

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы
Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. М. Исакова
Б. Б. Анапияев
Г. В. Құрбанова

**ӨСІМДІКТЕРДІҢ, ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЖӘНЕ
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ
АЛУАНТҮРЛІЛІГІ**

Университеттің Оқу-әдістемелік кеңесі оқу құралы
ретінде ұсынған

Алматы 2017

ӘОЖ 575 (075)
КБЖ 28.02 я 73
И 86

Пікір жазғандар:

Қазова Р. А., техн.ғыл.док., проф., Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ;
Утеулин К. Р., биол.ғыл.док., проф., Өсім.биол.және биотех. институты;
Жамбакин К. Ж., бил.ғыл.док., проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі;

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің
2017 жылғы басылым жоспары бойынша басылды.

Искакова Қ. М.

И 86 Өсімдіктердің, жануарлардың және микроорганизмдердің
биологиялық алуан түрлілігі: Оқу құралы/ Қ. М. Искакова,
Б. Б. Анапияев, Г. В. Құрбанова. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2017.
– 166 б. Библиогр. – 50 атау.
ISBN 978-601-323-053-5

Оқу құралында биоалуантүрліліктің дербес ғылым ретінде қалыптасуы және оның зерттеу нысаны – биотехнологиялық ресурстарға толық түсінік беріледі. "Өсімдіктер мен жануарлардың және микроорганизмдердің биологиялық алуан түрлілігі" пәнінің мақсаты – студенттерге теориялық және тәжірибелік сабақтар арқылы биологиялық құбылыстар табиғаты жөнінде түсінік беру. Оқу құралын пайдалану студенттердің биоалуантүрлілік жайлы білімін жаңа мәліметтермен толықтырып танымдық деңгейін молайтуға мүмкіндік ашады. Оқу құралын меңгеру барысында студенттердің биоалуантүрлілік туралы ғылыми дүниетанымы қалыптасады. Оқу құралы биология, экология және биотехнология мамандықтарында оқитын студенттер мен магистранттарға арналған.

ISBN 978-601-323-053-5

© Искакова Қ. М., Анапияев Б. Б.,
Құрбанова Г. В., 2017
© ҚазҰТЗУ, 2017

КІРІСПЕ

Биосфера – тірі организмдер, тау жыныстары, топырақ, су қоймалары және атмосфераның төменгі қабаты орналасқан жердің ерекше қабықшасы. Тірі заттардың массасы биосфера массасының тек 0,01–0,1% құрайды. Дегенмен тірі заттар өлі табиғатқа күшті әсер етеді, бұл жер бетіндегі геологиялық процестердің бағыты мен жылдамдығын анықтайды. Өсімдіктер фотосинтез кезінде бос оттегін бөліп шығарады. Бос оттегінің болуының нәтижесінде жануарлар мен өсімдіктер тіршілік ете алады. Сонымен қатар тыныс алу кезінде бөлініп шығатын көмір қышқыл газы фотосинтез өтуіне әсер етеді. Барлық тіршілік дүниесінің біртұтастығы көптеген қарапайым организмдердің едәуір мөлшердегі белгілері өсімдіктерде немесе жануарларда болсын ұқсас, ол тіршілік дүниесіндегі екі топқа да тән. Өсімдіктер мен жануарлар құрылысы мен тіршілігінің өте ұқсастығы, олардың шығу тегінің бір екендігімен және тіршіліктің негізгі құбылысы болатын химиялық процестің тұтастығымен түсіндіріледі. Өсімдіктер және жануарлармен қатар микроорганизмдер дүниесінде атап кетуге болады, оларды зерттейтін ерекше ғылыми пән – микробиология. Бұл топқа әртүрлі қарапайым микроскопиялық ұсақ организмдер жануарлар (мысалы, қарапайымдар), сол сияқты өсімдіктер (мысалы, бактериялар, кейбір балдырлар) табиғаты жатады.

Аристотель заманынан бері барлық органикалық дүние екіге бөлінеді, өсімдіктер және жануарлар дүниесі, бұл Линней системасында латынша *Vegetabilia* және *Animalia* деп аталады. Бұл дәстүрлі бөліну осы күнге дейін сақталды және биология пәні бойынша оқулықтардың бәріне енгізіледі. Алайда бұл бөлінудің кемшіліктері әлдеқашан біліне бастады, яғни соңғы онжылдықта толығымен мәлім болды. Клетка – тірі организмнің структуралық және функционалдық бірлігі. Ұсақ тірі

организмдер бір клеткадан тұрады. Өте ірілері – салыстырмалы түрде бір-біріне тәуелсіз және әрқайсысы өзіне тән белгілі функциялар атқаратын миллиардтаған клеткалардан тұрады. Барлық организмдер клеткадан құрылған деген идея биология тарихындағы маңызды теориялық жетістік, ол барлық тірі жәндіктерді зерттеудің бірыңғай негізін салды. Көптеген жекелеген түрлері клеткалық деңгейде құрылысы және биохимиялық қасиеттері жағынан ұқсас.

XIX ғ. басында *клетка туралы теория* қалыптасты, ол Дарвиннің эволюция теориясынан бұрын шыққан, бірақ бұл екі фундаментальдық тұжырымда бір-бірімен тығыз байланысты. Клеткалардың ұқсастығынан біз ұзақ эволюцияның үнін байқаймыз, ол біздер мен сіздерді және қазіргі заманғы организмдерді бұдан миллиардтаған жыл бұрын Жер бетінде алғаш пайда болған клетканың құрылысымен байланыстырады.

XX ғ. биология саласында маңызды ғылыми жаңалықтар ашылып, клеткадағы генетикалық ақпаратты сақтайтын негізгі қосылыс ДНҚ құрылысы анықталып, ғалымдар жасанды, табиғатта бұрын болмаған рекомбинантты ДНҚ молекуласын құрастыруды және оны басқа организмдерге тасымалдауды үйреніп, генетикалық инженерия саласын дамытты.

XXI ғ. әртүрлі биологиялық нысандардан тін клеткаларын бөліп алу және молекулалық маркерлерді пайдаланып оларды биотехнология, медицина, қоршаған ортаны қорғау, т.б. салаларда колдау әдістері қарқынды дами бастады.

Бұл оқу құралында микроорганизмдер, жануарлар және өсімдіктердің алуан түрлілігі бойынша құнды мағлұматтар берілген. Сонымен қатар оқу құралының соңында «Өсімдіктер мен жануарлардың және микроорганизмдердің алуан түрлілігі» пәні бойынша студенттердің өзін-өзі бақылау тесті және глоссарий келтірілген.

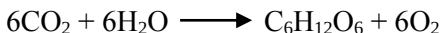
1-ДӘРІС. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТАБИҒАТТАҒЫ ЖӘНЕ АДАМ ӨМІРІНДЕГІ МАҢЫЗЫ

Ботаника пәні және тараулары. Ботаниканың ғылым ретіндегі даму тарихы. Өсімдіктер мен жануарлардың өзара терең бірлікте болуының өзі олардың химиялық құрамының және зат алмасуының ұқсастығы, өсімдіктер мен жануарлар клеткаларының таңғаларлық бірдей болуынан өсімдіктер жануарлармен бірге тіршілік дүниесін құрайды. Өсімдіктер мен жануарларда тітіркену, өсу, көбею және де басқа тіршіліктің пайда болуы өте ұқсас.

Барлық тіршілік дүниесінің біртұтастығы көптеген қарапайым организмдердің едәуір мөлшердегі белгілері өсімдіктерде болсын немесе жануарларда болсын ұқсас, ол тіршілік дүниесіндегі екі топқа да тән. Өсімдіктер мен жануарлар құрылысының және тіршілігінің өте ұқсастығы, олардың шығу тегінің бір екендігімен және тіршіліктің негізгі құбылысы болатын химиялық процестің тұтастығымен түсіндіріледі. Өсімдіктер және жануарлармен қатар микроорганизмдер дүниесінде атап кетуге болады, оларды зерттейтін ерекше ғылыми пән – *микробиология*. Бұл топқа әртүрлі қарапайым микроскопиялық ұсақ организмдер, жануарлар (мысалы, қарапайымдар), сол сияқты өсімдіктер (мысалы, бактериялар, кейбір балдырлар) табиғаты жатады.

Әртекті организмдердің осылай бірігуі микроорганизмдердің жалпы әдістемелік зерттеуі, табиғи процестердегі және адам өміріндегі рөлі арқылы анықтайды. Микроорганизмдермен бірге жиі қарастырылатын вирустардың да өзіне тән ұйымдастырушысы ерекше ғылым – *вирусология*. Вирустың клеткалық құрылысы болмайды, ол тек белок молекулаларының қабатымен қапталған шағын мөлшердегі генетикалық материал. Вирустар өсімдіктер мен жануарлардың клеткасы ішінде өздігінен паразиттік тіршілік ету арқылы өмір сүреді. Көптеген биологтардың пікірі бойынша, вирустар – нақты организм емес, олар – «жарты жәндік», себебі, өз бетімен зат алмасуы болмайды және дербес өзінің бар екенін іс жүзінде көрсетуге қабілетсіз.

Көптеген өсімдіктерде жасыл түсті пигмент хлорофилл болады (хлорофилл грек сөзі – жасыл; филлон – жапырақ) және олар фотосинтезге қабілетті



Біріншіден, фотосинтез кезінде күн сәулесінің энергиясы жұтылып, жабық түрдегі химиялық байланыс энергиясына айналады. Екіншіден, осы энергия арқылы жасыл өсімдіктер өзін қоршаған ортадан бейорганикалық қосылыстар: еріген суды және көмір қышқыл газын сіңіріп алған соң, органикалық заттарда алғашқы фотосинтез жүреді.

Осы ерекшелігіне байланысты өсімдіктер *автотрофты организмдер* деп аталады. Сонымен қатар, өсімдіктер күн энергиясын да пайдаланатын болғандықтан оларды *фототрофты организмдер* деп те атайды. Фотосинтез кезінде өсімдіктерде пайда болған органикалық заттар екі мақсатқа пайдаланылады: тірі денелер құрамына кіретін өте күрделі заттар түзілуінің алғашқы материалы және тыныс алу кезінде бөлініп шығаратын энергия көзі.

Автотрофты өсімдіктерге карағанда жануарлар бейорганикалық заттан органикалық заттарды синтездеуге қабілетсіз. Олар дайын органикалық заттармен қоректенеді. Олардың энергиясын пайдаланып, қорытып өз денесіндегі затқа айналдырады. Сондықтан оларды *гетеротрофты организмдер* деп атайды (грекше гетерос – басқа, трофе – тамақ). Жануарлардан басқа гетеротрофты организмдерге жасыл бояуы қанық өсімдіктер және саңырауқұлақтар, көптеген хлорофилсіз гүлді өсімдіктер, бактериялар жатады. Кейбір бактериялар автотрофты қоректенуге қабілетті, бірақ олар бұл кезде химиялық процесс кезіндегі энергияны жиі пайдаланады және фотосинтезге өте азшылығы ғана қабілетті. Өсімдіктердің жануарлардан тағы бір айырмашылығы олар азоттың бейорганикалық қосылыстарынан (нитрат, нитрит, аммоний тұздары), құрамында азоты бар органикалық заттардан синтездей алады. Ал жануарлар азықтан алынған дайын органикалық заттағы азотты сіңіреді. Жасыл өсімдіктер жерге органикалық заттарды және байланған (консервіленген)

энергияның қорын жинап, басқа тіршілік иелерінің тіршілігін қамтамасыз етеді.

Біздің планетамыздағы өсімдіктер әлемінде органикалық заттардың жалпы өнімі өте үлкен, яғни $4 \cdot 10^{11}$ т.

К. А. Тимирязев жасыл өсімдіктердің планеталық және космостық рөлін өңдеп ұсынды. Тірі организмдер жердің жоғарғы қабаты (құрғақ және су бассейндері) мен атмосфераның төменгі қабатында орналасқан. Олар үздіксіз «өмір қабығын» жасап, біртұтас бірдей болып көрінеді.

Биосфера – тірі организмдер, тау жыныстары, топырақ, су қоймалары және атмосфераның төменгі қабаты орналасқан жердің ерекше қабықшасы. Тірі заттардың массасы биосфера массасының тек 0,01–0,1% құрайды. Дегенмен тірі заттар өлі табиғатқа күшті әсер етеді, бұл жер бетіндегі геологиялық процестердің бағыты мен жылдамдығын анықтайды. Өсімдіктер фотосинтез кезінде бос оттегін бөліп шығарады. Бос оттегі бөлінуі нәтижесінде жануарлар мен өсімдіктер тіршілік ете алады. Сонымен қатар тыныс алу кезінде бөлініп шығатын көмір қышқыл газы фотосинтездің өтуіне әсер етеді.

Атмосферада O_2 мен CO_2 үнемі болуынан органикалық заттардың пайда болуымен қатар, олардың бұзылуы (тыныс алу, ашу және шіру) өзара тығыз байланыста жүреді. Ұзақ эволюциялық даму нәтижесінде өсімдіктер мен жануарлар тепе-теңдігі пайда болады. Хлорофилі бар өсімдіктердің пайда болуынан жердің ауа қабатында бос оттегі жинақталады. Бос оттегінің болуының нәтижесінде жануарлар мен өсімдіктер қазіргі кезде тіршілік ете алады. Ботаника көпшілік жағдайда практикамен тығыз байланыста болады.

Өсімдіктердің адам өміріндегі маңызы.

Орман пайда болған жерде тіршілік иесі ретінде адам пайда болады. Осы орманнан адам баласы өзіне қажетті қоректі табу (дәмді жеміс, тұқым, жаңғақ, крахмалды тамыр мен түйнек), от жағу үшін отын, үй және құралдар жасайтын материалдар тапты. Алғашқы мал шаруашылығымен шұғылданатын адамдар азықтық және улы өсімдіктерді бір-бірінен ажырата білуі үшін жабайы өсімдіктердің тұқымын, жемісін және түйнектерін жинады.

Кейіннен егін шаруашылығымен шұғылданып, өсімдіктерді өңделген жерге өсіреді. Бірнеше мыңдаған жылдар бұрын егін шаруашылығы бір-біріне тәуелсіз елдерде – Орта Азия, Оңтүстік Шығыс Азия, Жерорта теңізі, Оңтүстік және Орталық Америкада пайда болды. Бидай, күріш, жүгері, арпа, тары, соя, бұршақ, қарақұмық, жасымық, картоп, зығыр, мақта сияқты мәдени өсімдіктерді өсірді. Қазіргі кезде өңделген жерде өсімдіктердің 2000-дей түрі өседі, алайда ең көп ауданды аздаған ең бағалы мәдени ауыл шаруашылықтары алады. Әлемдік тамақ рационында бидай, күріш және жүгері үлкен рөл атқарады. Арпа, тары, сұлы, қара бидай, т.б. дәнді дақылдар аз пайдаланылады. Көкөніс, жеміс-жидек және техникалық өсімдіктердің көптеген түрлері де мәдени өсімдіктерге жатады.

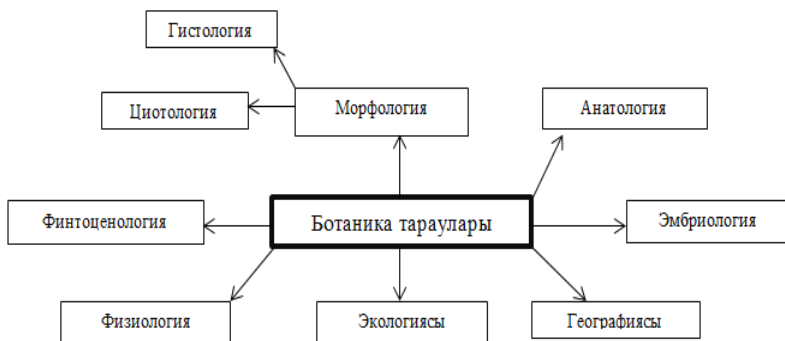
Табиғи жасыл өсімдіктерді пайдаланбайтын адам өмірін есептеу мүмкін емес. Орман ағаштарын құрылыс материалы, қағаз өндіру және жиһаз жасау, химия өндірісінде тағы басқа әртүрлі мақсатқа қолданады. Шалғын дала, жартылай шөлейттер, таулы жайылым, тундра, тіпті шөлейттердің өзі мал азығының негізгі көзі болады.

Ботаника – медицина, ауыл шаруашылығы және әртүрлі өндіріс салаларымен өте тығыз байланысты. Өсімдік шаруашылығының бірден-бір негізін құрайды. Тыңайтқыштарды пайдалану үшін алдымен өсімдіктердің минералдарды қалай сіңіретінін зерттейді.

Микроорганизмдер, әсіресе бактериялар біздің өмірімізде үлкен және көптеген рөл атқарады. Олардың бірі (мысалы, ауыртқыш) үлкен зиян әкелсе, кейбірі өнеркәсіптерде, дәрі-дәрмек өндіруде, т.б. кең қолданылады.

Ботаниканың тараулары.

Өсімдіктер әр қырынан зерттеледі. Әр тараудың шығу тарихы бар. Әр тарау өзіндік зерттеу әдістерін қолданып, алдына қойған міндеттерді шешеді.



Морфология (грекше *морфа* – форма, *логос* – ілім) адамның көзімен немесе құралдар (лупа, жарық немесе электрондық микроскоп) көмегімен көретін өсімдіктердің сыртқы түрін және ішкі құрылысын зерттейді. Бұл тарауды структуралық ботаника деп те атауға болады.

Морфология басқа ботаника пәндерінің ең негізгі қажетті және алғашқы бастамасын құрайды. Сондықтан ботаника пәнін оқыту морфологиядан басталады.

Морфологияның бірнеше тараулары бар: *цитология* – клетканың құрылысы мен тіршілігін зерттейді. *Гистология* – өсімдік тіндері және оның өсімдік организмінде бөлінуін зерттейді.

Өсімдік анатологиясы – микроскоптың көмегімен өсімдіктер құрылысын зерттейді. Анатологияның тағы бір тарауы *гистохимия* – химиялық реакция және микроскоптың көмегімен клетка мен тінде әртүрлі заттардың бөлініп таралуын зерттейді.

Өсімдік эмбриологиясы – жас өсімдіктердің пайда болу заңдылығын және олардың ұрығының дамуын зерттейді. Барлық өсімдіктердің құрылысы *жеке-жеке (онтогенетикалық)* және *эволюциялық (филогенетикалық)* дамуы зерттеледі.

Физиология – өсімдіктерге тән өмірлік процестерді (зат алмасуы, өсуі, дамуы, т.б.) зерттейді. Өсімдіктер биохимиясы және биофизикасы физиологиядан оқшауланады. *Өсімдіктер систематикасы* алдына бірнеше мақсаттар қояды. Ол үшін барлық бірнеше түрлерге сипаттама берілді. Бұл түрлер

классификацияланып, яғни ірі *таксономиялық* (грек. таксис – тегі), тұқымдастығы, реті, класы және бөлімі бойынша реттелген. Систематиканы академик А. Л. Тахтаджянның айтуынша биологияның «фундаменті және тәжі» деп атауға болады. *Палеоботаника* – ертедегі геологиялық дәуірлерде өсіп, кейінен құрып кеткен яғни бізге жеткен тау жыныстарындағы тас күйіндегі және таңбалары бар өсімдіктерді зерттейді. Палеоботаника палентологияның бір бөлігі ретінде (жануарлар мен өсімдіктер қазбасы туралы ғылым) геологиямен өте тығыз байланыста болады.

Фитоценология – өсімдіктер қоғамдастығын (грек. *фитон* – өсімдік, *койнос* – жалпы) фитоценозды зерттейді, демек қосылған өсімдіктер деп түсінуге болады. Қандайда бір территорияда тарихи жағынан бірлесіп, тіршілік етуге бейімделген өсімдіктер. Фитоценоз тұрақтылыққа, нақты структураға ие және табиғатта заңды түрде қайталанады. Одан орман, шалғын, шөл, батпақ, тундра өсімдіктері және биік таулар пайда болады. Фитоценоздың ерекшелігін тек қана құрамына кіретін әртүрлі өсімдіктердің кейбір түрлерінің ерекшелігімен ғана түсіндірмейді. Фитоценоз дамуы және құрылысы өте күрделі өсімдіктердің сапалы жаңа ұйымдасу деңгейін ұсынады.

Экология – өсімдіктер мен оның өсіп тұрған ортасында болатын қарым-қатынас және соның салдарынан туатын өсімдіктер денесіндегі бейімделуін зерттейді. Кез келген организм белгілі жағдайда өз мекеніне ұзақ уақыт бейімделуі эволюциясының нәтижесі. Сондықтан оның құрылысы және тіршілік қабілеті өзін қоршаған ортаның ерекшелігінен салыстыру арқылы түсінеміз. Сондықтан ботаниканың барлық тараулары экологиялық сипатта болады. Осыған сәйкес экологиялық морфология, экологиялық анатомия, экологиялық физиология, т.б. болып бөлінеді. Экология бақылау әдістерін, сипаттау және эксперименттерді пайдаланады.

Өсімдік географиясы – өсімдік түрлерінің таралуын және жер бетіндегі фитоценоздың климатқа, топыраққа және геология тарихына тәуелділігін зерттейді.

Ботаниканың дамуы. Қазіргі кезде ботаника адамзат қоғамындағы өмірдің әртүрлі жақтарымен және өзара тығыз байланыста болатын тараулар жиынынан тұрады. Бұл тараулар бір мезгілде немесе аяқталған түрде пайда болған емес, ол айқын дәйектілікпен және біртіндеп ғана қазіргі түріне келді. Бұл заңдылықты түсінуде төмендегі ерекшеліктер ескеріледі: *Біріншіден* – ботаника адамзат қоғамының күнделікті қажеттілігінің әсерінен дамыды. *Екіншіден* – ботаниканың дамуын адамзат қоғамының тарихынан қоғамдық формациялардың дамуы және ауысуы, мәдениеттің дамуынан бөлуге болмайды. *Үшіншіден* – ботаниканың кез келген тарауларының нақты пайда болған уақыты және әрі қарай қалыптасу ерекшеліктері бір-бірімен шектес ғылымның жағдайына өте байланысты. Мысалы, өсімдік анатомиясы тек микроскопты ойлап шығарған соң пайда болған және әрі қарай табысқа жетуі оптиканың жетістіктеріне байланысты болды.

Өсімдіктер физиологиясы химия ғылымы негізі және химиялық анализ қабылдау жетілдірілген соң пайда болады.

Сонымен ғылымның дамуы жалпы танып білу заңына қарапайымнан күрделіге, кездейсоқ және сыртқы зерттеулерден ішкі терең заңдылықтарды ашуға бағынады. Алғашқы өсімдіктер туралы жазбаша жалпы мағлұматтар және ботаниканың ғылым түрінде шығуы б.э.д. IV–IIIғ. Грецияда белгілі болды. Аристотельдің шәкірті Теофраст (б.э.д. 372–287) тек өсімдіктерге арналған бірнеше кітап жазып қалдырды. Әрі қарай антикалық Греция және Римде егін шаруашылығы мен медицинаның әсері мен қажеттілігінен ботаника дамыды. Осындай қажеттіліктен барып өсімдіктердің сыртқы белгілеріне қарап, оның пайдалы және зиянды екенін ажырата білуді оқып үйрену қажет еді, осыдан морфология дамыды.

XV ғ. «Қайта өркендеу» дәуірінде ботаниканың шешуші даму кезеңі басталады.

Географиялық жаңалықтардың ашылу кезеңдері.

1492ж. Колумб Индияны ашты. 1497ж. Кабот Солтүстік Америкаға жетті. 1498ж. Васко-да-Гама Африканы басып озып, мұхит жолымен Индияға жетті. Мұхиттың арғы бетіндегі елдерден Еуропаға бұрын көрмеген ерте жетілетін өсімдіктерді әкелу басталады.

XVII ғ. өсімдіктер физиологиясы және анатомиясы шықты. Ван-Гельмонт (1577–1644) өсімдіктер денесі қалыптасуы үшін затты қайдан алатынын түсіндіруге тырысты. Роберт Гук (1635–1703) микроскопты жетілдірді. 1665ж. Р.Гук өсімдіктер клеткасының құрылысына сипаттама жазып, «cellula» – клетка деген терминді енгізді. Оның ізінше (1671–1682ж. дейін) италияндық Марчелло Мальпиги (1628–1694) және ағылшындық Неемия Грю (1641–1712) бір кезде бір-біріне тәуелсіз өсімдіктер анатомиясының бастамасы туралы шығарманы басып шығарды. Солай болса да XIX ғ. дейін ботаникада систематика бағыты үстемдік етіп қала берді. Швед ботанигі Карл Линней еңбектерінде систематика және сипаттау морфологиясы ұғымы ең шарықтау шегіне жетті. Линней (1707–1778) морфологиялық терминологияны біраз жақсартты. Ол әрі қарай жетілдірді, және қос (бинарлық) номенклатураны пайдаланды, әрбір түр өзіне сәйкес екі сөзбен белгіленді, бірінші сөз – тегінің аты, екінші – Линней өзіне белгілі барлық өсімдіктерге нақты терминдерді және бинарлық атауларды пайдалана отырып сипаттама берді және олардың көптеген түсініксіз белгілеулерін алып тастады. Осылайша Линней өсімдіктердің қарапайым классификациясын жасап, ботаниктердің жұмысын кездейсоқ жеңілдетті. XIX ғ. ботаниктердің орасан зор табыстарға жеткені атап өтілді. Ботаниканың жаңа тараулары – физиология және өсімдік анатомиясы, эмбриология, география, экология және геоботаника, балдырлар туралы ғылым, саңырауқұлақтар және басқа төменгі организмдер, палеботаника, т.б. пайда болды. XIX ғ. ботаника мазмұнына қарай қазіргі түрін алды. Ботаниканың тәжірибелік бөлімдері (физиология, биохимия, микробиология, генетика) ірі табыстарға жетті. Хлорофилдің, белоктар және нуклеин қышқылының молекулалық құрылысы анықталды. Өсімдіктерде көптеген күрделі заттардың қалай пайда болатынын және оның кейбірін синтездеуді бақылау мүмкін болды. Электронды микроскопты (1940) пайдалану өсімдіктерді тану мүмкіндігін кеңейтті. Электрондық микроскоп, биохимия және биофизикада жаңа ғылым – молекулалық биологияны туғызды. Нуклеин қышқылының құрылысын талдап білуіміз және оның мұрагерліктегі рөлі және белок биосинтезі барлық биологияның дамуына орасан зор әсер етті.

Ботаника ғылым ретінде 2300 жылдай бұрын қалыптасты. Оның негізін салушылар ежелгі әлемдегі көрнекті қайраткерлері Аристотель және Теофраст.

XVII–XVIII ғғ. ботаниканың дамуына үлкен еңбек сіңірген белгілі ғалымдар Роберт Гук, Неемия Грю, Марчелло Мальпиги, Антони Ван Левенгук және өсімдіктерді классификациялауға бірінші болып бинарлық номенклатураны енгізген Карл Линней болды. 1824 ж. француз биологы Рене Дютроше клетка теориясының негізі ахуалын бірінші болып қалыптастырды. Эволюция теориясының алғашқы ғылыми теориясының негізін жасаған Ж. Б. Ламарк. Чарльз Дарвин еңбектерінің арқасында эволюция ілімі әрі қарай кең түрде дамыды. Ботаниканың дамуына көрнекті орыс ғалымы К. А. Тимирязев үлкен еңбек сіңірді. К. А. Тимирязев өсімдіктер физиологиясы саласында еңбек етті.

Бақылау сұрақтары

1. Органикалық әлемнің біртұтастығының себебі не?
2. Өсімдіктердің жануарлардан айырмашылығы немен қорытындыланады?
3. Ботаника пәні нені оқытады?
4. Ботаниканың дамуына К. Линней, Ж.Б. Ламарк және Ч. Дарвиннің рөлі қандай?

2-ДӘРІС. ӨСІМДІКТЕР ДЕНЕ ФОРМАСЫНЫҢ ДАМУ ЭВОЛЮЦИЯСЫ. БІРКЛЕТКАЛЫ, КОЛОНИАЛЬДІ, КӨПКЛЕТКАЛЫ ӨСІМДІКТЕР. ТАКСОНОМИЯЛЫҚ, СИСТЕМАТИКАЛЫҚ КАТЕГОРИЯЛАР

Қазіргі өсімдіктер формасының қалыптасуы ұзақ эволюциялық процестерден өтті. Алғашқы тірі заттардың өзіне тән функциясы және қарапайым формада болды.

Төменгі және жоғарғы сатыдағы өсімдіктер.

Қазіргі кезде тіршілік ететін өсімдіктердің барлық түрлері олардың құрылымына қарай үлкен екі топқа бөлінеді. *Төменгі сатыдағы өсімдіктердің* (бактерия, балдырлар, саңырауқұлақтар және қына) денесі жапырақ, сабақ, өскін және тамыр, т.б. мүшелерге бөлінбеген, яғни олар қабаттасқан (грек.таллом – таллос – өркен, қосымша бұтақ) және тін құрылысы күрделі емес болады (1-сурет). Көпшілігінің дене формасы бір ғана клеткадан тұрады.



1-сурет. Төменгі сатыдағы өсімдіктер

Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің (мүк, папоротник тектес және тұқымды өсімдіктер) денесі вегетативті органдар – сабақ, жапырақты жас бұтақ және (мүкте дәл өзінің тамыры болмайды) әртүрлі тіндерден тұратын тамырға бөлінеді.

Сыртқы ортамен зат алмасу және қоректену сияқты негізгі функцияларды атқаратын орган *вегетативті мүше* деп аталады, яғни өсімдіктердің өз бетінше тіршілік етуін қамтамасыз етеді; жыныстық көбею қызметін атқаратын орган – *генеративтік* деп аталады. Бір клеткалы жасыл балдырлар және жоғарғы өсімдіктердің клеткасының ерекшеліктері бәрінде бірдей сақталады. Клетка қаңқасының сыртын ұстап тұратын қабығы біртұтас серпімді полисахаридті. Мұндай қабық фототрофты азығының ерігіш көміртегінің көп мөлшерде пайда болуынан шығады. Бұл зат клеткадан шығарылып, клетканың ерімейтін көміртегіне айналады. Топырақтағы өсімдіктің айналасындағы су, CO_2 және әртүрлі минералды тұздар және атмосферадағы клетка қабығы арқылы еркін өте алады. Клетка бөлген заттар клетка қабығы арқылы нағыз шын ерітінді сияқты еркін өтеді. Сондықтан клетка сыртын тұтас қаптаған қабық өсімдіктердегі зат алмасу – еріген заттарды сіңіру мен шығару сияқты негізгі белгілеріне лайықты.

Қоректік элементтер қоршаған ортада біркелкі тарағандықтан, эволюция барысында өсімдіктер өздерінің қозғалғыштығын жоғалтып, бекітілген өмір сүру бейнесіне ауысады. Жекелеген ерекше өсімдіктер өзінің барлық өмірінде бір жерде қалады, ал кейбірі қозғалыста болады, ол олардың көбеюіне немесе органдардың біртіндеп өсуіне байланысты. Өсімдіктердің сыртқы қабаты арқылы сіңірілген (жұтылған) қоректік элементтер, ішкі ортада да біркелкі таралады. Жанасу беті неғұрлым үлкен болса, зат алмасу да соғұрлым интенсивті түрде өтеді. Сондықтан эволюция процесінде сыртқы ортамен жанасу бетінің өсу тенденциясы байқалады. Өте ірі формалар пайда болса бұл тенденция ерекше білінеді. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктерде тамырдың және жас бұтақтардың бірнеше қайтара мол тармақтануынан және көптеген жалпақ жапырақтың пайда болуынан жанасу беті үлкейеді.

Дене дифференциациясы және көпклеткалалықтың пайда болуы.

Төменгі сатыдағы өсімдіктерде дене дифференциациясы *үш эволюциялық* жолмен өтуі мүмкін: *Бірінші жол*—бірклеткалы организмдердің көлемінің үлкеюі айтарлықтай байқалмайды. *Екінші жол*—дене дифференциациясында организм өз көлемін аналық клетканың бөлінуінсіз, тек дене ішінде көптеген ядро және басқа органдарды құрау арқылы үлкейтуі мүмкін. *Үшінші жол* — көпклеткалықтың пайда болуы — эволюцияның маңызды жетістігі. Көпклеткалы өсімдіктің дифференциациясының маңызы деп бірклеткалы формада қатты қабықтың пайда болуын есептейміз де, клетканың бұл ерекшелігін көпклеткалы өсімдікке алып беруін айтамыз.

Бірклеткалы және көпклеткалы формалардың арасындағы организмді колониальді деп есептеуге болады. Егер клетка бөлінгеннен кейін тарқап кетпей, өзара байланысқан күйінде қалса ғана колония пайда болады. Колонияның барлық клеткалары бірдей және олар салыстырмалы түрде өз бетінше болуын сақтайды. Колонияға түсетін клетка саны белгісіз. Клеткасыз организмдердің (мысалы, каулерпада клеткалық қалқа жоқ) тағдыры осындай.

Эволюциялық форманың басты бағыты — көпклеткалы өсімдіктерді дамыту организмнің көпклеткалығы және клетканың дифференциацияға қабілеттілігі — жаңаша бейімділіктің дамуына қажетті алғышарт құрылым жасайды, организмдердің пластикалылығын және олардың көптүрлілігін қамтамасыз етеді. Барлық таксономиялық деңгейде, филогенетикалық систематика түр-тұқымнан және түр-тұқымға қарастыдан жоғары таксономиялық бірлік деңгейіне дейін — класс, бөлім (тип) және өсімдіктер дүниесі жасалуда. Біз макросистемадағы тірі заттарға тоқталамыз, яғни оның ең жоғарғы таксономиялық бірлігі — дүние және дүниеге қарасты. Бұл сұрақтың барлық биология тұтасымен төтенше қатысы бар және бактериялар, көк-жасыл балдырлар және саңырауқұлақтардың систематикалық жағдайына байланысты сұрақтар үшін ботаникаға өте қажет.

Аристотель заманынан бері барлық органикалық дүние екіге бөлінеді, өсімдіктер және жануарлар дүниесі, бұл Линней системасында латынша *Vegetabilia* және *Animalia* деп аталады. Бұл дәстүрлі бөліну осы күнге дейін сақталды және биология пәні бойынша оқулықтардың бәріне енгізіледі. Алайда бұл бөлінудің кемшіліктері әлдеқашан біліне бастады, яғни соңғы онжылдықта толығымен мәлім болды.

Бактериялар және көк-жасыл балдырлар (цианел) – екі филогенетикалық туысқан топтар – басқа барлық тірі жәндіктерден (саңырауқұлақтар) айқын айырмашылығы олардың нағыз ядросы болмайтындығы, ал ДНҚ клетканың ішінде бос жатады, ядро мембрананың цитоплазмасынан бөлінбеген нуклеоплазмаға батырылған. Олардың митохондриясы және күрделі қыл аяқтары жоқ. Олардың қыл аяқтары қарапайым орналасқан және негізінен құрылысы басқа организмдерден басқаша; оның клетка қабығы гетерополимер зат муреиннен тұрады, басқа группадағы организмдердің ешқайсысынан да анықталмады. Мұндай организмдер *прокариотта* (Procarvota – ядроға дейінгі) деп аталады. Барлық басқа организмдердің, бірклеткалы сол сияқты көпклеткалылардың ядро мембранамен қоршалған нағыз ядросы болады және ол цитоплазмадан қатаң түрде шектелген. Мұндай организмдер *эукариоттар* (Eucaryota – ядролық) деп аталады. Анық дифференциаланған ядро және цитоплазмадан басқа оларда митохондрия, ал көпшілігінде пластид және қыл аяқтар болады. Прокариоттар организмдер жүйесінде өте терең өзіндік және қатаң оңашаланған топ жасап, оған құнды дүние немесе ең құнды дүние деген атақ береді.

Органикалық әлем бес құнды дүниеден тұрады.

А. Ядроға дейінгі организмдердегі ең құнды дүние (Prokaryota) (2-сурет).

