржыландары кең тараған. Сарыбас жыландар жемтігін тірідей жұтса, сұржыландар оны у бездерінде өндіріліп, тіс өзектерімен жемтікке баратын умен алдын-ала өлтіреді.

РЕПТИЛИЯЛАР КЛАСЫ. КРОКОДИЛДЕР ОТРЯДЫ

Крокодилдер (Қолтырауындар) отрядына алып кесірткелерге ұқсас, ұзындығы 8 м – ге дейін жететін бауырымен жорғалаушылар кіреді. Олардың денелері астында сүйек тақташалары бар, қатты қысаң қалқаншалармен қапталған. Крокодилдер суда мекендейді. Құрлыққа сирек шығады. Крокодилдердің артқы аяқтарында жүзу жарғақшалары болады. Көздері мен танаулары төбесінде орналасқан. Крокодилдер – жыртқыштар. Адамға шабуыл жасаған жағдайларда тіркелген. Крокодилдердің ата-тектері құрлықта тіршілік еткен. Осыны олардың атмосфера ауасымен тыныс алуы мен құрлықта көбею ерекшеліктері көрсетеді. Крокодилдер тасбақалар сияқты – бауырымен жорғалаушылардың көне тобы. Қазіргі уақытта крокодилдердің – 20-ға жуық түрі белгілі.



ТАСБАҚАЛАР ОТРЯДЫ

Тасбақалар отряды қысаң қабықшалармен қапталған, сүйекті сауыттың бар болуымен сипатталады. Денесі сауытпен қапталған, еркін болып тек басы, аяқтары және құйрығы қалады. Біздің елде тасбақалардан ең тарағандары орта азиялық және батпақ тасбақалары. Орта азиялық тасбақа өсімдік қоректі жануар. Батпақ тасбақасы негізінен әр түрлі омыртқасыздармен, майда балықтармен, бақашабақтармен және бақалармен қоректенеді. Батпақ тасбақасының аяқтарында жүзу жарғақшалары дамыған. Теңіздерде ұзындығы 2 м-ге

дейін жететін тасбақалар кездеседі. Олардың аяқтары ескекаяққа айналып кеткен. Тасбақалардың 200 дей түрі белгілі.



РЕПТИЛИЯЛАР КЛАСЫ. ҚАБЫРШАҚТЫЛАР ОТРЯДЫ

Қабыршақтылар отряды негізінен кесірткелер (3500 түрге жуық) және жыландарды (шашамен 2500 түр) біріктіреді. Отрядтың ортақ белгілерінің бірі – жануарлар денесінде қасаң қабыршақтың болуы.

Отряд өкілдері – сұр және тірітуатын кесірткелер, кеселдер, геккондар, агамалар, аяқсыз сарыбауыр және ұршықсап кесірткелер және т.б. Геккондар ыстық шөл, тропик және субтропиктерде кеңінен тараған.

Геккондардың кей түрлері Крым, Закавказье, Орта Азия жән Қазақстанда да кездеседі.

Бұл жануарлардың көптеген түрлерінің саусақтарында микроскопиялы түкті топшасы бар кеңейген (жалпақталған) тақташалары болады. Соның арқасында олар жартастарға, ағаш діңгектерінде, үй қабырғаларына өрмелеуге мүмкіндік алады. Агамалар мен кеселдер де оңтүстік кеңістігінің тұрғындары. Орта Азияның шөлдерінде дала агамасы мен сұр кесел мекен етеді. Көбінесе агамалар сирек бұталы өсімдіктері бар бөлімдерде қоныстап ағаш-құрлықты тіршілікті көшеді. Сұр кесел-кесірткелердің ең ірі түрлерінің бірі (салмағы 3,5 км-ге дейін). Ол жылдам жүгіреді, малтып, бұталарға шыға алады. Сұр кесел біздің фаунамыздың сирек және қызық түрі ретінде қорғалады.



Жорғалаушылардың дене құрылысы және тіршілік әрекеті

ҚҰЙРЫҚТЫЛАР ОТРЯДЫ (CAUDATA NEMECSE URODELA)

Түрлі құйрықты бақалар, саламандралар жататын құйрықтылар отрядына бар-жоғы 60 туыс, 9 тұқымдас және 5 отряд үстіне бірігетін 280 түр кіреді. Алғашқы құйрықты қосмекенділер бар дәуірінің қазбаларынан табылған, бұл көне жануарлар. Олар солтүстік және орталық кеңістіктерде (әсіресе таулы аймақтарда) тараған. Құйрықты қосмекенділердің ағымы жылдам таулы бұлақтарда (жетісулық бақатіс) мекендейді және қатты тырнақтары бар күшті аяқтарымен өзгешеленді (тырнақты құйрықты бақа); басқалары жер асты суларында мекендейді, олардың жабындарындағы пигменттері жойылады және көздері редукцияға ұшырайды. Кейбіреулері құрлықты түрлер болып табылады, олар кесірткелерге ұқсас және тастармен, ағаштармен жорғалай алады. Бақалар сияқты олардың ұзын және жіңішке тілдері лақтырылады. Жыландарға ұқсас жер асты түрлері де кездеседі (пішінді саламандра).

Тұйық желбезектілер отряд тармағы – қазіргі құйрықты амфибиялардың ең қарапайымдылары. Олар Жапония мен Кореяда тіршілік етеді. Кейбір түрлері Батыс күнгей Кавказда, Усурия өлкесінде, Жұнғар Алатауында кездеседі. Омыртқалыларының екі жағы да қабсыңқы және бос бұрыш сүйегі сақталады. Ұрықтануы сырттай. Бұларға тұйықжелбезектілер тұқымдасына кіретін Жапон және Қытай алып саламандрасы және американдық тұйықжелбезек түрлері жатады.

Бұрыштіс тұқымдасына сібір төртсаусақты құйрықты бақа, жетісулық бақатіс, уссуриялық тырнақты құйрықты бақалары кіреді.

Құйрықты амфибиялар арасында ең ірісі ұзындығы 160 см-ге жете алатын – алып саламандра. Ол жылдам тау өзендері мен бұлақтардың орта ағымында тіршілік етеді. Күндізгі

уақытта тастар немесе шайылған жағалаулар астында өткізіп, түнгісін бақа, балық, шаян және жәндіктермен қоректенеді.

Амфистома отряд тармағына омыртқаларының екі жағы қабысуымен, бірақ бұрыш сүйегінің жоқтығымен сипатталатын, тек бір ғана амфистома тұқымдасы кіреді. Амфистомалылар арасында неотиния құбылысы кең дамыған және олардың дернәсілдері аксолотльлар атымен белгілі.

Саламандра отряд тармағы артқа ойысқан (опистоцельді) немесе сирек екі жағы да қабысыңқы омыртқаларымен сипатталады. Оларда бұрыш сүйегі қоса буынмен қосыла өседі. Бұл үлкен отряд тармағына 3 тұқымдас кіреді. Түрлерге ең бай, артқа ойысқан омыртқаларымен, жақсы дамыған тістерімен, ересек кезінде желбезектер жоқтығымен сипатталатын саламандралар тұқымдасы. Бұларға құйрықты бақалар және саламандралар жатады. Осы отряд тармағына ұрықты аяқтары және желбезекті саңылаулары бар жартылай дернәсілді формалы өкпесіз саламандралар мен амфиумдылар тұқымдасы кіреді.

Протеи отряд тармағына өзі белгісіз саламандралардың неотендік дернәсілдердің бейнелейтін протейлердің бір тұқымдасы кіреді. Бір түрі Еуропада, ал екіншісі Солтүстік Америкада тіршілік етеді. Барлық құйрықты қосмекенділер жұп аяқпен және ұзарған денемен жалғасатын жақсы дамыған құйрықпен сипатталады. Дененің мұндай формасы қосмекенділерге ең маманданбаған және ең тін болып есептеледі. Төменгі топтарда ұрықтық хорда тіршілік бойы сақталады.

Омыртқалары амфицельді немесе опистоцельді, нағыз қабырғалары болмайды, бірақ қысқа жоғарғы омыртқалары бар. Бассүйектің маңдай және төбе сүйектері қосылмаған, жұп көзсынатәрізді сүйегі бар. Шаршыжақты сүйегі жоқ, сондықтан жоғарғы жақ сүйегінің шеті бос аяқталады. Иық белдеуінің басым бөлігі шеміршекті болғандықтан коракоидтар елгезек бір-бірін басып тұр

Жорғалаушылардың терісі құрғақ және онда бездер өте аз. Терінің сырты мүйізді қабыршақтармен, қалқаншалармен, сауытпен қапталған. Мұндай мүйізді түзілістер теріні құрғап кетуден сақтайды әрі қорғаныш қызметін атқарады. Өсу кезінде терісі үнемі түлеп, түсіп отырады. Жорғалаушылардың қаңқасы бес бөлімнен тұрады. Олар: бас-сүйек, омыртқа жотасы, иық белдеуі мен алдыңғы аяқтары, жамбас белдеуі мен артқы аяқтары және кеуде қуысы. Олардың қаңқасында алғаш кеуде қуысы пайда болған. Омыртқа жотасы - мойын, арқа-бел, сегізкөз және құйрық бөлімдерінен тұрады. Саусақтарының ұшында мүйізді тырнақтары бар. Күрделі қозғалыс жасауларына байланысты аяқтарында, жақсүйектерінде, мойнында және кеуде қуысында бұлшықеттері жақсы дамыған. Кеуде қуысындағы қабырғааралық бұлшықеттердің жиылып-босаңсуына сәйкес, ауа өкпеге еніп, қайта шығады.

Жорғалаушылардың асқорыту жүйесі қосмекенділерге ұқсас. Ауыз қуысының түбінде қозғалмалы етті тілі қорегін ұстауға, айналаны сипап сезуге көмектеседі. Жыланның тілі жіңішке, ұшы екі айыр, ол сипап сезу қызметін атқарады. Халық арасындағы «жыланның уы тілінде» деген ұғым шындыққа жатпайды. Жыланның уы үстіңгі жақсүйекте орналасқан улы тістерінде болады. Сілекей бездері өзгеріп, у бөлетін бездерге айналған. Сілекей бездерінің өзектері ауыз қуысына ашылады. Жорғалаушылар өкпесімен ғана тыныс алады. Өкпесі көптеген кіші ұяшықтардан тұрады. Ауа өтетін тыныс мүшелері - жұп танау тесіктерінен, жүтқыншақтан, көмекейден, кеңірдектен және ауатамырлардан тұрады. Жүрегінің құрылысы қосмекенділерге ұқсас үш қуысты (екі құлақшадай, бір қарыншадан тұрады). Жорға лау шылар қарыншасының арасын жартылай перде екіге бөледі. Қарыншасы жартылай пердемен бөлінгендіктен, екі құлақшадан қарыншаға өткен қан онша араласпайды. Жорғалаушылардың да денесіне аралас қан тарайды. Дегенмен артерия қайы көбірек. Крокодилдердің жүрегі толық төрт қуысты (екі құлақшалан, екі қарыншадан тұрады).

Жорғалаушылардың құрылысы күрделі екі бүйрегі жамбасқа жақын орналасады. Зәр (зәр қышқылы) бүйректе түзіледі. Түзілген зәр екі несеппағар түтігі арқылы қуықта уақытша жиналады. Қуықтай клоака арқылы сыртқа шығарылады.

Жүйке жүйесіндегі ми құрылысы күрделене түскен. Алдыңғы ми сыңарларының сыртында жүйке жасушаларының шоғыры (ми қыртысының нышаны) пайда болған. Кейбір

түрлерінің аралық миында төбе көзі орналасқан. Ол әсіресе гаттерияда (Жаңа Зеландияның ұсақ аралдарында таралған) жақсы жетілген. Күрделі қозғалыс әрекеттер жасайтындықтан, мишығы да жақсы дамыған. Жорғалаушылардың сезім мүшелері - көз, құлақ және танау тесіктері. Көзі қозғалмалы қабақты болып келеді. Жыланның қабақтары мөлдір, көздің алдыңғы жағын шыны тәрізді тұтас жауып тұрады. Есту мүшесі-ішкі және ортаңғы құлақ. Иіс сезу мүшесі - танау қуысында орналасады.

Жорғалаушылар - дара жынысты, бәрі де іштей ұрықтанады. Кейбір түрі ұрықтанған жұмыртқа салады, ал кейбір түрлері тірі туады. Қаражылан (гюрза) жұмыртқа салады. Сұржылан, қалқантұмсық ұрпақтарын тірі туады. Соны аңғарған халқымыз «жұмыртқадан жылан да, қыран да шығады», - деп қорытынды жасаған. Жорғалаушылардың дернәсілдері түрленбей, тікелей бірден ересектеріне ұқсас болады. Олар есе келе бірнеше рет түлей, денесінің сыртындағы ескі қабыршақты терісін түсіріп отырады. Жорғалаушылардың көптеген түрлері ылғалы мол әрі жылы тропиктік, субтропиктік, қоңыржай аймақтарда таралған. Кейбір жыландар, кесірткелер құрғақ далалы, шөлейтті, шөлді және биік таулы аумақтарда кездеседі. суда тіршілік ететін түрлері (жыландар, тасбақалар, крокодилдер) жұмыртқаларын су жағалауындағы жерлерге салады.

Құстар класы (Aves)

Құстар жоғарғы сатыдағы омыртқалылардың ұшуға бейімделген ерекше маманданған бұтағы деуге болады. Құстар генетикалық жағынан рептилилерге жақын, оның прогрессивті бұтағы. Құстарды рептилилерден ажыратуға болатын белгілері: а) құстардың орталық нерв системалары жақсы жетілген, сондықтан олар әр түрлі жағдайларға бейімделіп, мінез-қылықтарын өзгертеді. б) денесінде зат алмасу професінің жылдамдығы мен дене жылуының реттелуінің дұрыс болуына байланысты температурасының жоғары және тұрақты болуына әкеліп соққан. в) ауа кеңістігінде ұшу қабілеті көпшілігінің қозғалу, я өрмелеу қабілетін жоймаған. г) көбеюі біршама жетілген (жұмыртқаларын басуы және балапандарын қоректендіруі).

Құстардың көрсетілген прогрессивтік белгілері, кластың жастығына қарамай олардың жер шарының алуан түрлі тіршілік орталықтарына тарауына мүмкіндік туғызған. Қазіргі уақытта құстардың 31 отрядқа топтасатын 8000 нан аса түрі бар, ал қазіргі кезде амфибилердің – 2800, рептилилердің – 5500 түрі ғана тіршілік ететіні белгілі.

Құстар морфологиялық жағынан денесінің қауырсынмен қапталуымен алдыңғы аяқтарының қанатқа айналғандығымен, сүйектерінің ішінде қуыс болуымен, ми сауытының шүйдесіндегі бұдырының болуымен, жүрегінің 4 камералы, оның оң жағында ауырта доғасының болуымен сипатталады. Құстардың тісі болмайды, олардың қызметін мүйіз тұмсықтары атқарады.

Тері жамылғысы және оның туындылары. Құстардың терісі жұқа, оның сыртқы эпидермис қабаты нашар жетілген. Тері қабатында ешқандай бездері және сүйектері туындылары болмайды, тек қана құйрық түбірінің үстіңгі жағында құйымшақ безі болады. Оның шығарған секрет заттары қауырсындарды майлап, оған су жұқпайтын етеді. Құйымшақ безі су құстарында жақсы дамыған, құрлықта тіршілік ететін құстарда болмайды.

Сүйекті туындыларының болмауына байланысты эпидермистің түрін өзгерт кен түрлі мүйізденген туындылары тері бетінде көп кездеседі. Мысалы: жоғарғы және төменгі жақтарының үсті азды-көпті болсын мүйізденген қапшықпен қапталып, тұмсықты құрайды. Тыынақтары мен сирақтарының сыртын мүйізді қабыршақтар қаптаған. Құстардың көпшілік түрлерінің денесі бір тегіс қауырсын мен қапталып тұрмайды. Қауырсыны бар жерін *птерилия*, ал денесінің қауырсыны жоқ жерін, немесе сирек кездесетін жерін *аптерия* деп атайды.

Құс қауырсындары құрылысына және атқаратын қызметіне қарай түрліше болады. Денесінің сыртын қалыпты (контурный) қауырсын жауып тұрады. Ол негізгі қаламнан және оның екі жағында симметриялы орналасқан азды-көпті пластинка *опакхаладан*

тұрады. Қауырсынның теріге еніп тұратын бөлімін (очин) *қалам қауырсын* дейді. Қауырсын сабағының жоғарғы пәр бекіген бөлімі сабағы деп аталады. Пәр ұзын бірінші дәрежедегі мұртшалардан және оған орнаған кішкене екінші дәрежедегі мұртшалардан қалыптасады. Екінші дәрежедегі кіші мұртшалардан ұсақ, көптеген ілмешектері болады. Осы ілмешектер өз ара байланысып, бір серіппелі тақташа желпеуіш құрайды.

Қалыпта- контурлы қауырсын бүкіл денесін сыртына жауып тұрады. Бұл қауырсындар құстың денесін сыртқы механикалық әрекеттерден және дене жылуының азаюынан сақтайды. Құстың қанаттары мен құйрығы осы қауырсындардан қалыптасады. Бұл қауырсындарды орналасу жерлеріне қарай бірнеше топтарға бөлінеді. Мысалы, екі қанатының артқы жиектеріне орналасқан ұзын қауырсындарды-қақпа (маховые) қауырсындар, құйрығындағы ұзын қанаттарын бағыттаушы (руль) қауырсындар, қанатының үстін жауып жататын қауырсындары – қанат үстін жабушы, құйрық үсті қауырсындар деп аталады.

Қалыпты қауырсындардың астыңғы жағында ұсақ-мамық қауырсындар орналасады. Бұл қауырсындардың сабағы жіңішке, екінші дәрежедегі ұсақ мұртшалары жоқ, сондықтан олардан серіппелі тұтасқан пластинкалар қалыптаспайды. Кейбір мамық қауырсындардың сабағы өте жіңішке болады, сондықтан мұртшалары сабақтың жоғарғы жағында бір шоқ болып орналасады. Мұндай мамық қауырсындарды- нағыз мамыққауырсын – деп атайды. Мамық және нағыз мамық қауырсындар су құстарында, әсіресе салқын жақта тіршілік ететін құстарда көбірек болады. Олардың негізгі қызметі – организмдегі жылуды жоғалтпайды. Мамық қауырсындардың арасында, мұртшалары жоқ *жіпше тәрізді қауырсындарда* кездеседі. Көптеген құстардың езуіне орналасқан қылтандарыда болады (ешкіемер, қарлығаш). Ауада ұшып жүріп қорегін ұстайтын насеком жемділердің түрлерінде аузын ашқан кезде воронка сияктанып насекомдарды қағып алу мүмкіндігін арттырыды.

Қауырсындардың дамуы, олардың рептилилермен ата тегі жағынан тығыз байланысты екенін байқатады.

Қауырсындары үздіксіз түлеп отырады. Көпшілік құстар жылына 1-3-ке дейін түлейді.

Ет системасы. Құстардың бұлшық еттері, олардың тіршілік әрекетіне байланысты бірнеше ерекшелігімен сипатталады. Біріншіден, балықтарға, амфибилерге және рептилилерге қарағанда құстардың бұлшық еттері біршама жіктеліп, барып күрделенген. Екіншіден, аяқтарын қозғауға икемделген көлемді бұлшық еттер дене скелетіне орналасып, екінші сіңір ұштарымен аяқтарға бекінген. Үшіншіден, негізгі қимылын қанаттары атқаратын болғандықтан, қанаттарын қозғалтатын ірі бұлшық еттер денесінің арқа жағына орналаспай, қанаттарды қозғайтындай болып көкірек бөліміне, төс сүйегінің екі жағына орналасқан. Әсіресе аяқтарының бұлшық еттері назар аударарлық. Төс сүйегінің қырына бекінген ірі төс еті құстың жалпы салмағының 20%-не жетеді де, қанаттарын төмен түсіруге қатысады. Оның астында жатқан бұғана асты еттері көлемі кіші болса да, қанатты жоғары көтеруге мүмкіндік береді. Артқы аяқтарын қозғайтын 35-ке жуық күрделі бұлшық еттері болады. Бұлардың ішінде көбірек көзгетүсетініоралымды бұлшық ет. Бұл ет жамбастан басталып, ортан жілік бойымен созылып келіп, тізенің үстінен сіңір сияқты, қатты тарамыс түрінде оралып өтіп, одан саусақтарды иіп тұратын тарамысиарға барып жалғасады. Құс бұтаққа келіп қонғанда, тізесі иіліп, оралымды ет созылады, соның салдарынан саусақтарын иіп тұратын сіңір созылады, саусақтары бүгіліп бұтақты бүреді. Құс неғұрлым төменірек басылып, орнықтырақ отырған сайын, оралымды бұлшық ет күштірек созыла түседі де, саусақтар бұтақты бүре түседі. Сондықтан да, бұтақта қонақтап, ұйықтап отырған құстар құлап кетпейді.

Құстардың басқа түрлерінде (торғай тәрізділерде) саусақтарының автоматты иілуі басқаша. Бұл өзгешелік саусақтардың қалыңырақ қабатта жатқан игіш бұлшық еттің әрекетіне байланысты. Бұл еттің сіңірі саусақтардың ұшына барып бекиді. Сіңірдің астыңғы жақ бетінде көптеген бұдыры болады, ол сіңір қынаптың ішімен өтеді. Қынаптың ішкі бетінде көлденең орналасқан қабырғалар бар. Құс бұтаққа қонып, саусақтарымен бұтақты бүргенде, сіңірдің төменгі бетіндегі бұдырлары құстың салмағымен, қынап ішіндегі

кабырғаның арасына кіре түседі де, тістеседі. Осының нәтижесінде, иілген саусақтар сол қалпында қалады, құс бұтаққа ешбір бұлшық еттің жәрдемінсіз-ақ бекиді. Енді құс көтерілгенде, сіңірдің бұдыр беттері, қынаптың қабырғаларынан алшақтап барып ашылғанда саусақтары жазылады.

Скелетінің ұшуға бейімделуіне және құрлықта жүруіне байланысты өзіндік ерекшеліктері бар: біріншіден, алдыңғы аяқтарының, иық және жамбас белдеуінің өзіндік өзгерісінің болуы; екіншіден, барлық скелетінің жеңіл, әрі мықты болуы. Сүйектерінің жеңіл болуы көптеген сүйектерінде қуыстың болуынан, ал беріктігі- даму кезеңінің ерте мерзімінде бірқатар сүйектерінің жымдасып, бірігіп кетуінен болады. Тіпті ересек құстардан сүйектердің жігін байқау мүмкін емес.

Омыртқа жотасы – мойын, кеуде, бел, сегізкөз және құймышақ-құйрық бөлімдерінен қалыптасады. Бел омыртқалары ересек құстарда күрделі құрылысты сегізкөз құрамына енеді. Бас күрделі қимылдар жасайтындықтан мойын омыртқалары ұзын және тез қозғала алады. Құстардың мойын омыртқаларын *гетероцельдік омыртқалар* деп атайды. Себебі: мойын омыртқалары бір-біріне ер сияқты жалғасады. Мұның өзі олардың тез қимыл жасауын да қамтамсыз етеді. Құстардың мойын омыртқаларының саны 11-ден 25-ке дейін болады. Бас сүйегімен жалғасатын алғашқы екі омыртқасы амниоттардың омыртқалыларының құрылысына ұқсас болып келеді, оларды атлант және эпистрофей деп атайды.

Кеуде омыртқалары (3-тен 10-ға дейін) бір-бірімен сегізкөз және құйымшақ омыртқаларымен бірігіп кеткен. Оларда болатын қабырғалар төс сүйегіне қозғалмалы болып бекіген. Қабырға көкірек және арқа бөлімдері болып екі бөліктен тұрады. Олардың қосылған жері, қозғалмалы бекініп, денесінің артына қарай сүйір бұрыш жасайды. Қабырғалардың мұндай құрылыста болуы арнаулы бұлшық еттерінің жиырылуының нәтижесінде төс сүйегін омыртқа жотасына бірде жақындатып немесе қашықтатып отырады. Соның нәтижесінде көкірек көлемі өзгеріп отырады, мұның тыныс алу орындалуда маңызы зор.

Бел омыртқалары өзара бір-бірімен, мыкын сүйектерімен және сегізкөз омыртқаларымен тұтасып бірігіп кеткен. Құйрық омыртқаларының да бірқатары сегізкөз-құймышақ омыртқалармен қосылып кеткен. Соның нәтижесінде (10-22) тек қана құстарға тән күрделі сегізкөз-құймышақ қалыптасады, жая омыртқалары құстарда рептилилердегідей екеу болады. Құстар жер бетімен жүргенде денесінің салмағы артқы екі аяғына түседі, сондықтан күрделі сегізкөз организмге тірек қызметін атқарады. Құстарда бос қозғалмалы құйрық омыртқалар 6-9 болады. Құйрық омыртқалары бірден құйыршық сүйегіне айналады – мұны *құйрық сүйек* немесе *пигостиль* деп атайды. Пигостиль біріккен бірнеше құйыршық омыртқаларынан тұрады. Құйыршық сүйектері құйрық қанаттары бекітін тірегі болып есептеледі. Құйрық сүйектері, құйрық қанаттарының бекуіне мүмкіндік береді.

Құстардың бас сүйегінің құрылысы – рептилилердің бас сүйегінің құрылысына ұқсас. Желке бөлімі төрт сүйектен құралады (негізгі, екі бүйір және жоғарғы шүйде сүйектері). Желке бұдыры рептилилердікі сияқты біреу ғана болады. Есіту капсуласы үш құлақ сүйегінен қалыптасады. Ересек құстарда бұл сүйектер бірігіп келеді. Бас сүйегін үстіңгі жағынан – қос танау, төбе, маңдай және кеуелжір сүйектер қаптап тұрады. Жоғарғы жағы – жақ аралық және жоғарғы жақ сүйектерінен тұрады. Жоғарғы жақ сүйегіне арт жағынан – бет және шаршы бет сүйектері жалғасады. Бұл соңғы екі сүйек шаршы сүйектермен қосылады. Соның нәтижесінде құстарға тән төменгі самай доғасын құрайды. Мұның өзі көз ұясы мен самай ұясын бөліп тұрады. Төменгі жағы рептилилердегі меккел шеміршегі сияқты – буынды сүйектен және тері тектес – тіс пластинкасы, бұрыш және жақтың имек өсінді сүйектерінен қалыптасады (1-сурет).

Тіл асты аппараты сүйекті ұзын пластинка тәрізді болады, ол желбезек доғасының бірінші парына сәйкес келеді.

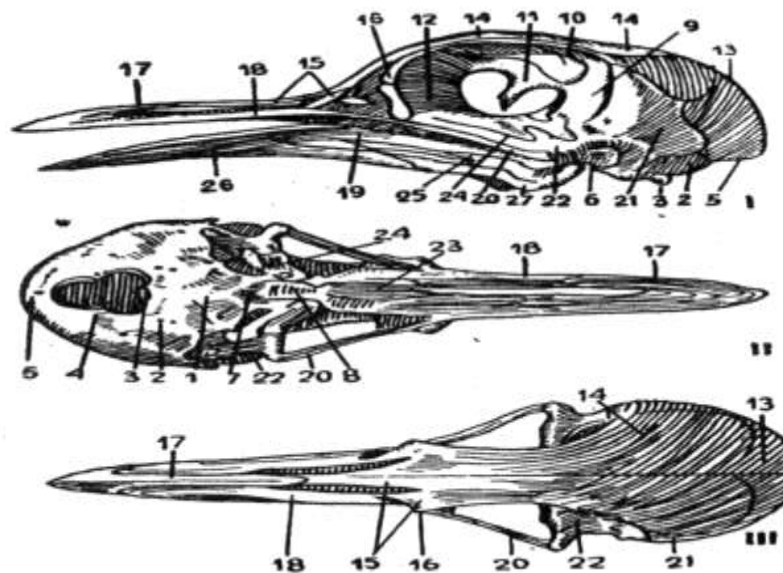
Есту сүйекшесі рептилилердегі сияқты бір сүйектен тұрады. Құстардың бас сүйегінің рептилилердің бас сүйегіне ұқсас белгілерімен қатар өзінше көп өзгешеліктері де бар: құстардың миының көлемінің, әсіресе ми сыңарлығының үлкен болуына байланысты ми сауыты да үлкен болады; көз алмасының үлкен болуына байланысты, көз ұясының да

шұңқыры үлкен болады; құстардың көзі маңызды сезім мүшесі болып табылады. Жақ сүйектері бір-бірімен тұтасып, азыфқтық затты қармап алуға қолайлы күшті аппаратқа айналған; ми сауытының сүйектері жұқа және жіктері өте ұсақ, сондықтан да ми сауыты мықты және жеңіл болады.

Қанаттары және иық белдеуі – ұшуға бейімделуге байланысты ерекшеліктері болған. Иық белдеуі жауырыннан, коракоидтан және бұғанадан құралады. Бұлардың жоғарғы жақ бастары түйісіп келіп тоқпан жілік бекитін ойықты қалыптастырады. Жауырынының тұрқы ұзын, түрі қылыш тәрізді иіліп келеді. Ол қабырғалардың үстінде жылжып қозғала алатындай болып орналасқан. Каракоид өте жақсы дамыған, оның бір ұшы төспен ұштасады да, екінші ұшы буын арқылы тоқпан жілікпен жалғасады. Құстардың оң және сол жақтағы бұғаналары бірігіп келеді – мұны «айыр» сүйек деп аталады. Ол иық белдеуіне серпімділік қасиет береді (2-сурет).

Қанат скелеті бес саусақты жануардікі сияқты бірнеше сүйектен құралады. Әйткенмен иық және бұғана сүйектері өзгермеген, керісінше нашар жетілген.

Артқы аяқтар және оның белдеуі. Жүргенде құстардың барлық салмағы, артқы екі аяғына түсетін болғандықтан, олардың құрылысында бірқатар өзгешеліктердің бар екенін көреміз. Жамбас белдеуіне күрделі сегізкөзбен мықынның үлкен қалақша сүйектерінің ұзына бойына тұтасып барып орналасқандығы үлкен тірек болып саналады. Мықын сүйектерімен өте ірі шонданай сүйегі бірігіп кеткен. Шап сүйегі шыбық тәрізді болады. Олар шонданай сүйегінің сырт жағына орналасқан. Жамбас сүйектерінің ұштары түйісіп келіп, ортан жіліктің ұршық басы бекитін ойықты құрайды, оң және сол жамбас сүйектерінің құрсақ жағына қараған ұштары бір-біріне қосылмай сыртына қарай алшақтап тұрады. Мұндай жамбасты *ашық жамбас* деп атайды. Мұның өзі, сырты қатты қабықпен қапталған ірі жұмыртқа тууына байланысты болған.

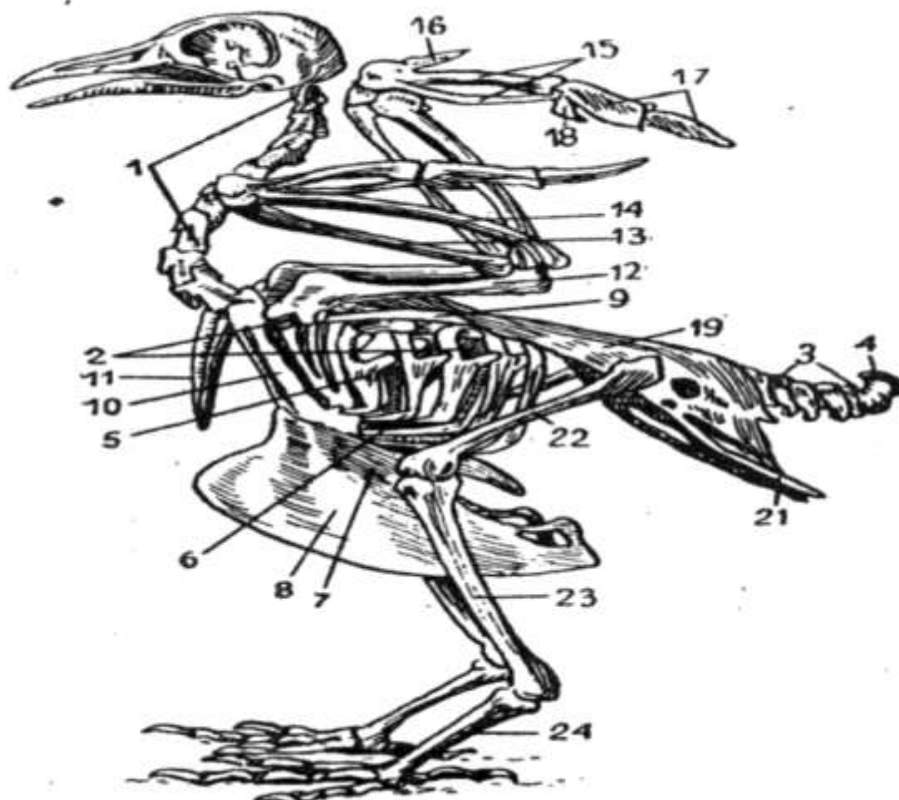


1 — с у р е т. Жас көгершіннің бас сүйегі:

1 — негізгі шүйде; 2 — бүйір шүйдесі; 3 — шүйде өскіні; 4 — қаракүс тесігі; 5 — үстіңгі шүйде; 6 — құлақ; 7 — негізгі сына; 8 — алдыңғы сына; 9 — қанат-сына тәрізді; 10 — көз-сына; 11 — көз аралығының пердесі; 12 — орта иіс; 13 — төбе; 14 — маңдай; 15 — мұрын; 16 — жас; 17 — жакаралық; 18 — жоғарғы жақ; 19 — бет; 20 — шаршы бет; 21 — бұдыр бетті; 22 — шаршы; 23 — кеңсірік; 24 — қанат тәрізді; 25 — бунақталған; 26 — тіс; 27 — бұрыш сүйектер.