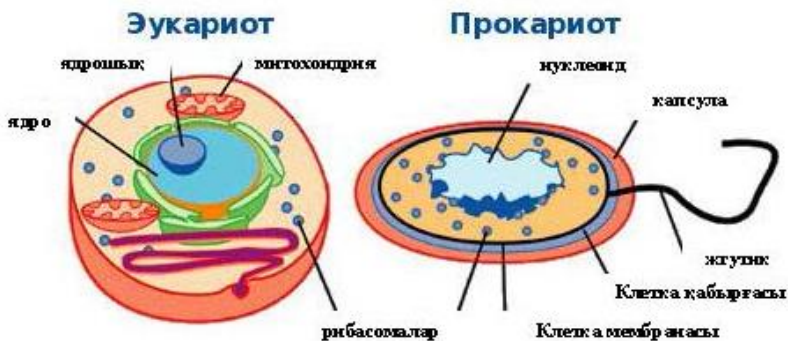
Ядролық мембранасы бар нағыз ядро жоқ; генетикалық материал нуклеонға топтасқан. ДНҚ сақина тәрізді тұйықталған жеке бір жіп жасайды. Пластид және митохондрия жоқ. Бұдан бір құнды дүние – Бытыранықтар (Mvchota) шықты.

1. Шағын құнды дүние бактериялар (Bacteriobionta) бұған мына бактериялар кіреді (актиномицеттер, риккетсилер және хламидилер), микоплазма және мүмкін вирустар кіреді.

2. Шағын құнды дүние Цианел немесе көк-жасыл балдырлар (Cyanobionta) қоректенуі автотрофты (фотосинтетикалық). Фотосинтез кезінде молекулалық оттекті бөліп шығарады. Мұнда цианел (көк-жасыл балдырлар) кіреді.

Б. Ядросы бар организмдер (Eukaryota) (2-сурет).

Ядролық мембранамен қоршалған, нағыз ядросы бар организмдер. Ядроның генетикалық материалы ДНҚ-дан және гистон нәруызынан құралған өте күрделі құрылысты хромосомаларды құрайды. Жалпы тірі организмдердің бес патшалығының төртеуінің өкілдері Эукариоттар болып саналады. Атап кететін болсақ: Қарапайымдылар (*Protista*), Саңырауқұлақтар (*Fung*), Өсімдіктер (*Plantae*), Жануарлар (*Animalia*). Эукариоттардың жасушаларының өздері қоректену типтеріне және өмір сүру орталарына қарай өзгереді. Өсімдіктер мен кейбір қарапайымдылар автотрофты (*auto* – *өздігінен*, *өзі*, *troph* – *қоректену*) қоректенгені үшін олардың жасушаларында хлоропласт органоиды болады. Хлоропласт органоидында күн сәулесінен түскен энергияны яғни фотонды сіңіріп, оны химиялық энергияға ауыстыра алатын хлорофил пигменттері бар. Сол қасиетіне байланысты автотрофты организмдер бейорганикалық затты органикалық затқа айналдырып тек қана өзіне емес гетеротрофты организмдерге де қорек көзі болып отыр. Сол үшін де оларды қоректік тізбекте продуценттер тобына жатқызады. Продуцент ағылшын сөзінен *produce* – *синтездеу* дегенді білдіреді. Сонымен қатар өсімдік жасушасында жасуша қабығы болады және вакуоль жүйесі жақсы дамыған. Ал енді жануарлар, саңырауқұлақтар және кейбір қарапайымдылар болса қоректерін басқа организмдерден алатын болғандықтан оларға хлоропласт керек емес. Жалпы бұл организмдерді гетеротрофтар деп атайды. (*Hetero* – *басқа*, *troph* – *қоректену*). Жануар жасушасында өсімдік жасушасында болмаған лизосома мен центриоль органоидтары бар.



2-сурет. Прокариот және эукариот құрылысы

I. Жануарлар дүниесі (Animalia).

Берік клеткалық қабық әдетте болмайды. Жануарлардың тамақты ішке қарай жұтуы олардың қоректенуіндегі артықшылығы екенін көрсетеді, бірақ кейбір түрлерінде ол абсорбтивті. Споралардың көмегінсіз көбеюі және орналасуы (sporoгаа класына жататын кейбір қарапайымдыларды қоспағанда). Белсенді қозғалатын организмдердің кейде екінші формасы бекітілген.

II. Саңырауқұлақтар дүниесі (Mycetalia, Fungi немесе Mycota).

Берік клеткалық қабық айқын білінеді (әдетте хитиндерден, сирек болса да целлюлоздардан құралады), мембрана түрінде сирек кездеседі. Қоректенуі әдеттегетеротрофты. Споралардың көмегімен көбейеді және орналасады. Әдетте бекітілген организмдердің бойының ұзындығы шектелмейді.

1. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтар дүниесінің тармағы (Mycobionta).

Вегетативті фазасы плазмодиядан тұрады (көпядролы ашық протоплазмалық қозғалмалы масса, клеткалық қабығы жоқ) немесе псевдоплазмодиядан (бірклеткалы ашық алсебондық клетканың агрегаты, өзінің жеке түрін сақтайды). Голозойлық сонымен қатар абсорбтивті қоректенуге бейім. Қыл тасушы клеткалар бар болған кезде, олар әдетте ұзындықтары бірдей екі қылды тасымалдайды.

Кілегейлі саңырауқұлақтар бөлімін қоса алғанда (*Mycomycota*) спора және спорангалар (спораның сыйымдылығы) әдетте сансыз көп түрлі болып келеді.

2. Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтар дүниесінің тармағы (*Mycobionta*)

Плазмодиялар немесе псевдоплазмодиялар болмайды. Вегетативті фазасы жіпшелерден (гиф) немесе клеткалық қабығы оның көрінетін клеткадан құралған. Қоректенуі де абсорбтивті. Нағыз саңырауқұлақтар бөлімін қоса алғанда (*Eumycota*) қыл тасушы клеткалардың бір немесе екі қылы бар болған кезде, әрі қосқылды формасы әрқашан бір шыбыртқы және бір түкті қылмен болады.

3. Өсімдіктер дүниесі (*Vegetabilia* немесе *Plantae*).

Автотрофты организмдер немесе кейде екінші гетеротрофтылар. Әдетте целлюлозалардан құралып, сирек болса да хитиндері бар, берік қабықтан құралған клеткалар.

Қазіргі уақытта классификацияның мына түрлері ұсынылуда:

I. Төменгі сатыдағы өсімдіктер:

1. Бактериялар бөлімі (*Bacteriobionta*);
2. Көк-жасыл балдырлар бөлімі немесе цианобактериялар (*Cyanophyta*);
3. Пиррофитті балдырлар бөлімі (*Pyrrophyta*);
4. Алтын түстес балдырлар бөлімі (*Chrysophyta*);
5. Диатомды балдырлар бөлімі (*Bacillariophyta*);
6. Қоңыр балдырлар бөлімі (*Phaeophyta*);
7. Қызыл балдырлар бөлімі (*Rhodophyta*);
8. Сарғыш-жасыл балдырлар бөлімі (*Canthophyta*);
9. Эвгленалық балдырлар бөлімі (*Euglenopyta*);
10. Жасыл балдырлар бөлімі (*Chlorophyta*);
11. Хор балдырлар бөлімі (*Charophyta*);
12. Шараңалы саңырауқұлақтар бөлімі (*Mycophyta*);
13. Саңырауқұлақтар бөлімі (*Mycophyta*);
14. Қыналар бөлімі (*Hichenophyta*).

II. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктер:

1. Риниевтер немесе Псилофиттер бөлімі (*Rhyniophyta*);
2. Мүк тектес түрлер бөлімі (*Bryophyta*);
3. Псилотовтар бөлімі (*Psilotophyta*);

4. Плаун тектес түрлер бөлімі (*Lycopodiophyta*);
5. Қырықбуын тектес түрлер бөлімі (*Equisctophyta*);
6. Папоротник тектес түрлер бөлімі (*Polypodiophyta*);
7. Ашық тұқымдылар бөлімі (*Pinophyta* немесе *Gymnospermae*);
8. Гүлдер немесе жабық тұқымдылар бөлімі (*Magnoliophyta* немесе *Angiospermae*).

Бақылау сұрақтары

1. Өсімдіктер формасының қалыптасу эволюциясы қай бағытта дамыды?
2. Бірклеткалық және колониялық өсімдіктердің ұйымдастырылуы.
3. Көпклеткалы организмдердің ұйымдастырылуы.
4. Негізгі систематикалық категориялар.

3-ДӘРІС. ӨСІМДІК КЛЕТКАСЫНЫҢ ҰЙЫМДАСТЫРЫЛУЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ. КЛЕТКАЛАРДЫҢ БӨЛІНУ ТҮРЛЕРІ. ТІН ТУРАЛЫ ТҮСІНІК. ӨСІМДІКТЕРДІҢ КӨБЕЮ ТҮРЛЕРІ

Клетка – тірі организмнің құрылымдық және функционалдық бірлігі. Ұсақ тірі организмдер бір клеткадан тұрады. Өте ірілері – салыстырмалы түрде бір-біріне тәуелсіз және әрқайсысы өзіне тән белгілі функциялар атқаратын миллиардтаған клеткалардан тұрады. Барлық организмдер клеткадан құрылған деген идея биология тарихындағы маңызды теориялық жетістік, ол барлық тірі жәндіктерді зерттеудің бірыңғай негізін салды. Көптеген жекеленген түрлер клеткалық деңгейде құрылысы және биохимиялық қасиеттері жағынан ұқсас.

Дарвиннің эволюциялық теориясынан бұрын, XIX ғ. басында *клетка туралы теория* қалыптасты, бірақ бұл екі фундаментальдық тұжырымда бір-бірімен тығыз байланысты. Клеткалардың ұқсастығынан біз ұзақ эволюцияның үнін байқаймыз, ол біздер мен сіздерді және қазіргі заманғы организмдерді бұдан миллиардтаған жыл бұрын Жер бетінде алғаш пайда болған клетканың құрылысымен байланыстырады. Көптеген әртүрлі клеткалардың түрлері бар. Адам денесі жүздеген және одан да көп клетканың түрлерінен тұрады. Өсімдіктер клеткадан тұрады, ол сыртқы пішіні жағынан адам организмнің клеткасына мүлде ұқсамайды, ал насекомдардың клеткасының түрі сондай болады, ол ешқандай өсімдікте не ешқандай омыртқалыларда кездеспейді. Сондықтан клетканың тіршілік ету кескіні әртүрлі. Бұдан басқа да көбірек елеулі ерекшелік олардың жиыны. Әр тірі клетка тұйықталған және тәуелсіз бірлік, плазматикалық мембранамен немесе плазмалемамен (немесе клеткалы мембранамен) қоршалған, ол зат тасымалдауын бақылайды. Әр клеткада генетикалық информация түсірілген ДНҚ бар. Барлық организмдерді екі негізгі топқа бөлуге болады: прокариоттар және эукариоттар. Бұл терминдер гректің «*saion*» деген сөзінен шыққан, ол ядро (жаңғақ) дегенді білдіреді. *Прокариот* деген термин «ядроға дейін» дегенді білдіреді, ал *эукариот* – «жақсы немесе нағыз ядросы» дегенді білдіреді. Прокариоттар бактерия болып

табылады. Оған цианобактериялар немесе көк-жасыл балдырлар жатады. Прокариот клеткасының эукариоттықтан айырмашылығы, олардың ДНҚ-сы хромосомада жинақталмаған күрделі, белок структурасы бар және мембранамен қоршалмаған. Бактерияларда белгілі бір функциялар атқаратынбасқада мембраналық структуралар жоқ. Эукариоттық клеткалар ДНҚ-ң жеке компоненттеріне (бөлік) бөлінген, белокпен байланысқан, хромосомда ұйымдасқан және қос мембранамен қоршалған ядрода орналасқан (ядролық қабықша).

Эукариоттық клеткалар прокариоттықтан күрделірек келеді.

Өсімдік клеткасы.

Өсімдік клеткасықатты клетка қабықшасынан және протопластан тұрады (3-сурет). «Протопласт» деген термин протоплазма деген сөзден шыққан, демек ұзақ уақыт тірі клетканы белгілеу үшін қолданылды. Протопласт – жеке клеткалардың протоплазмасы, өсімдік клеткасы – протоплазма клетка қабықшасымен қоршалған. Протопласт цитоплазма және ядродан тұрады. Цитоплазмада органеллалар (рибосомалар, микротрубалар, пластид және митохондриялар сияқты) және мембраналық система (эндоплазмалықретиккулум және липосомалар) бар. Цитоплазмаға органеллалар және мембраналық система енгізілген. Цитоплазма клетка қабығынан плазматикалық мембранамен бөлінген, ол өзін элементар мембрана етіп көрсетеді. Жануарлар клеткасынан көптеген цитоплазмасында бір немесе бірнеше вакуоль болады.

Вакуоль – сұйықпен толтырып және элементар мембранамен қоршалған көпіршік *тонопласт* деп аталады.

Тірі өсімдіктік клетканың негізгі заты тұрақты қозғалыста болады, ол *циклоз* немесе *цитоплазма* қуаты деп аталады. Циклоздың негізгі қызметі белгісіз.

Плазматикалық мембрана.

Плазматикалық мембранада көптеген мембрана клеткасының ортасында үшқабаттылық (күңгірт – ашық – күңгірт қабат) анық өрнектелген. Өсімдік клеткасы үшін плазматикалық мембрана дағдылы болады. Плазматикалық мембрана төмендегідей қызметтер атқарады: 1) қоршаған ортамен және клетка арасындағы зат алмасуға қатысады;2) синтезді және клетка қабығындағы целлюлозалық миофибрилл

жинауды үйлестіреді; 3) гормондық және сыртқы белгіні береді, клетканың дифференциясын және өсуін бақылайды.

Ядро.

Ядро – эукариотикалық клетканың цитоплазмадағы көбірек жиі белгілі құрылымы. Ядро маңызды екі түрлі қызмет атқарады:

1) қандай белок қай кезде синтезделуге тиісті екенін анықтай отырып, клетканың өмір сүру қабілетін бақылайды.

2) генетикалық информацияны сақтап және оны клеткалық бөліну кезінде аналық клеткаға береді. Екі элементар мембранамен қоршалған эукариотикалық клетка ядро қабықшасын құрайды. Ол диаметрі 30-дан 100 нм-ге дейінгі көптеген саңылаулардан тұрады, тек электрондық микроскоппен көрінеді.

Саңылау – ол тек қабықшадағы жай саңылау емес, оның құрылымы күрделі. Ядро қабықшасының сыртқы мембранасы кейбір жерлерде эндоплазмалыкретикулуммен қосылады. Ядролық қабықшаны арнайы бағытқа салынған, жергілікті дифференциацияланған эндоплазмалыкретикулуманың бөлігі сияқты деп қарастыруға болады. Ядродағы арнайы бояумен боялған жіңішке жіпті, хроматин кесегін және нуклеоплазманы айқын айырып тануға болады, ол ядроның негізгі заты. Хроматин ДНҚ-дан тұрады, ол көп мөлшерде арнайы белок – гистонмен байланысқан. Клетканың бөліну процесі кезінде хроматин көбірек тығыздалады және ең соңында хромосомаға жиналады. Соматикалық (дене) клеткадағы хромосома санына қарай организмдерді ажыратады. Шөл даладағы біржылдық *Naflorappus gvacilis*-тің 4 хромосомы бар; капустада – 20; күнбағыста – 34; бидайда – 42; адамда – 46, ал папортниктің бір түрі жылантілде – 1250 болады. Организмнің соматикалық клеткасына ғана тән хромосома санының жартысы ғана жыныс клеткасында немесе гаметада болады. Гаметадағы хромосома санын *гаплоид* (дара), ал соматикалық клеткадағыны – *диплоид* (егіз) деп атайды.

Екіден көп хромосома жиынтығы бар клеткалар – *полиплоидті* деп аталады. Жарық микроскоптың көмегімен ядродағы сфералық құрылым – ядрошықты айырып тануға болады.

Әр ядрода бір немесе бірнеше ядрошық болады, ол бөлінбейтін белгілі айқын ядро. Диплоидтық организмнің ядросында екі ядрошық болады, ол хромосоманың гаплоидтық жиынының әрқайсысына бір-бірден келеді. Ядрошықта 5% РНҚ бар, ол негізінен белоктан тұрады.

Пластидтер.

Вакуоль және клетка қабықшасымен қатар пластидтер – өсімдік клетканың компонентіне тән. Әр пластид екі элементар мембранадан тұратын өзінің қабықшасымен қоршалған. Пластид ішіндегі мембрандық системаны азды-көпті гомогендік зат – строма ажыратады. Толысқан пластидтерді әдетте оның құрамындағы пигменттердің негізінде классификациялайды. Хлоропластарда фотосинтез өтетіндіктен онда хлорофилл және каротиндер бар. Өсімдіктің хлоропластының формасы 4-тен 5 мкм дейін болатын қарапайым диск сияқты. Мезофилланың («жапырақ ортасында») бір клеткасында 40–50 хлоропласт болуы мүмкін. Цитоплазмада хлоропласт әдетте клетка қабықшасына параллель орналасады.

Хлоропластың ішкі құрылысы біршама күрделі: мембрананың жетілген системасы болып табылған, жазық көпіршік формасы бар строма *тилакоид* деп аталады. Әр тилакоид хлоропласт қабықшасы сияқты екі мембранадан тұрады. Тилакоидтар да бірыңғай система құрайды деп есептеуге болады. Тәртіп бойынша тилакоидтар кішкентай жиналған үйінді – ол қыр деп аталатын шақалардың (манат) бөлек-бөлек үйіндісін еске түсіреді. Тилакоидтар строманың жеке қырларымен немесе қыр аралық тилакоидпен байланысты. Хлорофилл және каротиноид тилакоид мембранасында орналасқан. Хлоропластар клетканың негізгі органелласы болып саналып, күн энергиясы тізбегінде бірінші орында тұрады, соның нәтижесінде тамақ және жылу аламыз.

Хлоропласта тек қана фотосинтез жүрмейді, сонымен қоса аминқышқылын, май қышқылдарын синтездеуге қатысады, уақытша крахмал қорының қоймасы қызметін атқарады.

Хромопласт (грек *chroma* – түс) – пигменттелген пластид формасы. Көп үлгідегі хромопласта хлорофилл болмайды, бірақ синтездейді және каротиноидті жинақтайды. Ескі жапырақтар, жемістер мен тамырларға сары, қызғылт сары және түстерге

қызыл бояу береді. Хромопласт жасыл хлоропластан дами алады; осыдан соңғысы ішкі құрылысын және хлорофилін жоғалтады, каротиноид жинақталады. Мұндай жағдай мысалы, жеміс-жидек пісіп-жетілгенде болады.

Лейкопласттар – пигменттацияланбаған пластидтер. Кейбіреулері крахмалды (амилопластар) синтездейді, ал басқалары шамасы әртүрлі заттарды құруға қабілетті, соның ішінде липидтер және белоктарды құрайды. Жарықтың әсерінен лейкопласттар хлоропластқа айналады.

Пропластидтер – ұсақ, түссіз немесе боз-жасыл дифференцияланбаған пластидтер, ол меристематикалық (бөлінетін) тамыр және жас бұтақтардың клеткаларында болады. Олар көбірек дифференцияланған пластид – *хлоропласт*, *хромопласт* және *амилопласт* ізашар бола алады. Пропластидтің дамуы көбірек дифференцияланған құрылымда жарықтың жоқтығынан кешігеді, оларда бір немесе бірнеше протоламеллярлық денелер пайда болуы мүмкін. Протоламеллярлық дене бар пластидтер этиопласт хлоропластқа айналады; осыдан протоламеллярлық дене мембранасы тилакоидты қалыптастырады.

Пластидтер екіге бөліну арқылы көбейеді, олай болса бұл сондай-ақ бактерияларды еске түсіреді. Меристематикалық клеткада пропластидтің бөліну уақыты шамамен клетканың бөліну уақытына дәл келеді.

Митохондриялар.

Хлоропласт сияқты митохондрияда екі элементар жарғақпен қоршалған ішкі жарғақ көптеген қабаттар және шығыңқы қырлар жасайды оны *кристалдар* деп атайды. Митохондриялар әдетте пластидтерге қарағанда ұсақ, диаметрі жарты микрометрдей және формасы мен ұзындықтары әртүрлі болады. Митохондрияда тыныс алу процесі жүзеге асырылады, соның нәтижесінде органикалық молекулалар ыдырап энергия бөліп шығарады және оны АТФ (аденозинтрифосфат) молекуласына береді, ол барлық эукариотикалық клетканың энергия резерві. Көптеген өсімдіктік клеткада жүздеген және мыңдаған митохондрия бар, оның бір клеткадағы саны АТФ клеткасының қажеттілігі бойынша анықталады.

Микроденешіктер. Екі мембранамен шектелген пластид және митохондрия мен микроденешіктің айырмашылығы, ол бір ғана мембранамен қоршалған сфералық органелла. Оның диаметрі 0,5-ден 1,5 мкм дейінгі аралықта болады. Микроденешікте ішіндегісі түйіршікті болады, кейде онда кристалды белокты қосып жібереді. Кейбір микроденешіктер – пероксисома – гликоалық қышқылдың метаболизмінде маңызды рөл атқарады және фототыныс алуға тікелей қатысы бар.

Глиоксисома – көптеген тұқымдардың өсуі кезінде майдың көмірсутекке айналуына қажетті ферменті бар пероксисома.

Вакуоль – клетканың мембранамен шектелген бөлігі, клетка шырыны деп аталатын сұйықпен толтырылады. Олар тонопластпен немесе вакуольдық мембранамен шектелген.

Клетка шырынының негізгі бөлігі су, ал басқалары өсімдіктің типіне және оның физиологиялық жағдайына байланысты түрленеді. Әдетте вакуольда тұз және қант бар, кейде ерігіш белоктарда болады. Вакуольда пигменттер жиі бөлініп шығарылып қойылады. Көгілдір, күлгін, қарақышқыл, жабық-қызыл және күрең қызыл түстер. Көптеген басқа өсімдік пигменттен антоцианның айырмашылығы ол суда тез ериді және клеткалық шырынның құрамында болады. Олар көптеген көкөністердің (шалғам, турнепс, капуста) және жеміс-жидектердің (жүзім, шие) және көптеген гүлдердің (көктікен, дельфиниум, раушан және пион) қызыл және көк бояуларын анықтайды.

Вакуольдер макромолекуланың бұзылуына және олардың клеткадағы компоненттерінің алмасуына қатысады.

Рибосомалар.

Рибосомалар – диаметрі 17-23 нм-дей болатын ұсақ бөлшек, бірдей мөлшердегі белок пен РНҚ-дан тұрады. Рибосомада аминқышқылдары қосылып белок түзеді; олар активті метаболизммен клетканың цитоплазмасында сансыз көп. Ядродан, цитоплазмадан табылады. Рибосомалар белокты синтездеуге белсенді түрде қатысып, полисомалар түзеді.

Эндоплазмалық ретикулум (тор).

Бұл үш өлшемді жарғақтың белгісіз созылып жатқан, рибосомалар тасымалдайтын күрделі система. Оны *түйіршікті эндоплазмалық ретикулум* деп атайды. Полисомдар және түйіршіктіэндоплазмалық ретикулум – белок синтезделетін негізгі орын. Рибосомасы жоқ эндоплазмалық ретикулум *тегіс эндоплазмалық ретикулум* деп аталады.

Эндоплазмалық ретикулум – клеткалық мембрананың синтезделетін негізгі орны. Шамасы, мұнда кейбір өсімдік клеткада вакуоль мембранасы және микроденешік, сонымен қатар диктиосом цистерндері жасалады.

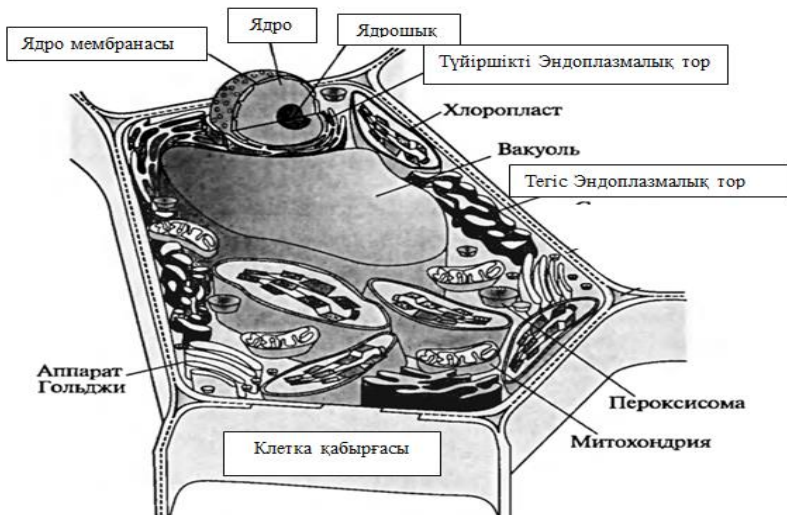
Гольджи аппараты.

Гольджи аппараты термині барлық диктиосоманы немесе клеткадағы Гольджи денесін белгілеу үшін қолданылады. Диктиосомдар – бұл тегіс, диск тәрізді немесе цистерндердің шетіне қарай күрделі түтікшелер жүйесіне тармақталатын топтар. Диктиосомдар жоғары сатыдағы өсімдіктер клеткасында әдетте бірге жинақталған төрт-сегіз цистерннен есепте тұрады. Әдетте цистерннің қорабындағы қалыптасқан және жетілген жақтарын айырып таниды. Диктиосомдар секрецияға, көпшілігінде жоғары сатыдағы өсімдіктер қабықшасын жасауға қатысады.

Микротүтікшелер.

Микротүтікшелер тәжірибеде барлық эукариоттық клеткалардан табылған – ол жұқа цилиндр тәрізді құрылым, диаметрі 24 нм-дей. Оның ұзындығы әртүрлі. Әр микротүтікшелер суббөліктік белоктан тұрады, оны *тубулин* деп атаймыз. Суббөліктер орталық қуысты қоршайтын, 13 кума жіптер жасайды. Микротүтікшелер – кірпік және ширатылған жіптердің маңызды компоненттері, олар қозғалыста біраз рөл атқарады.

Микрофиламенттер – актин белогын азайтатын жіптер. Бұл жіңішке жіптер шоғыры циклозда шешуші рөл атқарады деп саналады. Микротүтікшелермен бірге микрофиламенттер клетканың цито-қаңқасын құрайды.



3-сурет. Өсімдік клеткасы

Ширатылған жіптер (локомоторлық органеллалар).

Бұл көптеген эукариоттық клетка бетінен шығатын шаш тәрізді құрылым. Эукариоттық клетканың барлық ширатылған жіптерінің ұйымдасу жүйесі бірдей $9+2$ болады, бұл деген оның сыртқы сақинасын 9 жұп микротүтікше қоршайды, екі ішкі микротүтікше ширатылған жіптің дәл ортасында екенін көрсетеді.

Клеткалық қабықша — бұл өсімдік клетканың негізгі ерекше белгісі. Ол өсімдік тінінің текстурасын және клетканың құрылысын анықтайды. Клеткалық қабықша әдеттегідей үш қабаттан тұрады: орталық пластинка, бірінші және екінші қабықша. Көптеген молекула санынан тұратын целлюлоза қатты фибрилл түрінде клеткалық қабықшаның құрамына кіреді. Целлюлозалық емес молекула матриксагелиецеллюлоз, пектина мен целлюлозалық фибрилдер өрілген. Клеткалық қабықшаның барлық үш қабатына лигнин қатыса алады, әсіресе, екінші қабықшаға тән. Клетканың қабықшасы жиналғаннан кейін су өткізетін түтікшелер құрылады немесе тіреулік қатты құрылым қалыптасады. Плазмодесма көмегімен өсімдік клеткаларының өзара байланысын жақсартуға болады, ол

қабықшаны тесіп өтіп көрші клеткалардың протопластымен байланысады. Бөлінетін клеткалар клеткалық циклден өтеді, олар интерфаза мен митоздан құрылады. Интерфазаны 3 кезеңге бөлуге болады: 1) G_1 кезеңі, мұнда жалпы өсуі және органелді көбеюі болады. 2) S кезеңі ДНҚ екі еселенеді; 3) G_2 периодта митозға қатысатын құрылымдар синтезделеді. Хромосомдар интерфазада спиральді емес күйде болады және оларды нуклеоплазмадан ажырату қиын. Митоз кезінде хромосомалық материал хроматин – конденсациялануын көруіміз мүмкін, яғни әр хромосома екі параллель жіптен тұратын – хроматид, центромермен жалғастырылған. Хроматид және центромер бөлінеді, енді оларды *аналық хромосомдар* деп атайды, қарама-қарсы полюске қарай жылжиды.

Аналық хромосоманың айналасында жаңа ядролық қабықша пайда болуымен клеткалардың бөлінуі аяқталады. Осындай тәсілмен генетикалық материал екі жаңа ядроның арасында тең бөлінеді. Митоз, ереже бойынша, цитоплазманың бөлінуімен цитокинезбен аяқталады. Өсімдіктерде және кейбір балдырларда цитоплазма клеткалық пластинканың көмегімен бөлінеді, мұнда дене фазада митоздың қалыптасуы басталады. Цитоплазмалар бөлінгеннен кейін протопластар жаңа клеткалық қабықшаларды бөліп шығарып қояды.

Тіндегеніміз тұрақты, яғни заңды түрде қайталанатын, шығу тегі, құрылысы ұқсас және бір немесе бірнеше қызмет атқаруға бейімделген клеткалар кешені. Тін негізінен алты топқа бөлінеді: меристемалық (түзуші), негізгі, жабындық, бөліп шығарушы, механикалық және өткізуші.

Көбею – барлық тірі жәндіктерге тән қасиет. Өсімдіктердің көбеюінің үш тәсілін негізгі принциптік белгісі бойынша ажыратады. Вегетативтік (жыныссыз) және жыныс арқылы көбейеді. Вегетативтік көбеюде жаңа дербестіктің пайда болуы вегетативтік дененің вегетативтік органдардың есебінен өтеді. Жыныссыз көбею былайша сипатталады, онда ұрпақ жаңғырту үшін арнайы гаплоид клеткалар жасалады, ол *споралар* деп аталады. Әр спора қолайлы жағдайға түскенде, ол жаңа дербестіктің басын береді. Жыныстық процесс кезінде жыныстық көбеюдің арнайы клеткалары – жыныстық клетка пайда болады немесе *гамета* (грек gametes – жұбайы) дейді.

Гаметаның спорадан айырмашылығы ол жаңа дербестік басын бере алмайды, екі гаметаның қосылу процесінде – ұрықтану болады. Ұрықтану нәтижесінде пайда болған клетка – *зигота* деп аталады.

Бақылау сұрақтары

1. Өсімдік клеткасының құрылысын түсіндір.
2. Қандай органелла клеткасында органикалық заттардың синтезі өтеді?
3. Тіндерді классификациялау қандай белгісі бойынша жүргізіледі?
4. Өсімдіктер көбеюінің негізгі тәсілдеріне сипаттама бер.

4-ДӘРІС. ӨСІМДІКТЕР ЭВОЛЮЦИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ КЕЗЕҢДЕРІ ЖӘНЕ ЖАЛПЫ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ. ОНТОГЕНЕЗ. ФИЛОГЕНЕЗ. ӨСІМДІК ЖӘНЕ ОРТА. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҮРЛЕРІ. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨМІР СҮРУ ФОРМАЛАРЫ

Біздің планетамыздың өмірі әлем мұхитында архей дәуірінде пайда болды. «Тірі» тарихта ең үлкен аралықты алып жатқан протерозой дәуірінде де (2 млрд жылға жуық), эволюцияның дамуы жалғаса берді. Төменгі протерозей дәуірінде (калимий), әсіресе прокариотикалық формалар: бактериялардың хемо және фотосинтездеуші топтары өте жақсы дамыды.

Калимий кезеңінде негізгі темір рудаларының қоры пайда болды және бұл бактериялар заманы еді. Эукариот әлемінің өсімдіктер дүниесіне және жануарлар әлеміне бөлінуі осы уақытқа сәйкес келеді. Мұхитта бір клеткалы балдырлар мен карапайымдар соның ішінде колониалық формалар да кең тараған. Полеозей дәуірінің силур және девон кезеңдерінде өсімдіктер дүниесінің тарихында маңызды оқиға болды. Силур кезеңіндегі Лагун (410 млн жыл бұрын) батпақты жағалауының тасқынды зонасында алғашқы жерде өсетін өсімдіктер ринофиттердің шығуы, Девон кезеңінде құрлықтың батпақты төмен жерлерінде жоғары споралы өсімдіктердің (плаундар, қырықбуындар, ежелгі папоротниктер) кең таралуы, тропикалық орман қоғамдастығын қалыптастырды. Тас көмір кезеңінде (карбонда) ормандар құрлықтың едәуір бөлігін алып жатты. Ежелгі плаундардың (лепидодендрондар сигилиярилар) әртүрлері, қырықбуындар (калалиттер және сына тәрізді жапырақ-сфенофеллалар), ежелгі папоротниктер (археоптеристер, алетоптеристер, нейроптеристер), сонымен қатар алғашқы тұқымды өсімдіктер (тұқымды папоротниктер, пардианттылар) кең тарады.

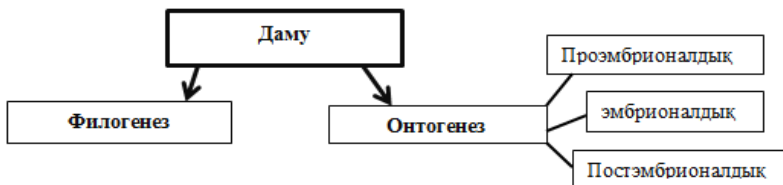
Пермь кезеңі ормандарында маңызды орынды ашық тұқымды өсімдіктер – саговниктер, гинкговтар, тұқымды папоротниктер, глоссоптеристер иеленеді.

Бор кезеңінде гүлді өсімдіктер кең тарады. Осыған байланысты өсімдіктер дүниесінің даму тарихын үш кезеңге бөлуге болады: балдырлар, жоғары сатыдағы споралы

өсімдіктер, тұқымдылар – ашық тұқымды өсімдіктер және жабық тұқымды өсімдіктер.

Өсімдіктер дүниесіндегі жалпы эволюцияның маңызды қозғаушы күші «көбею эволюциясы» болды. Өсімдіктерде жаңа дербестік ата-ананың жыныссыз жолмен, яғни гаметаның қатысуынсыз және жыныстық процессіз пайда болуы мүмкін болды. Бұл – жыныссыз көбею кең мағынада қолданылады. Ата-аналық дербестік көбірек немесе азырақ тең бөлікке бөлінеді немесе дербес ұрығын өзінен бөліп жібереді, ол өз бетімен өмір сүретін өсімдіктерде дамуға қабілетті. Ұрық екенін вегетативті дене бөлігі, мысалы бүршік, немесе арнайы клеткалар көрсетеді, ол *спора* деп аталады. Споралар арқылы көбею тар мағынада жыныссыз көбею деп аталады, ал басқа барлық жағдайларды вегетативті көбею сияқты сипаттауға болады. Жыныстық көбеюде жеке аналықтың пайда болуы міндетті түрде жыныстық процеске жол ашады.

Ұрпақтың пайда болуы көбею арқылы жүрмесе, сондай-ақ жыныссыз және жыныстық жолмен жүруі де мүмкін.



Онтогенез – дербес даму процесі, мұнда бірінші кезекте вегетативті, көпклеткалы жоғары өсімдіктердің барлық органдары дамиды. Жыныстық жолмен пайда болған өз бетімен өмір сүруші организмнің дербес өмірі бір клеткадан басталады – ұрық клетка немесе зигота. Гүлді өсімдіктердің негізгі вегетативтік органы – тамыр және өркен – әдеттегідей ұрықта өне бастаған піскен тұқым түрінде болады. Алайда өскінде тұқымның өсуінен кейін ұрықта өзінің ұрықтық органдарымен қатар, жаңа өсімдік органдары қалыптасады: жапырағы, сабақтың бөліктері, бүршіктер және жанама жас бұтақтар, жанама тамырлар және үстеме тамырлар шығады. Өсімдіктердің әрі қарай дамуында гүлдері пайда бола бастайды, яғни көбею

органы (репродуктивтік орган), тұқымның ұрығында ешқашан өспейді. Жоғары жануарлар «жабық» органдар системасынан «ашық» сабақтылар системасының – жоғары өсімдіктерден айырмашылығы онтогенез кезінде жаңа органдардың пайда болу процесі ескі органдардың құрып бітуімен (мысалы, жапырақтың қурап түсуі) сай келеді. Өсімдіктердің өмір сүру кезінің бәрінде олардың өсуі және жаңа органдардың пайда болуы, оның ұрығында өсу нүктелері деп аталатын тамыр және өркендердің бар болуы нәтижесінде болады. Онтогенезде меристематикалық тканьнен тұратын өсу нүктелерінің саны әдеттегідей көп есе өседі.