Артқы аяқтары – ортан жілік, асықты жілік және сирақ пен саусақтардан тұрады. Бұл үш бөлімнің бірінші бөлімі – ортан жілік деген бір үлкен сүйектен, екінші бөлімі – асықты жілік және оның шыбығынан, үшіншісі – сирақ және саусақтардан тұрады. Асықты жіліктің төменгі басына сирақтың бас жағы келіп жалғасады. Ересек құстардың сирақтары бір ғана сүйектен тұрады. Эмбрионалдық даму кезеңінде осы жоғарыда көрсетілген сүйек – табан сүйектердің және толарсақ сүйектердің бірқатарының бірігуінен келіп қалыптасқаны байқалады.

Құстардың саусақтарының саны көпшілігінде төртеу, үшеу болуы сирек кездеседі, ал Африка түйеқұсында екеу болады.



2 - с у р е т. Қөгершіннің қаңқасы: 1 — мойын омыртқалар; 2 — көкірек (кеуде) омыртқалар; 3 — күйрық омыртқалар; 4 — күйыршық сүйек; 5 — ілмек өскіні бар қабырғаның жоғарғы бөлімі; 6 — қабырғаның құрсақ бөлімі; 7 — төс; 8 — төс қыры; 9 — жауырын; 10 — кораконд; 11 — бұғана; 12 — тоқпан жілік; 13 — кәрі жілік; 14 — шынтақ сүйек; 15 — алақан сүйек; 16 — I — саусақ; 17 — II — саусақ; 18 — III — саусақ; 19 — мықын сүйек; 20 — шонданай сүйек; 21 — шап сүйек; 22 — ортан жілік; 23 — асықты жілік; 24 — сирақ; 25 — артқы аяғының I — саусағы; 26 — артқы аяғының IV — саусағы:

Ас қорыту органдары. Осы заманда тіршілік ететін құстардың тісі болмайды. Олардың қызметін қоректерін қармап ұстауға көмектесетін, сырты мүйізді затпен қапталған қатты тұмсығы атқарады. Әрбір құстардың қоректену тәсіліне және қабылдайтын азықтарының түріне қарай тұмсығының формасы да түрліше болады. Мысалы: жыртқыш құстардың тұмсығы төмен қарай иілген, тұмсығының көпшілік жері қалың мүйізді затпен қапталған. Дәнмен қоректенетін құстардың тұмсығы дәнді шоқып, теріп жеуге икемделудің нәтижесінде біз тұмсықты болып келеді. Қаздардың тұмсығы жалпақ, сырты мүйізді пластинкамен қапталған. Бірқазандардың тұмсығының астыңғы бөлімінде ұстаған

балықтарын салатын тері «қалтасы» болады. Құстардың ауыз қуысының түп жағына тілі бекиді. Оның формасы алуан түрлі болып келеді. Мысалы: жыртқыш құстардың тілі қысқа әрі қатты болса, қаздардың тілі – етте, жалпақ, тоқылдақтардың тілі - өте ұзын, жіңішке болады. Оның үстіндегі желім тәрізді заты қоректік заттарын тез жабыстырып алады. Сілекей бездері түрлі құстарда түрліше дамыған. Кейбір құстардың сілекей безі жоқтың қасында (мысалы: ешкімерде). Сұр қарлығаш өздерінің сілекей бездерінен шыққан сілекейінен ұя жасайды. Оны жұрт «қарлығаштың ұясы» деп дұрыс атамайды. Жыртқыш құстардың сілекейлері, қоректік заттарын жұмсатып оның шыланған кесегі өңешінен кептелмей, бөгетсіз жылжуына себепкер болады. Кейбір құстардың (тауықтардың, көгершіндердің т.б.) өңешінде азықтық заттарын уақытша сақтайтын және аздап қорытылатын (қуыс) кеңістік болады, оны – жемсау деп атайды. Көгершіндер балапандарын шығарған кезде, жемсауының ішкі қабатынан «сүт» деп аталатын майлы бөртбе тәрізді зат шығады, онымен олар балапандарын қоректендіреді. Өңеш қабырғасы жұқа, безді қарынға барып жалғасады. Безді қарынның ішінде қоректік заттарды қорытатын ас қорыту шырыны болады. Бұл ас қорыту шырынын қарын бездері жасап шығарады. Безді қарыннан қоректік заттар қабырғасы қалың етті қарынға барып түседі. Бұл қарынның ішкі беті мүйізді қабыршақпен қапталған. Бұл қарында қоректік ірі заттар үгіледі. Ірі қоректік заттарды үгуге, біріншіден – етті қарынның қабыршағы себеп болса, екіншіден – құстың жұтқан ұсақ тастарының да әсері тиеді. Қарынның дамуында түрлі құстарда қоректік заттың түріне сәйкес түрліше болады. Мысалы: насеком жемді және жыртқыш құстардың ет қарыны нашар дамыған. Дәнмен қоректенетін құстарда ол жақсы жетілген. Өсімдіктердің ірі, жас бөліктерімен қоректенетін тауық тұқымдас құстардың қарыны басқалармен салыстырғанда соншалықты жақсы дамыған. Құстардың аш ішегі едәуір ұзын болады. Он екі елі ішектің иінінде ұйқы безі орналасқан. Тоқ ішек пен тік ішектің аралығы жіктелмеген, оларды бір-бірінен ажырату қиын. Көпшілік құстардың аш және тоқ ішектерінің артқы бөлімінің ұштасқан жерінде, екі кішкене тұйық өсінді болады, оны *фабрициев қалтасы* деп атайды. Бұл өсінділердің атқаратын жұмыстары әлі толық анықталмаған, ал кейбір мәліметтерге қарағанда, гормон шығаратын ішкі секреция бездерінің қызметін атқаруы мүмкін. Құстың жасы ұлғайған сайын бұл қалтаның көлемі кішірейе түседі.

Құстардың бауыры үлкен және екі бөлімнен тұрады. Өт көпшілік құстарда болады, ал көгершіндердің өті болмайды. Өт жолы он екі елі ішекке келіп ашылады.

Қорыта келгенде, ас қорыту системасының мына ерекшеліктерін көрсетуге болады: 1. Тістерінің болмауы, тісінің қызметін бірқатарында қатты тұмсықтары, бірқатарында ет қарындары атқарады. 2. Ішпектерінің қысқарақ болуы (егер шөп жейтін сүт қоректілердің ішектерінің ұзындығы денесіне 20 есе ұзын болады десек, ал өсімдік тектес заттармен қоректенетін тауық тұқымдастарының ішегі өздерінің денесінен 4-ақ есе ғана ұзын болады). 3. Құстардың тісінің болмауы – ішегінің қысқа, қарнының екі бөлінуіне әкеліп соғады. 4. Артқы ішектерінің тоқ ішек және тік ішекке жіктелмеуі, денесінің жеңілдетуге бейімделу деп қарау керек. Өйткені, тік ішектің негізгі қызметі қоректік зат қалдығының уақытша тоқталып тұру және оның ішіндегі артық суды сіңіру болып табылады.

Тыныс органдарының - өзіндік ерекшелігі және ауада ұшуға ыңғайлылығы, басқа ішкі органдарға қарағанда анағұрлым күштірек және өте айқын көзге түседі. Көмекей саңылауы кеңірдекпен жалғасады, оның жоғарғы бөлімін *көмекей* деп атайды. Көмекей бір оймақ тәрізді және екі ожау тәрізді шеміршектен тұрады. Бұл жоғарғы көмекейдің дыбыс шығаруға ешбір қатысы болмайды. Дыбыс шығару қызметін төменгі көмекейдің атқаруы тек қана құстарға тән ерекшелік. Төменгі көмекей кеңірдектің екі өкпеге тарамдалатын жеріне орналасады, оған тірек болатын сүйек тектес сақина бар. Көмекей қуысында, оның сыртқы жағынан келетін сыртқы дыбыс жарғақтары болады, ал осы жерде кеңірдектің төменгі тарамдалған жерінен ішкі дыбыс жарғақтары да келіп түйіседі. Дыбыс жарғақтары бекіген, арнаулы еттердің жиырылуынан, яғни тітіркенуінен олардың формалары және қалыптасуы өзгереді де, дыбысы түрліше құбылып шығады. Құстардың өкпесі амфибилердің және кейбір рептилилердің өкпесі сияқты қуыс қапшық емес, тығыз көпіршікті дене тәрізді болып,

көкірек қуысының арқа жақ қабырғасына бекиді. Бронхылары өкпе ішіне еніп, бірнеше ұсақ тарамдарға бөлінеді. Олардың кейбір салалары өкпені тесіп өтіп, ауа қапшықшалармен жалғасады. Бронхылардың тарамдары өзара нәзік түтіктер – парабронхылар арқылы қосылады. Олардан бірнеше тұйық бітетін түтіктер тарайды, оны *бронхиолдар* деп атайды. Бронхиолдардың айналасына қан капиллярлары шоғырланады.

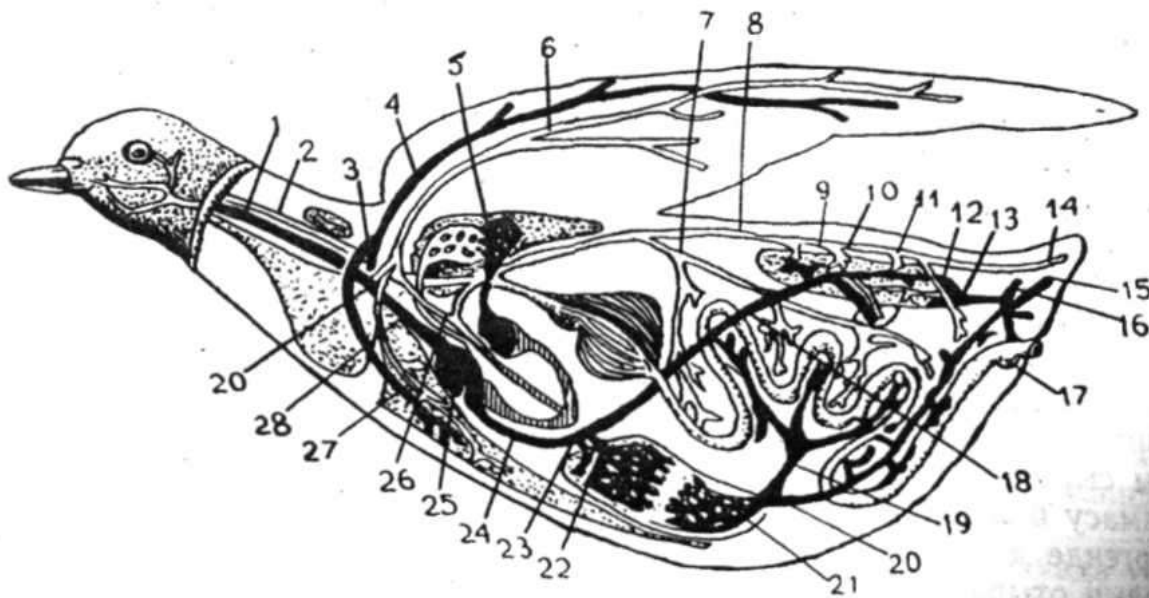
Жоғарыда айтылғандай, бронхылардың тарамдары жұқа қабы бар, ауа қапшықтарын құрайды. Мұндай ауа қапшықтарының көлемі, өкпенің көлемінен бірнеше есе үлкен болады. Ауа қапшықтары түрлі ішкі органдардың аралығына орналасады. Олардың түтіктері бұлшық еттердің араларынан өтіп, тері астын қуалап орналасады және сүйектердің қуысына да енеді. Құстардың денесінде болатын ауа қапшықтары мойын бөлімінде екеу, бұғана аралығында біреу, кеудеде 2-3 пар және құрсағында үлкен 1 пар болады. Ауа қапшықтарының ең басты маңызының бірі құстар ұшқанда, олардың тыныс алу механизмін реттейді. Жерде отырғанда құстарда кеуде қуыстарының үлкейіп және кішіреюі арқылы тыныс алады. Құстар ұшқанда кеуде еттері керіліп тұрады, сондықтан көкірек бөлімінің көлемі үлкейіп немесе кішіреймейді. Міне, осы кезде құстар ауа қапшықтарындағы ауалармен және солардың әрекетімен тыныс алады. Құстар қанаттарын көтергенде, ауа қапшықтарының көлемі үлкейіп, ішіне өкпе арқылы ауа толады, ал қанаттарын төмен түсіргенде ауа қапшықтарының көлемі кішірейіп, ауа өкпе арқылы сыртқа шығады. Ауа қапшықтарының ішінде ешбір газ алмасу болмайды. Анығырақ айтқанда, құстар денесіне ауа ендіргенде де және шығарғанда да қанда ұдайы тотығу процесі болып отырады. Бұл құбылыс *қос тыныс* деп аталады. Мұндай жағдай құстардың ұшу кездерінде, денесінің тез қимыл жасауына байланысты, газ алмасу процесін тездетеді. Ұшқанда құстардың тыныс алуы олардың қанатының қимылының шапшаңдығына байланысты. Неғұрлым құс қанатын тез сермеп, тез ұшатын болса, соғұрлым тыныс алуы күшейеді. Сондықтан да құс жоғарылай ұшқанда тұншықпайды.

Қан айналу органы. Құстың жүрегші төрт камералы. Оның жоғарғы екеуін *жүрекше*, ал төменгі екі бөлімін *қарыншасы* дейді. Өкпеде тотыққан қан өкпе венасы арқылы сол жүрекшеге, одан сол қарыншаға құйылады. Сол қарыншадан жалғыз оң жақ қолқа шығып, өз тарапынан екі атсыз артерияға тарамдалады, ал қолқаның негізгі бөлімі оң жақтағы бронханы айналып, дененің арқа бөліміне қарай созылып барып, одан ішкі органдардағы артерияларға тарамдалады да, омыртқа жотасының астыңғы жағын қуалай отырып, арқа қолқасына айналады. Сегізкөз тұсына барғанда арқа қолқасынан сан және шат қос артериялары тарамдалып шығады да, қолқаның өзі кішкене құйрық артериясына айналады және ол құйрықтың ұшына барып бітеді. Диаметрі қолқадан кеңірек болып келетін, өте үлкен атсыз артериялар, бас бөліміне қан апарушы – ұйқы артериясыны (күре тамыр) алдыңғы аяқтарына (қанатына) баратын бұғана асты артериясына және өте үлкен кеуде еттеріне баратын көкірек артериясына тарайды. Жүректің оң жақ қарыншасынан бір ғана сабақпен басталатын қолқа келешекте екі өкпе артериясына тарамдалады (3-сурет).

Құйрық венасы екі бүйрек қақпа веналарына жіктеледі. Бірақ бүйрек қақпа жүйесінің капиллярына қанның барлығы тұтас енбейді. Қанның біразы бүйрек денесіндегі арнаулы түтіктермен өте шығады. Бүйректен шыққан қан тамырлары сан веналарымен қосылып мықынның қос веналары құрайды. Бұл екі қан тамыры қосылып, дененің артқы бөлімінің негізгі вена сабағына – артқы қуыс венаға айналады. Ішкі органдардан жиналған вена қандары құйрық – шарбы венасына әкеліп құйылады. (*V. cossugeo – mesenterica*), ал дененің құрсақ бөлімінің ішкі жақ қабырғасынан қан ішек – үсті венасына (*V. Epigastica*) келіп құйылады. Бұл екі веналар бауырдың қақпа венасына қосылады. Бауырдан шыққан қан бауыр веналарымен (*V. hepatica*) ағып артқы қуыс венаға келіп құйылады. Сонымен денесінің артқы бөлімінен жиналып келген вена қаны артқы қуыс вена арқылы жүректің оң жүрекшесіне келіп құйылады.

Шықшыт веналары бұғана асты веналарымен қосылып *алдыңғы қос қуыс венаға* айналады. Бас жақтан жиналған қан осы веналар арқылы оң жақ жүрекшеге келіп құйылады. Құстарда артерия және вена қан тамырларының өз алдына жіктелуінің нәтижесінде барлық

органдары артерия қанымен қамтамасыз етіліп отырады. Осы жағдайға сәйкес және қан ағысының тездігіне,



3 - с у р е т. Көгершіннің қан айналысы:

1— шықшыт венасы; 2— күре тамыр; 3— бұғана асты веналар; 4 — иық венасы; 5 — өкпе веналары; 6 — иық артериясы; 7 — ішкі органдарға қан әкелгіш артерия; 8 — құрсақ клоакасы; 9 — бүйрек артериясы; 10 — шонданай артериясы; 11— бүйрек артериясы; 12 — иық қан артериясы; 13— мықын венасы; 14 — ортаңғы құйыршық артерия; 15 — құйрық венасы; 16 — пуденда венасы; 17 — құйыршық-шажырқай венасы; 18 — төменгі қуыс вена; 19— шарбы венасы; 20 — қақпа венасы; 21 — бауырдың қақпа системасы; 22 — оң жақ венасы; 23 — сол жақ венасы; 24 — төменгі қуыс вена; 25 — өкпе артериясы; 26 — кеңірдек венасы; 17 — көкірек венасы; 28 — жоғарғы қуыс вена; 29 — бұғана асты артерия.

ал онымен бірге зат алмасуының жеделдігіне байланысты құстардың денесінің температурасы жоғары болады (42 градус).