Онтогенез – зиготадан табиғи дамып бітуіне дейін өсімдіктердің жеке дара дамуы. Онтогенез үш сатыдан тұрады: проэмбрионалдық, эмбрионалдық (ұрықтық), постэмбрионалдық периодтар.

Филогенез архей дәуірінен бастап осы кезге дейінгі өсімдіктер эволюциясын қамтиды. Сонымен қатар филогенез кез келген дәрежедегі нақты систематикалық топ деп атауға да болады. Өсімдіктердің өмір сүру ортасы біртекті емес: олардың құрамына көптеген компоненттер кіреді, олардың әрқайсысының организмге әсері *экологиялық фактор* деп аталады. Экологиялық фактордың әр түрлілігін 2 категорияға біріктіруге болады: *I – биотикалық, II – абиотикалық факторлар*.

1) *гелиофиттер* – көлеңке емес жерде өсетіндер (грек тілінен аударғанда «гелиос» – күн, «фитон» – өсімдік деген мағынаны білдіреді).

2) *факультативті гелиофиттер* – көлеңке емес жерде өседі, бірақ кейбірі көлеңкелерге төзімді болады.

3) *скиофиттер* немесе *сциофиттер* (грек тілінен аударғанда «скио» – көлеңке деген мағынаны білдіреді) – көлеңке сүйгіш өсімдіктер.

Өсімдіктердің суды қажет етуіне байланысты олар мынадай экологиялық топтарға бөлінеді: *ксерофиттер, мезофиттер, гигрофиттер, гидатофиттер*.

Гидатофиттер—суда өсетін өсімдіктер (элодея, шыландар, тұңғыықтар, бұрандажапырақтар, егеушөп, т.б.).

Гидрофиттер – суда да, құлықта да өсетін өсімдіктер – жебежапырақ, гастука, өзен қамысы, қырықбуын, көптеген өлең шөптер, т.б.

Гигрофиттер – ылғалды топырақта өсетін өсімдіктер – (оларға гидатодтар немесе суда өсетін жапырақ саңылаулары жатады) цирцея, байсаттар, қынагүл, т.б.

Мезофиттер – жеткілікті ылғал болғанда ғана өсетін өсімдіктер (артық болмау керек) – орман, шалғын өсімдіктері: жөке ағашы, қайың, т.б. Гигромезофиттер де бөлініп қарастырылады (өтпелі топ).

Ксеромезофиттер – мезофиттерге өте жақын.

Ксерофиттер – қуаң жерлерде өсетін өсімдіктер.

Мезоксерофиттер – ксерофиттерге жақын.

Қуаң жерлерде өсуге бейімделген өсімдіктер ($1^{1/2}$ –2 айда дамудың жылдық циклі аяқталады).

Эфемерлер – бір жылдық өсімдіктер құрғақшылық кезінде тұқым түрінде болады.

Эфемериодтар – көп жылдық өсімдіктер, бадана, түйнек, тамыр түрінде.

Суккуленттер – тіндеріне көп су жинай алатындар (огава, алоэ, бозкілемдер, т.б.).

Өсімдіктердің тіршілік ету формасы.

Тіршілік ету формасы – бұл тип әртүрлі өсімдік түрлерінің (системалық жақындау, алыстау) ортаның жиынтық жағдайына және бір түрлі өсімдіктердің әртүрлі жағдайларға бейімделушілігі. Тіршілік ету формасы (биоморфа, экоморфа) – өсімдіктердің сыртқы бейнесін және нақты орта жағдайында мекендеуге бейімделуінің биологиялық ерекшелігін бейнелейді. Экологиялық классификациялау – бұл топтағы өсімдіктер жиынының бейімделушілік құрылымы, тұқымдастыққа (мысалы, кактустар және көптеген сүттігендер сабақты суккуленттердің тіршілік ету формасын жасайды), байланысты болуы міндетті емес. Табиғи сұрыпталудың нәтижесінде сол бірдей өсімдіктер түрлері әр алуан климаттық, топырақтың және биоценодикалық жағдайларда тіршілік ету формалары әртүрлі болуы мүмкін, мысалы, емен және шырша орман аймағында немесе таудағы орман белдеулерінде биік сабақты ағаш, ал

Қиыр Солтүстікте және таудың жоғарғы шетінде тарағандары бұталар және стланиктер (төселмелі) формасында болады.

Өсімдіктер экологиясының негізін салушылардың бірі белгілі дат ботанигі Е. Варминг өткен ғасырдың 80-жылдарында «тіршілік ету формасы» деген терминді енгізді. Варминг тіршілік ету формасы дегенді былайша түсінген: «форма, өсімдіктің вегетативтік денесі (индивид) өзінің бүкіл өмірінде сыртқы ортамен тал бесіктен табытқа дейін және тұқымнан жойылып кеткенге дейін үйлесімділікте болады». Экология-морфологиялық классификацияның категориясы:

I. Ағаш тәрізді өсімдіктер: ағаш, бұта және тал-шілік болып бөлімдерге бөлінеді.

II. Шөптесін өсімдіктер: біржылдық және көпжылдық шөптер болып бөлінеді.

III. Аралық топтағы жартылай ағаш өсімдіктер: оған жартылай бұталы және жартылайтал-шілікті болады. Ірі категориядағыларды одан әрі мақсатқа байланысты сонымен қатар әртүрлі белгілеріне, мысалы, жас бұтақтың өсу бағыты мен сипатына (тік өсетін, жайылып өсетін, бұралып өсетін, бұталар, шөптер; ағаш және шөптесін лианалар), коректену тәсіліне (автотрофты, сапрофитті және жартылай паразитті) қарай бөлінеді.

Бақылау сұрақтары

1. Өсімдік эволюциясының негізгі кезеңдері.
2. Онтогенез дегеніміз не?
3. Суда өсуге бейімделген өсімдіктердің экологиялық топтарын атап шығу және сипаттау.
4. Өсімдіктердің габитус топтары қандай белгілері бойынша анықталады.

5-ДӘРІС. ТӨМЕНГІ САТЫДАҒЫ ӨСІМДІКТЕРГЕ ЖАЛПЫ СИПАТТАМА. ТАРАЛУЫ, АДАМ ӨМІРІНДЕГІ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Қазіргі заманғы организмдердің жалпы жүйесінің жаңа классификация жүйесінің келесі нұсқасын ұсынады.

I. Төменгі сатыдағы өсімдіктер

1. Бактериялар бөлімі (Bacteriophyta);
2. Көк-жасыл балдырлар бөлімі немесе цианобактериялар (Cyanophyta);
3. Пиррофитті балдырлар бөлімі (Pyrrophyta);
4. Алтын түстес балдырлар бөлімі (Chrysophyta);
5. Диатомды балдырлар бөлімі (Bacillariophyta);
6. Қоңыр балдырлар бөлімі (Phaeophyta);
7. Қызыл балдырлар бөлімі (Rhodophyta);
8. Сарғыш-жасыл балдырлар бөлімі (Xanthophyta);
9. Эвгленалық балдырлар бөлімі (Euglenophyta);
10. Жасыл балдырлар бөлімі (Chlorophyta);
11. Хор балдырлар бөлімі (Charophyta);
12. Кілегейлілер бөлімі (Mycophyta);
13. Саңырауқұлақтар бөлімі (Mycophyta);
14. Қыналар бөлімі (Lichenophyta).

II. Жоғары сатыдағы өсімдіктер

- 1) Риниевтер немесе Псилофиттер бөлімі (Rhyniophyta);
- 2) Мүк тектес түрлер бөлімі (Bryophyta);
- 3) Псилотовтар бөлімі (Psilotophyta);
- 4) Плаун тектес түрлер бөлімі (Lycopodiophyta);
- 5) Қырықбуын тектес түрлер бөлімі (Equisetophyta);
- 6) Папоротник тектес түрлер бөлімі (Polypodiophyta);
- 7) Ашық тұқымдылар бөлімі (Pinophyta немесе Gymnospermae);
- 8) Гүлдер немесе жабық тұқымдылар бөлімі (Magnoliophyta немесе Angiospermae).

Төменгі сатыдағы өсімдіктердің жапырағы, тамыры, сабағы болмайды. Осындай құрылысына байланысты олар *төменгі сатыдағы өсімдіктер* деп аталады.

Төменгі сатыдағы эукариоттық өсімдіктер автотрофты болып келгенде, оларды *балдырлар* және *гетеротрофтылар* деп

атайды. Бұл категорияға саңырауқұлақтар және миксомицеттер (слизевиктер) жатады. Гетеротрофты төменгі сатыдағы өсімдіктерге прокариотикалық организмдерден бактерияларын қосып, осы категорияны кең мағынада түсіндіреді. Прокариотикалық циандар балдырларға ұқсас, оларды *көк-жасыл балдырлар* деп атайды.

Бактериялар және актиномицеттер шартты түрде өсімдіктерге жатуы мүмкін. Үлкен көпшілік бактериялар – гетеротрофтық организмдердің аздаған мөлшері ғана хемотрофты. Бактериялардың ішінде бір клеткалы бола алатыны бар, бірақта жіп тәрізді көпклеткалысыда бар. Бактерияларда жыныстық процестің қарапайым түрі бар. Олардың клеткаларында ядролық материал бар, олар конъюгацияға қабілетті.

Балдырлар – фототрофты хлорофилл бар организм. Олар бір клеткалы, колониальді және көпклеткалы болады (4-сурет). Суда қарапайым тіршілік ететін төменгі сатыдағы автотрофты өсімдіктердің бірнеше бөліктері балдырлардың құрамына біріктірілген. Клеткалық қабықшасы әлі жоқ, эукариотикалық клеткада еркін тіршілік жасайтын хологамия алғашқы жыныстық процестің формасы болып табылады. Хологамиядан кейінгі кезең изогамия; бұл жағдайда организм қыл аяқтылардың есебінен арнайы қозғалмалы клетканы – гаметаларды, тең шамада және біркелкі формада өндіреді. Гаметаларды шамасы бойынша одан әрі дифференциациялағанда анизогамия (немесе гетерогамия) және ең соңында оогамияға жетеді. Осыдан кейін қозғалмайтын ұрықтанушы клетка – ұрық (ұрықтық клетка) қозғалмайтын аталық гамета – сперматозоидпен ұрықтанады.

Жыныстық және жыныстық емес даму циклінде ұрпақтың берілуі *балдырларда* бірінші рет эволюцияда шығып, бекітілді, яғни спорофит және гаметофит, соған сәйкес – диплофазалар (екі есесі хромосом жиыны) және гаплофазалар (гаплоид яғни бір еселі хромосом жиыны).



4-сурет. Жасыл балдыр

Саңырауқұлақтар – гетеротрофтық организм, хлорофилл және пластидтер болмайды. Олар паразиттік немесе сапрофиттік өмір сүреді. Миксомицеттер немесе слизевиктер төменгі сатыдағы гетеротрофты эукариотикалық өсімдіктерге жатады; олардың вегетативтік өмірі қабықшамен қапталмаған, жалаңаш көпядролық плазма күйінде өтеді. Төменгі сатыдағы өсімдіктерге қына жатады. Қына қатпарлары (денесі) екі организмнен құрылған – саңырауқұлақтардан және балдырдан, олар өзара селбесіп өмір сүретін ағзалар тобы.

Саңырауқұлақтар – организмдердің көп тараған түрі, олардың 100 мыңдай түрі бар. Олар органикалық әлем системасында ерекше орын алады, жануарлар және өсімдіктер дүниесі қатарында, өздерін сірә ерекше дүние етіп көрсетеді. Оларда хлорофилл болмайды және сондықтан қоректенуге дайын органикалық заттарды (оларды гетеротрофтық деп атайды) талап етеді. Тіршілік ету ортасы, физиологиялық функциясы және сыртқы түрі жағынан саңырауқұлақтар өте әртүрлі. Саңырауқұлақтың негізгі вегетативтік денесі *мицелий* немесе *грибница* (саңырауқұлақтың ұрық тұқымы) ол тармақталған жіңішке жіптер системасы немесе гиф, олар саңырауқұлақ тіршілік ететін жердің субстраттық бетінде немесе оның ішінде болады. Үлкен жалпы бетпен әдетте грибницалар тіптен көп болады. Осы арқылы осмотикалық жолмен тамақты сіңіру жүреді. Грибницаны саңырауқұлақта

шартты түрде төменгі сатыдағы деп айтады, оларда қалқа болмайды (клеткалы емес), ал қалған грибница клеткаға бөлінген. Саңырауқұлақтың клеткасы көпшілігінде қатты қабықшаның – клетка қабырғасының, жабылған, саңырауқұлақтың жалған тіндері грибницалардың жіптерінің баттасуынан пайда болады.

Саңырауқұлақтарда вегетативті, жыныссыз және жынысты көбеюдің болатыны белгілі. Вегетативтік көбею мицелияның негізгі массасынан оның бөліктерінің бөлінуі нәтижесінде жүзеге асырылады. Жыныссыз көбею спораның көмегімен жүзеге асырылады. Споралар арнайы *спорангидің* (эндогендік) ішінде дамуы мүмкін немесе ерекше өскін мицелий – *кондияның* (экзогендік) ұшында дамиды. Көптеген төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда жыныссыз көбею қозғалғыш зооспора көмегімен жүреді, ол суда өз бетінше қозғалуға қабілетті қыл аяқтылармен жабдықталған. Зооспорапар зооспорангияда дамып жетіледі. Кейбір төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың қозғалатын органдары жоқ, олар тек спорангийде ғана пайда болады, ал сол споралар *спорангиоспора* деп аталады. Споранги тасымалдаушы – споранги тасушы мицелий сабағы. Кондий көмегімен жыныссыз көбею қалталы жануарларда, бейтаныс өмір тіршілігіне бейімделген әлі жетілмеген аздаған төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда болады.

Жыныстық көбею аталық және аналық жыныстық гаметаларының қосылуынан тұрады, нәтижесінде зигота пайда болады. Гаметалар жартылай (қос емес) хромосом жиыны. Зиготалар пайда болғанда ядро қосылып, хромосом саны екі еселенеді және толық хромосом жиыны (қос) диплоидтық фаза тудырады. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда бірдей және өлшемі әртүрлі қозғалғыш гаметалардың (изо- және гетерогамия) қосылуынан жыныстық процесс жүреді немесе оогамдық жыныстық процесс орын алады. Бұл жағдайда аналық (оогоний) және аталық (антеридин) жыныстық органдар дамиды. Оогонияда бірнеше ұрық клеткасы немесе солардың біреуі ғана дамиды. Сперматозоидтың немесе антеридияның өсуімен, өзіндегі бардың оогониге құйылуымен ұрық клеткада ұрықтандыру жүреді. Саңырауқұлақтардың жағдайын жүйелі

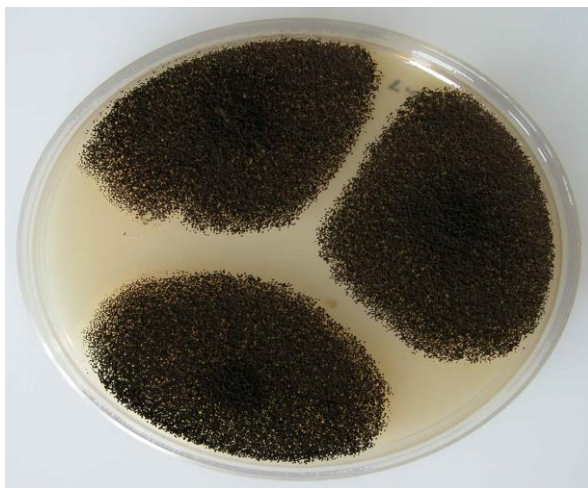
түрде анықтауда жыныстық спорангий негізгі маңыз атқарады: төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда – жыныстық процесс формасы, қыл аяқтылар санының қозғалу стадиясы; жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарда – жыныстық дене оның формасы, құрылысы, т.б. пайда болу сипатталады.

Саңырауқұлақтар табиғаттағы зат айналуында жануарлар мен өсімдік қалдықтарының топыраққа түскен, топырақта органикалық заттардың пайда болуына, топырақ құнарлылығының артуына үлкен рөл атқарады. Топыраққа түскен органикалық қалдықтар бактериялармен, актиномицеттермен және микроскопиялық топырақ саңырауқұлақтармен іріп-шіриді. Көптеген саңырауқұлақтар бай ферменттік аппаратқа ие бола алады, сонымен қатар көптеген физиологиялық активті заттарды жасайды. Саңырауқұлақтардың бұл қасиетін адам баласы кең түрде пайдаланады. Бірқатар саңырауқұлақтың ферменттері әртүрлі мақсатқа қолданылады: пектиндер – жеміс шырындарын тазартуда; целлюлоздар – шикі заттарды өндеуде, ірі жем, қалған қағаз қалдықтарын бұзуға; протеаза – белокты гидролиздеу; амилазалар – крахмалды гидролиздеуге, т.б.

Соңғы кездегі көрнекті жетістіктеріміздің бірі – антибиотиктің ашылуы. Практикада кең түрде қолданылған антибиотиктердің бірі пенициллин (саңырауқұлақтардың бір түрі) – пеницилдің тіршілік әрекетінің өнімі. Медицинада склероций спорынан алынған препараттар кең қолданылады. Қара зең (*Aspergillus niger*) саңырауқұлағының көмегімен өнеркәсіптік масштабта лимон қышқылын алады (5-сурет). Фузариум текті саңырауқұлақ стадиясы деген атаудан алған аты – гибберелла фуджикуроя. Саңырауқұлақтар кітап, мата, қағаз, тері, бояу және жіптер, т.б. бүлдіреді, жануарлар мен адам денсаулығына зиян тигізеді. Тері ауруын туғызатын, денедегі түк, тырнақ, (қотыр, таз) әртүрлі тектегі дерматиттерді қоздыратын саңырауқұлақтар белгілі.

Саңырауқұлақтар өкпені, әсіресе балапан құстардың (құс аспергилезі) өкпесін зақымдайды, кейбір жағдайларда созылмалы гаймориттің болуына себебін тигізеді, адамның көз ауруы, балықтардың әртүрлі ауруы, т.б. шығуына әсер етеді. Саңырауқұлақ токсині арқылы адамның азық-түліктен

және жануарлардың жемшөптен улануы – микотоксикоз ауруы деп аталады.



5-сурет. Қара зеңсаңырауқұлағы

Балдырлар – өсімдіктер дүниесінің ежелгі өкілі. Балдырлардың негізгі өмір сүретін ортасы су, олар тұщы су және теңіз су қоймаларында кездеседі. Оның көптеген кейбір түрлері құрғақта да өмір сүруге бейімделген. Солардың ішінде кейбірі жер бетіндегі және топырақ балдырлары тұрақты немесе уақытша ылғалдылықты ажырата алады. Тағы бір түрлері сыртқы ортаның кейбір төтенше жағдайларына да бейімделген: ыстық су көздерінің балдырлары, қарда, мұзда және құрамында 30%-дай тұзы бар тұзды көлдерде де болады. Балдырлар өсімдіктер, жануарлар және жәндіктермен жиі симбиозға түседі. Балдырлардың негізгі сипаттамалары мынадай:

- мүшелерге жіктелмеген дене, таллом немесе мүктер деп аталады;
- жоғарғы сатыдағы өсімдіктерге тән тіндердің өткізгіштік сипаттамасы жоқ;
- көптеген түрлерінде жыныстық көбею органы – гаметангий.

Балдырлар – гидробионттармен қоректенетін алғашқы буын. Кейбір балдырлар су қоймаларында тіршілік ететіндерге улап әсер етеді. Балдырлар ластанған және ағып келіп қосылатын сулардың табиғи жолмен өздігінен тазалануына қатысады. Қына құрамындағы балдырлар жыныстық субстарттарды меңгерген өсімдіктердің алғашқысы болады. Топырақты мекендейтін балдырлар, әсіресе азотфиксаторлар, олардың құнарлылығын арттырады. Кептірілген ұсақталған балдырлар тыңайтқыш ретінде пайдаланылады. Қызыл және қоңыр балдырлардың кейбірін адам тамақ қоры ретінде пайдаланады. Теңіз балдырлары көптеген өндіріс салаларында: медицинада, тамақ және химия өндірісінде шикі зат көзі ретінде қызмет атқарады. Диатомит (диатомдық балдырлардың қурап қалған тас қабығы) минералы арзан және мықты құрылыс материалы.

Қыналар (*Lichenes*) – саңырауқұлақтар (микобионт) және балдырлар немесе цианобактериялар (фикобионт) жинағынан тұратынын көрсететін өзіндік организм. Қынадағы фикобионтом және микобионтомның өзара әсері мутуализм немесе бақылаушы (теңгерілген) паразитизм деп қарастырылуы мүмкін. Бұл едәуір көп топ – түрлерінің саны 20 000 жетеді және ол үнемі өседі. Қыналардың ерекшеліктері:

- қыналар – гетеротрофтық (саңырауқұлақтар немесе микобионттар) және автотрофтық (цианобактериялар және балдырлар) организмдердің симбиотикалық қосымша қоғамы. Нағыз қыналар саңырауқұлақтың гифтерін, балдырлардың немесе цианобактериялардың клеткаларын қоршап тұратын кейде клетка ішіне өтетін тарихи қалыптасқан, ұзақ уақыт тіршілік ететін жинақ;

- қыналардың анатомиясы, морфологиясы, өмір сүру формасы ерекше. Саңырауқұлақтар мен балдырлардың қасиеттерінің жай біріккен көрінісі емес, олар ұзақ уақыт аралығы ішінде қалыптасқан түрі;

- қыналардың метаболизм компонентінің ерекше сипаты бар, ол оның бос тіршілік ететін саңырауқұлақ пен балдырлардан айырмашылығы;

– қынада – екінші ретті алмасу өнімі, балдырларға да, саңырауқұлақтарға да тән емес, өздігінен еркін тіршілік ететін заттар синтезделеді;

– қыналар жай өсетіндігімен, өзіндік көбею тәсілдерімен ерекшеленеді.

Қыналар әртүрлі субстраттарды игереді: тау жыныстарын, ағаштар мен бұталардың қабығын, шіріген дің, топырақ, қылқан жапырақшалар, т.б. Қынаның кейбір түрлері ауаның ластануын төтенше тез сезеді, сондықтан оларды фитоиндикациялауға пайдаланады.

Шаруашылық мақсаттарға кладония тұқымдас (*Cladoniaceae*) қына, өкілдерінің маңызы бар, оларды «Бұғы мүгі» және «Ягель» деп атайды. Жапонияда жапырақты қына «умбиликария» жеуге жарамды (*Umbilicaria esculenta*), оны таңдаулы тамақтық жеңсік ас деп санайды. Көптеген қыналар парфюмериялық өнеркәсіпте шикізат ретінде пайдаланылады.

Бақылау сұрақтары

1. Төменгі сатыдағы өсімдік талломының (мүктердің) құрылысы.
2. Көк-жасыл балдырлардың таралуы.
3. Саңырауқұлақтардың қысқаша сипаттамасы.
4. Балдырлардың табиғаттағы маңызы.

**6-ДӘРІС. ЖОҒАРҒЫ САТЫДАҒЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ
ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ. ТАРАЛУЫ, ЖІКТЕЛУІ.
ЖАБЫҚ ЖӘНЕ АШЫҚ ТҰҚЫМДЫЛАРДЫҢ
АЙЫРМАШЫЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ. ЖАБЫҚ
ТҰҚЫМДЫЛАРДЫ ТОПТАСТЫРУДЫҢ
ҚЫСҚАША ТАРИХЫ**

Көптеген жоғары сатыдағы өсімдіктердің денесі мүшеге жіктелген – тамыр, сабақ және жапырақ, жекелеген жақсы тіндерден тұрады. Өздерінің сыртқы кескіні, сонымен қатар құрылысы және биологиялық ерекшеліктері бойынша, жоғары сатыдағы өсімдіктер төтенше әртүрлі. Оларға тек гүлді (жабық тұқымды) өсімдіктер және ашық тұқымды (қылқан жапырақты, саговниктер, т.б.) өсімдіктер ғана емес, сонымен бірге папоротник, қырықбуындар, плаундар және сол сияқты мүк және бауырмүктер де жатады.

Төменгі сатыдағы өсімдіктермен салыстырғанда жоғары сатыдағы өсімдіктердің түрлерінің саны өте үлкен, ең қарапайым есептеу бойынша 300 000 асады, ал көптеген ботаниктердің пікірі бойынша жоғары сатыдағы өсімдіктер түрінің саны 500 000 кем емес. Жоғары сатыдағы өсімдіктерде көп клеткалы жыныстық мүше (гаметонгис) және де көпклеткалы жыныссыз мүше (спорангис) болуы тән. Жыныс мүшелерінің әрқашанда екі түрі – аталық (антеридии) және аналық (архегонии) болады. Антеридияда аталық жыныстық клетка (аталық гамета) пайда болады, ал архегонияда – аналық жыныстық клетка (аналық гамета) пайда болады. Тіршілік циклінде жыныс мүшелері және спорангилер оның әртүрлі фазасына тураластырылған. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің тіршілік циклі екі ырғақты кезектесетін «буын» – жыныстық (гаметофита) және жыныссыз (спорофита) фазадан тұрады. Жыныс мүшелері гаметофитте дамиды. Гаметофит екі жынысты болуы мүмкін. Мұндай жағдайда онда антеридия да сондай-ақ архегонияда дамиды. Бірақ көпшілік жоғары сатыдағы өсімдіктерде (соның ішінде ашық тұқымдылардың бәрінде және гүлді өсімдіктерде) бір жынысты және ол тек қана антеридия (аталық гаметофит) немесе тек архегония (аналық гаметофит) әкеледі. Ұрықтану нәтижесінде, яғни аталық

гаметаның аналықпен қосылуынан қос хромосом жиынтықты жаңа клетка – зигота пайда болады. Жоғары сатыдағы өсімдіктерде спорофиттің ұрығы – зиготадан ұрық пайда болады.

Архегонияда ол гаметофит есебінен дамиды, ал аналық гүлде қорға жиналған тін – эндосперм есебінен дамиды.

Бөлім. Риниофиттер (Rhyniophyta).

Мұнда Ринипсада топтары кіреді, ол Риниевтер (*Rhyniales*) және Псилофитолар (*Psilophytales*) деп бөлінеді.

Қазіргі кезде тіршілік ететін жоғары сатыдағы өсімдіктер арасында жекелеген жағдайларымен кішкене бөлім *Псилотовидтер (Psilotophyta)* айналысады, бұған *псилотоксидтердің (Psilotopsida)* бір тобы, бір рет (*Psilotales*) және бір тұқымдас *псиломолар (Psilotaceae)*, 2 тектен тұрады:

- псилофа (*Psilotum*);
- тмезиптерис (*Tmesipteris*).

Екі текте екі жарты шардағы тропикалық және субтропикалық елдерде кең тараған.

Мүк тектес түрлер бөлімі (Bryophyta) – жоғары сатыдағы өсімдіктердің ерекше эволюция жолы. Бұл ең көп кең жапырақ – сабақты немесе нағыз мүктің өкілі. Оған сфагнум мүгі және көкек зығыры жатады. Бүкіл дүние жүзінде мысалға 22000-нан 27000 дейін мүктердің түрі өседі, соның ішінде 8500-дей мүктекестер (280 туыс), 14500–18000-дей жапырақ-сабақты мүктер өседі. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің ішінде саны жағынан мүк тәрізділер гүлдерден кейін екінші орын алады.

Плаун тектес түрлер бөлімі (Lycopodiophyta) – қазіргі біздің планетамызға қоныстаған жоғары сатыдағы өсімдіктердің ішінде плаунотектес түрі (*Lycopodiophyta*) өте ежелгі өсімдіктердің біріне жатады. Барлық плаундар – жер бетіндегі мәңгі жасыл немесе эпифитті, ағаштың сабағында немесе бұтағында өсетін көпжылдық шөптесін өсімдік, оның тік өсетін, жапырылғыш, жылжымалы және өрмелегіш өркендері болады. Плаун туыстастардың (*Lycopodium*) 500 жуық түрі бар. Плаунның көптеген түрлеріндегі сипаты жағынан курареге ұқсас күшті паразитті уы болады. Плаунның улы қасиетінің болуы бұл өсімдікті белгілі дәрежеде халық медицинасында және мал дәрігерлерінде кең түрде әртүрлі мақсатта қолданады,

сонымен қатар жасыл, көк және сары бояу алудың негізгі көзі. Плаун әртүрлі елдердің қазіргі заманғы фармакопеясына кіреді. Нашакорлықты, маскүнемдікті және көз ауруларын емдеуге пайдаланылады. Бұл өсімдікпен өздігінше емделгенде өте абай болғанды естен шығармау керек, олай болмаса нәтижесінде адам баласына ажал әкелуі мүмкін.

Қырықбуын тектес түрлер бөлімі (Equisctophyta). Қырықбуын тектес түрлердің (Equisctophyta) тармақтары көп. Олар дәл өрнектелген мүшелер (междоузглей) және жапырақ тегіс күлте басындағы түйіндерден тұрады.

Қырықбуын тектес түрлер үш класты біріктіреді: гиениевтер, сына жапырақты, тұтасымен жайылып кеткен өсімдіктер.

Қырықбуын тектес түрлерге тамыр сабақты көпжылдық шөптесін өсімдіктер, сабағы мен бұтағының ұштарында стробил салады, олар щитовидтік спорангиофордан тұрады. Жылқы малы үшін қауіпті түрдің есебінде әдетте батпақтағы қырықбуын, далада және өзен жағасында өскен қырықбуындар көп мөлшерде шөпке түсіп кетсе, олар эквизетоза ауыруының пайда болуына себепкер болады. Адам баласы үшін қырықбуынның улы екені туралы мәлімет жоқ. Халық медицинасында бұрында және қазірде қырықбуынды пайдаланған, ал қырықбуын отандық мемлекеттік фармакопеяға енгізілген.

Папоротник тектес түрлер бөлімі (Polypodiophyta) – жоғары сатыдағы өсімдіктердің ең ежелгі санына жатады. Қазіргі кезде папоротниктердің 300-дей туысы және 10 000 артық түрлері бар деп есептелінеді. Папоротниктер жер шарының барлық жерінде өте кең тараған және кез келген әртүрлі жерлерді шөлейттен бастап батпақты өзендерді, күріш алқабын және тұзды суларды мекендейді. Бірақ оның әртүрлілігі ылғалды тропиктік ормандарда байқалады, онда олар ағаш түбіндегі топырақта ғана емес, эпифит түрінде ағаштың сабағы мен бұтағында жиі көп мөлшерде мол өседі. Өзінің өлшемі жағынан папоротниктер ежелгі тропикалық ағаштың түрлеріндей (кейде биіктігі 25 м дейін жетеді, ал діңінің диаметрі 50 см) өте кіші ұзындығы бар болғаны бірнеше миллиметр өсімдікше болады.

Олардың споралықұрпақ (спорофит) немесе жыныссызекені, папоротниктер туралыайтылғанда есте боларлық жағдай. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің көпшілігіндегідей (мүк тәрізділерді есептемегенде) спорофиттер олардың өмір сүру циклінде

үстемдік етуші фаза болып табылады. Соңғы жылдары папоротниктерді жүйелеу үлкен табыстарға жетті. Қазіргі білім деңгейінде папоротник түрі тәрізді бөлімін 7 класқа бөлуге болады, олардың ішіндегі ең көбірек тарағандары жылантілдер. Қазіргі заманғы папоротниктер олар 3 класс тармағына бөлінеді: Polypodiidae (реттері *Osmundales*, *Schizaeales*, *Polypodiales*, *Cyatheales*) *Marsileidae* (рет *Marsileales*) және *Salviniidae* (рет *Salviniales*).

Мараттиевтер класын жеуге жарамды мәдени дақылдарға айналдырады. Мексика және Бразилия, Жаңа Зеландия, Антиль аралдарының байырғы тұрғындары олардың шырынды жапырағын қуырылған, қайнатылған және пісірілген түрінде тамаққа пайдаланады. Осы мақсатта тағы сабағын және жапырақ маңын да пайдаланады, ал жапырақ маңынан алынған кілегей ол елдерде дәрі-дәрмек ретінде де пайдаланады.

Адиантовтар (*Adiantaceae*) тұқымдасы тропикалық папоротниктердің кең тұқымдасы. Бұл папоротниктердің әдемілігі және әртүрлілігі адам баласының зейінін өзіне тартты және адиантуманың көптеген түрлері мәдениетімізге кең түрде енгізілді. Адам өмірінде орляк түрлерінің жағымсыз жақтарының үлкен маңызы бар. Тек бір ғана Токсиода жыл сайын тамаққа (спаржа немесе зәйтүнге ұқсас Еуропа елдеріндегідей) 300 000 кг артық орляқтың жас жапырағын пайдаланады. Орляк тағамдық өсімдік ретінде көптеген (халыққа) елдерге белгілі. Аталық папоротник қалқаншалы қырықжапырақ дәрілік өсімдік ретінде кеңінен белгілі. Бұл өсімдіктің дәрілік қасиеті көне замандағы және Орта ғасырлардағы дәрігерлерге ертеден белгілі болған. Ол туралы Диоскорида және Плиния шығармаларында жиі аталады.

Аталық қалқаншалы қырықжапырақ ішек құртын айдайтын дәрі ретінде КСРО-ның Мемлекеттік Фармакопеясына енді. Дәрілік шикізаттар (тамырсабақ) күзде дайындалады және жаңа жиналған тамырсабақтан филиксан деген препарат дайындалады. Олардағы әрекет етудің бастамасы флороглюцинаны тудыру: филицин, флаваспидин қышқылы, аспидинол, т.б. Бұл заттардың әсерінен таспа құрттардың бұлшық еттері паром болуын, оларды іш жүргізетін тұзды дәрінің көмегімен организмнен шығарады.

Ашық тұқымдылар бөлімі (*Pinophyta* немесе *Gymnospermae*). Ашық тұқымдылар бөліміне жататын

өсімдіктердің барлық басқа өсімдіктер дүниесінің өкілдерінен айырмашылығы, олар тұқым шығарады. Ашық тұқымдылар 6 класқа бөлінеді: *1 класс* – тұқымды папоротниктер – ашық тұқымдастардың ежелгі класы – девон және карбон, пермь дәуірлерінің басы. *2 класс* – саговниктер – қазіргі өмір сүретін ашық тұқымды өсімдіктер тобы – кешқұрым карбон басы, юра дәуірінің өркендеуі. *3 класс* – беннеттиттер – құрып кеткен топ – пермь, юра және ерте бор дәуірінде өмір сүрген. *4 класс* – гнетовтар. Қазіргі заманғы өсімдіктер. *5 класс* – гинкговтар. Қазіргі өмір сүретіннің бір түрі. *6 класс* – қылқан жапырақтылар. Қазіргі кездегі ашық тұқымдылардың ішіндегі ең сансыз көп тобы.

Қылқан жапырақтылар немесе Пинопсидтер класы (Pinopsida). Кордантиттер (Cordaitidae) класс тармағына кіреді – толық құрап біткен өсімдік.

Қылқан жапырақтылар немесе Пинидтер (Pinidae) – қазіргі заманғы ашық тұқымдылардың ішіндегі ең сансыз көп және әбден тараған тобы. Қазіргі кезде қылқан жапырақтылардың 7 тұқымдасы, 55-тей туысы және 560-тан кем емес түрлері бар. Қылқан жапырақтылар өзінің ежелгілігімен қазіргі барлық тұқымды өсімдіктерден, соның ішінде тіптен тек пермь дәуірінен бастап белгілі оның толықтай сенімді қалдығы гинкговтардан да ең жоғарыға көтерілді. Қазіргі кездегі қылқан жапырақтылардың ішіндегі ең ежелгі тұқымдастары араукариевтер, подокарповтар және ерекшесі қарағайлар болып табылады.

Көптеген қылқан жапырақтылар биік және сымбатты болып көрінетін ағаштар, кейде өлшемдері алып мөлшерге жетеді. Атақты мәңгі жасыл калифорниялық секвой таксодиевтер тұқымдасына жатады, биіктігі 100 метрден артады (өлшенгендердің ішіндегі ең биігі 112м), ал діңінің диаметрі 11 метрге жетуі мүмкін. Діңінің жуандығы жағынан секвой, тек діңінің жуандығы 16 метрге дейін жететін мексикалық таксодиумға ғана орын береді.

Мамонт ағаштарының кейбір нұсқаларының жасы 3000 жылдан артық, ал белгілі өсімдіктер физиологы Ганс Молиш өзінің өсімдіктердің ұзақ өмір сүруіне арналған кітабында, кейбір ағаштардың жасы 4000 жылдай болуы мүмкін екенін жазды.

Гүлдер немесе жабық тұқымдылар бөлімі (Magnoliophyta немесе Angiospermae). Гүлді өсімдіктер әлемінің ең үлкен

бөлімін қамтиды, 390 тұқымдастан шамамен 13 000 тектес және 240 000 кем емес түрден құралады. Ол түрлерінің саны жағынан барлық қалған жоғары сатыдағы өсімдіктерді қосып алғанда да айтарлықтай асып түседі. Гүлді өсімдіктер барлық климаттық зоналарда және әртүрлі экологиялық жағдайларда да – тропикалық ормандардан тундраға, батпақты жерлерден шөл далаларға және теңіз жағалауларынан биік тауларға дейін өседі. Олар өсетін заттың биосферадағы негізгі массасын құрайды, және ол адам өміріне ең қажетті өсімдік тобы болып табылады. Барлық маңызды мәдени өсімдіктер, соның ішінде дәнді астықтар, көкөністің барлық түрлері және жеміс ағаштары, осы гүлді өсімдіктерге жатады.

Ашық тұқымды өсімдіктер архегониалдық және гүлді өсімдіктер арасындағы орынды иеленді және өзіне тән бірқатар ерекшеліктері бар.

Ашық тұқымдылардың архегониалдықтардан айырмашылығы:

- нуцеллусадан тұратын жабылғымен қоршалған – интегументте тұқымша пайда болады;
- антеридилер, ал кейбір түрлерде және архегонилер қатыспайды;
- гаметофит мегаспорангия ішінде толық дамиды, оған кіру микропиле арқылы іске асырылады;
- көптеген ашық тұқымдыларды ұрықтандыру үшін су ортасының қажеттілігі болмайды;
- спорофит ұрығы толығымен аналық өсімдіктерде дамиды;
- ашық тұқымдылар дәні ұрық – жаңа спорофит ұрығынан тұрады, нуцеллуса және тұқым қабығының қалдығы – «аналық» спорофиттің туындысы және эндосперма – аналық өскін гаплоид, қорға жиналған тін функциясын атқарады.

Ашық тұқымды өсімдіктердің жабық тұқымдылардан айырмашылығы:

- пайда болған тұқым және тұқым ұрықтары, сирек жағдайларда болмаса, жабылмайды, мегоспорофилде ашық жатады;
- карпелдер (жеміс жапырақ) болмайды, микроспора (тозан) тікелей тұқым ұрыққа түседі;

- аналық гаметофиттің көпшілік түрінде архегониер қатысады;
- қос (екі) ұрықтандыру болмайды;
- тұқымның қорға жиналған тіндері – алғашқы эндосперм ұрықтандыру кезеңіне дейін пайда болады, хромосоманың гаплоидты жиынтығын тасымалдайды;
- ксилеманың өткізгіш элементтері барлық түрлерде дерлік өте ертедегі элемент – трахейда тек эволюциялық бір типпен байқалады, флоэма клеткасында – аналық серік қатыспайды, ол альбумин клеткаларымен ауыстырылған.

Жабық тұқымдылар немесе гүлді өсімдіктер (*Angiospermae*, *Anthophyta*, *Magnoliophyta*) – ең көлемді бөлім болады, жер шарындағы барлық белгілі өсімдік түрлерінің жартысынан көбін қамтиды. Олардың басқа жоғары сатыдағы өсімдіктерден, соның ішінде ашық тұқымдылардың ерекше бірқатар нақты белгілері болады:

- аналық гаметофиттің ерекше құрылысы – ұрық қабы көрсетіледі;
- оларға қос ұрықтандыру тән;
- тұқымның қорға жиналған тіндері – эндосперм, үш ұрықты хромосом жиынын тасиды;
- гетероген ағашы: ол трахидтен, нағыз сауыт немесе трахей, механикалық элементтер және әртүрлі паренхимдер түрінен тұрады.
- Жабық тұқымдылар денесі нақты мүшелерге бөлінген: вегетативтілер – тамыр және өркен, сабақ, жапырақ және бүршіктерден тұрады; генеративтер – гүл және жеміс болады.

Бақылау сұрақтары

1. Жоғары сатыдағы жануарлардың ерекше өзекшеліктері.
2. Архегонналдық өсімдіктердің аналық гүлден айырмашылығы.
3. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің қандай бөлімі көп таратылған?
4. Жабық тұқымдылардың ашық тұқымдылардан ерекше өзгешеліктері

7-ДӘРІС. ФИТОЦЕНОЛОГИЯ ҒЫЛЫМЫ. ФИТОЦЕНОЗДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ, ЖІКТЕЛУІ ЖӘНЕ НОМЕНКЛАТУРАСЫ

Фитоценология (фитоценоз+логия) – ботаника және биоценологияның фитоценозды зерттейтін тарауы. Тәжірибеде геоботаникамен дәл келеді, бірақ ол өсімдіктердің ішкі құрылысына көбірек мән береді. Фитоценоздар (фито...+ценоз) көбірек немесе аздап тұрақты топтасқан өсімдіктер түрі салыстырмалы біртекті бөлімде – битонда, өзара және қоршаған ортамен (абиотикалық және биотикалық) күрделі функциональдық қатынаста болады. Фитоценоз шартты түрде өздігінен зат алмасуымен басқа осы сияқты топтардан шектелген және өзінің ішкі ортасын (фитоклимат, т.б.) жасайды. Фитоценоз өсімдіктердің аздаған және көптеген түрлерінен, олардың бір және бірнеше буындарынан жасалуы мүмкін. Ол биоценоздан және биогеоценоздан бөлінбейді. Фитоценоз биоценоздың бөлшектену құрылымы сияқты сипатталады: қатпар, қабат, т.б.

Фитоценологияның ғылым ретіндегі негізгі міндеті – олардың пайда болу себептерін және даму жолдарын және шаруашылықта қолдану тәсілдерін сонымен қатар өзгерістерін түсіндіру үшін өмір сүруімен бірге өсімдіктерді зерттеу болып табылады. Фитоценоздар – фитоценологтардың негізгі зерттейтін объектісі. Фитоценологтардың басты мақсаты – өсімдіктер жамылғысын қорғау және оларды тиімді пайдалануды ғылыми негізде өңдеу. Фитоценологтар агрономдар, топырақтанушылар және экономистермен бірлесе отырып солтүстік және шығыстағы шаруашылық жерлерінің зақымдануына болжамдар жасайды. Өсімдік жамылғысын биоиндикатордың есебінде ортаның әртүрлі жағдайында өсімдік жамылғысын зерттеу жұмысы қабылданған болатын: топырақ, аналық тұқым жерасты сулары, т.б.

Жердің өсімдіктік жамылғысы үлкен фитоценоз санынан тұрады. Фитоценоздар толған топтамалар белгісі бойынша бөлінеді. Бұл белгілердің қосындысы бәрін бірге алғанда фитоценоздың жалпы құрылымын және морфологиясын

анықтайды. *Фитоценоз белгілерінің аналитикалық бөлішектенуі* (2-сурет):

- түр-тұқым құрамы;
- фитоценоз ауданы;
- қабаттылығы;
- молшылық аспекті;
- өміршеңдігі;

– синузилер (гр.синузия – бірге болу, топтану), яғни фитоценоз бөлігінің кеңістіктік және экологиялық өзімен-өзі болуы. Бір немесе бірнеше тіршілік формасы жақын (мысалы, ағаш, бұта, тал-шілік, эпифитті қына, мүк, сабақтардағы балдырлар, т.б.).

Синтездік белгілер болып бөлінеді:

- кездесушілік;
- жалпылық;
- тұрақтылық.



Табиғатты ценозға талдау жасап аналитикалық белгілерін, синтездік – далалық материалдарда ғылыми өңдеу жұмыстары жүргізілгеннен кейін біледі.

Жоспарланған белгілерді зерттеу негізінде фитоценоздың шекарасын анықтайды, кеңістік пен уақыт динамикасын зерттейді, топтастыруды жүргізеді. Соңғы кезде фитоценоздың физиологиялық қасиеттерін, мысалы, өнімділігін зерттеуге көбірек көңіл бөлінуде.

Түр-тұқым құрамы. Фитоценозда көпшілігінде ең бірінші түрлердің дербес санына, биомассаға, жабу дәрежесіне, топырақ бетіне маңызы бар. Мұндай түрлер *доминанттар* деп аталады. Фитоценоз элементтері болатын өсімдік түрлері, олардың компоненттерінің атауын алады. Фитоценоздың негізін құрайтын компоненттер *эдификаторлар* деп аталады. Қабаттылығы (горизонт) фитоценоз қалыптастырған барлық өсімдік түрлері жер бетінен әртүрлі биіктікте орналасады; оның тамырлары топырақтың әртүрлі тереңдігіне өтеді, топырақ және топырақ астының әртүрлі горизонттарына енеді. Бұл құбылыс *қабаттылық* деп аталады.

Молшылық. Фитоценозды сипаттағанда жеке түрлердің қалыптасуына қатынасу дәрежесіне көңіл аударады. Қатынасу дәрежесі көз мөлшерімен анықталуы мүмкін және сандық көрсеткіш: беттің бірлік үлгідегі санының салмаққа немесе көлемге қатынасымен анықталады.

Жабу. Өсімдіктердің осы берілген түрінің жер бетіндегі бөлігінің топырақ бетіне түсірілген горизонталь проекциясын жабу деп түсінеміз. Проекцияның жабуы бірлік ауданмен алғанда процентпен өрнектеледі, мысалы, 1м²-қа.

Түрлерді орналастыру. Фитоценозды сипаттағанда жеке даналардың, яғни барлық ауданға бірдей бөлінуін мүмкіндігінше ескеру керек.

Өміршендігі. Фитоценозда барлық түрлердің жиынтығын зерттегенде, олардың соншалықты бәрі әртүрлі дамитынын анықтады. Демек, бұл фитоценоздың экологиялық шарттары кейбір түрлері үшін жайлы, ал кейбіріне шамалы ғана жайлы екенін түсіндіреді.

Синузилер. Тіршілік ету қалпы жақын бірнеше өсімдіктер, өсімдіктердің маусымдық ассоциациясы фитоценоз шеңберінде қабылданады.

Кездесушілік. Кездесушілік түрлерінің кейбір өкілдері флористикалық анализ кезінде фитоценоз ауданында бірдей емес.

Сукцессия. Бір фитоценоздың басқаға ауысу процесін сукцессия деп түсінеміз. Климаттың әсер етуінен және жер-топырақ жағдайына байланысты фитоценоздың ауысуы болады. Осыған байланысты фитоценоз құраушы өсімдіктердің даму фазасының мерзімі өзгеруі мүмкін. Мұндай өсімдіктердің

тіршілік етуі кенет төмендейді. Олардың орнына жаңа жағдайға бейімделген басқа жаңа өсімдіктер пайда болуы мүмкін. Үйір-үйір жануарлар жайылымы және малдың өрісі, жасанды жер суландыру, шөп шабу сонымен қатар өртте фитоценоздың ауысымын шақыруы мүмкін. Сонымен, фитоценоз түпкілікті өзгеруге ұшырауы мүмкін. Мысалы, орманның батпақтануына байланысты батпақты жерде өсетін өсімдіктердің пайда болуына мүмкіндік болатындай сукцессиялық өзгеріс болуы мүмкін. Фитоценоздың күрделене түсуіне келтіретін сукцессияны *прогрессивті* деп атайды (мысалы, ормандардың тундраға айналуы). *Регрессивті* сукцессияда фитоценоз жеңілдейді (өрт кезінде, кесу кезінде).

Жіктеу және номенклатура.

Континенттердегі және Жер айдынындағы өсімдіктер жамылғысын құрайтын фитоценоз саны өте үлкен, тіптен оны жуық мөлшерде де анықтау мүмкін емес. Фитоценоздың негізгі кесімді бағасы – ассоциация. Нақты дербес түрлерін ұсыну ассоциациясы – фитоценоз. Әдетте әр нақты ассоциацияға негізгі аналитикалық және синтетикалық белгілеріне қатысты өзара ұқсас фитоценоздың бүтін мозаикасы жатады. Ең қажетті ұқсастығы – доминанттар және субдоминанттар. Фитоценозда ие бола тұрып фитоценодикалық ортаның, яғни мекендейтін ортаның қалыптасуына олар көбірек айқын әсер етеді. Ассоциацияның (қауымдастықтың) негізгі мәні Б. Быковтың (1957) берген анықтамасында жақсы өрнектелген «Ассоциация – ұқсас баспалдағы бар (доминантты және кодоминантты), құрамы біртекті (түр сипатының жиыны), белгілі ландшафтқа немесе ұқсас ландшафтар қатарына бейімделген жиынның жиынтық фитоценозы». Өсімдіктер ассоциациясы – бұл:

1) өсімдіктердің табиғи қалыптасқан қандай да бір ареал шегінде өмір сүруі, шамасы құрамы жағынан біртекті, тіршілік пішінінің қатынасы, функционалдық байланысы, зат айналу үлгісі, дамудың біржақтылығы және өнімділігі;

2) өсімдіктер жамылғысын жіктеудің негізгі бірлігі, біртекті фитоценоздар жиыны. Әдетте ассоциация деген атау үстемділік етуші түрлерге (мысалы, шоқ – итбүлдірген, т.б.) беріледі;

Өмір сүрумен бірге өсімдіктер әртүрлі себептерге байланысты үздіксіз өзгерістерге ұшырайды: олар маусымдық ырғақ ерекшеліктері және өсімдіктердің тіршілік ету циклі, жануарлардың және адам баласының ықпалы, өсіп-жетілу жағдайының өзгеруі. Өмір сүрумен бірге өсімдіктер жағдайының өзгеруімен қатар бір өсімдіктер топтарының басқаға ауысуы (сукцессия) мүмкін.

Жыл мезгілдеріне қарап өсімдіктер тобының ауысуын (маусымдық өзгергіштік) және көптеген жылдар бойы да, сол сияқты әр жылдардағы метеорологиялық және басқа жағдайлардың айырмашылығы (әр жылдық немесе бір жылдық, өзгергіштік – флюктуация) арқылы ажыратады. Өмір сүрумен бірге өсімдіктердің ауа райына қарай өзгергіштігі шабындықты жақсартуда және оларды жаңаша пайдалану амалдарын жетілдіруде үлкен маңызы бар, солай болғандықтан жыл сайын шығымдылық және өнім сапасы өзгереді, сонымен қатар жекелеген әдістердің тиімділігі де артады (тыңайтқыштар енгізу, қосымша егу). Бірде бір топтану мәңгі тіршілік етпейді, ол ерте ме, кешпе басқаша топтануға ауысады. Бұл – сыртқы ортаның әсерінен болуы мүмкін кейде организмдердің тіршілік әрекетіне байланысты ортаның өзгеруі нәтижесінде биоценоздың пайда болуы, соның ішінде топтануға жаңа түрлердің енгізілуі.

Топтанудың ауысуының көптеген түрлерінің ішінде бастапқы және екінші реттік сукцессияларды айырып таниды. Бастапқы сукцессия ол бұрын өсімдіктер өспеген аймақтарда топтанудың табиғи ауысуы, мысалы, өзен жайылмасы, құм-тас, саяз жер, мұздықтар ерігеннен кейінгі қалған бос жерлер, субстартына тәуелді (физикалық және химиялық қасиеті). Бұл жерлерге алдымен тек қана бактериялар, балдырлар және қына, немесе тамырлы өсімдіктер орын табады.

Адамның әрекет етуімен, топтанудың ауысуын зерттеудің теориялық және практикалық маңызы сонда табиғатты қорғау шараларын жетілдіру және табиғи өсімдік қорларын тиімді пайдалануда зор рөл атқарады. Организмдердің тіршілік әрекетінің әсерінен топтанудың ауысуының классикалық мысалы – бұл көлдің пайда болып шығу процесі.

Қазіргі кезде адам өте үлкен аймаққа (1,4 млрд. га) егін егіп, астық алуда. Көкөністер, жемістер алу үшін өсімдіктер отырғызды, малға қажетті жемшөп, өндіріске керек шикізат өндіруде жасанды жолмен топтануды жасады. Адам отырғызған өсімдіктерде және егістіктерде, өсімдіктердің табиғи топтану сипатына тән негізгі белгілер болады: олар өсімдіктердің ортаға және бір-біріне әсері, осы топтанудың өзіндік ерекше фитоортасын жасайды. Сонымен Жер бетіндегі өсімдіктер жамылғысы тек қана фитоценоздан (табиғи топтану) ғана емес, сонымен бірге агроценоздан (жасанды топтану) тұрады. Ең жоғары кесімді баға – өсімдік типі. Ол ұқсас кескіндері бар және ұқсас жағдайларда тіршілік етуге үйренген формациялар класын біріктіреді. Барлық өсімдіктердің 4 типін бөліп алуға болады:

1. Ағашты-бұталы, мәңгі жасыл тропикалық, жапырақты ормандар және қатты жапырақ типтегі бұталар, көкбұта типті жапырағы бар ағашты өсімдіктер, жапырағы түсетін орман және бұталар, мәңгі жасыл қылқан жапырақты ормандар жатады.

2. Шөп татыйтын, сулы шөптесін фитоценоздар, мәңгі жасыл шөптесін фитоценоздар, далалық, шалғынды және батпақты, т.б. фитоценоздар жатады.

3. Бос дала, құрғақ және суық шөлді климаттағы фитоценоздар, тасты, тұзды және құм-тасты, т.б. фитоценоздар жатады.

4. Жылжымалы, субстратқа тіркелмеген, жылжымалы төменгі сатыдағы организмдер фитоценозынан тұрады. Бұлар планктонның (фитопланктон), топырақ және қалың ауаның биоценоздары.

Бақылау сұрақтары

1. Фитоценология нені зерттейді?
2. Фитоценоздар қандай белгілері бойынша бөлінеді?
3. Фитоценоздың сукцессиясы деп нені түсінеміз?
4. Өсімдіктер қауымдастығының (ассоциация) негізгі маңызы.

8-ДӘРІС. ЗООЛОГИЯНЫҢ ДАМУ ТАРИХЫ. ЖАНУАРЛАРДЫҢ ТАБИҒИ ПРОЦЕСТЕРДЕГІ ЖӘНЕ АДАМ ӨМІРІНДЕГІ МАҢЫЗЫ. ЖОҒАРЫ ЖҮЙЕЛІ КАТЕГОРИЯЛАРЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІНІҢ НЕГІЗГІ ТАКСОНДАРЫ. ОМЫРТҚАСЫЗ ЖАНУАРЛАР

Зоология ғылымының негізін салушы грек оқымыстысы Аристотель (б.з.б. 384–322). Оның зоологиялық тамаша шығармаларының ішінде «Жануарлар тарихы», «Жануарлардың бөліктері» және «Жануарлардың шығуы» дегендері ең көп пайдаланылды. Аристотель 454 жануарлардың түріне сипаттама берді. Данышпан гректің табиғат зерттеушісі жасаған жануарлар жүйесі өз кезінде екі мыңжылдықты басып озды және аздаған ғана өзгерістермен XVIII ғасырдың басына дейін өмір сүрді. Аристотель жануарлар дүниесін жүйеге келтіріп, оларды қаны бар жануарлар және қаны жоқ жануарлар деп екі топқа бөлді. Аристотельден кейін жануарларды топтастыру тек XVIII ғ. қайта басталды. Сол кездегі көптеген зерттеушілердің ішінен швед ғалымы Карл Линней (1707–1778) биология ғылымының дамуына көп еңбек сіңірді. Оның негізгі жұмысы «Табиғат жүйесі» деген кітабы болды (бірінші басылым 1735 жылы шықты), 43 жылдың ішінде 13 басылым шығарылды. Оның зор еңбегінің бірі түр туралы түсінік жасады. К. Линей бойынша, түр бұл – өзара ұқсас, бір ата-ананың балаларындай ұқсастығы бар және жеміс беруге қабілетті ұрпақтың организмдер жиынтығы. Маңызды жағдай Линней жасаған иерархиялық жүйесі болып табылады, Линнейде ол төртеу: *түр*, *туыс*, *отряд* және *класс*. Одан әрі жануарлар жүйесі күрделене түсті. Ж. Кювье (1769–1832) *тип* деген ұғым енгізді бұл жоғары жүйеленген категориясы еді, одан кейін отряд пен туыстың арасына тағы бір категория *тұқымдас* келіп қосылды. Сонымен 6 негізгі категория пайда болды: *тип*, *класс*, *отряд*, *тұқымдас*, *туыс* және *түр*. Алайда бұлардың өзі аздық етіп, *үсті* – және *тармағы* деген қосымшалары бар аралық категориялар пайда бола бастады, сонымен 10-ға жуық категория қосылды: *алем тармағы*, *алем үсті*, *тип тармағы*, *класс үсті*, *класс тармағы*,

тұқымдас үсті, т.б. Бірақ мұның өзі де аздық етті, сонымен тағы категориялар *тарау, тарау үсті, триба*, т.б. пайда болды. Жаңа кезеңде зоологияның дамуының негізін салушылар француздың екі данышпан биологтары: эволюциялық ұсынысқа қарсы Ж. Кювье (1769–1832) және эволюция ғылымының негізін салушы Ж. Ламарк (1744–1829) болды. Ламарктың зор еңбегі ол алдымен барлық жануарларды омыртқалы және омыртқасыздар деп бөлді. Ол құрттардың негізгі үш тобын атап көрсетті – жазық, домалақ және иірілмелі.

Кювье жануарларды 4 типке бөлді. Тип деген ұғымды 1825 ж. француз зоологы А. Блэнвиль енгізді. Жануарлар жүйесінде баяндалғандарға қазіргі кезде бірнеше түсініктеме берілу қажет. Алдымен екі шағын әлем: *бір клеткалы, көп клеткалы*.

Табиғи жануарлар жүйесін дәлелдеу және жетілдіруде сонымен қатар зоология ғылымының дамуына көрнекті орыс ғалымдары К. Рулье (1814–1858), К. М. Бэра (1792–1876), А. Н. Северцов (1827–1885), А. С. Ковалевский (1840–1901) және И. Мечников (1845–1916) еңбектерінің үлкен маңызы бар.

XIX ғасыр мен XX ғасырдың басында жануарларды терең және жан-жақты зерттеу, үлкен нақты материалдардың жиналуы, зерттеу әдістері мен тәжірибелерінің көп түрі, өзіндік зоологиялық білім салаларының пайда болуына әкелді, олардың әрқайсысы жануарларды өз көзқарасы тұрғысынан қарастырды. Сонымен қазіргі кезде зоология тұтас, өзара байланысты ғылыми кешен екенін көрсетті және ол бір ғана объект – жануарларды зерттейді. Жануарлар Жерде әртүрлі ортада мекендейтін: суда, топырақта, жер бетінде, ауада, сонымен қатар басқа организмдер, олардың паразиттерімен немесе симбионттары болып қоныстандырылды. Жануарлардың адам өміріндегі және табиғаттағы маңызы өте зор, ал жануарлардың атқаратын қызметінің түрлері өте көп.

Органикалық заттар айналымына жануарлардың қатысы.

Жасыл өсімдіктер органикалық заттарды жасайды. Оларды өсімдіктермен қоректенетін жануарлар (жұлдыз құрттар көбелегі, қоңыздар – фитофагия, қабық құрты, қояндар, қой, жылқы, ірі қаралар, т.б.) пайдаланады, қай-қайсысы да өз кезегінде, ет қоректілер түрлерінің (түнде ұшатын қоңыз, құмырсқа, қызыл қоңыз, қараторғай, жапалақ, түлкі, т.б.) олжасы болады. Бірқатар жануарлар (күбір, жансызды жегіштер, тері жегіштер, гиендер, т.б.) жануарлардың нәжісін және олардың мәйіттерін жейді. Топырақта мекендейтін жануарлар (жауын құрты, көпаяқтылар, көптеген жәндіктердің дернәсілі, кейбір кенелер, т.б.) сонымен қатар микроорганизмдер өсімдіктерге оңай минералды заттардағы биохимиялық күрделі органикалық қосылыстарға айналады. Содан басқа жануарлар топырақтың ішінде қозғалып, топырақ қабаттарының орнын ауыстырады, органикалық қосылыстарды минералды бөлшектермен араластырады, топырақ ішінде қозғала отырып, оның ауа сумен жабдықталуын жақсартады. Сонымен өсімдіктер және жануарлар организмдерінің сондай-ақ микроорганизмдердің әсерінен айтарлықтай дәрежеде топырақта пайда болады. Оның құнарлығы топырақты мекендеушілердің қатарының көп болуына байланысты.

Жануарлардың геологиялық қызметі (топырақтың құрылысуы). Дүниежүзілік мұхиттың топырағы радиолярии планктон шаяндарының (мысалы, глобигеринді) немесе бентос формаларының (су астында тіршілік етушілер) жинақталуынан пайда болады.

Жануарлардың, өсімдіктердің тозаңдауындағы маңызы.

Гүлді өсімдіктердің 80% шыбын-шіркейлер арқылы тозаңданады; 19% желмен (анемохория), қалған 1% басқа да жолдармен. Көпшілік гүлді өсімдіктердің жаңаруы, жеміс ағаштарының барлық түрлерінің, жидектердің, қара құмықтың, жоңышқаның, беденің, т.б. жеміс беруі тозаңдағыштардың табысты жұмысына байланысты. Жануарларды шартты түрде екі үлкен топқа бөліп қарастыру қалыптасқан: *омыртқасыздар*

және омыртқалылар. Ғылымға сәйкес олар омыртқасыздар зоологиясы және омыртқалылар зоологиясына бөлінеді. Соңғы атауы да шартты, маңызды тип тармағы болса да, хордалылардың бір ғана тип тармағын құрайды.

1-кесте

Қазіргі заманғы жүйелілік

Таксондық категориялардың латынша атаулары	Таксондық категориялардың қазақша атаулары
1	2
<i>Regnum</i>	Әлем
<i>Subregnum</i> (<i>Superphylum</i>)	Әлем тармағы Тип үсті
<i>Phylum</i> <i>Subphylum</i>	Тип Тип тармағы
<i>Superclassis</i> <i>Classis</i> <i>Subclassis</i> <i>Infroclassis</i>	Класс үсті Класс Класс тармағы Инфракласс
<i>Superordo</i> <i>Ordo</i> <i>Subordo</i> <i>Infraordo</i>	Отряд үсті Отряд Отряд тармағы Инфраотряд
<i>Superfamilia</i> <i>Familia</i> <i>Subfamilia</i>	Тұқымдас үсті Тұқымдас Тұқымдас тармағы
(<i>Supertribus</i>) <i>Tribus</i> <i>Subtribus</i>	Триба үсті Триба Триба тармағы
<i>Yenus</i> <i>Subgenus</i>	Туыс Туыс тармағы
<i>Species</i> <i>Subspecies</i>	Түр Түр тармағы Варietet

Жануарлар эволюциясындағы ұйымдастырудың өзгеруі, мекен ететін ортасының ауысуы мен жалғасуы. Жануарлардың аз қозғалатын немесе қозғалмайтын өмір салтына және паразитизмге өткенде, жеке мүшелерде және бүтін

системаларда айтарлықтай өзгерістер болады. Бұл өзгерістер диаметр бойымен қарама-қарсы бағытта жүруі мүмкін: еркін өмір сүретін организмдердің қозғалмайтын тіршілік жағдайына өтуі механикалық немесе химиялық қорғаныштың (губ қаңқасы, ішек қуысы, моллюска қабыршығы, буын аяқтылар (плеченогих), шаян тәрізділер үйшіктері, ішек қуысы шырылдауық аппараты, итеруші немесе улы тері бездерінің бөлінуі, шырыш, т.б.) пайда болып, күшті дамуы арқылы жүреді. Бірақ мұнымен қатар редукцияға бұлшық еттер, жүйке жүйесі және сезім мүшелері, қоректену тәсілінің өзгеруі және олжаны қағып алуы ұшырайды. Паразиттерде қаңқаның жасалуы болмайды, бірақ иесінің мүшелеріне (сүлікше қадала сору, ілгек, тұмсық) тіркелген әртүрлі мүшелері дамиды. Екі жағдайда да өнімділігі күшті өседі, аталық жыныстың жеке әсері әлсірейді және гермафродитизм (шаян тәрізді) жиі дамиды. Паразитизм кезінде ішектердің толық редукциясы жиі бақыланады.

Көптеген мүшелердің ішінара немесе толық редукциясының соңғы түрлерін паразиттік шаян тәрізділер (*Sacculina*, *Dendrogaster*, т.б.) және құрсақ аяқты моллюскалардан (*Enteroxenos* және *Parenteroxenos*) бақылауға болады. Мүшелердің бұл барлық сансыз көп редукция жағдайын кері кету процесі деп ешқашан қарауға болмайды. Оны өмір сүрудің әртүрлі жағдайларына қарай бейімделу деп есептеу керек.

Омыртқасыз жануарларда барлық даму кезеңдерінде не омыртқа, не хорда пайда болмайды. Жануарлар дүниесінің қазіргі өмір сүретін жүйесіндегі 23 жануарлар типінің 22-і омыртқасыздар. *Қарапайымдар туні (Protozoa)* көптеген класс, отряд тұқымдастан тұрады және шамамен 20–25 мың түрі бар. Қарапайымдар біздің планетамыздың барлық бетіне таралған және олар әртүрлі ортада өмір сүреді. Оларды көп мөлшерде теңіздер мен мұхиттардан, тікелей теңіз суларының тереңінен, сондай-ақ оның түбінен де тауып алуға болады. Кейбір түрлері топырақта өмір сүреді. Көптеген қарапайымдар мекендейтін ортасы ретінде басқа организмдерді пайдаланып, паразиттік өмір сүреді. Паразиттік қарапайымдардың арасында адамдарда, кәсіптік және үй жануарларында қатты аурулардың қоздырғыштары кездеседі.

Қарапайымдар типі (*Protozoa*) 5 кластан тұрады: Саркодиналар (*Sarcodina*), Қыл аяқтылар (*Mastigophora*), Апикомплексалар (*Apicomplexa*), Книдоспоридиялар (*Cnidosporidia*) және Талшықтылар (*Infusoria*).

Мезозоилар muni (Mesozoa) – паразиттік организм, ол бірклеткалы және нақты көпклеткалы жануарлардың арасындағы өтпелі топ болып табылады.

Губкалар muni (Porifera немесе Spongia) – мүлде ерекше өзгеше жануарлар. И. Мечников, Ф. Шульце және О. Шмидтің зерттеулерінің нәтижесінде – олардың көпклеткалы жануарларға жататыны дәлелденді. Губкалар типіне ізбес губкалар класы (*Calcispongia*), шыны губкалар класы (*Hyalospongia*) және қарапайым губкалар класы (*Demospongia*) жатады.

Ішек қуыстылар типіне (*Coelenterata*) жататындар:

- гидроид класы (*Hydrozoa*);
- сцифоид класы (*Scyphozoa*);
- коралло полипі (*Anthozoa*).

Ескектілер muni (Ctenophora) планктоноедтер класына жататын жыртқыш жануарлар. Денесі ұзынша келген, аяқ-қолы, саусағы, бармағы жоқ, анық формаға келтірілген басы бар, күшті бұлшық еттерімен қапталған. Құрттарға типті денелерін майыстыру, иілдіру арқылы қарапайым қозғалыс жасауды қамтамасыз ететін организмді «құрттар» деп жобалап түсінеміз. Ең төменгі сатыда ұйымдасқан құрттар – төменгі турбеллярилер. Физиологиялық және құрылысындағы ерекшелігі бойынша олар ішекқуыстыларға жақын, ал жоғары сатыдағы оралған құрттар (кольчатые черви) – бунақ аяқтыларға жақын. Құрттар төменгі және жоғары сатыдағы болып бөлінеді. Жоғары сатыдағы құрттардың сегмент тәрізді құрылысы, екінші қайтара қуыс дене-тұтас және қан тамырлар жүйесі бар. Төменгі сатыдағы құрттарды басқаша сколецидтер (грек. *Scolex* – құрт) деп атайды. Бұлардың 13 класы бар: турбеллярилер, трематодтар, қышқыл цефалдар, удонеллидтер, көп генетикалық сорушылар, нематодтар, түктер, гастротрихтер, гирокотилидтер, таспа құрттар (цестод), тікенбастылар, коловраткалар және киноринхтар.

Трематодтар (Trematoda) класын қарастырамыз. Барлық трематод класына жататындар паразиттік өмір сүреді. Ересек

сатыда олар омыртқалы жануарлар мен адамның денесіне, ал дернәсіл кезінде – омыртқасыздарға, ең бастысы моллюскаларға орналасады. Трематодтар барлық омыртқалы жануарларды – балықтар, амфибилер, рептилилер, құстарды және сүтқоректілерді паразиттейді және олардың денесінің барлық мүшесінде және тіндерінде мекендеуге бейімделген. Трематодтың көпшілік бөлігі бауыр және асқазан асты безінде мекендейді. Кейбір топтары тыныс алу мүшелерінде (өкпенің тіндерінде, кеңірдекте, ауа тасымалдаушы қапта), бөліп-шығаратын мүшелерде (бүйрек, несеп жолында), қан тамырында өмір сүруге бейімделген. Көзде, танауда, тері асты клеткасында орналасатын түрлері де болады. Кейбір түрлері тіптен миға өтуі мүмкін. Паразиттік құрттардың бірде бір түрі терматодтар сияқты жануарлардың мүшелеріне кең тарап орналаспаған, және басқа паразиттік құрттар тобының біреуі де мұндай көптеген және күрделі әртүрлі жағдайларда өмір сүруге бейімділігі болмайды. Мұндай бейімделу паразиттердің дене құрылысында және олардың өзіндік даму циклінде байқалады.

Трематодтың паразиттік сүруге бейімделуінің маңызы басқа да ішек құрттар (гельминттер) сияқты олардың өте үлкен ұрықтылығында. Ол аз болғандай, бұл құрттар үлкен мөлшерде жұмыртқа шығарады, олар тағы да дернәсіл сатысында көбеюге қабілетті осы кезде жұмыртқада дамыған әр дернәсіл басқа көптеген жаңа ұрыққа айналады. Осының нәтижесінде ересек құрттардың барлық ұрпақтары астрономиялық санмен есептеледі. Трематодтың өте зор ұрықтылығы олардың өздерінің иелеріне орналасуының үлкен мүмкіншілігін қамтамасыз етеді. Трематодтың паразиттік өмір сүруі гермафродитке байланысты, тек олардың барлығының да азғана ерекшелігі екі жынысты организм екені белгілі. Адамға және шаруашылыққа пайдалы жануарларға өте қауіптілер трематодтар арасында да кездеседі. Осы организмдердің иесіне қоныстанып алып, салмақты аурулар туғызады, адам денсаулығына және жануарлар жағдайына күрт әсер етіп, тіптен өлуге дейін жеткізеді. Мұндай ауруларға ауыл шаруашылық жануарлары әсіресе қой, ірі қара малдар және құстар жиі ұшырайды. Бұл мал шаруашылығына үлкен зиян келтіреді. Трематод туғызатын аурудың жалпы атауы – *трематодоз*. Бауыр сорғыш (*Fasciolidae*) тұқымдасын қарастырсақ – ол негізінен үй және жабайы шөп қоректі жануарлардың сонымен қатар адамдардың бауыры мен ішектерінде

болатын паразиттер. Олар жер шарындағы барлық мемлекеттерге кең тараған және мал шаруашылығына үлкен зиян тигізеді.

Ең белгілі түрі бауыр фасционасы болып табылады (*Fasciola hepatica*). Описторхидтер тұқымдасының өкілдері (*Opisthorchidae*) балықпен қоректенетін сүтқоректілер мен құстардың паразиттері. Кейбір түрлері адамды да паразиттейді және олар қауіпті ауру тудырады. Олар бауыр жолдары мен өт іркілетін қалтада болады. Оған сібір описторхы немесе оның басқаша атауы мысық описторхы (*Opisthorchis felineus*) жатады және оған өте ұқсас түрі Қытай кланорхы (*Clanorchis sinensis*), сонымен қатар сүтқоректілерде және адамның бауырын паразиттен ауыр ауыру кланорхозды тудырады.