Нерв системасы. Рептиликермен салыстырғанда құстардың орталық нерв системасы біршама күрделі. Бұл құстардың тіршілік еткен ортасымен қарым-қатынасының күрделілігіне байланысты. Миы үлкен, әсіресе алдыңғы ми сыңары басқа ми бөлімдерінен айрықша үлкен. Бірақ, рептиликердікі сияқты алдыңғы миының көпшілік бөлімі жолақ денеден құралған. Ми сыңарының үстіңгі бөлімі (крыша) сүт қоректілердікіне қарағанда нашар дамыған, ол негізінде бірінші реттегі даму дәрежесінде болған *алғашқы күмбез* (archipallium) деп аталатын түрінде сақталған. Бас миының көру бөлімі және мишығы соншалықты үлкен, керісінше иіс бөлімі өте кішкене болады. Аралық миы мен эпифизі нашар дамыған, гипофиздің жігі жақсы көрініп тұрады. Мишықтың үлкендігінен ортаңғы мидың көру бөлімі бір бүйіріне таман ауысып орналасқан. Мишық үстіңгі жағынан алдыңғы ми сыңарларымен түйіседі де, арт жағынан сопақша миды бүркеп жауып жатады. Мишықтың ортаңғы бөлімі негізінен құртша (vermes) деп аталатын, көлденең орналасқан сайлары бар түбір бөліміне тұрады. Құстардың бас нервтері он екі пар болады.

Сезім органдары. Құстардың есту органдары рептиликердікі сияқты ішкі және ортаңғы құлақтан тұрады. Бірақ, құстардың құлақ қуысы рептиликердікінен гөрі күрделі. Евстахийев түтігі жұтқыншақ қуысына жалпы бір тесікпен келіп жалғасады. Есту сүйегі біреу болады, дабыл жарғағы тері жамылғысының астында, сыртқы құлаққа ұқсас ояздау жерге орналасқан. Кейбір түн құстарында (үкілерде) бұл ояз жердің қуысы үлкен, оның айналасында дыбысты күшейтуге бейімделген жұқа тері қабаты болады. Жалпы алғанда,

құстар жақсы естейді. Құстардың құлағы, көзімен бірге негізгі сезім органдары болып саналады. Құстар өздеріне төнген қауіп – қатерді ең алдымен құлақтары арқылы сезеді.

Құстардың көру органы да жақсы дамыған: әсіресе, түн құстарының және қыран құстардың көз алмаздары үлкен. Көзі кірпік еттерінің әсерімен көз хрусталигінің формасын өзгерту арқылы және көз алмасы мен оны қоршап тұрған белокты қабығының формасын өзгертетін сақиналы бұлшық еттердің әрекетінен (хрусталикпен тор қабықтың арасының қашықтап және жақындауына байланысты) көретін болады. Құстарда төменгі және жоғарғы қабаттардың болуымен бірге, көздерінің алдыңғы ішкі бетінде бекіген, бүкіл көзін жауып тұратын қабығы да болады.

Құстардың кейбір түрлерінде ғана *иіс органы* жақсы дамыған, мысалы: Жаңа Зеландияның кивилар дейтін құсында; басқа құстармен салыстырғанда түтік, тұмсықтылардың, үйректердің, тазқаралардың жылқышылардың иіс органдары жақсырақ дамыған.

Зәр шығару органдары. Құстардың органдарында мезонепрос-дене (mesenophros) бүйрегі болса, ересектерінде метанепрос-мықын бүйрек деп аталатын бүйрегі (metanephros) болады. Әр бүйректен клоаканың орта бөліміне барып ашылатын несеп түтігі шығады. Ересек құстардың қуығы болмайды; ал ұрықтарында, рептилилердің ұрығында болатын – *аллонтоис* сияқты қуыс болса, тіпті кейбір құстарда бір жасқа дейін қуықтың жұрнақтары сақталады. Денесімен салыстырғанда, құстардың бүйрегінің көлемі, рептилилермен сүт қоректілердің бүйрегінде де үлкен болады. Құстар бүйрегінің үлкен болуы, олардың денесінде зат алмасу процесінің актив жүруіне байланысты. Құстардың несепінде белокты заттың қалыңдығы көп болады және сүтқоректілердегідей мочевинадан тұрмай, негізінен несеп қышқылынан тұрады. Несепі зәр шығару системасы арқылы тез ағып өтеді. Ол несеп қышқылының нашар еритінігінде. Өйткені: нәтижесінде пайда болған несеп тұздары несеп жолдарын бітеп тастауы мүмкін. Бұл құстарды қуықтың болмауына әкеліп соғуы ықтимал. Құстарда зәрмен бөлінген судың мөлшері аса көп болмайды. Себебі: клоакадан зәрдің құрамындағы су түзіліп организмге қайтады. Бұл жағдай құстарда тері арқылы судың бұға айналмауына байланысты, Құстардың суды азғана мөлшерде қабылдауына әкеліп соғады. Жыртқыш құстардың көпшілігі және кейбір торғай тәрізділер тіпті су ішпейді.

Жыныс органдары. Аталық жыныс бездері бұршақ пішіндес, екі бүйрегінің үстіңгі жағынды шарбы майына ілініп тұрады. Жыл маусымының өзгеруіне қарай, олардың көлемі де өзгереді. Мысалы: көбею кезінде қара торғайдың жыныс безі алғашқы көлемінен 1500 есе үлкейеді. Аталық жыныс безінің ішкі жағындағы жиегінде жетілмеген өсінді қосалқысы (epididymis) болады, ол ұрықтың дене бүйрегінің алдыңғы бөліміне ұқсайды. Олардың әрқайсысынан *тұқым түтігі* шығады (vas deferens) да ол несеп ағармен қатарласа отырып, клоакаға барып енеді. Кейбір түрлерінде бұл түтіктер клоакаға құяр алдында аздап кеңейіп, *тұқым қалтасы* деп аталатын қуысты құрайды.

Шағылыс органы кейбір құстарда ғана болады. Клоаканың жиегінің өсуінен пайда болған шағылыс органы қаз тәрізділерде, тырнарларда және түйе құстарда болады. Құтандарда, дегелектерде де, қоқиқаздарда да және дуадақтарда шағылыс органының жұрнағы сақталады. Бұлар шағылысқанда еркегінің спермасы ұрғашысының клоаксының ішіне құйылады.

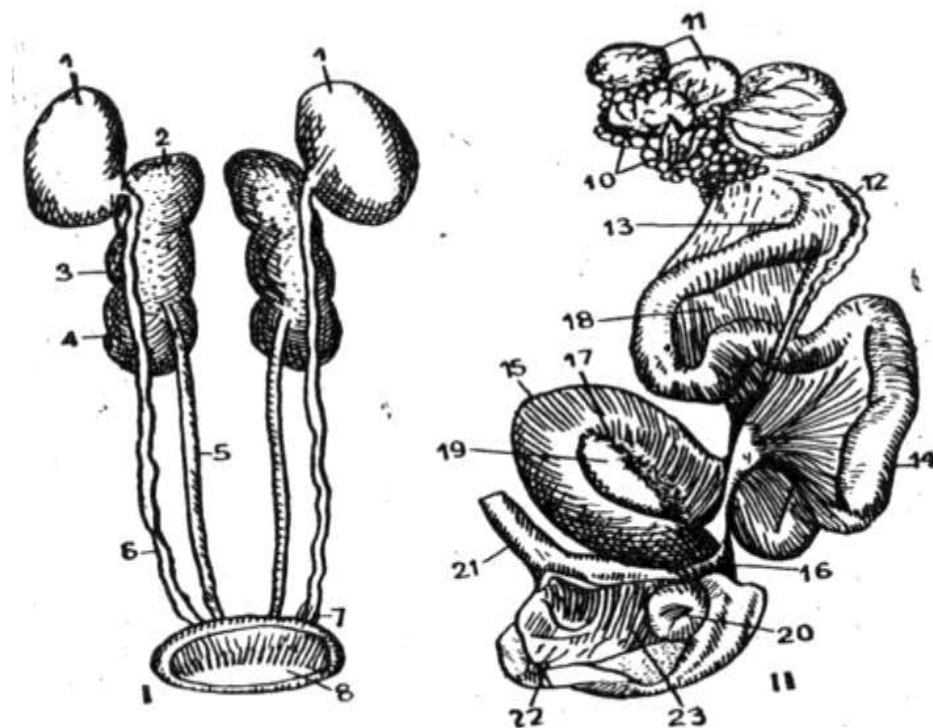
Көптеген құстардың ұрғашысының жыныс органы сол жақ аналық безі мен сол жақ жұмыртқа жолынан тұрады да асимметриялы орналасады. Оң жақ аналық безі кейбір ғана құстарда: күндізгі жыртқыштарда, үкілерде, гагарларда, тотыларда, тауық тұқымдастарында ғана болады. Әсіресе, тотыларда жақсырақ дамыған. Бұл құстарда оң жақ жыныс безі қаншама жақсы жетілсе де, олар әрқашанда қызмет атқара бермейді. Оң жақ жыныс бездерінде жұмыртқа жетілгенімен, ол сол жақ жұмыртқа жолы арқылы сыртқа шығады.

Ұрғашыларының оң жақ аналық безінің нашар дамуы құстардың қатты қабықты, өте ірі жұмыртқа тууына байланысты болуы мүмкін. Тұқым жолымен жұмыртқа өте баяу қозғалады, яғни 1-2 тәулікке созылады.

*Аналық безінің (ovaria) басқа органдар сияқты белгілі дұрыс пішіні болмайды. Жұмыртқа жолының (tubae uterinae) бір ұшы клоакаға келіп ашылады да, екінші ұшы воронка арқылы дене қуысына келіп ашылады. Жетілген жұмыртқа, дене қуысына келіп ашылады. Жетілген жұмыртқа, дене қуысынан түіктің воронкасына түседі де, оның бойымен қозғалады. Нағыз жұмыртқа жолы бірнеше бөлімдерден тұрады. Бірінші бөлімі (pars albuminifera) – ең ұзыны, ішкі қабырғасында белокты заттар шығаратын бездері болады, осы бөлімінде тауықтардың жұмыртқалары 3-6 сағат болады және оның сырты қалың белокты қабатпен қапталады. Екінші жіңішке бөлімінде – жұмыртқа екі паргамент тәрізді белокты қабатпен скорлупа астындағы қабықпен қапталады. Үшінші бөлім – кеңірек жұқа қабатты – *жатын* деп аталады. Мұның ішінде бездері көп болады. Ол бездердің шығарған заттарынан жұмыртқаның сыртқы известі, қатты қабықпен қапталады да онда пигментті заттар болады. Жұмыртқаның түсі сол пигментке байланысты болады. Жатын ішінде жұмыртқа 12-20 сағат болады. Жұмыртқа жолының соңғы бөлімін – *қынап* деп атайды. Бұл бөлімнің бұлшық еттері жақсы жетілген. Осы бұлшық еттерінің жиырылу салдарынан жұмыртқа клоака арқылы сыртқа шығады. Тұқым жолымен жұмыртқаның қозғалу мерзімі тауықтарда 1 тәулік болса, көгершіндерде 41 сағатқа дейін созылады (4-сурет).*

Жұмыртқа. Қалыптасқан жұмыртқа күрделі дене болып саналады. Әдетте нағыз жұмыртқа деп ішіндегі сары уызын атайды. Жұмыртқаның басқа қосымша бөлімдері(мысалы: белок) жұмыртқа безінде емес, жұмыртқа жолында пайда болған қабаттары деуге болады.

Құс жұмыртқасының сары уызы көп болады. Сары уыз бөлімінің бет жағында протоплазма және ядродан тұратын түйір деп аталатын заты болады, ол ұрықтанған жұмыртқада кішірек *ұрық дискасына* айналады. Сары уыздың басқа бөлімі ұсақ көпіршіктерден тұрады. Егерде көз тоқтатып қарасақ, олардың қабаттары сары немесе мөлдір түсті уыздың кезектесуінен құралады. Жұмыртқаның қатты қабығын сындырсақ, сары уызы дөп-дөңгелек болып түседі. Өйткені: сары уыздың сырты арнайы жұқа қабықпен



4 - с у р е т. Құстардың жыныс органдары: 1 — аталық жыныс безі; 2, 3, 4 — бүйрек бөлімдері; 5 — несеп түтігі; 6 — тұқым жолы; 7 — аталық бездерінің қапшықшасы; 8 — клоака; 9 — жетілген граафов көпіршігі; 10 — түрлі жетілу дәрежесінде жарылған граафов көпіршіктері; 11— граафов көпіршіктеріндегі ақ- жолақтар; 12— жұмыртқа жолының

абдоминальды тесікшесі; 13— жұмыртқа жолының воронкасы; 14— жұмыртқа жолы; 15 — жатын; 16 — қынап; 17 — жатынның шырынды қабатының ворсинкалары; 18 — шажырқай; 19 — жатын ішіндегі жұмыртқа; 20 — жұмыртқа жолының клоакаға жалғасқан тесігі; 21 — ішек; 22—23 — несеп жолының тесігі.

қапталып тұрады. Сары уызда балапанның организміне керекті қоректік зат және денесін құрауға қажет заттар болады. Сары заттың ішінде май және су көп. Дамитын ұрық, өзіне керекті суды, жұмыртқаның осы сары уызынан алады. Оған қосымша жұмыртқаның құрамындағы май да, тотыққанда өзінен су тамшыларын бөліп шығарады, мысалы: тауық жұмыртқасының, сары уызының құрамында: су – 50%, май – 23%, протеиндер – 16%, липоидтер – 11% болады. Қаздардың жұмыртқасының сары уызының құрамында: су – 44%, май – 36%, протеиндер – 17%. Басқа заттар – 3% болады.

Жұмыртқаның сары уызының сыртындай мөлдір жартылай сұйық (белок) деп аталатын екінші жұмыртқа қабаты болады. Оның сырты екі жұқа пергаментті қабықпен қапталған. Жұмыртқаның моқал ұшында температура өзгерген кезде оның көлемі өзгеруіне мүмкіндік беретін айтылған екі қабаттың арасында ауа болады. Жұмыртқаның сары уызына қарай қабыршақ қабығынан «белоктың» Ортасында белоктың тығыз ширатылған жіп тәрізді *халаза* созылып жатады. Халаза сары уызды шайқалудан сақтайды.

Жұмыртқа «белогының» негізгі маңызы нағыз жұмыртқаны (сары уызды) механикалық әсерлерден қорғайды және ұрықтың дамуы кезінде сумен қамтамасыз етеді. Мысалы: тауық жұмыртқасы белогының құрамы: су – 87%, протеин -12%, басқа заттар – 1%. Қатты қабық негізінен көмір қышқыл кальцийден (89-97%), аздап та болса басқа тұздар мен органикалық заттан тұрады. Қатты қабық негізінен жұмыртқаны механикалық әсерлерден сақтайды және жұмыртқаның газ алмасуын қамтамасыз етеді, әр түрлі бактериялардың енуіне бөгет болады. Ірі жұмыртқа туатын және жұмыртқасын ашық жерге салатын, құстардың жұмыртқасының қатты қабығы мықтырақ болады. Ұрық дамыған кезде, қатты қабықтың біразы ұрықтың скелетін қалыптастыруға жұмсалады. Қатты қабықтың сыртында майда тесікшелері болады. Бұл тесікшелер жұмыртқаның моқал жағында көбірек болады. Ұрықтың газ алмасуына осы тесікшелердің маңызы үлкен. Жұмыртқаның басылуы ұзарған сайын және газ алмасуының күшеюіне сәйкес тесікшелердің диаметрі үлкейе түседі.

Жер шарында құстар тармаған жер өте сирек кездеседі. Құстардың бірқатары теңіз деңгейінен төмен жерде, ал енді бірқатары теңіз деңгейінен әлде қайда биік жерлерде де кездеседі. Мысалы: қазулар жаңа Гвинейде, теңіз бетінен 2000м биіктікте кездесе, шағалалармен құзғындар Азияның таулы жерлерінде, теңіз бетінен 4700м биіктікте де кездеседі. Ал тазқаралар 7000м биіктікте тіршілік етеді. Тіпті колибрилердің өзі де (өте ұзақ болса да) 4000-5000 м биіктіктегі (таудағы) өсімдіктердің гүлінің нектарымен қоректенуге ұшып барады. Құстардың түрлі прогрессивтік белгілері, олардың түрлі ортаға, әсіресе тіршілік етуге өте қиын суық жағдайда өмір сүруін қамтамасыз етеді. Мысалы: құстардың дене температурасының тұрақты әрі, жоғары болуы сыртқы ортаның әр түрлі температурасында болатын жағдайларына тез қалыптасып кете алады. Сонымен қатар көбеюі де біршама жетілдірілген, өйткені ұядағы жұмыртқа тұрақты температурада дамиды.

Құстардағы ұшу қабілеті, басқа омыртқалылардың таралуына кедергі болатын жағдайлардан тез өтуіне мүмкіндік береді. Екіншіден – жыл мезгілдерінің қолайсыздығына қарай тіршілік еткен мекенін тастап, қолайлы жағдай бар жер бөлігіне баруға толық мүмкіншілігі бар. Құстардың арктикалық, бореальдық облыстарды мекендеуде олардың жоғарыда көрсетілген биологиялық ерекшелігіне байланысты.