Шистосом тұқымдасы (*Schistosomatidae*) – трематодтың өзіне тән тобы. Шистосомның кең тараған үш түрі адамды паразиттейді: олар Жапон шистозомасы (*Schistosoma japonica*), Масон шистозомасы (*Schistosoma mansoni*) және қан шистозомасы. Барлық елдерде шистозом паразиті кездесетін адамдар саны 114 млн. Сондықтан біздің елімізде шистозоманы зерттеп және онымен күресудің шараларын іздеп табуға көп көңіл бөлінеді. Мұндай іспен көптеген медицина және биология институтының мамандары айналысуда, бұл мақсатта арнайы ғылыми зерттеу институты құрылуда, адамдарды паразиттердің жұкпауынан сақтандыру шаралары үшін көптеген қаржы жұмсалуда. Дегенмен де, осы ауыру қоздырғыштары өздерінің дамуына қолайлы жағдай тапса, ондай елдің адамдары үшін шистозомоз қауіпті қамшы (бич) болып қалып отыр.

Бақылау сұрақтары

1. Зоология тарихында қандай негізгі даму кезеңдері белгілі?
2. Қазіргі кезде зоологияны неліктен кешенді ғылым деп есептейді?
3. Жануарлар қандай табиғи процестерге қатысады?
4. Паразиттік құрттардың қандай түрлерін білесіңдер?

**9-ДӘРІС. БУЫЛТЫҚ (КОЛЬЧАТЫЕ) ҚҰРТТАР ТИПІ.
ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ, ТАБИҒАТТАҒЫ МАҢЫЗЫ
ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ САТЫДАҒЫ ОМЫРТҚАСЫЗДАР
ЭВОЛЮЦИЯСЫ. ПОЛИХЕТТЕР, ОЛИГОХЕТТЕР ЖӘНЕ
СҮЛІКТЕР КЛАСЫ**

Буылтық құрттарға алғашқы буылтық құрттар, полихеттер (көп қылды) және опилохеттер (аз қылды құрттар), сүліктер және эхиуридтер жатады. Буылтық құрттар типінің (*Annelida*) 8 мыңға жуық түрі бар деп есептеледі. Бұл ең көбірек жоғары ұйымдасқан құрттар тобы. Буылтық құрттар өлшемдері миллиметр бөлігінен 2,5 м дейін құбылады. Бұл түрдің артықшылығы еркін өмір сүреді. Буылтық құрттар денесі үш бөлікке бөлінген: бас, дене, сақиналардан және аналь қалағынан тұрады.

Буылтық құрттар басы әртүрлі сезім мүшелерімен жабдықталған. Көптеген буылтық құрттар көздері жақсы дамыған (6-сурет).



6-сурет. Буылтық құрт

Кейбірінің көруі ерекше өткір және оның көз бұршағы аккомодацияға қабілетті. Олардың көздері тек басында ғана емес, қармауыштарында, денесінде және құйрығында орналасуы мүмкін. Буылтық құрттар дәм сезуі дамыған. Олардың көбінің басында және қармауыштарында ерекше иіс сезгіш клетка және кірпік

ойығы бар. Олар әртүрлі белгілерді және көптеген химиялық тітіркендіргіштердің әсерін қабылдайды. Буылтық құрттар локалатор тәрізді орналасқан есту мүшесі жақсы дамыған. Теңіз буылтық құртының эхиурид балықтың бүйір сызығы мүшесіне өте ұқсас, есту мүшесі ашылды. Жануарлар ауадан гөрі суда анағұрлым тәуір естілетін азғантай сыбырды және дыбысты аса сезімталдықпен ажыратады.

Буылтық құрттар денесі сақиналардан немесе сегменттерден тұрады. Сақиналар саны бірнеше жүзге жетеді. Кейбір буылтық құрттар бар жоғы бірнеше сегменттен тұрады. Әр сегмент тұтас организмнің өздік бірлігін көрсетеді. Әр сегмент өмірлік маңызды мүшелер жүйесінің бөлігі болып енеді. Биологиялық зерттеулердің қарқынды дамуына байланысты оралған буылтық құрттардың тәжірибелік маңызы одан әрі артуда. Каспий теңізіне нерейд полихетаны (*Nereis*) – жерсіндірудің нәтижесінде ол бекіре және басқа балықтардың маңызды қоректік объектісі болды. Жауын құрттары топырақты қопсытып, оны одан әрі кеуек жасап, адам баласына зор пайда келтіреді. Бұл ауа мен судың өсімдік тамырына еркін өтуіне қолайлы жағдай туғызып, ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттырады. Құрттар жерге қарай кіріп, одан кесек топырақты жұтады, оны уатады және органикалық заттармен жақсылап араластырып бетіне қарай лақтырып тастайды. Құрттардың бетке шығаратын топырағы таңқаларлықтай өте алып болады. Егер жауын құрттың қайта жыртқан топырағын құнарсыз топырақ бетіне түгелдей жаятын болсақ, онда әрбір 10 жыл сайын қабатының қалыңдығы 5 см болатын құнарлы жер алынады. Сүліктер медициналық тәжірибеде қан қысымы көтерілуі және қан құйылу қаупі бар ауруларға пайдаланылады. Олар қанның ұю қабілетіне қарсылық ететін гирудин затын қанға жіберіп, қан тамырларының ұлғаюына көмектеседі. Буылтық құрттар типінің бірнеше класы бар. Олардың ең қарапайымдары алғашқы теңіз буылтық құрттары – архианнелидтер болды. Көп қылды буылтық құрттар және эхиурид – теңіз мекендеушілері. Аз қылды буылтық құрттар және сүліктер – негізінен тұщы суларда және топырақта мекендейді.

Көп қылды буылтық құрттар класы (Polychaeta).

Полихеттер деп аталуы, олардың паранодилері сандаған көп қыл шоғырлардан тұрады. Грекше poly – көп дегенді білдіреді, chaeta – қыл (шетинка). Полихеттер – типтік теңіз жануары және ол тұщы суда өте сирек кездеседі. Полихеттің 5 мыңнан артық түрі бар деп саналады. Олардың негізінен көпшілігі тұзды теңіздер мен мұхиттарда қоныстанады. Ірі жауларынан қорғанудың ең сенімді тәсілі – топырақтың астына тығылып қалады. Бірқатар арнайы бейімделудің дамуынан тығылып қалу қабілеті болады. Мысалы, жабысқақтарды және шырыштарды бөліп шығаратын секрет бездері дамыған. Шырыш денені жарақаттанудан қорғайды. Клетканың құпиясы сонда іннің қабырғасының бекуіне жағдай жасайды немесе полихеттер құм ұнтақтарын және өсімдік кесектерін желімдеп өздеріне түтікше-үйшік тұрғызады. Ұнтақта өмір сүргіштер (Arenicola) топыраққа батып кетіп өздерін жауларынан қорғайды және үздіксіз қоректерін алады. Полихеттер жыныссыз және жынысты жолдармен көбейеді. Кейде көбеюдің бұл екі тәсілі де бірінен соң бірі дұрыс ілеседі. Полихетте жыныссыз көбею құрттардың денесінің бөліктерге бөлінуімен ере жүреді. Бөлініп кеткен дене бөліктері өздеріне жетіспейтін басты және құйрықты қалпына келтіріп алады. Полихеттерде жыныссыз көбею әдетте эпитокия құбылысымен байланысты.

Эпитокия – полихеттің кенет сыртқы пішінінің және жыныстық өнімнің пісіп-жетілуі кезінде денесінің ішкі құрылысының өзгеруі. Су түбін мекендейтін құрттардың морфологиясы солай өзгереді, оларда су қабаттарында өмір сүру қабілеті пайда болады: жақтаудағы кең жүзгіш қалақтар, үлкен көз және басында ұзын қармауыштары пайда болады. Эпитокияның түрлері теңіз бетіне жүзіп шығады. Көбейетін эпитокиялық полихеттің жаппай пайда болуы анықталған ай фазасымен әдетте байланысты болады. Мысалы, Фиджи және Самоа аралдарындағы коралды рифта өмір сүретін тынық мұхиттық палоло (*Eunica viridis*) жаңа ай туған күні қазан немесе қараша айларында су бетіне көтеріледі. Алдыңғы жақтың соңы түбінде қалады, ұзындығы 40 см-дей болатын, піскен жыныс клеткасына толған, ірі дененің эпитокиялық артқы бөлігі бетке қалқып шығады. Фиджи аралының жергілікті

тұрғындары палолонның көбею уақытын күтеді. Бұл кезде жүздеген қайықтар теңізге қарай бағытталады. Палоло «уылдырығы» кептірілген және қуырылған түрінде де дәмділіктің бастамасы деп саналады.

Жер шарында сүліктің 400-дей түрі бар деп есептелінеді, олардың құрылысы әртүрлі, олар тек батпақта ғана емес, су қоймаларында, өзен, көлдерде, тау өзендерінде және тіптен теңіздер мен мұхиттарды да мекендейді. Сүліктер – бұл кластың көпшілігі оралғандар (буылтық құрттар) типі, шын мәнінде қансорғыштар құрайды, олар бірақ әртүрлі жануарлар есебінен (омыртқалылар, жұмсақ денелілер, шаянтәрізділер, судағы шыбын шіркейлер, құрттар, т.б. барлық кластың өкілдері) өмір сүреді, ал сүтқоректілер мен адамдарда болмайды (7-сурет).

Сүліктер класы (Hirudinea).



7-сурет. Сүлік

Сүліктердің көптеген түрлері қан сора алмайды, ал кейбірі ұсақ жануарларды тұтастай немесе бөлшектеп жұтатын жыртқыштар санына жатады. Сүліктердің арасында тіптен нағыз паразиттер жоқ, яғни сондай түрлері иесінің денесінде немесе оның ішінде тұрақты мекендейтіндер, соншалық әрқашан өз артынан паразиттік ұйымды нығайтуға еліктейді.

Ежелгі бір түрінен басқа сүліктер, екі отрядқа бөлінеді: тұмсықты және жақты (тұмсықсыз). Біріншісінде асқорыту түтікшесінің алдыңғы бөлігінде бұлшық ет қатайған тұмсық бар, екіншісінде – жоқ (олар әдетте үшеу). Тұмсық немесе жақтың көмегімен қансорғыш түрлері теріні зақымдайды немесе өзінің шырышты қабығы құрбан болады. Жыртқыш жақты сүліктерде олар өздерінің олжасын тұтасымен жұтатындықтан, жақтары кішірейеді немесе мүлде жойылып кетеді. Жұтқыншақ және қысқа өңештен кейін қан сору қызметін атқаратын асқазан бар, қансорғыш түрлерінде бүйірдегі екі өскіннің қасиетімен оның асқазанының көлемі өте күшті өседі. Сүлік тістегеннен кейін жарақат орнынан көпке дейін қан ағып тұратыны жақсы белгілі. Ол былайша түсіндіріледі: сүліктің ауыз қуысындағы сілекей безі ашылғанда оған ерекше белоктық зат гирудин (грек «гирудо» – сүлік) түседі, ол қанның ұюына қарсылық етеді. Егер гирудин бөлінбесе, онда қанның қойылуы (тромб) тез пайда болып, қанды соруға мүмкіндік болмайды. Сілекей бездері бөліп шығаратын гирудиннің және басқа заттардың әсерінен, қан сүліктің асқазанында сұйық күйінде және іріп-шірімей айлап сақталады.

Қазіргі сүліктердің класс тармағы (*Euhirudinea*).

Қыл тәрізділерден басқа, барлық түрлері осы класс тармағына кіреді. Оларда әрқашан алдыңғы сорғыштары жақсы дамыған, қылы жоқ. Сүліктердің аз қылды құрттардан барлық ерекше айырмашылығы жақсы айтылған. Класс тармағы екі отрядқа бөлінеді: отряд – тұмсықтылар және жақты немесе тұмсықсыздар отряды болады.

Тұмсықты сүліктер отряды (Rhynchobdellae). Мұнда жалпақ сүліктер немесе Глосифонидтер (*Glossiphonidae*) тұқымдасы кіреді (ескі атауы клепсиндер); құс сүлігінің *Proteocleipsis* ерекше түрі құстардың ауызқуысына және тыныс алу мүшелеріне өтіп, онда шырышты қабықшаның қанын сорады, кейбір қара суларда құс сүліктері өте көп мөлшерде көбейіп, үйрек пен қаздардың жаппай қырылуына әкеледі. Паразиттердің иелерін организмнен шығару үшін, танауға 10% ас тұзы ертітіндісін, люголя ерітіндісін, таза скипидар немесе оның судағы ерітіндісін енгізу керек.

Балық сүліктері немесе ихтиобделлидтер (*Piscicolidae* немесе *Ichthyobdellidae*) тұқымдастары.

Бұл тұқымдасқа қатысты көптеген түрлерге әртүрлі балықтардың паразиттері, ал жекеленген кейбір түрлерінің басқа иелері: шаян тәрізділер, көпклеткалылар немесе теңіз өрмекшілері (падопод), жұмсақ денелілер және тасбақалар бар. Біздегі тұщы су қоймаларында қарапайым балық сүліктері (*Piscicola geometra*) немесе писцикола кең тараған. Олардың ұзындығы 20–50 мм-дей, ені 2,5 мм. Бір балықтың өзінде ондаған тіптен жүздеген сүліктер болып, олар балықтардың жаппай қырылуына әкелген жағдайлар туралы бірнеше рет жазылған. Паразиттер өз иелерін арықтатып қоймай, оларға қауіпті ауыруларды жұқтырады. Балықтарды тоғандағы суға жіберерден бұрын, суды мұқият тексеру керек, егер онда сүліктер бар болса, балықты жарты сағат 2,5% ас тұзы ерітіндісі немесе 0,005 % CuCl_2 ерітіндісі бар астауға салып қояды. Бұл ерітінділердің балыққа ешқашан қаупі жоқ, бірақ сүліктерді өлтіруге дейін әсері болады, өз иелерін қалдырып және кешікпей өледі.

Жақты немесе тұмсықсыз сүліктер отряды (*Gnathobdellea*, *Arhynchobdellea*).

Бұл отрядтағы түрлердің тұмсығы жоқ, бірақ жақтары дамыған, ал жыртқыш формасында жақтары аз дамыған немесе мүлде рудиментті болып келеді.

Жақты сүліктер (*Ynatobdellidae*) тұқымдастары ірі (ұзындығы 100мм-ден артық) немесе орташа мөлшері ұзындығы 30-50 мм-ден артықтау құрттар. Көпшілік түрлері – қансорғыштар, олар әртүрлі омыртқалылар есебінен өмір сүреді, азшылығы – жыртқыштар, олар өз олжаларын жұтады. Бұл тұқымдастың ең белгілі өкілі – медициналық сүлік (*Hirudo medicinalis*), олар өте ежелден-ақ адамдарды емдеу үшін пайдаланған. Оның орташа ұзындығы 120мм-дей (ені 10 мм-дей), бірақ кейде өлшемдері айтарлықтай үлкейіп (250–300 мм) кетуі мүмкін, ал белгілі Совет маманы Г. Щеголев зертханада күшті тамақтандыру жолымен ұзындығы 440мм болатын алып сүлікті бір жарым жылда өсірді. Дәрігерлік мақсаттар үшін әдетте біршама үлкен емес, ұзындығы бірнеше сантиметрдей болатын құртты пайдаланады. Медициналық сүліктердің бояуы

өте өзгермелі және онда көптеген гүл түрлері бейнеленген. Оны арқасында бойлай орналасқан екі өрнекті жолақ арқылы білуге болады, олар тіптен өте жабық нұсқаларында да білінеді. Сүліктер теріні үш жақпен тістейді, әр жақ шетінде (100-ге дейін әр жақта) кішкене тістері болады. Медициналық сүліктер әдетте кішкентай ұсақ су қоймаларында тіршілік етеді. Омыртқалылардың барлық класы өкілдерінің қанын сора береді, бірақ олардың қоректенуінің басты көзі бақалар мен сүтқоректілер (сақталған суға барлығынан жиі келетін ірі қара мал) болады.

Медициналық сүліктер – әсіресе аш кезінде өте қозғалғыш келетін құрттар. Олар да, көптеген жақты сүліктер сияқты, толқынды қозғалыстар жасай отырып, жақсы жүзе алады. Оларды беті жақсы жабылған ыдыстың ішінде (дәкемен, тормен, т.б.) ұстау керек, әйтпесе олар судың ішінен жорғалап шығып кетеді. Егер суда оттегі жетіспесе, онда олар басқа да тұмсықсыз сүліктер сияқты, артқы сорғыш тұмсығымен жабысып алып, дем алу қозғалысын жасайды. Бұл сүліктер әртүрлі қозуларға жақсы әсер тигізеді.

Медициналық сүлігінің шығу тегі Оңтүстік болып табылады. Көптеген ғасырлар бойы ол әртүрлі ауруларды емдеуге қолданылды, халық медицинасының және дәрігерлердің ең ұнамды дәрісі. Өткен жүз жылдықтың ортасында Шығыс Еуропадан сүлік қоры аз Батыс елдеріне жүз миллиондаған осы құрт түрлерін тасыған. Мысалы, 1850 жылы Францияға 100 млн данасын әкелді. Сүлікті Ресейден экспорттау ыңғайлы табыс көзі болып есептеледі. XIX ғасырдың II жартысында ғылыми медицинаның дамуына байланысты дәрігерлердің сүліктерді пайдалануы тез қысқара бастады және онымен қолдануды мүлдем қойды, соған қарамастан ол халық медицинасында қолдана берілді. Алайда өткен жүз жылдықтың 20-шы жылдарында сүлікпен емдеу қайта жаңғыра бастады. Дәрігерлер мен физиологтардың әртүрлі зерттеулері сүліктің гирудин немесе басқа да затты бөліп шығаруды кейбір ауруларға әсіресе тромбофлебитке, гипертонияға, т.б. ем болуға септігін тигізді. Соңғы кезде сүлікке деген ұсыныс көбейді. Жақты лимнатис сүлігі (*Limnatis nilotica*) адамдарға және үйде тіршілік ететін сүтқоректілерге шын қауіп төндіреді. Орысша оны жылқы

немесе ніл, египет сүлігі деп атайды, бірақ ол басқа да әртүрлі сүтқоректілердің қанын сорады және тек Египетте ғана емес, Жерорта теңізі елдерінде, Эфиопияда, Заирде, Танзанияда, ал бізде күнгей Кавказда және Орта Азияда мекендейді. Орта Азияда қасапханаға айдалып әкелінетін ірі қара малдардың кейде 30%-ы оларды жұқтырғандар болады.

Эхиуридтер класы (*Echiuroidea*). Бұлар өте ежелгі еркін өмір сүретін қарапайым әр жыныстағы құрттар тобы. Эхиурид бөлімінің Бонеллия (*Bonellia viridis*) түрінде еркек паразитизмнің дамуынан жыныстық диморфизм айқын өрнектелгені белгілі. Жай көзге көрінбейтін (микроскопиялық) еркек ерекше бөлімде ұрғашы нефридиені паразиттейді, онда жұмыртқаның ұрықтануы жүзеге асады. Олар енді ас қорыту системасы және басқа да бірқатар мүшелері жоқ нағыз паразиттер. Тұмсықта дамыған жұмыртқаның үлкен бөлігінен еркегі шығып, тұмсықпен төмендеп ұрғашысының денесіне кіреді және сосын дененің құрсақ жағына тұмсыққа жақын орналасқан нефридиеге жыныстық саңылау арқылы өтеді. Эхиуридтер – детрит жегіштер (топырақ жегіштер) типі.

Бақылау сұрақтары

1. Оралған құрттар типі өкілдерінің жалпы ерекшеліктері қандай?
2. Полихет қандай жерлерде мекендейді?
3. Полихеттің адам өміріндегі және табиғаттағы маңызы қандай?
4. Медициналық сүлікті адам баласы қалай және қандай мақсаттарға пайдаланады?

**10-ДӘРІС. БУЫНАЯҚТЫЛАР ТИПІ. ЖАЛПЫ
СИПАТТАМАСЫ. ШЫҒУЫ, ТАРАЛУЫ. ЖӘНДІКТЕР
КЛАСЫ. ШАЯНТӘРІЗДІЛЕР КЛАСЫ.
ӨРМЕКШІТӘРІЗДІЛЕР КЛАСЫ.
БУЫНАЯҚТЫЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ**

Барлық омыртқасыз жануарлардың тобының ішіндегі буынаяқтылар типі әр алуан өмір сүру жағдайларына ең үлкен әртүрлі бейімділігі бар, тамаша формаларға бай және түрлерінің саны өте үлкендігімен айқындалады. Буынаяқтылар түрлерінің саны 3 миллионға жуық және олар барлық қалған жануарлар мен өсімдіктерді, микроорганизмді қоса алғанда, көбірек артықтау (8-сурет). Буынаяқтылардың белгілі түрлерінің ішіндегі ерекше жәндіктер түрі, олар осылардың 90% көбірек бөлігін алады. Барлық мекендеуге мүмкіншілігі бар орындарды өздерінің сезімталдығымен бейімделіп пайдаланатын, басқа жануарлар жиі ала алмайтын барлық қоректік көздері пайдалануы, олардың көптүрлілігімен және аса көп түрлерімен түсіндіріледі. Буынаяқтылар болмайтын жерлерді табу өте қиын. Олар барлық теңіздер мен мұхиттарда және судың қалың қабаттарында және түбінде және топырақтың әртүрлі тереңдігінде өмір сүреді, барлық тұщы су қоймаларында да олар мекендейді. Кейбір түрлері тұзды су қоймаларында тіршілік етуге бейімделген, ал кейбірі – ыстық су көздерінде өмір сүреді.

Біздің планетамыздың бетіндегі әртүрлі су ортасын буынаяқтылар игеріп алған сияқты. Бұл тип өкілдерінің үлкен армиясы сусыз өмір сүруге де бейімделіп алған, яғни буынаяқтылардың ерекше көптүрі құрғақта да болады. Өсімдік тамырлары тараған барлық топырақ қабатына буын аяқтылар өте мол қоныстанған – көптеген орман және шалғынды топырақта 1м²-қа миллион дербес кенелер және аяққұйрықтылар сирек емес.

Буынаяқтылардың көптеген саны өсімдіктің әртүрлі бөліктерінің бетінде және өсімдік тіндерінің ішінде мекендейді. Буынаяқтылардың көбі – паразиттер, тұрақты немесе уақытша, сыртқы немесе ішкі, буынаяқтылардың басқа түрлері сияқты, былайша басқа типке жататын жануарлар, мысалы, жәндіктердің ішінде паразиттер түрінің саны көп емес,

мүмкіндігінше, басқа түрлер санына келіседі. Кейде паразиттік өмір сүру салтының әсерімен буын аяқтылар соншалық өзгереді, тіптен буынаяқтыларға ұқсамай қалады. Көптеген құрылысындағы ұқсастығымен буынаяқтылар оралған құрттарға, әсіресе полихетке жақындау. Буынаяқтылар оралған құрттар сияқты екі жақты симметриялы сегменттелген жануар. Буынаяқтылар мен оралған құрттар тек сыртқы сегментациясымен ғана ұқсас емес. Қарапайым буын аяқтылардың көбінің орталық жүйке жүйесі полихеттің ленталық жүйке жүйесіне өте ұқсас. Буынаяқтылардың өзіне тән ерекшелігі, олардың денесі өте тығыз және мықты кутикуламен жабылған. Буынаяқтыларда кутикула сыртқы клетка қабаттарымен бөлінеді, ол *гиподерм* деп аталады, құрылысы өте күрделі және химиялық құрамы күрделі болады. Бұрында буынаяқтылардың кутикуласы тек хитиннен тұрады деп есептелінген. Хитин – молекула құрамына азот атомы кіретін күрделі полсахарид. Мүмкін, ол анықталмаған қосылыс, формуласы әлі дәл бекітілмеген, тек жақын қосылыстар тобы. Хитин икемді, мықты және химиялық әсерлерге тұрақты. Оның кутикулында жиі көп көмірқышқыл, кальций сақталады.

Буынаяқтылардың кутикулы беріктігі және қаттылығы соншама зор, кей жерінде оның қалыңдығы үлкейіп, жамылғының икемділігі төмендейді. Буынаяқтылардың дене сегментінің бір-біріне қатысты қозғалысын қамтамасыз ететін қатты тармақтар арасында өте жұқа кутикулы бар жарғақты тармақтар сақталады; мұндай жарғақтар иілген жерге қыртыстар жасайды, ол дене созылғанда жазылатын болады. Буынаяқтылардың сегменттері бір-біріне қатысты барлығы бірдей қозғалмалы емес, әсіресе дененің алдыңғы бөлігінде көршілес сегменттердің толық бірігіп кетуі өте жиі байқалады.

Буынаяқтылар денесінің әдетте үш бөлігін ажыратуға болады – басы, онда кеңістіктегі нысанасын белгілеуші қызметін атқаратын (көз, мұртшалар, т.б.) негізгі сезім мүшелері және қоректік заттарды қағып алатын мүшелері болады. Буынаяқтылардың бас сегменті біріккен одан кейін кеуде – дененің бұл бөлігінде негізінен қозғалғыш қосымша – аяқ, ал жәндіктерде қанат орналасқан. Дененің артқы бөлігі *құрсақ* деп

аталады. Ал кейбір буын аяқтыларда (мысалы, көпаяқтыларда, казушылар – трилабиттерде) барлық дене сегменттері көпте немесе азда болса біртекті, сондықтан ондай жануарлар денесінде 2 бөлікті ғана ажыратуға болады – бас және денесі. Көптеген буынаяқтыларда (өрмекші тәрізділерде, он аяқты шаяндарда) бас және кеуде бөліктері бірігіп, бас кеудені құрайды. Ал кенелерде дене мүшелерінің арасында шекара болмайды, денесі бірігіп кетеді. Буынаяқтылар қол-аяқтың көмегімен жылжиды.

Буынаяқтыларды төмендегідей топтарға (тип тармағына) бөлуге болады: желкен тыныс алушылар, трахея арқылы тыныс алушылар. Желкен тыныс алушылар тип тармағына шаян тәрізділердің (*Crustacea*) үлкен класына кіреді. Бұл класқа көпшілігі суда тіршілік ететін, теңіздер мен мұхиттарда болатын жануарларды біріктіреді. Барлық балықтардың, соның ішінде теңіз және тұщы су балықтарының тіршілік етуі белгілі дәрежеде шаянтәрізділерге байланысты. Кейбір балықтар, мысалы майшабақ сияқтылар өмір бойы планктонды шаян тәрізділермен қоректенеді, ал басқалары тек уылдырықтан шыққанға дейін пайдаланады, одан кейін басқа тамаққа көшеді. Теңіз алыптары саналатын – теңіз киттеріне шаян тәрізділер негізгі азық қоры болып табылады. Адамдар көптеген шаянтәрізділерді қымбат бағалы азық-түлік ретінде пайдаланады. Көптеген елдерде шаяндардың креветка, олар лангуст және басқа да жеуге жарамды түрлерінің шаруашылығы дамыған. Үлкен қызығушылықты Максиллоподалар (*Maxillopoda*) «жақаяқтылар» класс тармағына, ескекаяқты шаянтәрізділер (*Copepoda* M.Eduvards) отрядына, ескек аяқтыларға жататын паразитті шаянтекестер тудырады. Паразитті копеподтардың 1000-ға жуық түрі бар, айтарлықтай үлкен топ. Оның көп бөлігі – эктопаразиттер және тек аз ғана түрлері ішкі мүшелерде орналасады. Балықтарға копеподалар арқылы жұққан (мысалы, лернеа) ауруды емдеу аз көмектеседі. Балық тканіне әлі беки қоймаған, жас шаяндардың дернәсілдеріне қарсы, формалинді және марганцелинді ванна қолданады, ол ересек паразиттерді де өлтіре алады.



8-сурет. Буынаяқтылар

Хелицералылар (*Chelicerata*) тип тармағы. Өрмекші-тәрізділер класы. (*Arachnidatyr*, 1832).

Өрмекшітәрізділер (*Arachnida*) класы – хелицералылардың ішіндегі ең үлкені. Мүмкіндігінше тек қана жерде тіршілік ететін түр болып есептеледі. Оның 35000 түрлері анықталған және олардың сыртқы түрлері әртүрлі. Қазіргі кезде 9-дан 13 отрядқа дейін арахнид және аз ғана қазып алатыны анықталды. Олардың ішінде 7 отряды жалпы қабылданған: сарышаяндар (*Scorpiones*), кененилар (*Palpigradi*), сольпугалар (*Solifugae*), жалған сарышаяндар (*Pseudoscorpiones*), орақ сарышаяндары (*Oniliones*), рицинулейлер (*Ricinulei*) және өрмекшілер (*Aranei*).

Хелицералылардың барлығына ортақ белгілерін арахнидтің әртүрлілігіне байланысты негізделген. Денесі баскеуде – просома және жетінші жыныс алдындағы сегментте бекітілген

опистосома – құрсақ бөлімінен тұрады. Мұртшалары жоқ, көздері қарапайым. Баскеуде бөлімінің аяғы – хелицералар, педипальпылар және 4 жұп аяқтар қоректі ұстауға және қозғалуға мүмкіндік береді; құрсақ бөлімінің төменгі жағының түрі өзгерген, дем алатын және басқа да арнайы функцияларды орындайды. Негізінен құрт-құмырсқалармен, тірі азықпен қоректенетін, арахнидтердің басым көпшілігі жыртқыштар.

Осы кезде қоректі сыртқы қабығынан ажыратып, протеолиттік қимыл-қозғалыс жасай алатын (белоктарды еріте алу қасиеті) ас сіңіру сөлін ішіне қарай жұтады. Одан кейін сұйылтылған қоректі сорады. Жартылай сұйық тамақты пайдаланғандықтан, арахнидтерде құрт-құмырсқалардағыдай төменгі жақ сүйектері дамымаған. Хелицералылар қоректі ұстап алу және қысып жару үшін керек. Олар әдетте қысқа, қысқыш тәрізді болып келеді. Қазіргі заманғы біздің білімімізге сәйкес, өрмекшілердің кейбір түрлерінің улы тістеуінен, олар тұрмыста зиянды болып есептеледі. Алайда көптеген өрмекшілер зиянды құрт-құмырсқаларды жоюшылар ретінде пайдалы, бірақ бұл әлі дәл анықталмаған. Келешекте өрмекшілерді техникалық мақсатта пайдалану да жоспарда бар. Қарақұрт (*Latrodectus*) туысына (*Theridiidae* тұқымдасына) жататын өрмекшілердің өте күшті әсер ететін *латротоксин* уы бар, оған қарақұрт та (*L.tredecimguttatus*) жатады, сонымен қатар ол біздің Орта Азияның шөл және дала зоналарында Кавказда және Қырымда, Иранда, Ауғанстанда және Жерорта теңізі жағалауларында кездеседі. Америкада сол туыстың – улы түрі аз емес, онда «қара тұл» («черная вдова») (*«black widow»*) деген атпен тараған. Басқа түрлері тропикалық мемлекеттерде кездеседі.

Кенелердің (*Acari* Leach, 1817) отряды.

Қазіргі кезде кенелердің 10 000 жуық түрі белгілі болды, бірақ шын мәнінде олар бұдан да көп. Осы топтың жабайы өкілдері бөлінген денесімен ерекшеленеді, үйретілген түрлері сегментациясынан толықтай дерлік айырылған. Кенелердің эволюциялық дамуы кезінде ауыз аппараты үлкен өзгеріске ұшыраған – бірінші жағдайында қоректі ұсақтап, шайнау үшін қажет хелицераның қысқыш тәрізді түрі сақталған, ал басқаларында күрделі құрылысты қадалғыш ауыз пайда болған.

Кенелердің көбі еркін тіршілік ететін организмдер – солардың ішінде көптеген түрлері жануарлар мен өсімдіктердің паразитіне айналған. Кенелерді зерттеуге көп көңіл бөлінген және бөліне береді. Қазіргі акарологияда көрінетін орынды кеңес ғалымдары иеленеді. Академик Е. Н. Павловтың басшылығымен кенелер биологиясына және олардың трансмиссиялық ауруларды тасудағы рөліне зерттелу жүргізілді.

Қан соратын буынаяқтылар арасында таситын ауруының санына байланысты бірінші орынды иксодалық кенелер алады. Олар мынадай қауіпті ауруларды таратады: энцефалиттер, кене тифтері, туляремия, оба, бруцеллез, үй жануарларының гемоспоридикалық аурулары, т.б. Бұл кенелер медицинаның және мал дәрігерлік акарологияның және паразитологияның маңызды зерттеу объектісі болып табылады.

Құрт-құмырсқалар класын қысқаша былай сипаттауға болады. Бұл жерде тіршілік етуге бейімделген буынаяқтылардың денесі бас, кеуде және құрсақ бөлімдеріне айқын бөлінген, ал негізгі қозғалуға қажетті аяқ және 3 жұптың санатына кіретін кеуде бөлімде орналасқан. Тыныс алуы трахеялық жүйе немесе бүкіл дене қатысатын тері арқылы жүзеге асады. Тыныс алуға қажетті газды ішіне қарай жұтатын және буландыратын сыртқы жабыны бар, бүкіл денесімен тыныс алатын құрт-құмырсқалар тек ылғалды ортада ғана таралумен шектеледі. Олар негізінен топырақта және шіріген организм қалдықтарында кездеседі.

Ал жоғарыда айтылған, сыртқы жабыны ештеңе өткізбейтін және трахеялық жүйесі дамыған құрт-құмырсқалар құрғақ ортада да тіршілік ете алады. Біздің планетамызда бұл құрт-құмырсқалар кең тараған. Жерде тіршілік ететін жануарлар түрлерінің жалпы санының 70% құрт-құмырсқалар құрайды. Сипатталған түрлер саны миллионға жетіп қалды.

Бунақаяқтылардың маңызы.

Бунақаяқтылардың әртүрлі класс өкілдерінің адамзат әрекетіндегі, соның ішінде ауыл шаруашылығындағы маңызы өте зор (шаяндарды, т.б. пайдалы шаянтәрізділерді кәсіпте және азық ретінде пайдаланады). Жәндіктердің маңызы өте зор және әртүрлі (жәндіктер – тозаңдатқыш, жәндіктер – тазалықшы). Жәндіктердің тіршілік әрекеті арқылы алынатын өнімдерді адам баласы кең түрде пайдаланады: бал беретін ара, тұт және емен

жібек тоқушылары. Оңтүстік-шығыс Азияда мекендейтін ағаш тұқымдылар қатарынан лакты бал ара құрты өте құнды өнім – шайырды береді. Ал басқа бал ара құрты бояу береді. Бағалы бояу кармина алудың негізгі көзі Жерорта теңізіндегі еменді мекендейтін сымыр керместердің (*Kermes*) маңызы ежелден бері ерекше зор еді, бірақ Мексикада тіршілік ететін опунция кошенилей кактусынан (*Coccus cacti*) кармин өндірілген соң ол төмендеді. Химиялық жолмен бояу алу дамыған соң ол бояулардың маңызы біраз кеміді. Алайда, жәндіктердің кейбір түрлерінен дәрі-дәрмектер алынады.

Қансорғыш жәндіктердің әртүрлі ауру қоздырғыштарын тасымалдаудағы маңызы өте зор. Бұл жерде олардың тигізетін зияны ақшамен емес, адам өмірімен есептеледі. Индия өз тәуелсіздігін алғанға дейін қоздырушысы безгек масасы (*Anopheles* туысы) арқылы таралатын. Безгек ауруынан жылына 200 мыңдай адам қайтыс болатын. Цеце шыбыны арқылы таралатын ұйқы ауыру Батыс Африка халқына біраз зардабын тигізді.

Біздің ендікте бөртпе және қайталану сүзегін тарататын бит және оба ауыруын таратып жіберетін бүргенің үлкен індеттегі маңызы бар. Ішек инфекциясын соның ішінде іш сүзегі, дизентерия, т.б. ауруларды таратуда шыбынның маңызы өте үлкен. Өте ауыр аурулар пендин жарасы, кала-азар, безгек паппатачы сияқтыларды тек қана жәндіктер таратып жібереді. Жоғарыда келтірілген мәліметтер құрт-құмырсқалардың табиғаттағы, қоғам экономикасындағы, адам өміріндегі рөлінің қаншалықты үлкен екенін көрсетеді.

Бақылау сұрақтары

1. Оралмалы құрттар мен бунақаяқтылардың арасындағы салыстырмалы сипаттама.
2. Бунақаяқтылар денесінің бөлімдері мен мүшелері қалай қозғалады?
3. Бунақаяқтылардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы.