Құстардың тарауына ауа температурасы да үлкен әсер етеді. Насекоммен қоректенетін құстардың таралуының шегі сол түстікте температура жағдайына тікелей байланысты. Өйткені төменгі температурада насеком өте аз болады, сонымен қатар жыл маусымының ондай қысқа мерзімінде құстар балапандарын толық жетілгенге дейін

коректендіріп үлгере алмайды. Температура жағдайы негізгі қорек болатын, жасыруына мүмкіндік жасайтын өсімдік түрлерінің таралуына да үлкен әсер етеді. Сол сияқты су және шалшық су құстарының тіршілігіне де әсер етеді. Себебі: температура төмендегенде су, батпақты жерлер қатып қалып, құстардың қоректік заттарын табуы қиындайды.

Құстардың таралуына дымқылдықтың аздап та болса әсері бар. Құрғақшылықтың әсерінен су қоймаларының, батпақтың ауданы кішірейіп үйрек, жылқышы, батпақты жер тауығына қорек болатын жануарлар мен өсімдіктер құрып кетеді. Ұзақ уақыт бұлт басып, температура төмендеп, дымқылдықтың артуы құстарға қорек болатын көптеген өсімдіктер мен жануарлардың қалыпты тіршілігіне нұқсан келтіреді. Сөйтіп қоректік заттар жетіспейтін болады. Жауын көп болса ұяларын су жауып кетіп, жұмыртқаның, балапандардың жойылып кетуіне себепші болады.

Құстар тіршілігі үшін жарықтың да маңызы зор. Өйткені: құстардың көпшілігі күндіз актив тіршілік етеді. Күннің қысқаруы көптеген құстардың тіршілігін қиындатады, олар тіршілігіне қажетті қорегін қамти алмайды. Температура төмендеп, қоректік заттарды көп қажет ететін күз және қыс кезінде күн қысқа болады. Осының салдарынан құстардың көптеген түрлері оң түстікке ұшып кетуге мәжбүр болады. Бір ескеретін нәрсе, күні ұзақ он түстікке ұшып барған құстар, өздерінің белгілі ландшафттық зонасынан әрі қарай аспайды. Бұл кезде температура жағдайы жақсармағанмен ұзақ күн жарығы, оларға қажетті қоректі тауып алуына мүмкіндік береді.

Жарықтың белгілі мөлшерден артық болуы құстарға қолайсыздық етпейді. Қиыр солтүстікте жаз кезінде бірнеше ай бойы күннің батпауы түнде жемін аулайтын құстардың тіршілігіне нұқсан келтірмейді, олар тез арада күндіз тіршілік етуге ауысып кетеді. Ондай құстарға ақ жапалақ, қаршыға, жапалақ, қауырсын аяқты байғұс т.б. жатады. Сонымен қатар, Арктикадағы үздіксіз күн жарығы кейбір құстардың, қысқа жаздың ішінде де көбейіп, үлгеруіне мүмкіндік береді. Кейбір құстар(қайрлар), тәулік бойы балапандарын қоректендіретіні, ал кейбір түрлері (торғай тәрізділер) балапандарын қоректендіруде түн ортасында азғана, үзіліс жасайтыны байқалған. Осының нәтижесінде Арктикадағы құстардың балапандары, оң түстікте кездесетін түрлерінің балапанынан тез, қысқа мерзім ішінде жетіледі. Ұядан ұшқан балапандары да тез жетілуі мүмкін.

Түнде тіршілік етуге бейімделген құстардың түрі көп емес, оларға жататындар – жапалақтар, үкілер, байғұздар, кивилер. Әйтсе де, кейбір түн құстары қорегі жетіспеген кезде күндіз тіршілік ете береді. Ондай құстарға – батпақты жердің жапалағы, байғұздың кейбір түрлері мысал бола алады. Сонымен қатар іңір қараңғысында тіршілік ететін құстарда бар. Оған ешкіемер және құтанның түрін жатқызуға болады.

Құстардың арғы шығу тегі және эволюциясы туралы мәселе тек қана жалпы түрде шешілген. Құстардың арғы тегі рептилилер болғаны сөзсіз. Рептилилердің бір бұтағы болып бөлініп, оған ең соңында құстардың шығуы мезозойдың (триас) бас кезі деп саналады. Диназаврлардың, крокодилдердің басқа рептилилердің топтарының арғы ата-тегі болып саналатын құстарға жақын тұрған псевдозухилер (*Pseudosuchia*) болып саналады. Псевдозухилердің ішінде құстарға морфологиялық жағынан өте ұқсас орнитозухилер (*Ornithosuchus*) болған. Олар құстар сияқты артқы аяқтарымен қозғалып жүріп алдыңғы қол-аяқтарымен қоректерін қармап ұстаған. Құйрығы ұзын, сол сияқты жамбас белдеуінде де, құстардың жамбас белдеуіне ұқсас белгілері болған. Денесінің сыртын ұзынша қабыршақтар қаптаған. Қабыршақтарының көлденең өсі болады, оның бүйірінен қысқа құстардың қауырсындарына ұқсас қабыршақ кетеді.

Псевдозухилер рептилилердің маманданған бір бұтағы болып саналады. Бірақ, олар құстардың тура шыққан ата-тегі емес. Құстардың арғы ата-тектерінің шығу тегін және псевдозухилердің шығу тегін ертедегі рептилилерден қарастыру керек. Бұл топтардың эволюциясы алғашқы кезде, ағаштарға өрмелеп жүруден басталуы мүмкін, соның салдарынан, артқы аяқтары қатты заттың бетімен жүргенде денесіне тірек болып, ал алдыңғы аяқтары бұтақтардан ұстап қозғалуға маманданған. Бұдан кейін оларға бір бұтақтан

екінші бұтаққа секіретін қабілет пайда бола бастаған. Алдыңғы аяқтарының, артқы жиегіндегі қабыршақтары ұзарып қанаттың қауырсынының алғашқы нұсқасын құрған. Осыған байланысты қазіргі кездегі гоациндардың балапандарының саусақ қанаттарының жәрдемімен ағаштарға өрмелеп шығуын еске түсіруге болады. Ағаштарға өрмелеп жүрудің нәтижесінде, артқы аяқтарының бірінші саусағы, басқа саусақтарына қарама-қарсы арт жағына қарай бағытталып орналасқан. Бұдан ары қарай даму кезінде қабыршақтарының жиегі кеңейіп, қауырсынға айналған. Бұл даму процесі алдымен қанаттарымен құйрық қауырсындарынан басталып, бүкіл дене қауырсындарының дамуымен аяқталады. Қауырсынды пайда болуы, олардың ұшуына мүмкіндік беріп қана қоймай, дене жылуының реттелуіне, яғни құстардың «жылы қанды» болуына себепші болған.

Құстардың нағыз тегінің қалдығы әлі табылмаған. Полеонтологиялық қазбалардың ішінде, рептилилермен құстардың аралық формасы болатын үш факты бар. Өткен ғасырда юра дәуіріндегі жер қабатынан алдымен қауырсынды таңбасы, соңынан толық екі скелет табылған. Оның біреуін *археоптерикс*, ал екіншісін соған жақын *археорнис* деп сипаттаған.

Бұл жануарлардың құстарға ұқсас белгілері: денесі қауырсындымен қапталған, алдыңғы аяқтары өзгеріп, қанатқа айналған, жауырыны қылыш пішінді, бұғаналарының басы бірігіп, екі айрық бір сүйекке айналған, жамбас сүйегінің құрылысы, артқы аяқтарындағы сирақ пен табан сүйегі және бір саусағы басқа саусақтарға қарама-қарсы аяғының арт жағына орналасқан. Сонымен қатар, бұлардың рептилилерге ұқсас бірсыпыра белгілері: мүйізді тұмсығының, тістерінің болуы, құйрық бөлімінің ұзын 20 шақты омыртқадан тұруы және оның жіңішке болуы, қырлы төс сүйегінің болмауы, бүйір қабырғаларының болуы т.б. Алдыңғы үш саусағында жетілген тырнақтары болған, жамбас сүйегі құстардікі сияқты 4-6 омыртқа арқылы қозғалмалы болып байланысқан.

Археоптерикс пен археоникстің дене құрылысына жасалған талдау, олардың тіршілік әрекеттерінің қандай болғанына болжау жасауға мүмкіндік береді. Бұлар ағаштарға өрмелеп, ағаштан-ағашқа секіріп тіршілік еткен, бірақ ұша алмаған организмдер. Бұған алдыңғы аяқтарының нашар болуы, төсінде қырлы сүйектердің болмауы, сонымен қатар қанат сүйектерінің бетінің тегіс болуы ұшуға мүмкіндік беретін күшті бұлшық етінің болмағанын көрсетеді. Жамбас сүйектерінің құрылысына қарағанда, олар ұсақ жұмыртқалылар салған болуы керек. Әлсіз тістері насекомдармен немесе жемістермен қоректенгенін аңғартады. Артқы аяқтарының және жамбас белдеуінің құрылысына қарағанда жер бетінен гөрі, ағаштарда өрмелеп жүріп тіршілік еткен жануар екенін көрсетеді.

Бор дәуіріндегі қалдықтардың ішінен құстардың екі ерекше топтарының: *ихтиорнистер* (*Ichthyornis*) мен *гесперорнистердің* (*Hesperornis*) қалдықтары табылған. Гесперорнистер ұшуға қабілеті жоқ, су құстары болған. Қанаттары болмаған, алдыңғы аяқтары иығының рудименті түрінде ғана болған. Төс сүйегінің қыры болмаған. Суда жақсы жетілген екі артқы аяғының жәрдемімен жүзген. Сырт көрінісі гагарларға ұқсаған. Ихтиорнистер жақсы ұшатын жануарлар болуы мүмкін, өйткені бұлардың қанат скелеттері жақсы жетілген және кеудесінде биік қырлы сүйегі, жақтарында тістері болған.

Жоғарыдағы келтірілген фактілерге сүйене отырып құстардың арғы тегі, систематикалық жағынан псевдозухиларға жақын, ерте мезозойлық рептилилер болуы мүмкін деген қорытындыға келеміз. Алғаш олар жер бетінде тіршілік еткен, артқы аяғымен қозғалатын жануарлар болған. Алдыңғы аяқтары қармап ұстау қызметін арқарған. Одан кейінгі тіршілігін ағаштарда өрмелеп жүріп өткізген. Ағаштан-ағашқа секіру, қалықтап ұшу сияқты әрекеттердің барлығы қанат қабыршағының ұзарып жетілуімен байланысты. Бұл қабілетінің жетілуі ұшуға төселуге әкеліп соққан. Құстардың тіршілігіне қолайлы орта орман болып саналады.

Ұшуға бейімделумен қатар, құрылысындағы көптеген белгілері де жетіле бастаған. Денесін қауырсынды жауып тұруы жылы қанды болуына себепші болған.

1-класс тармағы. *Алғашқы құстар* (Archaeornithes) немесе (Saururae). Бұған жататын археоптерикс.

2-класс тармағы. *Нағыз құстар* (Neornithes немесе Ornithurae).

1-отряд үсті. *Тісті құстар* (Prothornithes). Бұл отряд үстіне бор дәуірінде тіршілік еткен *ихтиорнистер* (Ichthyornis) мен *гесперорнистер* (Hesperornis) жатады.

2-отряд үсті. *Қырсыз төстілер* (Ratitae).

3-отряд үсті. *Пингвиндер* (Impennes).

4-отряд үсті. *Қырлы төстілер* (Carinatae).

Адамның шаруашылық әрекеттерінде құстардың алуан түрлі және маңызы бар. Көптеген түрлерін үйретіп үй құсына айналдырған, бұл әрекетті осы кезге дейін жетілдіріп келеді. Ет, жұмыртқа, мамық алу, байланыс мақсатында, әсемдік үшін құстардың жаңа тұқымдарын шығарады. Жабайы құстардың – ауыл, орман, балық шаруашылығында, аң аулау кәсібінде және денсаулық сақтауда зор маңызы бар. Құстардың экономикалық маңызы өте күрделі, оны механикалық шеше салатын мәселе емес. Бір түрге жататын құстың өзі бір жағдайда пайдалы болса, екінші бір жағдайда зиянды болып саналады. Шаруашылықтың бір түріне пайдалы болған құс, шаруашылықтың екінші саласына зиянын тигізуі мүмкін. Көпшілік құстар егін, бау-бақша, тоғайлы, далалы жердегі өсімдіктердің зиянкестері – омыртқасыз организмдерді қырып, пайдасын тигізеді. Орман зиянкестерімен қоректенетін құстарға: сары шымшық, пищухалар, түрлі славкалар, шыбын қаққыштар, түрлі сары шымшықтар, қызыл құйрықтар, малионовкалар, көкектерү жағалтайлар, ешкімерлер, тоқылдақтар, кішкене торғайлар, жорға торғайлар т.б. жатады. Дала мен шабындық жерлердегі зиянкестермен қоректенетін құстарға: кәдімгі қара торғай, түрлі қаратамақ торғай, боз торғайлар, ақсарылар, көк қарғалар, айдарлы көкектер, кәдімгі және дала бөктергісі, қырғилар, ақ тұмсық қарғалар, ұзақтар, кейбір жерлерде шағалалар т.б. жатады.

Күлгін қара торғай (Pastor roseus) Орта Азияға, Қазақстанға, Кавказда Төменгі Еділде тараған. Кейбір жылдары Украинада да болады. Ересегі бір тәулікте көптеген жүз насекомдарды жояды. Р.Н. Мекленбургцевтің мәліметі бойынша, Орта Азиядағы қара торғайдың әрбір үйірі, ұялаған кезде (бір айда) 100 мыңдай шегірткелерді құртады. Сонымен қатар жас балапандары жүзім мен шиені жеп зиянын тигізеді. А.Н. Формозов Қазақстанда дала бөктергісінің шегірткелерді жейтінін бақылаған. Оның айтуынша, безгелдек таң ертеңгі уақытта 250 шегірткені жегенін байқаған. Батыс Сибирде және Қазақстанда мыңдаған шағалалар, үйректер, қызғыштар және ақ тұмсық қара қарғалар далалық жерлерге шығып, шегірткелермен қоректенеді.

Самырсын құстар (Nucifraga caryocatactes) самырсын ағаштарының көптеген жаңғақтарын жеп, өндірістік маңызы бар жаңғақтың қорын кемітеді. Сонымен қатар бұл құстар көптеген самырсын жаңғақтарын мүктердің арасына, топыраққа апарып көміп, самырсын ағашының тұқымының тарауына себепші болады.

Құстар ұсақ кеміреушілерді жеп, ауыл шаруашылығына үлкен пайда келтіреді. Көптеген күндізгі жыртқыш құстар және жапалақтар көпшілігінде ұсақ кемірушілермен қоректеніп, оларды қырады. Ұсақ кемірушілермен қоректенетін құстарға кәдімгі жамансары (Buteo buteo), қорған жамансарысы (Buteo forax), қыстақ жамансарысы (Archibuteo lagopus), құладындар (батпақ жердің құладынынан басқалары), қорған бүркіті (Aquila heliaca), дала бүркіті (A. nipalensis), кәдімгі бөктергі, дала бөктергісі, күйкентайлар, ителгілер, батпақты жердің жапалағы, құлақты жапалақ, сұр неясыттар т.б. жатады.

Кемірушілер аз болған жылы, бұлардың бірқатары насекомдармен, рептилилермен, құстармен қоректенеді. Кемірушілер көбейіп кеткен жылы ұсақ кемірушілермен тек қана жыртқыш құстар емес, құзғын, сауысқан, құтандар, дегелектер де қоректенеді. Олар кемірушілер көбейіп кеткен жерге топтанып ұшып барып, қырады.

Құстардың зиянды жануарлады құртып, адамның шаруашылық әрекетіне пайда келтіретін фактыларды көптеп келтіруге болады. Сондықтан құсты қорғау және егістік бау-бақшалы жерлерге тарту үшін қолдан жасанды ұялар салу, ағаштарды көбірек егу керек.

СҮТҚОРЕКТІЛЕР КЛАСЫ

Сүтқоректілер немесе аңдар класының негізгі белгілері: тірі туу, балаларын қоректендіру үшін сүт бөлетін сүт бездерінің болуы, дене қуысын төсті және құрсақты етіп диафрагмамен бөлу және жылықандылық. Бұл кластың маңызды ерекшелігі – жоғарғы жүйке жүйесінің дамуы. Сүтқоректілер эволюциясының шыңы болып адам туысы және саналы адам {Homo sapiens} түрі есептеледі. Сүтқоректілердің тарихи дамуы үш бағытта жүрді: жұмыртқа салушы сүтқоректілер, қалталы сүтқоректілер және плацентарлы сүтқоректілер. Тек плацентарлы дамыған төл туатын жоғарғы сүтқоректілер, тіршілік үшін күресте жеңіп шықты. Жұмыртқа салушы және қалталылар, австралиядан басқа континенттерде табиғи сұрыптауға түсті және жойылып кетті. Жамылғысы кезеңдеп түлейтін жүннен (өстен) және жүн астынан тұратын түкті. Теріде тер бездері аз, майлы және иісті бездері бар. Сүт бездері – емізкітері бар түр өзгерткен тер бездер.