11-ДӘРІС. ОМЫРТҚАЛЫ ЖАНУАРЛАР. ХОРДАЛЫЛАР ТИПІ. СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ЖҮЙЕЛІЛІГІ. ОМЫРТҚАЛЫ ЖАНУАРЛАРДЫҢ ШЫҒУЫ. БАС ҚАҢҚАСЫЗДЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ. ЛАНЦЕТНИКТЕРДІҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ

Хордалылар тип өкілдерінің арғы тегі жалпы ішектіныстылар (*Enteropneusta*) немесе жартылай хордалылар (*Hemichordata*) және инетерілілер болуы мүмкін, себебі барлығына ортақ көптеген белгілері бар (желкен тынысты аппарат, арқадағы жүйке жүйесі, метамералық органдар). Хордалылар екінші ауызды жануарлар, себебі олардың ішектерінің үстінде жататын хорда тәрізді өзіне тән қаңқасы бар. Көпшілік хорда тәріздіге жататындар да тіршілік кезеңінде хорда үстіндегі аралық жүйке түтікшелері қызметін атқарады, ол ми және жұлын болып жіктелінеді. Суда тіршілік ететіндердің барлық тіршілік ету кезеңінде жұтқыншақ қабырғасындағы қос желбезек тесігі сақталады, ал жер бетіндегілерде, өкпемен тыныс алушыларда, ол тек бастапқы эмбриогенез сатысында ғана сақталады. Сонымен, хорда тәрізділердің негізгі үш белгісі болады, оларда тіптен эмбрионал күйінде болса да: 1 – хорда; 2 – түтікше тәрізді орталық жүйке жүйесі; 3 – жұтқыншақ бүйіріне метамерно орналасқан желбезек тесігі. Әдетте хорда тәрізділер белгісі жоғары сатыдағы омыртқасыздарға жақындау болады: 1 – екінші ауыз; 2 – екінші дене қуысы (тұтас); 3 – көптеген мүшелерінің метамериясы; 4 – билатериялық симметрия.

Хорда тәрізділер типін жүйелеу.

1. Хорда тәрізділер типі (*Chordata*) қабықты немесе дернәсілді хордалылар;

2. Бас сүйексіздер тип тармағы (*Acrania*): ланцетниктер класы (*Amphioxii*);

3. Бас сүйектілер тип тармағы (*Craniata*):

Жақ сүйексіздер класс үсті (*Agnatha*);

Домалақ (жұмыр) ауыздылар класы (*Cyclostomata*);

Желбуаздылар класс үсті (*Gnathostomata*);

Шеміршекті балықтар класы (*Chondrichthyes*);

Жалпақжелбезектілер класс үсті (*Elasmobranchii*).

Қосылып кеткен бас сүйектілер немесе тұтасбастылар (*Holocerphali*) класс тармағы;

Сүйекті балықтар (*Osteichthyes*) класы;

Қалақты қауырсындылар (*Sarcopterygii*) класс тармағы;

Сәулелік қауырсындылар (*Actinopterygii*) класс тармағы;

Қос мекенділер немесе Амфибиялар (*Amphibia*) класы;

Бауырымен жорғалаушылар немесе аяқсыз жәндіктер (*Reptilia*) класы;

Құстар (*Aves*) класы;

Сүтқоректілер (*Mammalia*) класы.

Омыртқалылар осьтік қаңқада ішкі денесі екі жақты (екібүйірлі) симметриялы, негізгі органдар жүйесінің орналасуымен сипаттау, екі жұп аяқ, жабылғысының құрылысы екі қабатты, қан айналу системасы тұйық, күрделі орналасқан – түтікше – жүйке жүйесі, сезу мүшелерінің жоғары дамуы және басқа белгілерімен сипатталынады. Ертеректе Шеміршекті балықтар және сүйекті балықтарды бір класс – Балықтар (*Pisces*) класы деп қарастырған.

Омыртқалылар типінің ерекше сипаты ішкі қаңқасы, оның негізі болып берік осьтік стержень – хорда немесе омыртқа болып табылады. Ол басынан құйрығының ұшына дейін бүкіл дене бойына орналасқан қаңқаның тірегі болады. Хорда – берік талшықты қаппен қоршалған көпірші клеткадан тұратын серпімді стержень, ол осы түрінде төменгі сатыдағы омыртқалыларды – ланцентниктерді – бүкіл өмір бойы сақтайды. Омыртқасыз жануарлар тобының (ішекпен тыныс алушылар және қабықтылар) ұрықтану құрылысы хордалылардағыдай болады, осыған байланысты оларды кейде омыртқалылармен бірге хордалар типі үстіне біріктіреді. Барлық омыртқалылар ұрығында хорда болады. Көптеген омыртқалыларда даму кезеңінде хорда сүйекті омыртқамен орын ауысады; олардың қалдықтары ересектерде омыртқа аралық серпімді диск түрінде ғана сақталады. Көптеген омыртқалылар қаңқасының артықшылығы ол сүйек тіннен тұрады, ерекше сүйектік дене (тельца) жасалынады және жануарлардың бүкіл тіршілік ағымында қайта құрылып және өсіп отырады.

Бас сүйексіздер (*Acrania*) тип тармағы.

Бас сүйексіздер тип тармағы тек бір класс – Ланцетниктер (*Amphioxii*) жатады. Бұл балық тәрізді кішкене теңіз жануары, оларда омыртқалылар типінің барлық негізгі белгілері толық айқын өрнектелгенмен, оның құрылысы өте қарапайым.

1774 жылы ірі зоолог Паллас бірінші рет ланцетниктер туралы жазды; оларды моллюскалар деп қабылдап және оны ланцет «шырыш тәрізді» (*Limax lanccolatum*) деп атады. Оның құрылысын зерттегеннен кейін тек 60 жыл өткен соң ғана ланцетник хордалы (омыртқалы) жануарларға жататыны анықталды. Басқа барлық омыртқалыдан ланцетник өзінің бірқатар ерекшеліктерімен көзге түседі. Жануар денесіндегі хорда алдыңғы жағынан артының соңына дейін жайылып жатады. Түтікше сияқты түрдегі орталық жүйке жүйесінің алдыңғы жақ соңы біршама хордаға дейін жетпейді. Ми жіктелмеген және оның айналасында ешқандай ұрықтану бас сүйек қорабы жоқ. Сезім мүшелері өте нашар дамыған, тек иіс түйсігі ойығы денесінің алдыңғы жақ соңында (иіс түйсігі мүшесі) бар, жүйке түтікшесінің алдыңғы қабырғасында жұпталмаған жарық сезім пигменттік дақтар және жүйке түтікшесінің бойында үлкен емес бірқатар пигменттік дақтар, оның төменгі бөлігінде (көздің орнына), теріде және ауыз қармауыштарында сезімтал сезу клеткалары бар. Терінің сыртқы жамылғысы бір ғана клетка қабатынан тұрады. Бұлшық еттері көлденең қалқамен бөлінген 50–80 бұлшық етті сегменттен (миомер немесе миотомдар) және дене бүйіріне бір-бірлеп оңға және солға орналасқан қума бұлшық етті таспа түрінде болады. Сегмент бойынша сансыз көп жыныс бездері (гонадтар) және бөліп шығару бездері орналасқан. Жүрек бұлшық еті жоқ, оның рөлін соғып тұратын қарын қан тамыры атқарады. Ланцетникте ауыздың алдыңғы саңылауынан тыныс алу арқылы асқорыту жүйесіне кіру ашылады. Ол ауыздың алдыңғы қуысына әкеледі, ал әрі тереңде ауыз бар, оны тұйықтала жарғақты қақпа – парус қоршаған. Ауыздағы саңылау әрі қарай көлемді жұтқыншаққа апарады, оның қабырғасы сансыз көп (100 артық), желкен тынысты тесіктермен сүзілген, ол тура сыртқа емес, жұтқыншақты қоршаған желкен тыныстының қуысы төңірегіндегі жамылғыға апарады.

Жұтқыншақ түбінде және жоғары қабырғасы бойында кірпікшелі клетка орналасқан науа (эндостиль және желкен тынысты астында науа) тартылып, ол жұтқыншақтың алдыңғы бөлігі жағындағы жұтқыншақ төңірегіндегі кірпікшелі сақинамен жалғасады. Бұл осы сияқты қабықшалар (асцидилер) құрылысына өте ұқсас.

Ланцетник микроскопиялық организмдермен коректенеді, оны олар ауыз саңылауы арқылы суымен тартып алады да желкен тынысты саңылау арқылы желкен тыныс төңірегіндегі саңылауға және одан әрі артиальдық саңылау арқылы сыртқа айдайды. Ауыз қармауыштарында пайда болған тор, жұтқыншақ қуысына ірі бөлшектердің түсуінен сақтайды. Осы жапқыштардан өткен ұсақ тамақ бөлшектері шырышты қапталған науа кірпіктеріне шөгеді де, шырышпен қапталады да желкен тыныс астындағы науаға орын ауыстырады және осы арқылы жұтқыншақтың соңындағы одан ішекке түседі. Ланцетниктердің коректік заты негізінен диатомды балдырлар, сонымен қатар десмидиевтер, ұсақ тамыр аяқтылар, инфузориалар, радиолярилер, қабықшалардың жұмыртқасы және личинкасы, тікен терілілер, шаяндар, т.б. омыртқасыз жануарлар.

Ланцетниктер көктем, жаз немесе күзде, ал Қара теңізде – мамырдың аяғынан тамыздың басына дейін көбейеді. Күн ұясына кіре салысымен ұрғашысы диаметрі 0,1 мм болатын ұсақ піскен уылдырықты торлайды. Ұрықтанған уылдырықтың және дернәсілдің дамуы су қабаттарында өтеді. Ұзындығы 3,6–5,2 мм болатын дернәсілдер түнде су бетіне көтеріледі, ал күндіз судың түпкі қабаттарында болады. Дернәсілдік өмір сүру кезеңі әдетте үш айға дейін созылады. Бір жылдың соңындағы ланцетниктің (шығыс азиялық түрі) ұзындығы 30 мм-ге жетеді, ал екінші жылы – 40 мм, ал үшінші – 60 мм, төртіншіде – 70 мм жетеді. 2 немесе 3 жылда жыныстық дамуға жетеді. Ланцетниктер бір жылдан төрт жылға дейін өмір сүреді.

Қара теңізде еуропалық ланцетник (*Branchiostoma* немесе *Amphioxus lanceolatum*), ал Жапония теңіздерінде – азиаттық ланцетник (*Br.belcheri*) кездеседі. Барлық ланцетниктер Ланцетник тәрізділер (*Branchiostomidae* немесе *Amphioxidae*) тұқымдасына, кейде тұқымдастар тармағы немесе дербес тұқымдастар болып бөлінеді. Ланцетник Бранхиостомдардың

(*Branchiostoma* немесе *Amphioxus*) дене құрылысы симметриялы болады: олардың денесінің екі жағында да жыныс бездері (гонадтар) орналасқан, төменгі бүйірдегі екі қыртыстық ұзындығы бірдей және атриальдық тесіктің арт жағында бітеді. Брохиостомдардың ұзындығы 80 мм жетеді. Бұл туыстардың жиырмадай түрі екені жазылған. Ланцетник Эпигонихтер (*Epigonichthys* немесе *Asijmmetron*) асимметриялы: жыныс бездері денесінің тек оң жағында болады, оң төменгі бүйірдегі қыртыс оң төменгі бүйір қыртыстары төменгі құйрық жүзу қанатынан өтеді және тек солы атриаль тесіктің арт жағында бітеді. Олардың ұзындығы 50 мм жетеді. Бұл туыстардың 6 түрі жазылған. Ланцетник – омыртқалы жануарлардың көбірек танымал түрлерінің бірі. Оған көңіл аударудың себебі – шығу тегін түсінуді дамыту және омыртқалы жануарлар типтерінің қалыптасуы және оның құрылысын зерттеудің маңызының зор екендігі. Ланцетник ежелгі омыртқалылардың алдындағыларына өте жақын.

Бақылау сұрақтары

1. Хордалылар эволюциясы қай бағытта жүрді?
2. Хордалылардың негізгі белгілері.
3. Хордалылардың шығуы туралы гипотеза.
4. Ланцетниктердің омыртқалы және омыртқасыздармен туыстық белгілері.

**12-ДӘРІС. ОМЫРТҚАЛЫЛАР НЕМЕСЕ БАС
СҮЙЕКТІЛЕРДІҢ ТИП ТАРМАҒЫ. ЖАЛПЫ
СИПАТТАМАСЫ. БАЛЫҚТАР КЛАСЫ. СИПАТТАМАСЫ
ЖӘНЕ ЖҮЙЕЛЕУ. СҮЙЕКТІ БАЛЫҚТАРДЫҢ ІШКІ
ЖӘНЕ СЫРТҚЫ ҚҰРЫЛЫСЫ. ҚОСМЕКЕНДІЛЕР
НЕМЕСЕ АМФИБИЯЛАР КЛАСЫ. ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ
ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Омыртқалылар тип тармағы нақты көптеген хордалылар түрін біріктіреді, өйткені бас сүйексіздерге қарағанда, олардың ұйымдасуы өте жоғары деңгейде тұрады. Баяу қозғалатындардан және сылбыр қоректенетін бас сүйексіздерден омыртқалылардың ата-тегінің айырмашылығы – қоректік тамақтарын іздеуде белсенділік танытып және осыған байланысты жылжуға көшуі. Мұның өзі өмірлік маңызды мүшелер жүйесінің, бұлшық еттің қатаюы және осьтік қаңқаның, бас сүйектің пайда болуы, жүйке жүйесінің жетілуі, сезім мүшелерінің күрделенуі, қан айналымының күшеюі, жүректің пайда болуы, т.б. дамуына әкелді. Қазіргі кездегі омыртқалылардың жамылғысы тері болады: ол екі қабаттан тұрады: сыртқы – эпидермис және өз терісі – корпума немесе дерма. Тері қабаттарында әртүрлі бездер (тері, май) орналасады, ал оның бетінде әртүрлі: түкті жамылғы, қабыршық, қауырсын және қыртыстар қалыптасады. Тері астында бұлшық еттер орналасады. Судағы омыртқалыларда ол жұқа қалқамен бөлінген қума таспалардан тұратын бірқатар сегменттерден тұрады, ал жер бетіндегі түрлерінде ол көптеген өзіндік бұлшық еттерге жіктеледі.

Омыртқалылар қаңқасы осьтік, висцеральдық белбеулерімен, қол-аяқ қаңқасына бөлінеді. Осьтік қаңқада арқа омыртқалар және бас сүйек миы болады. Арқа омыртқалары омыртқадан тұрады. Ол жұлын орналасатын және жоғары доғаға апаратын арқа жұлын каналын жасайды. Бас сүйек миы сүйекпен қатар пайда болған. Ол мидың дамуымен және оның пайда болуын қорғаушы сезім мүшелеріне байланысты пайда болады. Висцеральдық қаңқа – асқорыту жолдарының алдыңғы бөлігінің қаңқасы. Ол көпшілік түрлерде арнаулы сүйектен пайда болған, жақ аппараты болып көрінеді. Омыртқалылардың аяғы жұп және жұп емес болады. Жұп еместер – басқа қаңқа

бөліктерімен байланыспайтын, арқасы, құйрығы және анальды жүзу қанаттары шеміршек немесе сүйек білектен тұрады. Жұп аяқтыларда аяқтарды және еркін аяқтарды белдеу қаңқасы бөледі. Аяқ белдеулері жануар денесінің ішінде орналасады және ол үш жұп сүйектен тұрып арқа омыртқамен байланысады. Жер бетін мекендейтіндердің алдыңғы аяқ белдеулері жауырыннан, бұғанадан және коракоидамнан, ал артқы аяқ – жамбастың кемік басынан, шат және құймышақ сүйектерден тұрады. Балықтарда қол-аяқ белдеулерінің құрылысы күрделі емес. Олар жүзу қанаттар қаңқасы бекітілген бұлшық еттердің қабаттарында пайда болған. Еркін жататын бірнеше шеміршек немесе сүйектен тұрады. Басқа омыртқалылардың еркін қол-аяқ қаңқасы не жүзу қанаты, не бес салалы аяқ-қол болып ұсынылады. Жүзу қанаты белдеуге қатысты салыстырмалы қозғалатын бірнеше шеміршек пен сүйектер қатарынан тұратын біртұтас тұтқасы сияқты. Алдыңғы бес салалы аяқтар иық сүйегі, екі алдыңғы иық сүйек (шынтак және білек), алақан сүйегі және қол сүйектерінен жасалады. Артқы бес салалы аяқтың құрамына: жамбас сүйегі, балтырдың екі сүйегі (үлкен және кіші жіліншік сүйек), табан және саусақ сүйектері жатады.

Асқорыту жүйесі түтікше негізде, яғни олар әдетте ауыз қуысы (ауыз), жұтқыншақ, өңеш, асқазан, ішектер және анальды тесікпен бітеді. Бұдан басқа асқорыту бездері, мысалы бауыр және асқазан асты бездері болады. Тыныс алу мүшелерінің екі типі бар: желкен тыныс және өкпе. Желкен тынысы қатпарлы немесе жапырақшалы ұлғайған жұтқыншақ, одан жиі қан тамырлар желісі тарайды. Өкпе де желкен тынысы сияқты жұпталған жұтқыншақтың құрсақ қабырғасының ұлғаюынан құрылады. Кейбір омыртқалыларда тері арқылы тыныс алудың ерекше маңызы бар. Омыртқалылардың қан айналу жүйесі тұйық болады. Оған жүрек кіреді, ол қанды қозғалысқа келтіреді; қызылтамыр (артерия) қанды организмге тасымалдайды; көктамыр (вена) қанды жүрекке әкеледі, қылтамырлар (капилляр) қызылтамыр мен көктамырдың тармақтарының біткен жерін қосады. Жүрек қалың қабырғалы бұлшық ет қабығы болып, бірнеше бөлімге немесе камераға (жүрекше және қарынша) бөлінеді.

Жүйке жүйесі орталық жүйке жүйесіне бөлінеді, ол ми мен жұлыннан тұрады. Перифериялық жүйке жүйесі мидан және жұлыннан шығатын жүйкелерден тұрады. Симпатикалық жүйке жүйесі бөлімі арқа омыртқасының жанында жататын және кума салмақпен байланысқан жүйке түйіндерінен пайда болады. Ми әртүрлі бөлімдерден тұрады: алдыңғы ми, ол оң және сол жартыға бөлінеді, аралық ми, ортаңғы және сопақша ми, сонымен қатар мишық болады. Мишық қозғалыс бағыттарының орталығы болады. Омыртқалылардың сезу мүшелері, мысалы көру, есту, сезу, иіс сезімі әртүрлі класс өкілдерінде біркелкі дамымаған. Әдетте олардың кейбірінің атқару қызметі және құрылысы жоғары жетілген дәрежеге жетеді. Омыртқалылардың сыртқа шығару мүшесі жұпты бүйректер болады. Олардың әртүрлі кластарының өкілдерінің құрылысы біркелкі емес. Омыртқалы жануарлар негізінен әртүрлі жынысты. Төменгі сатыдағы жануарлардың тек кейбір түрлері гермафродиттер. Омыртқалылардың жыныс бездері ереже бойынша жұпты. Алғашқы да оларда шығатын ағу жолдары болмады, дене қуысына жыныстық заттар жыныс мүшелерінің қабырғасындағы қималар арқылы түсіп, одан арнаулы кеуектер арқылы сыртқа шығарылады. Нәтижесінде жыныс жолдары пайда болды, ол қалайда болса ағу жолдарымен бөліп шығару мүшелері сондай мөлшерде байланысты.

Көбеюі, құрылысы және эмбрионның даму ерекшеліктеріне байланысты омыртқалылар табиғи екі топқа бөлінеді. Судағы ортамен байланысын жоғалтқан омыртқалылар нағыз жер бетінде тіршілік ететін жануарлардың арнаулы қабықшаларда дамиды. Бұл қабықша амнион болып табылады, ол сұйықпен толтырылған. Амнион алмасу және кебуден және механикалық әсерлерден қорғау қызметін іске асырады. Эмбрион жатып дамитын амниотикалық сұйық, ол белоктың, қанттың және минерал тұздардың судағы ерітіндісі, сонымен қатар онда гормондар және несеп зәрі бар болады. Даму процесінде бұл ортаның құрамы өзгереді.

Амнион иемденетін омыртқалылар (бауырымен жорғалаушылар, сүтқоректілер, құстар) жоғары сатыдағы омыртқалылар немесе амниоттар тобына бірігеді. Оған қарама-қарсы амниондары болмайтын төменгі сатыдағы омыртқалылар

(жұмырауыздылар, балықтар және қос мекенділер) анамнилер тобын құрайды.

Амниотта амнионнан басқа шамаланған (уақытша ұрық) мүшелер немесе ұрық қабықшалары болады. Сүтқоректілерде және адамдардың ұрық клеткасында белок аз, сондықтан дамып келе жатқан организмде шамалы бейімделудің өзіндік ерекшелігі бар. Эмбриогенездің бастапқы этаптарында уыздық қаптама қалыптасады, бірақ ол дамымайды, ал біртіндеп редуцируеттеліп, қатпарланады.

Аллантоисте сонымен қатар дамымаған. Оның ұрығы жаңа ерекше шамаланған мүше – кіндік баудың құрамына кіреді. Сыртқы ұрық қабығының функциясын хорион немесе түкті қабық атқарады да оның бұлай аталуы оның бетінде сандаған көп түктер өседі. Жатырдың шырышты қабығында хорионның түктері өседі – ол аналық организмнің арнайы мүшесі, тек сүтқоректілерге ғана тән. Хорион түктерінің көптеген тармақталған және жатырдың шырышты қабығымен көбірек тығыз байланыста болатын жері *ұрпақ жолдас* деп аталады. Омыртқалылардың барлық өмірлік ортаға өтуіне және кең таралуына, олардың жоғары деңгейде ұйымдасуы тәртібінің күрделенуін қамтамасыз етті.

Балықтардың класс үсті (*Pisces*).

Сипаттама және жүйелеу. Бұрында оларды бір класс деп қарастырылған. Қазір балықтар *шеміршекті балықтар* (*Chondrichthyes*), оған төмендегі класс тармақтары: *жалмақ желбезекті* (*Elasmobranchii*), *біріккенбассүйекті* немесе *тұмасбассүйекті* (*Holocephali*) класс тармақтары кіреді.

Сүйекті балықтар класы (*Osteichthies*), оған кіретін класс тармақтары: *қалақты қауырсын балықтар* (*Sarcopterygit*), *сәулеқауырсын балықтар* (*Actinopteriidii*) және *нағыз сүйекті балықтар* (*Tcleostei*) тобы.

Желбезектыныстылар, жақсүйекауызды балықтар – омыртқалы жануарлар; денесі қабыршықпен жабылған, формасы сүйір, жұп және жұпталмаған жүзу қанаттары болуы мүмкін.

Сүйекті балықтардың сыртқы түрі және ішкі құрылысы.

Балық денесінің формасы екі фактормен анықталады: 1) алға ілгері қозғалғанда сүйір болуы; 2) балық айнала қозғалғанда су кедергісінің азаюы. Көптеген балықтың денесі қабыршықпен (ктеноидты, циклоидты, космоидты) жабылған, кейде қабыршығы болмайды. Көптеген балық терісінде бездер болады, ол шырыш бөліп шығаратын денені жауып тұрады да судағы үйкелісті кемітеді. Қаңқасы бас сүйек, осьтік қаңқа – қабырғасымен омыртқа және жұпталмаған жүзу қанаты, және бұлшық еттерде аяқ-қол белдеуімен жұпталған жүзу қанаттары болады. Миы бес бөліктен тұрады: алдыңғы, аралық, ортаңғы және сопақша ми, олар бірінен соң бірі дәйекті түрде орналасқан. Ас қорыту мүшелеріне тістері бар ауыз қуысы (тұқы балық тәріздіде – жұтатын тіс, сыртынан көрінбейді) жұтқыншақ, өңеш, асқазан, аш ішек және тік ішек болады. Тыныс алу мүшелері – желбезек. Балықтың жүрегі екі камералы, қан айналымы бір шеңберлі болады. Көбею мүшелері – аталық без және аналық без – жұп; ұрықтануы сырттай.

Қосмекенділер немесе Амфибиялар (*Amphibia*) класы.

Амфибиялар класының 2600-дей түрі белгілі жануарлар, олар үш отрядқа бөлінеді: *құйрықты, аяқсыз* және *құйрықсыздар* болып. Басқа жануарлар ортасында ерекше орынды қосмекенділер алады, олар алғашқы және өте қарапайым жер бетіндегі омыртқалылар болып табылады. Құрғақты мекендейтіндер сияқты қосмекенділер өкпемен дем алады, қан айналымы екі шеңберлі болады, жүрегі үш камералы; олардың қаны қызылтамыр (артерия) және көктамыр (вена) болып бөлінеді. Қосмекенділер шар тәрізді буынды бас салалы аяқтарының көмегімен қозғалады. Омыртқамен қозғалмалы (екі айдаршық) бас сүйек мүшелерге бөлінеді. Бас сүйек қорабымен бірге өскен бірінші жоғарғы жақ (шөміршекті шаршы таңдай) және асқыш (гиомандибуляр) есту сүйегіне айналады. Есту мүшесінің құрылысы балықтарға карағанда әлдеқайда жетілген; ішкі құлақтан басқа, ортаңғы құлақ бар. Көзі алыстағыны көруге бейімделген.

Алдыңғы мидың төбесінде бірінші ми күмбезі (архипаллиум) пайда болған. Дене температурасы қоршаған орта температурасына, ылғалдылығына байланысты. Олардың құрлықтағы таралу мүмкіндігінің шектеулілігі, қозғалуымен және бағдарлаумен ерекшеленеді. Жер бетіндегі жануарлар сияқты амфибиялардың ерекше қарапайымдылығы олардың жұмыртқасында, оны сыртқы орта әсерінен қорғайтын қабық болмайды, заң бойынша судан басқа жерде дами алмайды. Даму ауысу арқылы (метаморфоз) нәтижесінде судағы дернәсіл құрлықты мекендейтін жануарға айналады. Құйрықсыз қосмекенділер саны (*Anura*) өте үлкен – 1800-дей түрі бар, олар ұзарған артқы аяқтарының көмегімен құрлықта секіріп қозғалуға бейімделген. Бұған жататындар әртүрлі бақалар, құрбақалар, жайынауыздар, т.б.

Құйрықсыз амфибиялар Антарктидадан басқа барлық материктерде дамыған. *Құйрықты қосмекенділер (Caudata немесе Urodela)*– өте қарапайымдар. Оларға солтүстік жарты шардағы барлығы дерлік таралатын саламандрлар және тритондар жатады.

Аяқсыздардың (Apoda) мысалы, тропикалық құрттардың 55 түрін біріктіреді, олардың көпшілігі жерастында тіршілік етеді. Шамасы олар өте ертедегі қосмекенділер, біздің кезімізге дейін өмір сүруге бейімділігімен жеткен.

Бақылау сұрақтары

1. Омыртқалылардың тип тармағына жалпы сипаттама беріндер.
2. Балықтар класы қандай құрылысы және мінез-құлық ерекшеліктерімен сипатталады?
3. Сүйекті балықтардың құрылысы және сыртқы түрінің қандай ерекшелігі бар?
4. Қосмекенділер класының морфофункционалдық сипаттамасы.

**13-ДӘРІС. БАУЫРЫМЕН ЖОРҒАЛАУШЫЛАР
КЛАСЫНЫҢ МОРФОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ. БАУЫРЫМЕН
ЖОРҒАЛАУШЫЛАРДЫҢ ШЫҒУ ТЕГІ ЖӘНЕ ОНЫҢ
ЕЖЕЛГІ ФОРМАЛАРЫ. СИПАТТАМА ЖӘНЕ ЖҮЙЕЛЕУ.
ҚҰСТАР КЛАСЫ. ШЫҒУ ТЕГІ ЖӘНЕ ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ
БАСТЫ БАҒЫТТАРЫ**

Аяқсыз жәндіктер, сол сияқты құстар және сүтқоректілер – жер бетінде тіршілік етуші жануарлар, олардың эмбриондары амфибиялар мен балықтар сияқты суда емес, құрлықта дамиды. Бұл омыртқалылар эволюциясындағы жаңа сапалы секіру (ароморфоз), аяқсыз жәндіктерге су қоймаларының бар жоқтығына тәуелсіз құрлықта қоныстануына мүмкіншілік ашты. Аяқсыз жәндіктердің және басқа жоғары сатыдағы омыртқалылардың жұмыртқадағы ұрықтың айналасында сұйықпен толған қап – *амнион* дамиды. Бұл сұйықта ұрық жүзіп жүрген күйінде болады. Сондықтан омыртқалылардың жоғарғы үш класында – бауырымен жорғалаушылар, құстар және сүтқоректілерде ұрық амниотикалық сұйықта жүзеді, оны *амниотомдар* деп атайды; сонымен қатар балық және амфибиялардың жұмыртқасы амнионы жоқ табиғи ортада дамиды – ол *анамниалар* деп аталады.

Бауырымен жорғалаушылар немесе аяқсыз жәндіктер (Reptilia) класы.

Бауырымен жорғалаушылар Амфибиялармен салыстырғанда омыртқалы жануарлардың құрлықта өмір сүруге бейімделу кезеңдерінің келесісін көрсетеді (9-сурет).

Бұлар бірінші нағыз жерде тіршілік етуші жануарлар; олар құрлықта жұмыртқа арқылы көбейеді; тек өкпе арқылы тыныс алады, олардың тыныс алу механизмі жұту түрінде (кеуде клеткасының көлемінің өзгеру көмегімен), тыныс алу жолдары жақсы дамыған, терісі мүйізді қабыршықпен немесе қыртыстармен жабылған, тері бездері мүлде жоқ, жүрек қарыншасында толық емес немесе толық қалақша болады, жүректен қызылқан тамырмен бірге өзіндік үш тамыр шығады.



9-сурет. Бауырымен жорғалаушылар

Құрлықты мекендейтіндер сияқты бауырымен жорғалаушылардың қарапайым ерекшеліктері, тұлға бөлігінде қызылтамырда қанның араласуы, зат алмасу деңгейінің төмендігі және дене температурасының тұрақсыздығы болады. Қазіргі кездегі бауырымен жорғалаушылар, мезозой эрасында Жерде қоныстанған бай және әртүрлі аяқсыз жәндіктердің қалдығы болып табылады. Қазір аяқсыз жәндіктердің (рептилий) 6000-дай түрі бар, яғни қазіргі заманғы амфибиялардан үш есе дерлік көп. Бүгінде өмір сүретін бауырымен жорғалаушылар 4 отрядқа бөлінеді:

1. Қабыршақтылар
2. Тасбақалар
3. Қолтырауындар
4. Тұмсықбастылар

Қабыршақтылар отряды (Squamata) өте сансыз көп, олардың 5700-дей түрі бар – бауырымен жорғалаушылар бүгінде жалғыз ғана өркендеген топ, жер шарында кең таралған, біздің жан-жануарлар дүниесінде аяқсыз жәндіктер негізгі

көпшілігін құрайды. Бұл отрядқа кесірткелер, хамелеондар, амфисбендер және жыландар жатады. Тасбақалар бірталай аз – 200-дей түрі бар, біздің еліміздің жануарлар дүниесінің біраз түрін көрсетеді. Аяқсыз жәндіктер өте ежелгі топ, олар өзіне тән қорғануға бейімделу қабілеті – денесін құрсаулап тұрған тас қабықтың арқасында осы күнге дейін өмір сүріп келеді.

Қолтырауындардың (Crocodylia) 20-дай түрі белгілі, олар тропиктік су қоймаларының материгінде қоныстанады. Олар мезозойдағы ежелгі жоғары ұйымдасқан бауырымен жорғалаушылардың тікелей ұрпағы болып табылады.

Қазіргі заманғы *тұмсықбастылардың (Rhynchocephalia)* бір ғана түрі – гаттерия, оның көптеген кездейсоқ қарапайым ерекшелігі бар және ол тек Жаңа Зеландия да және оның жанындағы ұсақ аралдарда ғана сақталып қалған. Бауырымен жорғалаушы қазғыштарға ерекше қызығушылық танытады, себебі бір кезде жер шарына үстемдік еткен сансыз көп топтар оларға жататын болған. Бұл кластың ежелгі тобы қазіргі заманғы бауырымен жорғалаушылардың, құстардың және сүтқоректілердің бастамасын береді. Ежелгі аяқсыз жәндіктер анапсид класс тармағындағы котилозаврлар немесе *тұмасбассүйектілер (Cotylosauria)* отрядына жататыны жоғары карбон кезінен белгілі, ал триаста құрып кетті. Котилозаврлар бірнеше ондаған сантиметрден бірнеше метрге жететін ұзын денесі және жуан бес салалы аяғы бар салмақты жануар болған. Бас сүйегі тері сүйекті тас қабықпен жабылған онда көз, танау және төбе мүшелерінің саңылауы бар. Бас сүйегі құрылысының осындай болуы және басқада көптеген белгілері котилозаврдың қарапайым стегоцефалаларға кездейсоқ жақындығын көрсетеді, ол оның ата-тегі болғанында сөз жоқ.

Барлық бауырымен жорғалаушыларды үш топқа бөлуге болады: 1) *анапсидтер – тұмас бас сүйекті тас қабық (котилозаврлар және тасбақалар)*; 2) *синапсидтер – бір доғалы бет сүйек (жыртқыш тәрізділер, плезнаврлар және ихтлозаврлар болуы мүмкін)* және 3) *дианпсидтер – екі доғалы (барлық бауырымен жорғалаушылар)*. Бірінші және екінші топта бір-бірден класс тармағы болады, ал соңғысында бірқатар класс тармағы және көптеген отрядтарға ыдырайды. Анапсид

тобы аяқсыз жәндіктердің ежелгі бірі болып табылады, олардың бас сүйегінің құрылысы қазушы стегоцефалармен жалпылай көптеген сипатта болады, тек қана көптеген ертедегі формалары (котилозаврлар) ғана емес, тіптен қазіргі кездегі кейбіреулерінің бас сүйегі тұтас тас қабықты болады. Бұл ежелгі топ аяқсыз жәндіктердің бүгінде өмір сүретіндерінің біреуі тасбақа болып табылады. Олар шамасы тікелей катилозаврлардан бөлінді. Бұл ежелгі топ триас кезінде толық жинақталып, өзінің ұшқары мамандануының нәтижесінде осы уақытқа дейін өмір сүріп келеді. Бұл *тасбақалар* (*Testudines* немесе *Chelonina*) отряды болады.

Қабыршақтылар (*Squamata*), кесіртке атаулылар юра дәуірінің соңынан бері белгілі. Қабыршақтылардан – кесірткелерден – бор дәуірінің басында, олардың негізгі деңгейінен *мозазаврлар* (*Mosasauroidea*) бөлініп шыққан болуы мүмкін. Олардың қос мекенділердей ұзын денесі және екі жұп аяғы болған. Бұл отрядтағылардың кейбірінің ұзындығы 15 м дейін жеткен. Мозазаврлардан біраздан кейін (бор дәуірінің аяғында) кесірткелерден жаңа тармақ – жыландар бөлініп шықты. Эритрозухиден барлық мүмкіндігінше үлкен прогрессивті тармақ *архозаврлар* (*Archosauromorpha*) басын алды, үш негізгі тармаққа ыдырады:

- судағы (қолтырауындар)
- жердегі (динозаврлар)
- ауадағы (қанатты кесірткелер).

Псевдозухилар (*Pseudosuchia*) триастың басында бірінші болып пайда болды. Олардың ұсақ формалары ағаш тәрізді өмір сүрді, бастапқыда сансыз көп тармақтар берді; псевдозухилердің ішінде, егер орнитозухтың өзі болмасада оған жақындау формалары құстардың арғы ата-тегі болуы мүмкін.

Қолтырауындар (*Crocodylia*) кейбір триастың псевдозухияларға мысалы, *Phytosaurus* немесе *Belodon*, өте жақын Юра дәуірінің басында нағыз қолтырауындар пайда болды, бірақ қолтырауындардың қазіргі заманғы ақтық типі бор периоды кезінде пайда болды.

Динозаврлар (*Dinosauria*) – бір кезде жарықта өмір сүрген ең сансыз көп және әртүрлі бауырымен жорғалаушылар тобы. Бұларға үлкен емес формадағы, ұсақ не мысықтай мөлшердегі

және 30м ұзындықта 40–50т салмақта болатын алыптар, жеңіл және массивті, қозғалғыш және икемсіз, жыртқыш және шөпқоректілер, қабыршағы жоқ және әртүрлі өскіндегі сүйекті тас қабықпен жабылғандар жатады. Олардың көпшілігі артқы бір аяқтарымен құйрығына сүйеніп секіріп жүгіреді, басқалары барлық төрт аяғымен қозғалады. Динозаврлардың басы әдетте салыстырмалы алғанда кіші болады, бас сүйегі қорабының қуысы – мүлде құрттай болған. Динозаврлар 2 үлкен топқа бөлінеді – кесірткежанбастылар және құсжанбастылар, қайсыда олар псевдозухилерден өзінше өз бетімен пайда болған. Олардың айырмашылығы тек артқы аяқтарындағы белдеулерінің құрылысына байланысты болуымен қорытындыланады.