Қаңқасы. Бассүйек, омыртқа, төс клеткадан, алдыңғы және артқы аяқтарының белбеулерінен, еркін аяқтардан тұрады, бассүйек мұқият және бетті бөліктен, көз қарашығынан, астыңғы және үстіңгі жақтардан тұрады (күрек тістер, иттістер, азу тістер). Тістері шұңқырда орналасып, түбірден, мойыннан және эмальмен қапталған қабықтан тұрады. Сүттілері әрқашанда ауысып отырады. Омыртқасы 7 мойынды, 12 төсті, қозғалмалы қосылған 6 белді омыртқадан, 3-4 кресті, жамбаспен өскен, (қозғалмалы қосылған) құйрықты омыртқалардан тұрады. Құйрықты омыртқалардың саны әртүрлі. Көкірек клеткасы омыртқаның төсті бөлігінен, төстіктен және 12 жұп қабырғадан түзілген. Иық белбеуі: қарға сүйекті бітісіп кеткен жауырыннан және бір, бұғанадан құралады. Артқы аяқтарының белбеуі: жамбасының сүйектері – сербек, қасаға және шонданай.

Бұлшықеттер. Ең күштілері шайнағыш, арқа және аяқтарының бұлшықеттері. Диафрагма – тыныстық қозғалыстарға қатысып, дене қуысын төсті және құрсақты бөлікке бөлетін бұлшықет. Ымды бұлшықеттер.

Ас қорыту жүйесі. Тісті ауыз, дәм сезуші клеткалары бар, бұлшықетті тіл, сілекей бездер. Жұтқыншақ, өңеш, қарын, ішек (алдыңғы, аш және тік ішектер). Бауыр және қарын асты бездер. Жануарлармен және өсімдіктермен қоректенеді.

Тыныс алу жүйесі. Тыныс алуы кеуде клеткасы мен диафрагма көмегімен іске асады. Тыныс алуы жиі, терең емес, сондықтан жылу беруі жоғарғы тыныс жолдарының ауыз қуысы мен тілінің бетінің суытылуы арқылы іске асады.

Қанайналым жүйесі. Жүрегі төрт камералы. Екі қан айналым шеңбері бар. Жүрек соғысы 1 мин. 120 соғады.

Зәр шығару жүйесі. Бұршақ формалы жамбас бүйректері, зәрағар, қуық, зәр шығару каналы. Зәр шығару сонымен қатар тері арқылы да жүреді (тер бездері). Су, тұздар, несеп бөлінеді.

Жүйке жүйесі. Орталық – бас ми және жұлын, ал перифериялық – олардан шығатын жүйкелер. Мидың жарты шарының қабығы – жоғарғы жүйенің іс-әрекет ортасы. Қабығы қарттар түзеді. Мишық жақсы дамыған. Шартты және шартсыз рефлекстері күрделі.

Сезім мүшелері. Иіс сезу, жанаса сезу және есту жақсы дамыған. Түсті көруі дамымаған, бірақ бейнені, ымды, қозғалысты көреді, себебі олар бас миының қабығында сарапталады.

Сүтқоректілер класы (Mammalia) 4 мыңға жуық түрді біріктіреді. Егер 2 млн. түрден астам насекомдармен салыстырса аса көп емес. Осыған қарамастан адамдар алты аяқ насекомдарға қарағанда сүтқоректі жануарлармен жақсырақ таныс. Бұл ғажап емес: адам өзіне тән қасиеттерге ие және өзі сияқты сүтқоректілер класының өкілдеріне көңіл бөледі. Омыртқасыздарға қарағанда сүтқоректілер ғалымдар тарапынан кеңінен зерттелген. Олардың әр түріне ондаған, мыңдаған ғылыми еңбектер арналған. Джералд Даррелл, Бернгард Гржимек, Джой Адамсон, Александр Николаевич Формозов, Игорь Иванович Акимов және тағы да басқа көптеген белгілі жаратылыстану жануарларға арнап көптеген кең таралған қызықты кітаптар жазды. Алғашқы сүтқоректілер шамамен 185 млн. жыл бұрын шығуы мүмкін. Қазба қалдықтарына қарағанда, қазіргі жертегерлерге ұқсас ұсақ (ұзындығы 20 см аспаған) жануарлар болған. Бұл аңдардың тістері айқын күректіс, иттіс, ұрт және азу тістері болып бөлінген, ми көлемі ең дамыған рептилиялардікінен үш-төрт есе үлкен, ал дене пішінінің кішілігі насекомдарды аулауды және жаулардан тығылуды жеңілдеткен. Бор дәуірінің соңында (шамамен 70-65 млн. жыл бұрын) динозаврлар қырылып «тіршілік кеңістігін» босатты. Бұл мүмкіншілікпен сүтқоректілер пайдаланды. 10-15 млн. жыл (біздің планетамыз тарихында үлкен мерзім емес) ішінде олар құрлықтан басқа су және әуе орталарын игерді. Иттің аяғы, жылқының тұяғы, итбалықтың ескек аяқтары, жарғанаттың қанаттары — өздерінің ата-тектері рептилиялардан берілген сүтқоректілердің «қарапайым» бес саусақты аяқ-қолдарынан пайда болған. Ең көне жылжу әдісі – жүру немесе жүгіру. Осындайда жануар табаны мен білезік сүйектеріне толығымен сүйенеді (немесе едәуір бөлігіне). Мұндай жүріс тәсілі – табан арқылы жүру деп аталады. Аса жылдамдықпен ерекшеленбесе де, ол тұрақтылық болды. Табан арқылы жүру насекомқоректілерде, кеміргіштерде және кейбір жыртқыш аңдарда (мысалы аюларда) сақталған.

Ашық кеңістіктерде тіршілік ететін жануарларға жауларынан қашуға немесе қорегіне жету үшін жылдам жүгіру қажет болды. Кейбір сүтқоректілер табан арқылы жүруден саусақ жүріске ауысты. Саусақ арқылы жүру үлкен жылдамдықпен жүгіруге және секіріп қимылдауға мүмкіндік береді. Қазіргі саусақпен жүретін сүтқоректілерге көптеген жыртқыштар тобының өкілдері жатады, мысалы, иттер мен мысықтар. Жүгіріс кезінде олар тірек ретінде барлық саусақтарын пайдаланбайды: біріншісі (қысқа, қимылдауда қатыспайтын) эволюция барысында қатты кішірейген, ал кейбір жануарларда толығымен жоғалған. Саусақпен жүретін жүгірушілерге қарағанда тұяқты сүтқоректілер тек жылдам ғана емес, оған қоса ұзақ жүгіре алады. Тұяқтылар жер мен тастардың жаракатынан тұяқтың сүйекті қабығымен қорғалған, саусақтарының ең ұшына сүйенеді. Саусақпен жүретін жыртқыштардың жүгіруі — жылдамдықпен үйлесімі, ал олардың потенциалды қорегінің (шөпқоректі тұяқтылар) жылдамдықпен төзімділіктің үйлесімі. Эволюция барысында кейбір ағашта мекендейтін сүтқоректілердің жақын арақашықтықтарға самғауға қабілеттері ашылды. Бұл жануарларда қанаттың ролін әдетте, алдыңғы және артқы аяқтарының арасындағы терілерінің қатпарлары атқарады. Дене көлемі бірдей болса да «қанаттың» көлемі аяқтарының ұзындықтарына байланысты екендігі түсінікті. Сондықтан самғайтын

сүтқоректілердің аяқтарының ұзын болуы шарт. Ең үздік «самғаушылар» болып 500 м ұша алатын тікеқұйрық кеміргіштер есептеледі.

Нағыз қағып ұшу тек сүтқоректілерде, қолқанаттылар отрядына біріккендерде немесе жарғанаттарда ғана кездеседі. Олардың алдыңғы аяқтары нағыз қанаттарға айналған. Қанаттары иықтары арасында созылған жұқа терілі жарғақпен, ұзартылған алдыңғы иық және саусақтармен, дененің бүйірімен артқы аяқтарының өкшесімен құрылған. Көптеген сүтқоректілердің суда ұстануы туа біткен қабілеттері, ал олардың едәуір бөлігі «Кәсіби жүзушілерге» айналды. Шығу тегіне қарамастан оларды жүзуге ортақ құралдары: алдыңғы және артқы аяқтарында жүзу жарғақтары пайда болды, аяқтары қысқарды, денелері сусымалы пішінді, құйрықтары болса жалпақтанды. Сүтқоректілердің түрлі отрядтарының өкілдері – үйрек тұмсықтар, жұпартышқандар, кейбір кеміргіштер (құндыздар, саз кәмшаттар) — өте жақсы жүзеді, бірақ құрлықпен байланыстарын үзбейді, сол жерлерде қоректерін тауып, ұрпақтарын әкеледі. Нағыз су жануарларына киттәрізділер, ескекаяқтылар мен қақпамұрындылар айналды. Морждар мен түлендер ескекаяқтылар отрядына жатады. Олардың аяқтары қысқа және терінің астында орналасқан. Алдыңғы аяқтарының алдыңғы иықтары мен білезіктерінің жартысы сыртқа шығып тұрады, ал артқы аяқтарының сирағының үштен бір бөлігі мен табаны немесе тек табаны. Бірақ білезік пен табаны қатты ұзартылған, ал саусақтары қалың тері жарғағына оралған. Осының нәтижесінде аяқтары ескек формасына айналған және олар ескектеуге пайдаланылады (негізінен, артқылар), сонымен қатар тереңдік рөлінің қызметін де атқарады. Ескекаяқтылар судан тек көбею және тыныс алу үшін ғана шығады.

Ескекаяқтылардан киттәрізділердің айырмашылығы, олар туылғаннан өлгенге дейін суда тіршілік етеді. Су тіршілігіне деген бейімділігі оларда толығымен көрінеді. Киттәрізділердің денесі торпедатәрізді және жүзуге ыңғайланған. Алдыңғы аяқтары тереңдік рөлі қызметін атқаратын және бұрылу мен тоқтауға мүмкіндік беретін ескектерге айналған. Барлық киттәрізділердің серпінді бұлшықетті құйрығы көлденең құйрықты жүзбеқанатпен аяқталады. Киттәрізділер отрядына қорек табу амалының мамандануы қызықты қасатқалардың үлкен және өткір тістері оларды жыртқыштар екендігін, ал дельфиндердің бірқалыпты дамыған, бірақ көптеген және өткір тістері олардың балыққа әуестігін көрсетеді. Мұртты киттердің тістері сан-алуан омыртқасыздар және майда шабақтарды ұстайтын тор — сүзгіге айналған. Дене пішіні жағынан киттәрізділерге тағы да бір сүтқоректілердің тобы – қақпамұрындылар ұқсас. Оларда да көлденең құйрық жүзбеқанаттары бар, алдыңғы аяқтары ескектерге айналған, ал артқылары болса мүлдем жойылған. Бұлар өте баяу қимылдайтын және тек су жағаларында мекендейтін жануарлар. Сүтқоректілерді тек олардың қимылдау әдістеріне қарап отрядтарға бөлуге болмайды. Тағы да бір маңызды белгісі – қоректену сипаты. Кеміргіштер мен қоянтәрізділер отрядтарының өкілдері, қатты және ірі қорекпен соның ішінде жас ағаштар мен бұталардың қабықтарымен қоректенуге бейімделген. Сондықтан оларды сипаттайтын белгісі, ірі және өткір алдыңғы күрек тістері. Көптеген тұяқты жануарлар және пілдер мен түйелер құнарлылығы төмен, ауыр қорытылатын қорекке – шөптер мен жапырақтарға көп көңіл бөледі. Бұл қоректі олар мықты азу тістерімен ұзақ уақыт бойы шайнап майдалауы керек. Өсімдікқоректі су тұрғындары дюгондар мен ламантиндердің тістері жоқ, себебі олар нәзік балдырлармен қоректенеді. Шырынды жемістерге әуес, приматтарда мықты азу немесе күрек тістер тән, бірақ олар бұл «қаруларын» қоректену үшін емес, қорғану үшін пайдаланады. Насекомқоректілер, құрт-құмырсқа, ұлу және т.б. омыртқасыздармен қоректенуде майда бірқалыпты дамыған тістерін пайдаланады. Ал жыртқыштар отрядының өкілдерін, қорегін өлтіруге арналған мықты күрек тістерінен және қорегін жұлуға ыңғайланған кішірек, өте өткір жыртқыш тістерінен тану қиын емес.

СҮТҚОРЕКТІЛЕРДІҢ ШЫҒУ ТЕГІ

Сүтқоректілердің ата –тегі. Алдыда көрсетілгендей сүтқоректілердің ата-тегі барлық мәліметтербойынша пермдік антүсті бауырменжорғалаушылар болып табылады. Бір

жағынан оларда көптеген қарапайым белгілері болды (амфицелді омыртқалар, қозғалмалы мойын және бел қабырғалар, бассүйек қорабының кішірек қуысы бас миының аз мөлшері бар екендігіне куә болады және т.б.). Екінші жағынан олардың сүтқоректілерге ұқсас қасиеттері болды: тістері жеке ячейкаларда орнықты, және күрек тістерге, ит тістерге және азу тістерге дифференцияланған; төменгі жағында тіс сүйектері өте жақсы дамып, бассүйек қорабымен тікелей байланысатын өсіндіні алып жүрді, ал төменгі жақтың басқа сүйектері және квадратты сүйек кішіреюге бағыт алды. Кейбір формаларда акромальді өсіндіні алып жүретін жауырынға бұғанасы жабысады, коракويدы кішірейген, ал жамбасы жабынды тесікпен тесілген. Бұл топтың белгілі өкілдерінің бірі инострашевия (*Inostrancevia alexandri*) – үлкендігі 5 м дейін Солтүстік Двинедта табылған, күшті дамыған иттістері бар, пермдік жыртқыш, және Оңтүстік Африканың триас қалдықтарына табылған ұзындығы 2 м жететін циногнат (*Cynognathia*). Ертедегі пішіні кіші болған сүтқоректілердің ата-тектері үлкен және көптеген жағынан маманданған аңтістілердің өкілдері бола алмады. Пермь дәуірінде, қазіргі заман сүтқоректілердің ата-тегі, қанжар тісті жыртқыш лиценос белгілі болды. Пермь дәуірінің аяғында кейінгі триас кезеңінде алғашқы сүтқоректілер пайда болды (мегаостродон). Ертедегі сүтқоректілер кішкене ғана болған, жер қазушыларға ұқсас болып динозаврлардан құтқарылу үшін, індерде өмір сүрген. Оларда, қоңыздар мен құрттарды іздеуге көмектесетін жақсы иіс сезуі мүшелері болды. Олар 325 млн. жыл бұрын рептилиялардан шыққан. Алғашқы сүтқоректілер динозаврлар тіршілік еткен уақытта өмір сүрді, бірақ олардың кішкентай қалдықтары сирек табылады. Сүтқоректілер сол кездің өзінде жылықанды болғандықтан, олардың денесі не жүнмен не түкпен қапталды. Бұл оларға түнгі уақытта қорек аулауға және суықта қорғануға мүмкіндік берді. Сүтқоректілер бауырымен жорғалаушыларға қарағанда саналы болып келеді. Олардың ми көлемі үлкен. Олар өз балаларын басқаларға қарағанда ұзақ аялап, оны ана сүтімен қоректендіреді. Әртүрлі сүтқоректілердің тістері болып, олар қорек заттарының үлкен диапазонын қолдана алады. Двиндер немесе иктидозаврлер (*ictido – sauma*) Оңтүстік Африканың триас қабаттарынан табылған. Бұлар ұсақ жануарлар болған (пермацинодонның бассүйегінің ұзындығы 91 мм, ал иктидозаврдың көлемі тышқанмен бірдей болған) және соған қарағанда басқа аңтістілерді сүтқоректілер бағытынан алшақтататын, барлық басқа да белгілі бауырымен жорғалаушылар аңтістілерден, мамандану белгілерінің жоқтығымен ерекшеленді.

СҮТҚОРЕКТІЛЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫ

Сүтқоректілер жоғары ұйымдасқан және ең жас жануарлар класы, оларға тән белгілер: түкті жабын, тері бездері, жылықандылық, денесінің бірқалыпты температурасы, бас миы жақсы дамыған, тірі туу, ұрпаққа қамқорлығы, күрделі мінез-қылығы. Осының барлығы сүтқоректілерге жануарлар дүниесінде үстем етуші болуға мүмкіндік берді. Олар ағаштарда, барлық табиғи аймақтарда мекен етеді. Сүтқоректілердің экологиялық типтері (тіршілік формалары) олардың қоректену орталарымен анықталады: сулы және жартылай сулы типтілердің дене пішіні балықтәрізді сүйір және аяқтары ескекті немесе жарғақшаларымен болады; ашық кеңістіктерде мекендейтін тұяқтылардың ұзын аяқтары, тығыз денелері, ұзын қозғалмалы мойындары болады. Сондықтан түрлі класс тармағы, отряд, тұқымдастар өкілдерінің арасында, бірдей мекендеу орталықтарына байланысты ұқсас тіршілік формалардың кездесуі мүмкін. Табиғаттың бұл құбылысын – конвергенция, ал ұқсастық белгілерін – гомологты деп атайды. Жоғары дамыған нерв жүйесі сүтқоректілерге қоршаған ортаның жағдайларына жақсы икемделуге және табиғи ресурстарды қорек етуге, жауларынан қорғалуда, індерін мен паналарын жасауда толық пайдалануға жағдайларды алдын ала болжау, аңдарға ұрпақтарын жақсы қорғауға, жаңа территорияларды басып алуға мүмкіндік берді. Олардың популяциялар құрылымы әр-түрлі: біреулері тұрақты жерде дара немесе топтардан тұрады, екіншілері үйірде немесе табырда көшіп жүреді. Үйірді немесе табырды ұйымдастыруда күрделі қоса бағыну үлкен рөл атқарады. Қоректену тізбегінде де сүтқоректілер әр-түрлі жағдайда болады: біреулері — өсімдік қоректердің алғашқы тұтынушылары (1 реттік консументтері), екіншілері – бейбіт сүтқоректілер (2 реттік —

жәндік – және планктон қоректілер консументтері), үшіншілері – жыртқыштар (үлкен белсенді жетелікке шабуылдайтындар – II және III реттік консументтер). Аралас қоректену приматтарға, жыртқыштарға, кемірушілерге тән. Жануарлардың өсімдіктермен өзара қарым-қатынасы тығыз, бір шетінен олар қоректену объектісі болса, екінші жағынан өсімдіктер жануарлардан тікендер, жағымсыз иістер, ащы дәмдермен қорғалады. Жануарлар дүниесінде сүтқоректілермен ең тығыз байланыстағы адам: 15 түрі үй жануарлары болып табылса, 20 түрі – бұталарда өсірілетін терілері бағалы аңдар және тәжірибелік аңдар (тышқандар, егеуқұйрықтар және т.б.). Аңдарды қолға үйрету қазіргі күнге дейін жалғасуда. Жаңа тұқымдар шығарылып, жабайы аңдармен будандастыру арқылы ескі тұқымдар жаңартылып жатыр.

ЖОҒАРЫ АҢДАР КЛАСС ТАРМАҒЫ

Бұл класс тармағына қазіргі замандағы, көптеген әртүрлі отрядтарға бөлініп кететін сүтқоректілер жатады. Бірақ, олардың қалталылардан айырмашылығы:

- 1) Қалталы сүйектері болмайды.
- 2) Ұрықтары анасымен нағыз плацента арқылы байланыса тура дамиды, және балалары жетіле туып, өзі сүт сора алады.
- 3) Бас миы жақсы дамыған.
- 4) Ересектерінде дене температурасы жоғары және тұрақты.
- 5) Сүтті тістің және тұрақтыға ауысуы жақсы байқалады.

Жоғары құрылымнан және психикасының жақсы дамымағандығына сай, плаценталылар те жер шарын ғана жайлап қоймай, сонымен қатар, суда тіршілік үшін күресті жеңіп, әлемдік мұхит киттәрізділер және ескекаяқтылар тарады, және әуе кеңістігінде олар құстармен бәсекелесте болды (жарқанаттар).

ТӨМЕНГІ АҢДАР КЛАСС ТАРМАҒЫ НЕМЕСЕ ЖАРТЫЛАЙ ПЛАЦЕНТАЛЫЛАР ҚАЛТАЛЫ СҮТҚОРЕКТІЛЕР ОТРЯДЫ

Сыртқы құрылысының әртүрлілігіне карамастан, барлық қалталылар текөзіне тән қасиеттер жиынтығына ие. Біріншіден, плацента (қағанақ) болмайды, сол себептен қалталылардың балалары нашар дамыған және кішкентай болып туылады (осылай, алып, бойы ересек еркекке жететін кенгурудың, жаңа туылған баласы грек жаңғағындай болады). Олар сора да алмайды және емізікте асылып қана тұрады, емізік маңында олардың аузының шеттері жабысады, ал сүт олардың аузына арнайы сүтті безді сығушы бұлшықеттердің қысқаруымен шашырайды. Осындай пассивті қоректенуге бейімделу ретінде, баласының көмейі көтеріліп хоанға жабысқан, осылай сүт оның бүйірлерінен ағып, баласының еркін тыныс алуына мүмкіндік береді. Екіншіден, баласын тірідей туып, арнаулы қалтада өсіреді. Үшіншіден, олардың миы, барлық жоғары сүтқоректілерге тән, иірімдерден айрылған. Төртіншіден, аналықтарында тек екі жатыр ғана емес, сонымен қатар екі қынап та бар. Бесіншіден, азудың алдындағы тісі ғана ауысады, ал қалған тістерінің барлығы бір рет өмір бойы шығады және жоғары сүтқоректілердің сүтті ауысуына сәйкес келеді. Алтыншыдан, дене температурасы біртесіктілерден жоғары болғанымен, плаценттілерге карағанда төмен және өте тұрақты емес. Қалталылар Австралияда, соған көршілес аралдарда, Оңтүстік және Орталық Америкада таралған. Бір түрі Солтүстік Америкада кең тараған. Австралия облысында плацентарлы конвергентті топтардың бүкіл тізбегін құрайды. Осылай қалталы қасқыр ит тұқымды нағыз жыртқыштарға, қалталы тиын – ұшқыр тиынға, қалталы аю – суырға, қалталы қортышқан – нағыз қортышқанға ұқсайды. Қалталылардың қазіргі уақытта 180 түрі бар, олар 8 туысқа, 3 отряд тармаққа бөлінеді.

КЛОАКАЛЫЛАР НЕМЕСЕ АЛҒАШҚЫ АҢДАР КЛАСС ТАРМАҒЫ БІРТЕСІКТІЛЕР ОТРЯДЫ (Monotnematata)

Бұған тек үйректұмсық, түрлі және соған жақын, біртесіктілердің бір отрядын түзетін протүршілер жатады. (Monotnematata). Біртесіктілер өте қарапайым қасиеттермен сипатталады:

- 1) Үлкен, қоректі сарыуыздарға бай жұмыртқа қалдыру (диаметрі 14 мм) арқылы көбейеді.
- 2) Ішегі және несеп жол синусы сыртқа өз бетінше тесіктермен ашылмайды, олар клоакаға түседі;
- 3) Сүт бездері, ерекше безді өрісте көптеген тесіктер ретінде ашылады, ал балалары сүтті сол жерден жалайды;
- 4) Бас миы үлкен комиссура – мозольді денеден айрылған (қалталылармен ортақ белгілері).
- 5) Шықты белбеуі бауырменжорғалаушылар шықты белбеуімен өте ұқсас: жақсы дамыған үстіңгі төсі, үлкен өз беттік сүйек түріндегі коракويدы, прокоракويدтары да бар.
- 6) Оң жақты атриовентрикулярлы тесігінде тек бір клапанмен қамтамасыз етілген (бұл да бауырменжорғалаушыларға ұқсас).
- 7) Дене температурасы төмен 26 дан С – та құбылады. Алдынан маңдай сүйегіне жұп калиталы сүйектер қосылады. Түрпіде, тек көбею кезінде түзіліп, сүтбездері ашылатын, құрсағындағы тері қатпарлары болып табылатын – ұяласты қалта болады. Үйректұмсықта қалта болмайды. Жұмсақ еріндері жоқ, жақтары мүйізді тұмсықпен қапталған. Нағыз тістер тек жас үйректұмсықтарда болады: Олар мезозой дәуірінің көнедегі көптөбешікті сүтқоректілерінің (*Multuberculata*) тістеріне ұқсас.

Біртесіктілер тек Австралияда, Тасманияда және Жаңа Гвинеяда тараған.

Үйректұмсық (*Onnithonhynchus anatinus*), Австралия мен Тасманияда мекендейді, жартылай суда тіршілік етеді және ол жануардың бүкіл құрылысында әсер қалдырған. Денесі қысқа, қалың жүнмен қапталған. Жалпақ, кең тұмсығының бүйірлеріндегі мүйізді тақташалар тілінің мүйізді тақташаларымен бірлесіп сүзгі түзеді. Сол арқылы жануарлар сүзіп, өз қорегін табады. Қысқа бессаусақты аяқтары жүзбелі жарғақтармен қамтамасыздандырылған; олар артқы аяқтарында қысқалау, ал алдында ұзынырақ және саусақтарының артынан көрінеді, бірақ құрғақты қозғалып және қазғанда артқа бүгіледі. Аталық және жас аналық үйректұмсықтарда артқы аяқтарында қозғалмалы мүйізді тікендер бар. Ересек аталықтарында жіптері тікендері немесе шпора улы секрет бөлетін безбен байланысты. Бұл сүтқоректілер арасындағы улылықтың бір мысалы. Үйректұмсықтылар терең індерде тіршілік етеді, олардың кіретін тесігі су астында, ал қарама-қарсы ұшы ұялы камераға кеңейіп, су деңгейінде жатады. Жұмыртқаны олар ұяда қалдырады. Суық айларды ұйқыда өткізеді. Үйректұмсықтың терілері бұрынғы уақытта жоғары бағаланған: ал қазір оларды аулауға тиым салынған. Австралияда мекендейтін түрлі (*Tachyglossus*) және соған жақын Жаңа Гвинеяда таралған протүр (*Zaglossus*) — құрлықты, жерді жақсы қазушы жануарлар. Олардың, түктер мен өткір тікендер араласа қаптаған тығыз денесі, қысқа, күшті тырнақпен қаруланған аяқтары, ұзын немесе қысқа, жіңішке тұмсығы және ұзын, күрттәрізді, жабысқақ сілекеймен қапталған тілі бар, оған түрпінің басты қорегін құрайтын құмырсқалар жабысады. Қауіп төнгенде түрпілер кірпі сияқты, тікендерін сыртқа шығарып оранады, Арал бөлігінде суық қысты шамамен төрт ай бойы ұйқыда өткізеді. Австралияның плейстоценді қатпарларынан бір үлкен түрпі белгілі. Осымен, қазіргі уақытта клоакалы сүтқоректілер туралы палеонтологиялық мәліметтер шектелген.

Қайталау сұрақтары:

1. Қолтыраун жүрегінің басқа жорғалаушылар жүрегінен қандай айырмашылығы бар?
2. Құстардың тыныс алу жүйесінде қандай айырмашылық бар?
3. Не үшін сүтқоректілер деп аталады?
4. Приматтар отядының басқа отряд өкілдерінен қандай айырмашылығы бар?

13-Дәріс. Микроорганизмдер мен вирустар алуантүрлілігі.

Жоспар:

1. Микроорганизмдер классификациясы.
2. Микроорганизмдердің морфологиясы және физиологиясы.
3. Микроорганизмдердің табиғатта зат алмасудағы атқаратын рөлі.

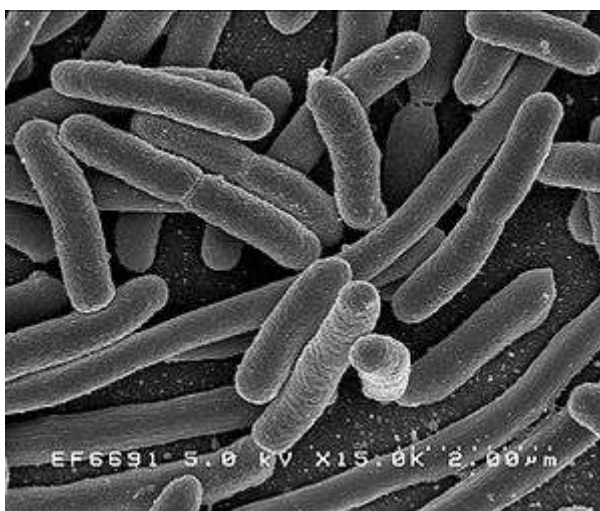
Микроорганизмдер, микробтар – тек қана микроскоппен көруге болатын өте ұсақ организмдер. Бұларды алғаш рет 17 ғасырда голланд ғалымы А.В. Левенгук ашқан. Микроорганизмдер арасында прокариоттар және эукариоттар тобына жататындары бар. Кейде Микроорганизмдерге вирустарды да жатқызады. Микроорганизмдер мөлшері жағынан тым ұсақ болғандықтан, оларды табиғи субстраттардан оқшаулап алуда (таза дақыл күйінде), өсіруде және зерттеуде ерекше тәсілдерді қолдауды қажет етеді. Микроорганизмдерді зерттейтін ғылым саласы – микробиология. Микроорганизмдердің басым көпшілігі бір клеткалы организмдер. Олар, көбінесе, қарапайым бөліну арқылы тез көбейеді. Көп клеткалы организмдерге тән өте күрделі жынысты көбею процесі бұлардың көбінде болмайды.



Ротавирус

Микроорганизмдер физиологиялық және биохимиялық қасиеттері жағынан әр түрлі. Олардың кейбіреулері басқа организмдер өніп-өсе алмайтын ортада тіршілік етуге бейімделген. Мысысалы, 70 – 1050С ыстықта, жоғары деңгейдегі радиацияда және концентрациясы өте күшті қышқылды ($\text{pH} < 1,0$) немесе сілтілі ($\text{pH} 9,0$ болатын, кейде одан да жоғары) орталарда, NaCl-дың жоғары концентрациясында (25 – 30%), оттегі жоқ жерде (анаэробты жағдайда) тіршілік ете алатын Микроорганизмдер белгілі. Олар өте төмен температурада да, құрғақшылық ортада да көбейе алады. Кейбір бактериялар мен балдырлар өз клеткасына қажетті барлық заттарды синтездеу үшін CO_2 -ні пайдаланады, бұларды автотрофтар деп атайды. Бұлардың ішіндегі кейбіреулері (мысысалы, сүт қышқылы бактериялары және қарапайымдылар) өздерінің дамуына қажетті өсу факторларын, яғни дайын витаминдер, амин қышқылдары немесе т.б. органикалық заттарды өздері синтездей алмайды. Мұндай Микроорганизмдерді – ауқотрофтар деп атайды. Көптеген Микроорганизмдер өте күрделі органикалық қосылыстарын (белоктар, көмірсулары, соның ішінде целлюлоза, липидтер, нуклеин қышқылдары, көмірсутектері) ыдыратса, кейбіреуі адамдарды және жануарларды уландыратын (метанол, көмір тотығы, күкіртсутек, нитриттер) заттарды пайдалана алады, ал кейбір түрлері табиғи емес қосылыстарды ыдырата алады (ксенобиотиктер). Микроорганизмдер табиғатта – топырақта, суда, ауада кең таралған, биосферадағы зат айналымына белсене қатысады. Микроорганизмдер фотосинтез процесі кезінде түрлі қосылыстардың минералдануына жағдай туғызып, атмосферадағы CO_2 қорының болуын қамтамасыз етеді, сондай-ақ топырақ пен ауаға бірқатар биогендік элементтерді қайтарады. Микроорганизмдер ауадағы молекулалық азотты сіңіруге де (азотфиксация) белсене қатысады. Тау жыныстары мен топырақ түзілу процесін ыдыратып, кейбір пайдалы қазбалардың (мысысалы, сульфидтер мен күкірт) түзілуіне әсер етеді.

Микроорганизмдердің практикалық маңызы зор. Олардың көпшілігі өнеркәсіптің әр түрлі саласында (мал азықтық белокты түзу, шарап жасау, нан пісіру, сүт қышқылы тағамдарын өндіру кезінде антибиотиктер, витаминдер, амин қышқылдары, кейбір ферменттер, т.б.), адам шауашылығында (сүрлем даярлауда, өсімдіктерді биологиялық жолмен қорғауда) кеңінен қолданылады. Сондай-ақ Микроорганизмдер лас суларды тазартуда, жанар газ – метанды түзуде пайдаланылады. Бірқатар Микроорганизмдер адамдар, жануарлар және өсімдіктердің патогені болып саналады. Микроорганизмдердің кейбір түрлері топырақты құнарсыздандырып, көптеген адам шауашылығын өнімдерін бүлдіреді, металдардың коррозияға ұшырауына ықпал етеді. Микроорганизмдер биологияның көптеген мәселелерін шешуде маңызды зерттеу нысаны болып саналады. Соның нәтижесінде көптеген биологиялық заңдылықтар ашылып, биотехнологияның негізі қаланды.



Бактериялар.

Бактерияларды табу, зерттеу XVII ғ. ұлғайтып көрсететін аспаптың шығуына байланысты дамыды. Ұсақ ағзаларды алғаш рет голландиялық Антон Левенгук (1632-1723) ашқан. Ол 150-270 есеге дейін ұлғайтып көрсететін микроскоп жасап, сонымен қолына ілінген заттардың (тоқтау су, теңіз суының тамшысы, бұрыштың тұнбасы және т. б.) барлығын қараған. Бактерия жайлы алғашқы дерек 1683 жылы А. Левенгуктың Лондондағы Король қоғамына бактерияның мөлшерін, пішінін, қозғалысын сипаттал жіберген хатында баяндалған.

1870-1880 жылдары француз ғалымы Луи Пастер ағзаларда ауру тудыратын, тағамдарды білдіретін ұсақ ағзалар бар екенін тәжірибе жүзінде дәлелдеді. Олардың кейбір түрлерінің ауасыз ортала тіршілігін жалғастыратынын көрсетіп, микробиология ғылымының дамуына орасан зор үлес қосты.