Аң тәрізділер (Theromorpha) тобы – олардың қарапайым өкілдері котилозаврларға өте жақын болды. Пеликозаврлардың көбірек қарапайым өкілдерінің онша үлкен емес өлшемдері және сыртқы түрі кесірткені еске түсіреді.

Аң бейнелілер (Therapsida) – пермь дәуірінің ортасынан бастап пеликозаврларды ауыстырды және төтенше әртүрлі жануарларды біріктірді, олардың кейбірі көптегені салалы маманданған болатын. Кейінгі формаларының көпшілігінде төбе саңылауы жоғалып кетті, тістері кескішке жіктелді, азу тістен және байырғы тістерден екінші қайтара таңдай пайда болды, тіс сүйектері қатты үлкейді, төменгі жақ сүйектері кішірейді.

Ежелгі бауырымен жорғалаушылардың құрып кету себептері әлі күнге дейін толық түсініксіз. Мезозой эрасының ұзақ өтуінде ауа райында және ландшафта аздаған өзгеріс болды, осыған байланысты бауырымен жорғалаушылар барлығы көбірек маманданып, өркендеді. Бірақ бұл эраның аяғында сондай үлкен таулардың пайда болуына байланысты климатта да өзгерістер болды, жер беті осындай өзгерістерге шыдады, ал көпшілік бауырымен жорғалаушылар бұған шыдай алмады, содан мезозой эрасының аяғында олар ізсіз жойылып кеткендіктен, бұл эраны ұлы жойылып кету заманы деп атайды. Алайда бұл процесті тек қана физика-географиялық себептерден болды деп түсіндіру қате болар еді.

Тіршілік ету үшін күрес басқа жануарларда да аз рөл атқармады, құстар және сүтқоректілер өздерінің жылықандылығы және миының жоғары дәрежеде дамуының нәтижесінде сыртқы

құбылыстарға өте жақсы бейімделушілігін көрсетіп, өмір үшін болған күрестің жеңімпаздары болып шықты.

Құстар – омыртқалы жануарлар класы. Оның денесі қауырсынмен жабылған және алдыңғы аяғының түрі өзгеріп, ұшу мүшесі – қанат болған. Сирек ерекшелігін шығарып тастағанда, құстар – ұшатын жануарлар, ал ұша алмайтындарының қанаты жақсы жетілмеген. Құстардың барлық эволюциясы ұшуға қабілетті болу және оған ие болып қалуға байланысты жүрді. Құстар организмінде биологиялық және анатомиялық негізгі ерекшеліктердің пайда болуы, оларда қозғалғыштықтың пайда болуы және дамуы, қозғалтқыш мүмкіншіліктің жақсаруымен бірге жүруі тиісті эволюциялық дамудың белгілі кезеңдерінде құстардың арғы ата-тегі жер бетінде жүгіріп жүретін бауырымен жорғалаушылар болғанын палентологиялық материалдар көрсетеді. Құстардың арғы ата-тегі, жануарлар дүниесіндегі эволюциялық жүруі туралы біздің елестетуімізше, ол триастада өмір сүрген. Өте ежелгі қарапайым археозаврлар тобы, тіптен пермькезеңінде болуы мүмкін. Бұлар, әрине, жер бетінде жүгіріп жүрген формадағылар және біздіңше кішірек жануарлар болған. Юра кезінде бауырымен жорғалаушылар мен ағаш формалы құстар – археоптерикс арасында аралықтар өмір сүрді, оның кейбір белгілері қазіргі заманғы құстардікіндей бола бастады, атап айтқанда қауырсындары немесе осыған ұқсас құрылымдар пайда болды.

Сонымен, осы кезде құстардың ата-тегі жер бетінде тіршілік етуден ағашта тіршілік етуге өту кезеңі болды және дене температурасының тұрақты болуы пайда болды. Шапшаң және еркін жылжу құстарға өмір сүру үшін күресте үлкен артықшылықтар берді және олардың даму тарихында қазірде беріп отыр. Құстар Жер шарының барлығына – Солтүстік Мұзды мұхит жағалауынан бастап Антарктидаға дейін тараған. Қазіргі кезде 40 отрядқа жататын құстардың 8600-дей түрі бар. Құстар класы оның қазіргі кездегі түрінде класс тармағына ыдырамайды (ерекше класс тармағына жойылған археоптерикстер бөлінеді), бірақ одан 2 отряд үстін бөліп алуға болады: *пингвиндер* (Impennes) және типтік немесе *жаңатаңдайлы құстар* (Neognathae).

Бақылау сұрақтары

1. Бауырымен жорғалаушылар эволюциясы кезінде ароморфоздар қалай пайда болды?
2. Бауырымен жорғалаушыларды қоныстандыруда амнионаның рөлі.
3. Ежелгі бауырымен жорғалаушылар формасының жойылу себептері.
4. Құстарды ұйымдастыру қандай жалпы белгілерімен сипатталады?

14-ДӘРІС. СҮТҚОРЕКТІЛЕРДІҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ, ШЫҒУЫ ЖӘНЕ ЭВОЛЮЦИЯСЫНЫҢ БАСТЫ БАҒЫТЫ. ЖҮЙЕГЕ ШОЛУ. ЖАНУАРЛАР ӘЛЕМІН ҚОРҒАУ

Сүтқоректілер класы өте жоғары дамыған омыртқалы жануарлардың 4000-нан аса түрін біріктіреді. Жоғары жүйелі іс-әрекет орталығы – алдыңғы мидың үлкен жарты шары қабаттарының ерекше дамуы және орталық жүйке жүйесінің жоғары дәрежеде дамуы олардың ұйымдасу деңгейінің жоғарылауына әсер етті, баласын тірі тууға қабілеттілігі және баласынсүтпен тамақтандыру, бұл жануарлардың сондай-ақ әртүрлі жағдайларда көбеюіне мүмкіндік береді, тұрақты дене температурасымен салыстырғанда температураның реттелуін анықтау қабілеті дамыған. Сүтқоректілерге осы айтылғаннан басқа құрылысы бойынша ерекше сипаттар тән. Олардың ең маңыздылары: жамылғысы жүн болады (кейбір түрлерінде екінші реттік болмайды); тері бездерінің болуы, май бездерінің болуы; екі желке айдаршықтың көмегімен бас сүйек омыртқамен бірге мүшеленеді; ортаңғы құлақта үш есту сүйегі бар; тістері әртекті (азу тіс, күрек тіс, премолярлы, молярлы) және олар жақтағы ұяларға отырғызылады; өкпе құрылысы альвеолалы; жүрегі төрт камералы; эритроциттері ядросыз; көкірек қуысы құрсақтан диафрагма (көкет) арқылы бөлінеді. Сүтқоректілердің жалпы жоғары деңгейде дамуы, жер шарында кең қоныстануға мүмкіндік берді. Олар тек Антарктиданың ортаңғы бөлігінде жоқ. Сүтқоректілердің жер бетіндегі түрлерінен басқа ұшатындары, жартылай суда болатындар, судағылар және ең соңында топырақты мекендейтіндері болады. Сүтқоректілердің арғы ата-тегі ежелгі палеозойлық бауырымен жорғалаушылар, тағы да өзінің құрылысының кейбір басты ерекшеліктерін жоғалтпаған амфибиялар болды; тері бездері, терінің қабыршақтану эпидермисі, мүйіз қабыршақтың болмауы немесе әлсіз дамуы, мидың алдыңғы жарты шар бөлігінің мөлшерінің аз болуы және басқада көптеген арнайы ерекшеліктері. Эволюциялық процесте сүтқоректілерде сыртқы

ортаның әсерінен: дене температурасының жоғарылығы, терморегуляцияға қабілеттілігі, баласын тірі туып, оны сүтпен коректендіруі пайда болды. Бұл жүректің төрт камераға бөлініп, сонда тек бір ғана сол доғаның сақталуы морфологияда айтылады, яғни қан айналымының қызылтамыр және көктамыр болып толық бөлінуі, терморегуляцияда маңызды рөл атқаратын денедегі түктің дамуы және ұрғашысында кейбір тері бездерінің сүт бездеріне айналуы. Сүйекті таңдайдың пайда болуы, тамақты тез қорыту қабілетін және азығын шайнау мүмкіндігін жасады. Жоғары жүйке қызметінің дамуының ерекше маңызы, оның қоршаған ортаның әсерлеріне күрделі мінез-құлық және әртүрлі реакциялар туғызуына мүмкіндік берді. Морфологиялық тұрғыдан бұл «екінші ми күмбезінің» – мидың сұр заты пайда болуымен көрсетіледі. Сүтқоректілер әртүрлі формадағы, құрлықты мекендеуге бейімделген, суда, ағашта, жерастында немесе ауадағы көптеген түрлерін берді. Бүгінде тіршілік етуші сүтқоректілер жүйесі туралы қазіргі заманғы көзқарас төмендегі түрде көрінеді:

Сүтқоректілер класы немесе аңдар (*Mammalia*); алғашқы аңдардың класс тармағы (*Prototheria*). Біртесіктілер отряды (*Monotremata*) немесе жұмыртқа салушылар – қазіргі сүтқоректілердің ішіндегі ең қарапайымдары, олар бірқатар архаизмдік құрылыс ерекшеліктерін сақтаған, оны олар бауырымен жорғалаушылардан (жұмыртқа жинау, жақсы дамыған коракоид сүйегі, жауырынмен қосылмаған, бас сүйегінің бөлшектенуінің кейбір бөлшектері, т.б.) мұрагерлікке ие болды. Оларда қалталы деп аталатын (үлкен емес жамбас сүйек) сүйектер бауырымен жорғалаушылардан қалған мұра болып қарастырылады. Ішек, жыныс жолы және қуық жұмыртқа салушы клоака ашылады (осыдан отряд аты – біртесікті деп аталады).

Қазіргі кезде біртесікті отрядының екі тұқымдасқа жататын тірі өкілдері бар: ехидналар (*Tachyglossidae*) және үйректұмсықтылар (*Ornithorhynchidae*). Олардың барлығы Австралияда, Жаңа Гвинеяда және Тасманияда таралған.

Нағыз аңдар класс тармағы (*Theria*). Төменгі сатыдағы аңдар инфраклассы (*Metatheria*). Қалталылар отряды (*Marsupialia*).

Қалталы сүтқоректілердің американдық опоссумдардан басқасы, Австралия материктерінде Жаңа Гвинея және оған жақын аралдарда таралған. Бұл отрядқа 250-дей түрлер жатады. Қалталылардың ішінде улы жәндіктер, жыртқыштар және улы өсімдік формадағылары болады. Олар өзара өлшемдері бойынша күшті ажыратылады. Олардың денесінің ұзындығы құйрығының ұзындығын қосқанда 10см-ден (қалталы Кимберли тышқаны) 3м-ге дейінгі (үлкен сұр кенгур) аралықта өзгереді. Қалталылар – біртесіктілерге қарағанда күрделірек қалыптасқан жануарлар. Дене температурасы 34⁰–36⁰С. Қалталылардың барлығы балаларын тірі туып, сүтпен асырайды. Жоғары сатыдағы сүтқоректілермен салыстырғанда, олардың құрылысында ежелгі қарапайымдылық сипаттар көп, бұл оларды басқа аңдардан ерекше етеді.

Жоғары сатыдағы аңдар инфраклассы (*Eutheria*) немесе плаценталылар.

Олар 18 отрядқа жататын барлық сүтқоректілердің көпшілігін қосып алады.

*Кемірушілер отряды (*Edentata*).*

Бұл онша үлкен емес отрядқа жалқау аңдар, құмырсқа жегіштер және сауытты аңдар жатады, бейнесі (денесінің ұзындығы 12–120см, массасы 55–90кг) және тіршілік етулері бойынша ажыратылады. Олардың барлығына тән сипат – тістерінің мүлде болмауы (құмырсқа жегіштер) немесе тіс құрылысының тұрпайылау болуы. Тістерінің эмалі және тамырлары болмайды (екісаусақты жалқау аңды есептемегенде, кейбірінде азу тіс тәрізді тістері бар), барлық тістері біртекті және үнемі өсіп отырады. Бұл отрядқа қазіргі кездегі үш тұқымдас кіреді. Олар Оңтүстік және Орталық Америкада және АҚШ-тың орталық оңтүстігінде және оңтүстік-шығыс штаттарында таралған.

*Жәндікқоректілер отряды (*Insectivora*).*

Бұл отряд ежелгі эутерий (плаценталылар) инфракласс отрядының біріне жатады. Тістері әлсіз жіктелген, барлығында

алдында саңылауы бар қозғалмалы тұмсық болады. Бұл отрядқа көртышқандар, кірпілер, жертесерлер, су тышқандары жатады.

Қол қанаттылар отряды (Chiroptera).

Алдыңғы аяғының түрі өзгеріп қанат болған, ұзын саусақ сүйектерінің арасында тері жарғақ болады.

Кемірушілер отряды (Rodentia немесе Glires) ұсақ және орташа мөлшердегі өсімдікқоректі аңдардан құралады. Сүтқоректілер отряды ғана көбірек түрге бай. Кемірушілердің өзіндік тіс жүйесі бар. Өте өткір күрек тістері қатты азықты кеміргенде қайырылмайды, өткір бола береді. Кемірушілердің тәжірибелік маңызы үлкен және әртүрлі. Кейбіреулерінің үлкен өнеркәсіптік маңызы бар. Олардың көптеген түрлері жыртқыш аңдардың қоректік заттары болады.

Ауыл шаруашылығына, орман шаруашылығына, азық-түлік қорларына жаппай зиян келтіретін түрлері де көп. Кемірушілердің адамға және асыранды жануарларға жұқпалы аурулар таратудағы маңызы зор. Кемірушілер отрядына 32-ден 35-ке дейінгі тұқымдастарды ажыратады.

Жыртқыштар отряды (Carnivora).

Жыртқыштар отрядына кіретін аңдар сыртқы кейіптерінің әртүрлілігімен, өлшемдері, биологиялық ерекшеліктері, мекендейтін ортасына бейімделуі, қозғалыс тәсілдері, т.б. ерекшеліктерімен сипатталады. Жыртқыштар отрядына өте кішкентай ақтышқан, үлкен ақ аю және күшті жолбарыстар жатады. Жыртқыш аңдардың көпшілігі жер бетінде тіршілік етеді, ал кейбір жекеленген түрлері су қоймаларын мекендейді. Кейбір жыртқыштар өздерінің аттарына қарамастан, етпен қоректенгеннен де жәндіктермен, судағы омыртқасыздармен, тіпті өсімдіктерді азық еткенді ұнатады. Жыртқыштар отряды эволюциялық эоцен кезіндегі жойылып кеткен қарапайым жыртқыштар — креодонттар, соның ішінде миацидтер тұқымдастаранынан шықты. Миацидтер созылған денелі, қысқа табанды, ұзын құйрықты, үлкен миы бар ұсақ жануарлар болған. Жыртқыштар отрядына 2 отряд тармағын біріктіретін 7 тұқымдастар кіреді: *Arctoideo* (немесе *Canoidea*) және *Aeluroidea* (немесе *Feloidae*). Біріншіге қасқырлар, аюлар, сусарлар, ал екіншіге — шұбалаң құйрықтылар, гиеналықтар, мысықтар жатады. Қазіргі кезде жыртқыштар отрядының

құрамында 100-ге жуық туыстар және 240 түрлері бар. Жыртқыштардың барлық түрлерінің тәжірибелік маңызы бола қоймайды. Олардың көпшілігі бағалы үлгілдеген жүндері бар андарға жатады. Олар бұлғын, су құндызы, қама, кара күзен, ақ тышқан, поляр түлкісі, түлкі, леопард, т.б. болады. Көптеген ұсақ сусарлар, түлкілер, тышқандар, сұр тышқандар және басқа зиянды кемірушілерді жойып, ауыл шаруашылығына үлкен пайда келтіреді.

Ескекаяқтылар отряды (*Pinnipedia*).

Ескекаяқтылар кит тәрізділер сияқты суда (көбінесе теңізде және мұхитта) тіршілік ететін сүтқоректілер.

Ескекаяқтылар отряды екі тұқымдасқа бөлінеді: құлақты ит балықтар (*Otariidae*) – сивучтар, теңіз арыстандары, мысықтар және морждар (*Odobenidae*); екіншісі тек қана бір – (*Phocidae*) – нағыз ит балықтан тұрады. Бұл судағы жануарлардың аяқ-қолдарының түрі өзгеріп жарғақаяққа айналған. Көпшілік түрлерінің түкті жамылғысы нашар дамыған және температураны тұрақты сақтау тері астындағы қалың май қабаты арқылы болады; кейбір түрлерінің (Гренланд және Каспий тюленьдері) эмбриональ түкті жамылғысы, оның терісі аң терісі сияқты қолданылады.

Киттәрізділер отряды (*Cetacea*).

Киттәрізділер – судағы сүтқоректілердің кенет ауысқан тобы, сыртқы пішіні балықтарға ұқсас, өкпемен дем алады, ішкі құрсақты дамиды, баласын сүтпен коректендіреді және басқа көптеген кейіптері ұқсас.

Киттәрізділер отрядында 80 түрді біріктіретін 38 туыс тіршілік етеді және 127 туыс жойылып кеткендер деп есептелінеді. Екі отряд тармағы – мұртты және тісті киттер – өзара сыртқы және ішкі құрылысы бойынша, сол сияқты биологиялық тұрғыдан ажыратуға болады.

Мұртты киттердің (*Mystoceti*) отряд тармағына 3 тұқымдас кіреді: (жатық, майда) *тегісмер* (*Balaenidae*), *жолақты* (*Balaenopteridae*) және *сұр* (*Eschrichtiidae*) киттер. Бұл ең майлы, салмақты, икемсіз және басы үлкен киттер. Кит аулау кәсібінің механизмі шыққанға дейін бұл киттерді қырып-жойған. 1935ж. бері тегіс киттерді аулауға тыйым салынды.

Гренландия немесе поляр киттері (*B. mysticetus*) түрлерінің ұзындығы 15–18м (максимум 21м) және массасы 150т-ға дейін жетеді.

Ticmi kumter (*Odontoceti*) отряд тармағы. Олардың тістері бірұшты болады. Отряд тармағында 4 тұқымдас бар: *өзен* немесе *тұщы судағы дельфиндер* (*Platanistidae*), *кашолот тәрізді* (*Physeteridae*), *тұмсық бетмі* (*Ziphiidae*) және *дельфин тәрізді* (*Delphinidae*).

Қоршаған ортаға антропогендік әсер – бұл кезкелген немесе басқа экологиялық системаға (биогеоценоз) тән емес тірі және тірі емес компоненттер, физикалық немесе құрылымдық өзгерістер енгізу, зат алмасу және айналу процестерін бұзушы немесе үзуші, информациялық ағым, тап осы экосистеманың өнімділігінің төмендеуі және бұзылуы түріндегі міндетті нәтиже. Биосферадағы табиғи процестерге адам баласының әртүрлі түрде араласуын төмендегіше ластану категориясына топтастыруға болады:

- *ингредиентті ластану* немесе табиғи биогеоценозға саны немесе сапасы бойынша жат химиялық заттарды енгізу;
- *шамамен (физикалық) ластану*, қоршаған ортаның сапалық шамаларының өзгеруіне байланысты;
- *биоценодикалық ластану*, биогеоценозда қоныстанған тірі организмдердің құрамына және популяциялық құрылымына әсерімен қортындыланады;
- *стацнал-деструкциялық ластану* (мұнда стация – популяция мекендейтін орын) табиғат үйлесімділігіне байланысты адам баласының пайдасына, табиғатты пайдалану процесінде ландшафт және экологиялық системаның өзгеруі.

Қоршаған ортаның ластануына минералды және органикалық ингредиенттер мысал бола алады:

- жанатын отыннан алынатын пайдалы қазбалар (көмір, жаңар сланец, жертезек, т.б.);
- іштен жанатын двигательдердегі жанғыш өнімдер (бензин, дизель отын, т.б.);
- химиялық өндіріс қалдықтары;
- ядохимикаттар және тыңайтқыштар;
- микробиологиялық препараттар;
- шахтадағы үйінділер және террикондар;

- аквоториядағы апаттық түсіру;
- азық-түлік өндірісіндегі қалдықтар;
- металл өнеркәсібінің қалдықтары;
- мұнайды шығару және мұнайды өңдеу;
- мал шаруашылығы фермасының қалдықтары.

Қоршаған ортаның биоценодикалық ластануына мыналар мысал бола алады:

- алаңдаушылық факторының комплексі;
- популяция балансының бұзылуы;
- түрлерді кездейсоқ және арнайы интродукциялау және бейімдендіру;
- броконерліктің реттелінбейтін жинауы, атуы, ұстауы;
- жабайы жануарларды қайта өндіру кәсібі;
- малды өріске қайта жаю.

Ландшафтар мен экосистеманың стацислдық-деструктивті ластануына мыналар мысал бола алады:

- орман ағаштарын шабу;
- топырақ эрозиясы;
- жердің құрғауы;
- кенді карьерлік өңдеу;
- урбанизация;
- жол құрылысы;
- ормандағы және даладағы өрт;
- экосистеманы бұзуы оны қайта құрылумен байланысты формалар.

Параметрлік (физикалық) ластануға мыналар мысал бола алады:

- жылулық;
- шулық;
- жарықтық;
- радиациялық;
- электромагниттік;
- ақпараттық.

Кедергіден басқа жанама нәтижелердің сапасы бойынша экосистемада пайда болған сол немесе басқа жағдайларда экосистема компоненттері арасындағы информация каналдарындағы кедергіге адам жиі жол береді. Шаруашылыққа зиянды жәндіктерді (инсектицидтер), саңырауқұлақтар

(фунгицидтер), арам шөптерді, т.б. жою үшін арнайы улы химикаттарды пайдалану – қоршаған ортаны саналы түрде ластанудың мысалы бола алады. Сонымен барлық ұйымдасу деңгейінде – биогеоценоздан популяцияға дейін толығымен және жеке индивидуумда әсер ету болады.

Мұндай жағдайларға ғалымдардың көрсетуі бойынша, табиғатта және оның компоненттерінде жауап қайтаратын реакция болуы мүмкін. Табиғаттағы тізбекті реакция – табиғи құбылыстар тізбегі, олардың әрқайсысы өздерінен кейінгі басқалардың өзгеруіне шарасыз тартады. Сонымен жәндік-тозандатқыштардың құрып кетуі, келешекте өсімдіктердің жемістенуі мүмкін емес жағдай жасайды, сондықтан тек тұқымнан көбейетін жаңа түрлердің ұрпақтары пайда болады; бұл өз кезегінде сол өсімдіктермен байланысты жануарлардың, олардың паразиттерінің, т.б. жойылуына әкеледі. Адамдардың әрекетінің әсерінен мекендейтін жағдайының өзгеруі, жануарларды тура кудалаумен және қырып-жоюмен ере жүріп, олардың түрлік құрамға бірігуіне және көптеген түрлер санының қысқаруына әкеледі. 1948 ж. құрылған Халықаралық табиғат және табиғат ресурстар одағы (ХТҚО) Қызыл кітап бойынша тұрақты жұмыс істейді. Оған кірген түрлер бес категорияға бөлінеді:

1. *Жойылатын түрлер* – жойылып кетуге қауіп төніп тұрғандар; оларды арнайы қорғау шараларынсыз сақтап қалу және қалпына келтіру мүмкін емес (бұл түрлер қызыл бетте жазылған).

2. *Сирек түрлер* – құрып кетуге тура қауіп төнбейтіндер, бірақ шағын немесе шектеулі территорияларда сақталып қалғандар; оларға жойылып кету қаупі бар (ақ бетте жазылған).

3. *Жойылып кету қаупі төніп тұрған түрлер* – олардың саны тез және ұдайы түседі (сары бетте жазылған).

4. *Белгісіз түрлер* – жойылып кету қаупі айқын, бірақ олардың популяция жағдайы туралы анық дерек жоқ (сұр бетте жазылған).

5. *Қалпына келтіруге болатын түрлер* – жасыл бетте жазылған.

ҚОҚМ Қызыл кітабындағы жануарлардың және өсімдіктердің маңызы сонша, олар шын мәнінде тұрақты түрде

қамқорлықты қажет ететіндігі туралы деректерді мойындатады. Әр ел ҚОҚМ-ң Қызыл кітабына енгізілген өз территориясында мекендейтін түрлерді, осындай табиғаттың асыл қазынасын сақтауға бүкіл адамзат алдында жоғары моральдық жауапкершілік атқарады.

КСРО-да алғашқы Қызыл кітап 1978 ж., екіншісі – 1984 ж. шықты. Ресей Федерациясының «Қызыл кітабы туралы» 1996 ж. Үкімет қаулысы қабылданды. Қазақстанда ҚазКСР-ң «Қызыл кітабы» – сирек және жойылып кету қаупі төніп тұрған жануарлар мен өсімдіктер түрі (І бөлім – омыртқалы жануарлар) туралы 1978ж. шықты. ІІ бөлім «Өсімдіктер» туралы 1981 ж. шығарылды.

1996 ж. қайтадан өңделіп, толықтырылып үшінші басылым (І том – Жануарлар, І бөлім – Омыртқалылар) шықты. Табиғи экосистеманы қорғау, сонымен қатар биотикалық қоғамдастық табиғи территорияларды ерекше қорғаудың тиімді түрі болып табылады. Олар тиісілмеген биогеоценоз үлгісін (нұсқа), сондай-ақ қандай да болмасын экзотикалық, сирек орындарды ғана емес, Жер бетіндегі барлық қарапайым табиғи аймақтарды сақтауға мүмкіндік береді. Қазіргі кезде қабылданған ерекше қорғалатын табиғи территориялар категориясы төмендегідей:

- а) мемлекеттік табиғи қорықтар, соның ішінде биосфералар;
- б) ұлттық саябақтар;
- в) табиғи саябақтар;
- г) мемлекеттік табиғи қорықшалар;
- д) табиғат ескерткіштері;
- е) дендрологиялық саябақ және ботаника бағы.

Бақылау сұрақтары

1. Сүтқоректілердің ұйымдасуы қандай жалпы прогрессивтік белгілермен сипатталады?
2. Сүтқоректілердің эволюциялық дамуы.
3. Сүтқоректілердің көптүрлілігі.
4. Жануарлар дүниесін қорғаудың тауқыметтері.

15-ДӘРІС. МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІГІ. МИКРОБИОЛОГИЯНЫҢ ҒЫЛЫМ РЕТІНДЕГІ ДАМУ ТАРИХЫ ЖӘНЕ ПӘНІ. МИКРООРГАНИЗМДЕР МОРФОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ТОПТАСТЫРЫЛУЫ. БАКТЕРИЯЛАР ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ КӨБЕЮІ. БИОСФЕРАДАҒЫ ОРГАНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ЖАЛПЫ АЙНАЛЫМЫНДАҒЫ МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ МАҢЫЗЫ

Жер биосферасының айтарлықтай бөлігін микродүниеге кіретін, яғни тек қана оптикалық құралдардың көмегімен (микроскоп) бақылауға болатын организмдер құрайды.

Микродүниеге қарапайымдар, саңырауқұлақтар, бактериялар, вирустар, вироидтар және приондар жатады.

2-кесте

Микроорганизмдер дүниесі

Өкілдері	Ұйымдасу деңгейі	Өлшемі, мкм	(ген) нәсіл саны	Табиғатта таралуы
Клеткаға дейін				
Приондар (инфекциялық белоктар)	Макро-молекула-лар	0,1–0,3	1 (иесі)	Тек қана тірі организмдерде (клетка ішіндегі паразиттер)
Вироидтер (ДНК, РНК)	Макро-молекула-лар	1–100	100-ге дейін	Тек қана тірі организмдерде (клетка ішіндегі паразиттер)
Вирустар	Бөлшектері	0,01–04	100-ге дейін	Тек қана тірі организмдерде (клетка ішіндегі паразиттер)

2-кестенің жалғасы

Клеткалық				
Бактерия- лар	Прокариот- тар	1–10	5000-ға дейін	Тірі және өлі табиғатта
Саңырау- құлақтар	Эукариот- тар	1–30	5000-ға дейін	Тірі және өлі табиғатта
Қарапайым- дар	Эукариот- тар	10–50	10000-ға дейін	Тірі және өлі табиғатта

Өздеріне қолайлы экологиялық жағдайда микробтар тіршілік етеді, көбейеді және өздерінің функцияларын жүзеге асырады. Олар табиғаттағы энергия және зат айналысын қамтамасыз етуге, топырақ құнарлылығына, атмосферадағы газдардың құрам тұрақтылығын сақтауға және басқа да табиғи процестерге қатысып, өлі және тірі табиғатқа елеулі әсер етеді. Микроорганизмдердің бір бөлігі адамдарға, жануарларға, құстарға, жәндіктерге және өсімдіктерге (патогендік) ауру жұқтырады. Олардың ішіндегі көпшілігі – *патогенді емес сапрофиттер* деп аталады.

Микробиология – микроорганизмдердің құрылысы және тіршілік әрекеті, сонымен қатар адамда, жануарларда, өсімдіктерде және өлі табиғатта солардың әсерінен болатын өзгерістер туралы ғылым. Микробиология жалпы және жеке болып бөлінеді. Жалпы микробиология микробтарының құрылысын, физиологиясын, биохимиясын, генетикасын, экологиясын және эволюциясын зерттейді. Жеке микробиология қоғамның және объектінің қажетіне сәйкес медициналық, ауыл шаруашылық, мал дәрігерлік, өнеркәсіптік (биогeотeхнологиялық), тамақтану, судағы және әскердегі болып бөлініп, зерттеледі.

Микроорганизмдер (прокариоттар) оттегіне қатысты төмендегідей топтарға бөлінеді:

- облигат аэробаттар – оттегінің қатысуына мұқтаж етеді;

– микроаэрофил – оған қалыпты тіршілік әрекеті үшін концентрацияға жоғары емес оттегі қажет, олай болмаса оның өсуі тежеледі;

– факультативті анаэробтар, оған көпшілік патогендік форма және сапрофиттер жатады, олар анаэробтық сол сияқты аэробтық жағдайда да тіршілік етеді;

– облигатты анаэробтар – оттегі бар ортаны көтере алмайды.

Микроорганизмдер таксономы негізіне олардың морфологиялық, физиологиялық, биохимиялық және молекула-биологиялық қасиеттері тиісті.

Микроорганизм морфологиясы клетка құрылысының ерекшелігін және формасын, қозғалу қабілетін, спора жасауын, көбею тәсілдерін зерттейді.

Микробтың жеке дүниелерге бөлінуі: *прокариоттар, вирустар, саңырауқұлақтар және қарапайымдардың дүние тармағы*. Микроорганизмдер дүниесінде бактериялар саны жағынан (4000 артық түрі) және олардың қатысуымен жүзеге асатын әртүрлі химиялық өзгерулер жетекші орын алады. Бактериялардың бірнеше негізгі формаларын ажыратады – шартәрізділер (кокки), таяқша тәрізділер (бацилдер) және спираль тәрізділер (вибриондар, спирохеттер). Прокариот клеткасы микоплазманы есептегенде өсімдіктерге ұқсас цитоплазматикалық мембрананың астында орналасқан клетка қабырғасы болады. Эубактерияда оның құрылысы және химиялық құрамының ерекшелігі таксономиялық белгісі болады. К. Грам 1884 ж. клетканы ерекше бояғыштармен бояп, бактерияны екі топқа бөлуге болатынын анықтады, соңынан оларды оң грам (мықты боялу) және сол грам (клетканы өндегенде түссізденеді) деп атады. Бактерия клеткасы қабықшадан тұрады; оның сыртқы қабаты *клетка қабырғасы* деп аталады, ал ішкі – цитоплазмалық мембрана, сонымен қатар цитоплазма қосылған және нуклеоидтар болады. Қосымша құрылымдары да бар: капсула, шырыш, талшық, пильдер (фимбри) және плазмидтер.

Клетканың ортаңғы бөлігінде ядролық зат жайылмаған – дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ). Бактериялар жоғары сатыдағы организмдегі (эукариоттар) сияқты ядро жоқ, тек оған

ұқсас «ядролық эквивалент» – нуклеоидтер бар, олар эволюциялық көбірек қарапайым формадағы ядролық затты ұйымдастырушы болып табылады. Микроорганизмдердің кәдімгі ядросы болмайды, олар тек прокариоттарға жататын аналогтарды ғана иеленді. Барлық бактериялар – прокариоттар. Көптеген бактериялардың клеткаларындағы ДНҚ саны бір немесе бірнеше жерде шоғырланған. Эукариоттың клеткасында ДНҚ анықталған құрылым – ядро орналасқан. Ядро мембрана – қабығымен қапталған. Бактерияларда ДНҚ шын ядроларға карағанда, аз тығыздықта оралған; нуклеоид мембрана, ядрошық және хромосомалар жиынын иемденбейді. Бактериялық ДНҚ негізгі белоктар – гистонамиялармен байланыспайды – және бір шоқ фибрилл түрінде нуклеоидте орналасқан. Бактериялар әдетте қарапайым бөліну арқылы көбейеді. Бұл процесте алдымен нуклеоид бөлінеді, клетка екі қабаттан тұратын цитоплазмалық қалқа болып бөлінеді. Осы екі қабаттан келешек клетка қабығы пайда болады. Осылайша клетка екі бөлікке бөлінеді. Таяқша тәрізді клетканың бөлінуінде екі тең бөлікке бөліну байқалады, оларды изоморфтық бөліну деп атайды; егер клетка тендей екі бөлікке бөлінбесе, ондай бөлінуді *гетероморфты бөліну* деп атайды. Бактериялардың көбею жылдамдығы қоршаған ортаға байланысты болады. Егер бактерияны қоршаған ортада қоректік заттар және жылу және ортаның соған сәйкес реакциясы жеткілікті болса, ал аэробтық бактериялар үшін оттегі жеткілікті болса, онда әр клетка 20–30 мин сайын көбейіп отырады. Сондықтан да бактерияның көбею жылдамдығы қоршаған ортаның қасиетіне тығыз байланысты, кейде өте тығыз байланысты болады. Өте қысқа уақыттың ішінде мысалы, егер бактерия әр 20 минсайын бөлінсе, бактериядан мөлшері 1–2 мкм болатын клетка шықса, онда бір тәулікте 72 қайталанып бөліну жолымен $2^{72}=472 \cdot 10^{19}$ клетка пайда болады. Егер бір миллиард бактерияның салмағы 1 мг жетсе, онда $472 \cdot 10^{19}$ клетканың массасы 4720 т жетеді. Бактериялардың өсуі бірнеше фазадан тұрады:

1. Өсуді тежеуші фаза (немесе лаг-фаза). Бұл фаза кезінде бактериялардың көбеюі байқалмайды. Бұл фаза 1–2 сағатқа созылады.

2. Белсенді өсу фазасы. Бұл кезеңде бактерия қарқынды бөлінеді. Бұл кезең 2 сағаттай уақытқа созылады.

3. Тұрақтандыру фазасы. Бұл кезеңде ең үлкен массаға жеткен клеткалар саны тұрақтанады; клетканың өсу қарқыны төмендейді және тоқталады.

4. Клетканың өлу фазасы. Бұл кезеңде клеткадан бөлінетін метаболит саны соншама көп, олар сондайлық қанай бастайды және микроорганизмдердің көбеюін және өсуін тежейді. Бұл фазаның әртүрлі микроорганизмдерде созылу уақыты бірдей емес, мысалы, сүтқышқыл бактериялары +30⁰-да 5–7 күннен кейін өледі, ал сол уақытта шіріткіш бактериялар анағұрлым ұзақ уақыт өмір сүреді.

Қолайсыз жағдайларда (температура көтерілгенде немесе кемігенде, құрғақшылықта, құнарлы заттың тапшылығында, т.б.) тек вегетативті күйде ғана жүре алатын көптеген бактериялар өледі, бірақ олардың кейбіреуі тыныштық күйге— спораларға айналады.

Бақылау сұрақтары

1. Бактерияларға қысқаша сипаттама беру.
2. Микроорганизмдердің табиғаттағы және адам өміріндегі рөлі.
3. Пән және микробиологияны оқыту әдістері.
4. Бактериялық клеткалардың құрылысындағы ерекшеліктері.