Микробиология (грекше «микрос» - кішкене, «лос» - ғылым) - көзге көрінбейтін, ұсақ тірі ағзалардың құрылысын, қасиеттерін, пайдасы мен зиянын зерттейтін ғылым.

Левенгуктың ашқан жаңалығы микроағзалар дүниесін зерттеуге, микробиологияның дамуына жол ашты. Соның нәтижесінде бактериялардың табиғатта таралуын толық зерттеп білу мүмкіндігі туды.



Бактерия (грекше «бактерион» - таяқша) - біржасушалы ағза. Бактериялардың пішіндері таяқша, шар, цтір, оралма тәрізді болады. Оның әрбір жасушасы қабықша мен нитоплазмадан, оқшауланбаған ядро затынан тұрады. Оқшауланған ядросы болмағанымен, цитоплазмада ядролық зат шашыранды түрде орналасады. Жасушаның өте тығыз көп қабатты қабықшасы болады. Ол қорғаныш, тірек қызметін атқарыл, бактерияның пішінін қалыптастырады. Цитоплазманың құрамында нәруыз және май заттары бар.

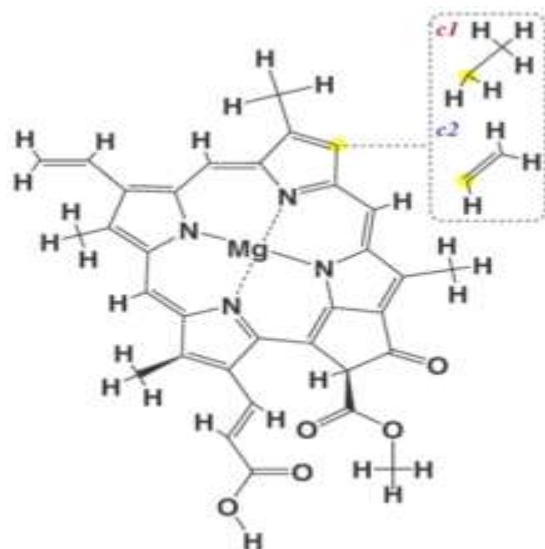
Бактериялар негізінен түссіз, тек кейбіреулерінде ғана аздап бояғыш заттар кездеседі.

Бактериялардың талшықты тобы болады. Олар өте тез қозғалады. Ылғалды орта мен +10+40оС температура аралығында жақсы дамиды және қолайсыз жағдайға ұзақ шыдай алады.

Тіршілігіне қолайсыз жағдайлар туса (мысалы, қорек, ылғал жеткіліксіз болса, температура күрт төмендеп немесе көтеріліп кетсе), бактериялар спора түзеді. Спора (грекше «спорос» - сеппе, екпе) - тығыз қабықпен қапталған ерекше жасуша. Спора күйінде бактерия қоректенбейді және қозғалмалы, тыныштық күйде сақтала береді. Өйткені споралары қорғаныштық қызмет атқарыл, бактерияларды сыртқы орта жағдайына (қатты суық, құрғақшылық, суға қайнату және т. б.) өте төзімді етеді. Ол топырақта 20-30 жылға дейін тіршілік ете алады. Қатты соққан желдің әсерінен споралар алыс жерлерге таралады. Қолайлы жерге түссе, қоректеніп, бактерияға айналады. Осылай спораларға айналу арқылы бактериялар өз тіршілігін сақтайды.

Бірақ бактерия спораларының көбеюге ешқандай қатысы жоқ. Бактериялар барлық жерде: ауада, сула, тарамда, топырақта, өлі денелер мен тірі ағзаларда кездеседі. Суық болса да Арктика, Антарктида, өте ыстық Сахара шөлінде де, 80оС ыстық қайнарларда да, жерасты суларында да кездеседі.

Басқа ағзалар сияқты бактериялар да айналадағы сыртқы орталан қоректік заттарды сіңіру арқылы қоректенеді. Жасушасына енген қоректік заттардың бір бөлігі цитоплазманың құрамына енеді. Екінші бөлігі энергиялы қор заттарын құрайды.



Хлорофилл құрылымы

Жасушасында хлорофилі болмағандықтан, бактериялардың көпшілігі дайын ағзалық заттармен қоректенеді. Табиғатта бактерияларға қорек болмайтын зат жоқ десе де болады. Олар: асфальт, мұнай, ағаш, пластмасса және т. б. заттармен де қоректене береді.

Тек азғана түрлері бейағзалық заттардан ағзалық зат түзеді. Бактерияларды қоректенуіне қарай сапрофиттер және паразиттер деп екі топқа бөледі. Көптеген бактериялар жануарлардың өлекселері мен өсімдіктердің қалдықтарында мекендейді.

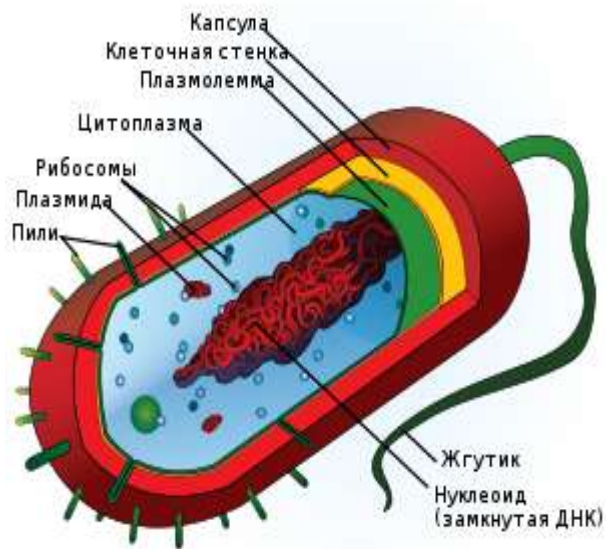
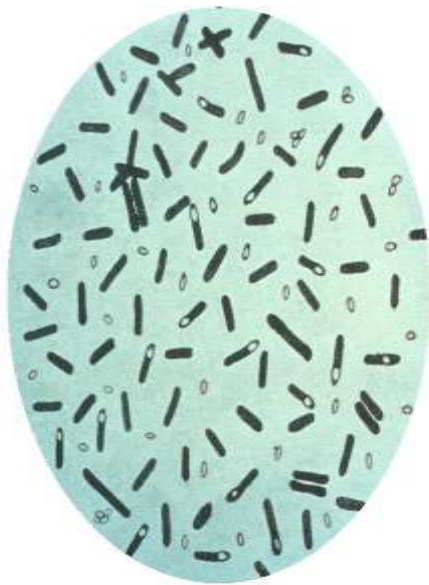
Өлі ағзалардың денесінде тіршілік ететіндер - сапрофиттер. Сапрофит (грекше «сапрос» - шіріген, «фитон» - өсімдік). Адамның, жануарлардың, өсімдіктердің денесінде мекенден, тірі ағзаның жасушаларынан ағзалық заттарды сорып қоректенетін бактериялар паразиттер (грекше «параситос» - басқаның есебінен қоректену) деп аталады.

Барлық тірі ағзалар сияқты бактериялар да тыныс алады. Көптеген бактериялардың тыныс алуы жасыл өсімдіктерге өте ұқсас. Тынысалу кезінде ауалан оттегін сіңіреді де, көмірқышқыл тазы мен химиялық энергияны бөліп шығарады. Табиғатта мұндай бактериялар топырақтың, судың, азықтардың үстіңгі қабаттарында тіршілік етеді.

Қолайлы жағдайда (ауа, су, қорек жеткілікті болғанда) бактериялар балту арқылы көбейеді. Мұндайда бір жасуша екіге бөлінеді. Пайда болған жас жасуша әрбір 20 минут сайын бөлініп отырады. Қанша жылдам бөлінгенімен, олардың қолайсыз жағдайға кездескендері тіршілігін тез жояды.

Әйгілі адамдар мен ғалымдар деректері микробиология ғылымын дамытуға үлес қосты. Солардың нәтижесінде бактериялардың пішіні, құрылымы және тіршілік әрекеті едәуір толық зерттелді. Қоректенуіне қарай сапрофиттер және паразиттер тобына бөлінеді. Қолайсыз жағдайда спора түзіп, қорғанады. Бөліну арқылы көбейеді.

Бактериялар табиғатта орасан көп мөлшерде кең таралған. Ірі қалалардың 1 м² ауасында 10-15 мың, ал сапалы сүтте 500 мыңға дейін бактериялар болады. Антарктиканың 1г мұзынан 100-ге дейін бактерия табылған. Жыртуға арналған жердің 1 г топырағында 1 миллиардтан 20 миллиардқа дейін микроағзалар болады. Бактериялардың көпшілігі 0оС-де өмір сүруін тоқтатады, бірақ тіршілігін жоймайды.



Clostridium botulinum — ботулизм қоздырғыш микробтар.

Вирустар

Вирус ұғымы 1899 жылы ғылымға алғаш рет голландиялық ғалым Мартин Бейеринк енгізді. 1935 жылы америкалық вирусолог Уэнделл Стэнли вирусты кристалл күйінде бөліп алды. Осы кристалдарды сау темекі өсімдігіне енгізгенде, ол теңбіл ауруымен ауыратынын дәлелдеді. 1898 ж. неміс ғалымы Фридрих Лефлер сиыр аусылының қоздырғышы аусыл вирусын, ал 1911 жылы америкалық ғалым Фрэнсис Роус тауық саркомасының вирусын тауып зерттеді. Қазіргі кезде жылы қанды жануарларда ауру тудыратын вирустардың бес жүздей, ал өсімдіктерде үш жүздей түрі белгілі. Кейбір қатерлі ісік ауруын тудыратын вирустардың адам мен жануарларда вирустық микрофлорасы қалыптасады. Вирустардың пішіні әр түрлі (мысалы, таяқша, иілгіш жіпше тәрізді, сфералық, көп қырлы, тағыда басқа). Вирустың клеткадан тыс (вириондар) және клетка ішінде тіршілік ететін топтары бар. Барлық вирустар шартты түрде жай және күрделі болып бөлінеді. Жай вирустар – нуклеин қышқылдары мен белокты қабықтан (капсид) тұрады; бұларға таяқша, жіп және сфералық формалары жатады. Күрделі вирустар – нуклеин қышқылы мен капсидтен басқа, липопротеидті мембрана, көмірсу және ферменттерден тұрады. Вириондардың мөлшері 15 – 350 нм (кейбір жіптәрізді вирустардың ұзындығы 2000 нм-ге жетеді); негізінен вирустарды тек электрондық микроскоп арқылы көруге болады. Вирус тек бір типті нуклеин қышқылынан (ДНҚ немесе РНҚ) тұрады. ДНҚ-да вирустардың молекулалық саны $10^6 - 200 \times 10^6$, ал РНҚ-дағы вирустардікі – $10^6 - 15 \times 10^6$ болады. Вирустардың көптеген жылдар бойы тіршілік ортасында әрекетсіз жата беру қабілеті бар. Олар дамуына қолайлы жағдай туғанда бірнеше минуттың ішінде көбейіп, өзіне тән қасиеттерін көрсете алады. Адам мен жануарларда жиі кездесетін вирусты көпшілігі 60^oС-та қыздырғанда тіршілігін немесе ауру қоздырғыштық қасиеттерін жояды. Ал темекі теңбілінің вирусы 10 минут бойы 90^oС-қа дейін, сары ауру вирусы отыз минут бойы 80^oС-қа дейін қыздырғанда ғана тіршілігін жояды. Вирус ультракүлгін сәулелер мен химиялық заттарға (қышқыл, сілті) төзімді келеді. Тотықтырғыш заттар вирустың белсенділігін жояды, ал барлық тотықсыздандырғыш заттар олардың тіршілігіне қолайлы келеді. Мысалы, полиомиелит вирусы фенолдың 0,5%, күкірт қышқылы аммонийдың 50%-дық ерітіндісінде сақтала береді. Ал тотықтырғыштарда, мысалы, сутек асқын тотығы немесе марганецқышқыл калий (1%) ерітіндісінде олар тіршілігін тез жояды. Вирус көбеюі бес сатыға бөлінеді: клеткаға ену; клеткада вирус нуклеин қышқылының құрылуын қамтамасыз ететін ферменттердің түзілуі; вирус құрылым

бөлшектерінің жиналуы; одан вирионның түзілуі; ересек вирустың клеткадан шығуы. Вирус бактериялар клеткасына клетка қабырғасы арқылы өтсе, жануарларда клетка мембранасы арқылы адсорбцияланады. Өсімдіктерге вирус тек қана клетканың зақымдалған жерінен ғана ене алады. Бір клетканы «іштей жеген» вирустар көршілес клеткаларға ауысып, барлық организмді зақымдап, ауруға шалдықтырады. Вирустарды молекулалық биология зерттейді. Вирустар нуклеин қышқылдарының гендік қызметін ашу үшін (генетикалық кодты анықтау) пайдаланылады. Компьютерлік вирус – компьютердегі мәліметтерді қасақана бүлдіру мақсатында жазылған арнаулы шағын бағдарлама. Ол өзінен-өзі (автоматты түрде) басқа бағдарламалардың соңына немесе алдына қосымша жасырын жазылып, оларды бүлдіруге кіріседі. Кейіннен дискідегі немесе желідегі мәліметтерді тасымалдау, көшіру кезінде, мәліметтерге ілесе отырып, басқа компьютерлерге «ауру жұқтырады». Мұндай зақымданған бағдарламаны пайдаланғанда зиянды іс-әрекеттер байқалады (мысалы, дискідегі файлдардың орналасу тәртібі бұзылады; кейбір бағдарламалар жұмыс істемей қалады; экранға әдеттегіден тыс бөтен символдар шығады; компьютердің жұмыс істеу жылдамдығы баяулайды; көптеген файлдардың бүлінгені не жоғалып кеткені байқалады, тіпті компьютердің қатты дискісін қайта форматтап шығады). Қазіргі кезде компьютерлік вирустардың жүз мыңдаған түрлері белгілі. Компьютердегі вирустарды анықтап, оларды жою үшін арнайы антивирустық (вирустарға қарсы) бағдарламалар қолданылады.

Вирус (лат. *vīrus* - «у») – тірі организмдердің ішіндегі жасушасыз тіршілік иесі. Олар рибонуклеин қышқылынан немесе дезоксирибонуклеин қышқылынан құралған нуклеопротеидтерден, сондай-ақ ферментті нәруызбен қапталған қабықшадан – кабсидтерден тұрады. Бұл қабықша вирустың құрамындағы нуклеин қышқылдарын сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғайды. Кейбір вирустардың құрамында нуклеин қышқылдарынан басқа көмірсулар, май текті заттар, биотин (Н витамині) және мыс молекулалары кездеседі. Вирустар тек тірі жасушада өніп-өсіп көбеюге бейімделген. Электрондық микроскоппен 300 мың есе үлкейтіп қарағанда, оның пішіні таяқша тәрізді, жіп тәрізді немесе іші қуыс цилиндр пішінді болатыны дәлелденді. Вирустар тірі организмдердің барлығын уландырады. Қазіргі кезде вирустардың жылы қанды омыртқалыларды уландыратын 500-дей, ал өсімдіктерді уландыратын 300-ден астам түрі белгілі болып отыр.

Қайталау сұрақтары:

1. Штамм деген не?
2. Клон деген терминге түсінік беріңіз?
3. Бактериялардың табиғатта қандай түрлері кездеседі?
4. Вирустардың бактериядан қандай айырмашылығы бар?

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Анатомия и морфология растений. М., 1988.
2. Жизнь растений, 1-6 т.т., 1973, 1978-1982.
3. Корамницкий Н.А., Кудряшев Л.В., Уранов А.А. Систематика растений. М., 1975. 608 с.
4. Курс низших растений. Под ред. Горленко М.В. 1981.
5. Курсанов Л.И. и др. Ботаника. В 2-х т. М. 1966.
6. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника, т.1, 1990. 347 с.
7. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. "Высшая школа", М. 1981.
8. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных. "Просвещение", М. 1975.
9. Шашкина И.Х. Зоология беспозвоночных. Новосибирск. 2002.
10. Жизнь животных. Т. 1-6. М. "Просвещение". 1968-1996.
11. Бобринский Н.К. Курс зоологии. Т. 2. Хордовые. М., 1966.
12. Джумалиев М.К. Биоразнообразие животного мира. Часть 1. КазНУ. Алматы, 2002.
13. Домбровский Б.А. Сравнительная морфология животных. Наука. Алма-ата. 1982.
14. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. ч. 1,2, М., 1979.
15. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных, ч. 1,2, М., 1992.
16. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир,1987.
17. Гусев М.А., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Издательство МГУ,1985;
18. Жуковский П.М. Ботаника М., 1982. 623 с.
19. Кокин К.А. Экология высших водных растений. М., 1982. 160 с.
20. Джумалиев М.К. Сравнительная морфология позвоночных животных. т.1,2. Алматы, 2001.
21. Бочаров Ю.С. Эволюционная эмбриология позвоночных. М., МГУ. 1998.
22. Олжабеков К.Б. Зоология позвоночных. т. 1,2. Алматы, 2000.
23. Соколов В.У. Фауна мира (млекопитающие). М., Агропромиздат, 1990.
24. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. В 3 т. М.: Мир,197.
25. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии. М.: Просвещение, 1987.

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 111 бет 9,25 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 32 ш/а.