Өзін-өзі бақылауға арналған тест тапсырмалары

1. Өсімдіктердің сыртқы бейнесі:
 - А) гаметофит
 - В) сапрофит
 - С) габитус
 - Д) паренхима
 - Е) флоэма
2. Хлорофилдің қызметі:
 - А) клеткалардың бөлінуі
 - В) фотосинтез процесі
 - С) хемосинтез
 - Д) тотығу
 - Е) энергиямен қамтамасыз ету
3. Суда өсетін өсімдіктер – бұлар:
 - А) сциофиттер
 - В) ксерофиттер
 - С) гигрофиттер
 - Д) мезофиттер
 - Е) гидрофиттер
4. Мейоз процесі деп аталады:
 - А) жыныс клеткасының пісіп-жетілуі
 - В) тамырлы қаптың өсуі
 - С) өсімдік тіндерінің дамуы
 - Д) соматикалық клетканың пісіп-жетілуі
 - Е) соматикалық клетканың бөлінуі
5. Төмендегі тіндердің қайсысы камбиальдық қызмет атқарады?
 - А) өткізгіштік
 - В) жамылғылық
 - С) бөлінгіштік
 - Д) құрылушылық
 - Е) жамылғылық
6. Біздің планетамыздың дамуының қандай кезеңінде жабық тұқымды өсімдіктердің үстемдігі басталды?
 - А) девон
 - В) бор
 - С) силурий

Д) карбон

Е) пермь

7. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің тінге жіктелмеген мүшелері:

А) жапырақ

В) сабақ

С) тамыр

Д) өркен

Е) таллом

8. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің суды және минералды заттарды өткізетін тіні:

А) флоэма

В) ксилема

С) метристема

Д) камбий

Е) эпидерма

9. Ертедегі грек оқымыстыларының ішінен жануарлардың 500 түрі туралы кім жазды?

А) Демокрит

В) Гераклит

С) Гарвей

Д) Аристотель

Е) Птоломей

10. Жабайы өсімдіктерді көрсет:

А) ағарыңқы почанка

В) қозықұйрық

С) шырмауық

Д) итмұрын

Е) росянка

11. Қылқан жапырақты өсімдіктерді ата:

А) қараған

В) арша

С) қайың

Д) тал

Е) ольха

12. Өсімдіктердің паразиттік гельминттері:

А) фитонематоздар

В) цестодтар

С) трематодтар

- Д) жалпақ құрттар
- Е) оралған (иірілген) құрттар
- 13. Түйнекті бактерия мынау:
 - А) актиномицеттер
 - В) темірбактериялар
 - С) сұр бактериялар
 - Д) азоттыбактериялар
 - Е) бациллус
- 14. Буынаяқтылардың тыныс алу мүшелері:
 - А) өкпе, трахея
 - В) желбезек, өкпе
 - С) тері, өкпе
 - Д) трахея, тері
 - Е) желбезек, трахея
- 15. Буынаяқтылардың сыртқы жамылғысы:
 - А) шырышты
 - В) хитинді
 - С) аң терісінен
 - Д) қабыршықты
 - Е) қалтқы
- 16. Өрмекші тәрізділердің денесі мынадан тұрады:
 - А) бас, қарын
 - В) бас, кеуде
 - С) баскеуде, қарын
 - Д) бас және қарын
 - Е) бас және аяқ-қол
- 17. Хордалылар типі мынадай тип тармағына бөлінеді:
 - А) басхордалылар, қабықшалар, омыртқалылар
 - В) домалақауыздылар, бассүйексіздер, омыртқалылар
 - С) бассүйексіздер, қабықшалар, омыртқалылар
 - Д) бассүйексіздер, балықтар, омыртқалылар
 - Е) домалақауыздылар, балықтар, қабықтылар
- 18. Қандай өкілдің қаны түссіз және қан айналуы бір шеңберден тұрады?
 - А) балықтар
 - В) жыландар
 - С) кесірткелер
 - Д) құрттар
 - Е) ланцетниктер

19. Амфибиялардың сипаттамасы:

- А) қан айналуы екі шеңберлі, жүрегі үш камералы
- В) қан айналуы бір шеңберлі, жүрегі екі камералы
- С) қан айналуы екі шеңберлі, жүрегі екі камералы
- Д) қан айналуы бір шеңберлі, жүрегі үш камералы
- Е) қан айналуы үш шеңберлі, жүрегі екі камералы

20. Амниотаға жататындар:

- А) балықтар, қосмекенділер
- В) құстар, балықтар
- С) құстар, сүтқоректілер
- Д) қосмекенділер, ренти́лилер
- Е) балықтар, ренти́лилер

21. Экотерлік жануарлардың тіршілік әрекеті мынаған байланысты:

- А) атмосферада CO_2 болуына
- В) қоршаған ортаның температурасына
- С) дене температурасына
- Д) сулы ортаның бар болуына
- Е) күн сәулесінің қатысуына

22. Эндотермиялық организмге жататындар:

- А) балықтар
- В) қосмекенділер
- С) ренти́лилер
- Д) буынаяқтылар
- Е) құстар

23. Экотермиялық организмге жататындар:

- А) құстар
- В) балықтар
- С) жыртқыштар
- Д) кемірушілер
- Е) тұяқтылар

24. Сүтқоректілердің балаларын көтеріп жүретін мүшесі:

- А) хорион
- В) амнион
- С) алантоис
- Д) плацента
- Е) ұйыма қабық

25. Сүтқоректілер класы қандай класс тармақтарына бөлінеді:
А) ұрықсалушы, қалталылар, плацентарлық
В) құртқоректілер, қолқанаттылар, плацентарлық
С) ұрықсалушылар, қолқанаттылар, плацентарлық
Д) құртқоректілер, плацентарлық, қалталылар
Е) қалталылар, ұрықсалушылар, қолқанаттылар
26. Эволюциялық процестің нәтижесінде сүтқоректілердің жүрегі:
А) бір камералы және қолқаның сол доғасы
В) екі камералы және қолқаның оң доғасы
С) үш камералы және қолқаның сол доғасы
Д) төрт камералы және қолқаның сол доғасы
Е) төрт камералы және қолқаның оң доғасы
27. Ұрықты тасып жүретін «жатыр бейнелі» мүшесі бар балықтар:
А) алабұға
В) тыран
С) карп
Д) сазан
Е) акула
28. Бактерияның мкм өлшемдері қандай?
А) 0,1–0,3
В) 1–10
С) 1–100
Д) 0,01–0,4
Е) 30–50
29. Сүтқоректілердің зәр шығару және осмореттеуші негізгі мүшелері:
А) бауыр
В) бүйрек
С) көк бауыр
Д) асқазан асты безі
Е) ішектер
30. Қосмекенділердің дернәсілді кезеңі:
А) мирацидилер
В) онкосфера
С) кішкене бақа
Д) планула
Е) цистицерх

**«Өсімдіктер мен жануарлардың және микроорганизмдердің
түрлілігі» пәні бойынша тест тапсырмаларының
жауаптары**

Нұсқаның нөмірі	Дұрыс жауаптары	Күрделілік деңгейі
1	С	4
2	В	2
3	Е	1
4	А	6
5	Д	7
6	В	3
7	Е	5
8	В	2
9	Д	1
10	Е	3
11	В	4
12	А	2
13	Д	6
14	Е	7
15	В	3
16	С	4
17	С	1
18	Е	2
19	В	3
20	С	5
21	В	6
22	Е	7
23	В	4
24	Д	2
25	А	1
26	Д	4
27	Е	6
28	В	7
29	В	1
30	С	2

№	Сұрақ/жауап варианттары
1	Өсімдіктер клеткасының негізгі құрылымдық белгілеріне жатады:
+	Вакуольдердің болуы
	Эндоплазмалық ретикулумның болуы
	Гольджи аппаратының болуы
+	Пластидтердің болуы
	Рибосомалардың болуы
	Митохондриялардың болуы
+	Клетка қабықшасының болуы
	Цитоплазмалық мембрананың болуы
2	Паразитті саңырауқұлақтар:
	Ақ саңырауқұлақ
	Мукор
	Түлкішек
+	Тат саңырауқұлағы
+	Қаракүйе
	Пеницилл
+	Фитофтора
	Ашықты
3	Бір клеткалы немесе колония түзуші балдырларға жатады:
	Қоңыр балдырлар
+	Диатомеялар
	Қызыл балдырлар
+	Ксантофиттер
	Пирофиттер
	Эвгленалар
+	Жасыл балдырлар

4	Паренхималық ұлпаға жатады:
+	Эпидерма
	Талшық тәрізді клеткалар
+	Мезофилл
	Түтіктер
	Торша тәрізді клеткалар
+	Перицикл
	Трахеидтер
	Өлі клеткалар
5	Өсімдік тамырларының жіктелуі:
+	Кіндік тамыр
	Аралас тамыр
+	Аспалы тамыр
	Тірек тамыр
	Жатаған тамыр
+	Шашақ тамыр
	Шырмауық тамыр
	Өрмелегіш тамыр
6	Тамырсабақ арқылы көбейетін өсімдіктер:
	картоп
	сарымсақ
+	Итмұрын
+	жыланқияқ
	інжугүл
	пияз
	жауқазын
+	Құлпынай

7	Мүктәрізділердің басты айырмашылық белгілері:
	Ұсақ жапырақтары бунақталған сабақта шоғырланып орналасқан
	Негізінен гидроид, лептоид, паренхима ұлпаларынан тұрады
+	Жер бетілік бұтақтарындағы спорофиллдер стробилдарға шоғырланған
	Өткізгіш ұлпалары – флоэма мен ксилеманың болмауы
+	Жапырақтары қабыршақты, өте ұсақ, дихотомиялы бұтақтанады
	Кішкене сабағы буын мен буынаралықтарына бөлінген
+	Тіршілік кезеңінде гаметофит басым, спорофиті архегонийге тәуелді
	Ірі сингамиялы жапырақтарының болуы, спорофиті басым
8	Гнеттер бөліміне келесі туыстар жатады:
	Саго
+	вильвичия
	гинкго
	кедр
+	эфедра
	сфагнум
+	гнетум
	секвойя
9	Күрделі гүлділер тұқымдасының өкілдері:
+	жусан
+	күнбағыс
	көкнәр
	гүлшекіре
+	Сарғалдақ
	беде

	меруертгүл
	тобылғы
10	Арецидтер класс тармағына жатады:
	шөптер
+	пальма
+	орхидея
	қоға
+	циклант
	лалагүл
	қияқ
	жанжабіл
11	Бактерияларға ғана тән ерекшеліктер:
	Тейхой қышқылының молекулалары кездеседі
	Қор заты ретінде хризоламин жиналады
+	Қалыптасқан ядросы болмайды
+	Ядросы өте қарапайым құрылымды, бір жарғақшалы
	Жасуша қабырғасында пептидогликан болады
	Жасуша қабырғасында хитозан болады
+	Тұқым қуалаушылық ақпараты митохондрияда сақталған
	Жасуша ішінде нуклеин қышқылдары кездеседі
12	Микроорганизмдерді дақылаудың түрлері:
	Жоғары қысымда дақылдау
	Табиғи жағдайда дақылдау
+	Қатты қоректік ортаға енгізіп дақылдау
+	Сұйық қоректік ортада дақылдау
	Уақытша дақылдау
	Сұйық азотта дақылдау

	Ашық ыдыста дақыладау
+	Қатты қоректік ортада дақылдау
13	Сапрофитті микроорганизмдерге жатады:
	вирустар
	приондар
	хлорелла
+	Ашытқы саңырауқұлақтары
	вирусоидтар
+	бактериялар
	цианобактериялар
+	Зең саңырауқұлақтары
14	Микроорганизмдерге келесі топ өкілдері жатады:
+	цианобактериялар
+	бактериялар
	хламидомонадалар
	Ксантофиттер
	риккетсиялар
	саркомастигофоралар
	диатомеялар
+	актиномицеттер
15	Адам ағзасында прокариоттардың ең көп шоғырланатын орындары:
+	Тыныс алу жүйесі
	Тірек-қимыл жүйесі
	Эндокриндік жүйе
+	Тері жамылғысы
	Қан айналым жүйесі
	Жүйке жүйесі
	Зәр шығару жүйесі

+	Ас қорыту жүйесі
16	Эукариоттардың прокариоттардан айырмашылығы:
	Цитоплазмасы ішкі мембранамен компартментализацияланған
+	Интрондары болуы
	Ядро қабықшасының болмауы
+	Гистондары болуы
+	Рибосомалардың болуы
	Ядрошықтарының болмауы
	Рибосомалардың болмауы
	Генетикалық ақпаратты тасымалдаушы ДНҚ молекулалары сақина тәрізді
17	ДНҚ-вирустар:
	ретровирустар
	реовирустар
	парвовирустар
	рабдовирустар
+	герпесвирустар
	тогавирустар
+	аденовирустар
+	парамиксовирустар
18	Қарапайымдылардың адамда ауру қоздыратын түрлері келесі туыстардың өкілдері болып табылады:
	күнтәрізділер
	Арцелла
	церициум
+	лейшмания
	кірпікшелі кебісше
+	балантидий

+	трипаносома
	Эвглена
19	Адам паразитіне жататын қарапайымдардың түрі:
	Саркоспоридия
+	лямблия
	грегарина
	опалина
+	лейшмания
	эймерия
	микроспоридия
+	трипаносома
20	Тікентерілілердің жалпы ерекшеліктері:
	Денесі кірпікшелі эпителиямен қапталған
	Денелері айқын байқалатын бас, кеуде, құрсақ бөлімдерінен тұрады
+	Амбулакральді жүйе тән
+	Радиальды симметрия
	Барлық өкілдері құрлықта тіршілік етеді
	Денесі шырышты қабатпен қапталған
	Бақалшақтарының болуы
+	Екі жақты симметриялы
21	Насекомдардың құрылысына келесі белгілер тән:
	Ішкі қаңқа жүйесі
	Бүйір сызығы
	Фасетті көздер
+	Гемолимфалық сұйықтық
	Мальпиги түтігі
+	Статоциттер орналасқан қармалауыштар
+	стигма

	Эндокриндік бездер
22	Шеміршекті балықтарға мысал:
	ақсерке
+	акула
	алабұға
	бекіре
+	химера
+	скат
	кит
	латимерия
23	Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген қосмекенділердің өкілдері:
	Бақбакыл
	Жасыл құрбақа
+	Жетісу бақатісі
	Жалған тритон
+	Қызылаяқ бақа
	көлбақа
+	Даната құрбақасы
	Ергежейлі саламандра
24	Барлық анамнияларға тән ерекшеліктер:
	Жұмыртқа салмайды
	Жұмыртқаларын інге салады
	Эмбриондары ұрық қабаты – амнионмен қапталған
	Жұмыртқаларын құмға салады
+	Жұмыртқаларын суға салады
+	Үнемі немесе онтогенезінің бастапқы этаптарында суда тіршілік етеді
	Үнемі немесе онтогенезінің бастапқы этаптарында

	құмда тіршілік етеді
+	Эмбриондары ұрық қабаты – амнионмен қапталмаған
25	Сүтқоректілердің жалпы құрылыс ерекшеліктері:
	Терісі арқылы тыныс алады
	Ашық қан айналым жүйесі үлкен және кіші қан айналым шеңберінен тұрады
	Желбезекпен тыныс алады
+	Жабық қан айналым жүйесі үлкен және кіші қан айналым шеңберінен тұрады
	Жүректері үш камералы
	Жүректері екі камералы
+	Жүректері төрт камералы
+	Өкпе мен аскорыту мүшелерін бөліп тұратын диафрагма болады
26	Өсімдік жасушасына тән пластидтердің түрі:
	каротин
	хлорофилл
+	лейкопласт
	симпласт
	протопласт
	апопласт
+	Хлоропласт
+	хромопласт
27	Әртүрлі саңырауқұлақтар тобының спораларының түрлері:
+	аскоспора
	плектоспора
+	канидиеспора
	диплоспора
+	базидиоспора

	вириоспора
	тетраспора
	стрептоспора
28	Балдырлардың тіршілік формалары:
	бақалшақты
	сапрофиттік
	Риф түзуші
+	Көп клеткалы
+	Колония түзуші
+	Бір клеткалы
	Коралл түзуші паразиттік
	Паразиттік
29	Тамыр жемісі тән өсімдіктер:
	пияз
	орамжапырақ
	алма
+	шалқан
	Бидай
+	сәбіз
	итмұрын
+	қызылша
30	Сабақтың ішкі құрылысы:
+	өзек
	сағақ
	қынап
+	сүрек
	гиноцит
+	камбий

	бөбешік
	нуцеллус
31	Жеміс серігі шырынды, көптұқымды, жидекті жемістілер:
	шие
+	таңқурай
+	итмұрын
	Грек жаңғағы
	қарақат
	анар
+	бүлдірген
	қызанақ
32	Келесі түрлер мұқтәрізділердің биологиялық алуантүрлілігін толықтырады:
	тмезиптерис
+	маршанция
+	Көкек зығыры
+	сфагнум
	адеантум
	силагинелла
	псилофитон
	зостерофиллум
33	Ашық тұқымды өсімдіктерде болады:
+	стробила
	сорустар
	гаметангиялар
	архегониялар
+	Қылқан жапырақтар
	гаметангиоспоралар

+	Микро- және макроспорофилдер
	вайялар
34	Жабықтұқымдылар бөліміне жататын тұқымдастар:
	Қарағайлар
	кипаристер
+	астықтар
+	раушангүлділер
	қылшалар
+	крестгүлділер
	саговниктер
	мүктәрізділер
35	Дара жарнақтыларға жататын класс тармақтары:
	ранункулидтер
	кариофиллидтер
	гамамелиидидтер
+	магнолиидтер
+	лилиидтер
	алисматидтер
+	коммелиниидтер
	диллениидтер
36	Бактериялар өсуінің қисық сызығының кезеңдері:
	Көбею
	Қозғалу
	Бөліну
+	Стационарлы
+	Өлу
	Элективті
+	Экспоненциялды

	Созылу
37	Термофилді микроағзаларға жататын топтар:
	Гидрофилді
	Ацидофилді
	Галофилді
+	Термотолерантті
	Осмофилді
+	Облигатты
+	Факультативті
	Геофилді
38	Бактериохлорофилді пайдалана отырып фотосинтезге қатысатын микроағзалар:
	Темір бактериялар
	Актиномицеттер
+	Гелиобактериялар
	Энтеробактериялар
	Күкірсутекті
+	Пурпурлы бактериялары
	Плазмидтер
+	Цианобактериялар
39	Сүтқышқыл бактериялармен туындайтын үш ашу процесі:
	Спирттік ашу
	Аралас ашу
	Май қышқылды ашу
	Пропион қышқылды ашу
+	Бифидобактериялармен ашу
	Ацетобутилді ашу
+	Гетероферментативтік ашу

+	Гомоферментативтік ашу
40	Прокариоттардың ерекшеліктері:
	РНҚ молекулаларының болмауы
+	Ядрошықтарының болмауы
	Ядро қабықшасының жартылай өткізгіштік қасиетінің болуы
+	ДНҚ молекуласының сақина тәрізді болуы
+	Ядро қабықшасының болмауы
	Жиырылғыш вакуольдерінің болуы
	ДНҚ молекуласының жіпше тәрізді болуы
	Фагоцитоз жолымен қоректенуі
41	Микроскопиялық саңырауқұлақтардың өкілдері:
+	Аспергилл
	Қастауыш
+	Пеницилл
	Ақ саңырауқұлақ
	Ағаш саңырауқұлағы
+	Ашытқы
	Қозықұйрық
	Түлкішек
42	РНҚ- құрамды вирустарға жатады:
	Құтырма
	Парагрипп
	Безгек
+	Грипп
	Гепатит А
+	Герпес
	Қызылша
+	Гепатит В

43	Қарапайымдылардың қатарына жатқызылатын балдырлар:
	Foraminifera
+	Euglena
	Trypanosoma
+	Volvox
	Peridinium
	Opalina
+	Amoeba
	Paramaecium
44	Бауыр сорғыш құртының ұлудың денесінде өтетін тіршілік кезеңдеріне сәйкес түрленетін сатылары:
	Спорациста
+	Церкария
	Адолескария
	Мирациста
+	Редия
	Жұмыртқа
	Марита
+	Спора
45	Тікентерілердің дене пішіні:
+	Жұлдыз тәрізді
	Куб тәрізді
+	Қап тәрізді
	Қолба тәрізді
	Ромб тәрізді
	Гантель тәрізді
+	Қияр тәрізді
	Спираль тәрізді

46	Буынаяқтылар тұратын тип тармақтары:
	Көпаяқтылар
	Пауโรปодалар
	Ерінаяқтылар
+	Кеңірдек тыныстылар
+	Желбезек тыныстылар
+	Хелицералар
	Симфилдер
	Қос жұп аяқтылар
47	Балықтардың үш класқа бөлінуі:
	Амфибиялар
	Шеміршекті ганоидтар
+	Шеміршекті балықтар
	Рептилиялар
+	Акантодалар
+	Сүйекті балықтар
	Сүйекті-шөміршекті
	Сүйекті ганоидтар
48	Қосмекенділердің тыныс алу мүшелері:
+	Тармақталған сыртқы желбезек
	Трахейалары мен бронхылары бар өкпе
+	Ауыз-жұтқыншақ қуысының шырышты қабаты
+	Жұқа, ұялы қапшық тәрізді өкпе
	Жапырақшалар мен қапшықтардан тұратын желбезек
	Параборнхалар мен бронхиолдан тұратын бронха
	Қалқан тәрізді шөміршегі бар альвеолды өкпе
	Тығыз көпіршікті дене тәрізді өкпе

49	Дөңгелек ауыздыларға тән қасиеттер:
	Қармалауыштарында жемтігін өлтіретін атпа клеткалары орналасқан
+	Хордасы өмір бойы сақталады
	Ауыздары қармалауыштармен қоршалған
	Онтогенздің соңғы этаптарында шеміршекті қаңқасы сүйекке айналады
+	Тығыз тері қабаты шырыш бөледі
	Терісі қалың түкпен қапталған
	Сыртқы қаңқа қызметін атқаратын хитинді қабатпен қапталған
+	Шұңғыма пішінді ауыздары сақиналы шеміршектен тұрады
50	Плаценталы сүтқоректілер келесі отрядтардан тұрады:
+	Жыртқыштар
	Үйректұмсықтар
	Кенгурулар
	Бандикуттар
	Опоссумдар
+	Қоянтәрізділер
	Ехидналар
+	Приматтар
51	Өсімдік жасушасында жарықтың әртүрлі спектрлерін қабылдайтын пигменттердің жиынтығы қамтылған пластидтер:
	Эндопласт
+	Хромопласт
+	Лейкопласт
	Протопласт
	Тенопласт
+	Хлоропласт

	Эктопласт
	Репипласт
52	Жыныстық жолмен көбейетін саңырауқұлақтардың гаметогамияларының түрлері:
	Гетерогамия
+	Гаметангиогамия
	Хологамия
+	Изогамия
	Соматогамия
	сологамия
+	оогамия
	дикариогамия
53	Балдырлардың құрылымдық түрлері:
+	Колониалды
	Спиральды
	Вибрионды
+	Пальмеллоидты
	Ризоподиальді
	Спирохеталы
+	сифоналды
	Бациллалы
54	Ксилеманың құрамына кіреді:
	Колленхималық клеткалар
+	Трахеидтер
	Мезофилл
+	Түтіктер
+	Склеренхималық клеткалар
	Паренхималық клеткалар
	Эпидерма

	Эндодерма
55	Түрі өзгерген өркендер:
+	Түйнек
	Шөгір
	Гүл
	Бүршік
	Лиана
+	Жемтамыр
	Тамыр сабақ
+	Столон
56	Тұқымның құрылысы:
+	Тұқым қабығы (Қауызы)
	Экзосперм
	Эпикотиль
	Жұмыртқа клеткасы
	Нуцеллус
+	Ұрық
+	Эндосперм
	Гипокотиль
57	Папоротник тәрізділер бөліміне жататын өсімдіктер:
	Азоллалар
	Силагинелла
	Плаун
	Қырықбуын
+	Сальвиниялар
+	Усасырлар
	Риниялар
+	Псилот

58	Ашықтұқымдылар бөліміне жататын кластар:
	Қосжарнақтылар
	Папоротник тәрізділер
	Даражарнақтылар
+	Гинкголар
+	Қылқан жапырақтылар
+	Саговниктер
	Плаунтәрізділер
	Мүктәрізділер
59	Дара жарнақтылардың әр түрлі өкілдерінің гүлдері:
	Алты мүшелі
+	Төрт мүшелі
	Сегіз мүшелі
	Бес мүшелі
+	Үш мүшелі
+	Екі мүшелі
	Оннан астам күлте жапырақшалы
	Мүлде болмайды
60	Химиялық факторлардың құрамы, және әсер ету ерекшеліктеріне қарай ажыратылатын бактериялардың қозғалыс бағыттарының түрлері:
	Термотаксис
+	Вискозитаксис
	Анемотаксис
	Гидротаксис
+	Фототаксис
+	Хемотаксис
	Магнетоксис
	Аэротаксис

61	Микроорганизмдерді дақылдау үшін қолданылатын жасанды коректік орта құрамында болуы қажет міндетті компоненттер:
	Фитогормондар
+	Көмірсулар
	ДНҚ молекуласы
+	Майлар
	РНҚ-полимеразалар
+	Ақуыздар
	РНҚ молекулалары
	ДНҚ-полимеразалар
62	Фототрофты микроорганизмдер:
	Қоңыр күкіртті бактериялар
+	Хламидоманадан
	Приондар
+	Пигментті бактериялар
+	Жасыл күкіртті бактериялар
	Ашытқы саңырауқұлақтары
	Вирустар
	Зең саңырауқұлақтары
63	Бактериялар пішініне қарай келесі топтарға бөлінеді:
+	Таяқша тәрізді бактериялар-бацилалар
	Овал тәрізді бактериялар-овоидтар
+	Шар тәрізді бактериялар-коккалар
	Пішінді жоқ бактериялар-спирогиралар
+	Спираль тәрізді бактериялар-спириллалар
	Таспа тәрізді бактериялар-тейпоциттер
	Ромб тәрізді бактериялар-росбоидтар
	Бұтақталған бактериялар-стокоидтар

64	Прокариотты жасушаға заттардың негізгі сіңуі түрлері:
	Пассивті диффузия
+	Пиноцитоз
	Жеңілдетілген диффузия
	Белсенді тасымалдау
	Экзоцитоз
	Диффузия
+	Эндоцитоз
+	Фагоцитоз
65	Судағы патогенді саңырауқұлақтар:
	Achlya
	Lulworthia
+	Sporobolomyces
	Titletiosis
+	Aphanomyces
	Bullera
	Corollospora
+	Saprolegnia
66	Вирустарға тән қасиет:
	Құрамында не ДНҚ, не РНҚ ғана болады
+	Тек жыныссыз жолмен ғана көбейеді
	Жасуша аралық паразиттер
	Қор заты ретінде гликоген жинайды
+	Жасушасыз тірі ағзалар
	Жасуша қабықшасы өте жұқа
	Жасуша қабырғасы пептидогликаннан құралған
+	Кез келген қоректік ортада өсімтал

67	Тіршілік кезеңдері қарапайым, ұрпақ алмасуы болмайтын, салған жұмыртқалары жатынның ішінде ұрықтанатын немесе тірідей туатын құрттар:
	Адам аскаридасы
	Өгіз солитері
+	Ақ сұлама
	Мысық косезуі
	Шошқа цепені
+	Үшкір құрт
+	Қылбас трихинелла
	Бауыр сорғыш
68	Теңіз кірегілеріне тән белгі:
+	Зәр шығару мүшесі - нефридиялар
+	Билатералды симметрия
	Қан айналым жүйесінің болуы
	Целомның болуы
	даражарнақтылар
+	гермофродиттік
	Қаңқаның болмауы
	Дене қуысы болмайды
69	Онаяқты шаяндылар түрлері:
	Эуфаузиелік шаян
+	креветка
	бокоплав
+	Шаян-отшельник
	Су есегі
+	омар
	мокрица
	Шаян-богомол

70	Бұршақ тұқымдасының өкілдері:
+	беде
+	Сиыр шоңышқа
	бұрыш
	шырмауық
+	асбұршақ
	тал
	Тобылғы
	алабұта
71	Қарапайымдылардың таксономиялық жүйесін құрайтын типтер:
+	книдоспоридиялар
+	споралылар
	скребнийлер
	немертиндер
	тақталылар
+	Сркомастигофоралылар
	ескектілер
	порифералылар
72	Балықтардың қабыршақтары пішіндеріне қарай бөлінеді:
	пуридті
	саркоидты
	стеноидты
+	циклоидты
	птеноидты
+	ганоидты
	ктенорозоидты
+	плакоидты

73	Өз тұқымына қамқорлық ететін амфибиялар:
	амбистома
	Углозуб
+	Құрбақа кіндік шеше
	Үшкіртұмсық бақа
	Құйрықты бақа
+	Суринам пипасы
	Көл бақасы
+	ринодерма
74	Анамниялар:
+	Кейбір балықтар
	сүтқоректілер
+	амфибиялар
	құстар
	Жұмыр құрттар
	Барлық омыртқасыздар
	рептилиялылар
+	Жақсыздар немесе дөңгелек ауыздылар
75	Төменгі сатыдағы сүтқоректілер келесі топтарға бөлінеді:
+	Көп күректісті сүтқоректілер
	Жыртқыш сүтқоректілер отряд үсті
+	Жұмыртқа салғыш сүтқоректілер
+	Қалталы сүтқоректілер
	Тақ тұқтылар
	кеміргіштер
	Жұп тұяқтылар
	Құстар отряды

76	Саңырауқұлақтар патшалығына келесі класс өкілдері :
+	аскомицеттер
+	зигомицеттер
	дипломицеттер
	миксомицеттер
	тетрамицеттер
	плектомицеттер
+	базидиомицеттер
	липтомицеттер
77	Көк-жасыл балдырлардың өкілдері:
+	анабена
	пиннулярия
	улотрикс
	хлорелла
+	Микроцистис
+	осциллятория
	ламинария
	ботридиум
78	Ағаш тектес өсімдіктердің сүрегінің құрамындағы элементтер:
	паренхима
	өзек
+	камбий
	мезенхима
+	түтіктер
	флоэма
	тоз
+	Трахея

79	Тамыр жүйесінің түрлері:
	столон
	шөгір
	мұртша
+	қосалқы
	пиязшық
+	негізгі
	тамырсабақ
+	Жанама
80	Гүлді өсімдіктердің вегетативті жолмен көбею түрлері:
	Гүл арқылы
	Тұқым арқылы
+	Пиязшық арқылы
+	Түйнек арқылы
	Гамета арқылы
	спора арқылы
	зигота арқылы
+	Тамырсабақ арқылы
81	Жоғары сатыдағы споралы өсімдіктер:
+	папортниктәрізділер
	қыналар
	ашықтұқымдылар
+	мүктәрізділер
	цианобактериялар
	балдырлар
+	плаунтәрізділер
	Жабықтұқымдылар

82	Ашық тұқымдылардың әр түрлі өкілдерінің қылқан жапырақтарының түрлері:
+	Қабыршақ тәрізді
	Кутинмен қапталған
	Ромб тәрізді
+	Жалпақ тақта тәрізді
+	Жіңішке таспа тәрізді
	Спираль тәрізді
	Балауыз қабатымен қапталған
	Шырышты қабықпен қапталған
83	Бұршақ тұқымдасына жататын өсімдіктер:
	сәбіз
	бұрыш
+	бұршақ
	арпа
	Қыша
	Күріш
+	асбұршақ
+	жоңышқа
84	Өсімдік жасушасының құрылыс ерекшеліктері:
+	Пластидтердің болуы
	Лизосомалардың болуы
	Ядроның болуы
	Рибосомалардың болуы
	Митохондрияның болуы
+	Қатты қабықша
	Нуклеоидтардың болуы
+	Вакуольдың болуы

85	Астық тұқымдасының туыстары:
	сәбіз
	бұрыш
	көкнәр
+	арпа
	Қыша
+	Күріш
	асқабақ
+	жүгері
86	Қозғалыс қызметін атқаратын талшықты құрайтын құрамды бөлікшектер:
+	капсула
	тікен
	Шырышты қабат
	жікше
+	Базалды денешік
	пили
	фимбрия
+	ілемек
87	Микроорганизмдерді жасанды жағдайда дақылдау кезінде оптималды болуы қажет:
+	Жарық қарқындылығы
+	температура
	Осмостық жағдайлар (қоректік орта құрамындағы тұздардың мөлшері мен арақатынасы)
+	Ортаның қышқылдығы
	Ыдыстың көлемі
	Жарық ұзақтығы
	Ауамен қамтамасыз етілуі
	Климаттық жағдайлар

88	Микроағзалардың жеке топтарын бөліп алуға арналған қоректік орта:
	сұйық
+	Жартылай синтетикалық
+	синтетикалық
+	табиғи
	элективті
	жинақ
	тығыз
	таңдамалы
89	Регидті жасуша қабырғасы қалыптаспайтын микоплазмалардың негізгі аттары:
+	патогендер
	хемолитотрофтар
	голозоилар
	Хемоавтотрофтар
	Облигатты аэробтар
+	паразиттер
+	сапротрофтар
	фотоавтотрофтар
90	<i>Procariotae</i> патшалығының бөлімдері:
+	актиномицеттер
	грациликуттер
	мендозикуттер
+	спирохеттер
	хламидиялар
	фирмакуттер
+	риккетсиялар
	археялар

91	Микроскопиялық саңырауқұлақтардың ерекшеліктері:
	Нағыз ядролары бар
	Фототрофты қоректенеді
	Хемотрофты қоректенеді
+	Нағыз ядролары жоқ, тек нуклеосомалары бар
	Хлорофилдері болады
	Тек ядрошықтары болады
+	Гетеротрофты қоректенеді
+	Хлорофилдері болмайды
92	Клеткасыз тіршілік формалары:
	Ақуыздар
+	Вирустар
	Актиномицеттер
+	Приондар
+	Вироидтар
	Миксомицеттер
	Бактериялар
	Нуклеин қышқылдары
93	Ас қорыту жүйесі жоқ құрттар:
+	Доңыз солитері
	Коловраткалар
	Бауыр қос
	Ақ сұлама
	Медициналық сүлік
	Үшкірқұрт
+	Сиыр цепені
+	Жалпақ лентец

94	Тікентерілілер типінің биологиялық алуантүрлілігіне кіреді:
	Басаяқтылар
	Қанат желбезектілер
+	Жыланқұйрықтылар
+	Голотуриялар
	Бауыр аяқтылар
+	Теңіз жұлдыздары
	Моллюскалар
	Қыланжақтылар
95	Сауытты қарапайымдылардың өкілдері:
	Coccidia-Eimeria
	Amoeba proteus
+	Arcella vulgaris
	Spiroloculina turco
	Paramaecium caudatum
+	Carchesium polypinum
	Leischmania tropica
+	Diffugia pyriformis
96	Буынаяқтылардың әр түрлі өкілдерінің тыныс алу жолдары:
	Ауыз қуысы арқылы
+	Желбезек арқылы
	Аяқтарының буындарында орналасқан устыцалар арқылы
	Мұрын қуысы арқылы
	Терісі арқылы
+	Өкпе қапшығы арқылы
	Өкпе арқылы
+	Кеңірдек арқылы

97	Сүйекті балықтардың өкілдері:
	Химера
+	Акула
	Скат
+	Алабұға
+	Ақсерке
	Кит
	Минога
98	Құстарға ғана тән, басқа омыртқалыларда болмайтын ерекшеліктер:
+	Құйрық омыртқалары құйымшақ сүйегі – пигостильмен бірігіп кеткен
	Барлық өкілдерінде үш саусақтары болады
	Мойын омыртқалары өзара бірігіп кеткендіктен, қозғалмайды
+	Тістерінің қызметін тұмсықтары атқарады
	Дене температурасы басқа омыртқалылардан төмен -18-20°C
+	Құйымшақ безінің болуы
	Терісінде тер бездері өте көп болады
	Төс сүйегінде үшкір шығыңқы бөлім – киль пайда болады
99	Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген рептилийлер:
	Жолақ кесіртке
+	Сұр кесел
	Кәдімгі қолтырауын
	Құм батбаты
+	Сарыбауыр жылан
	Орташа кесіртке
	Шұбар кесел

+	Зайсан батбаты
100	Қалталы сүтқоректілердің өкілдері:
	Түлкі
+	Опоссум
+	Кенгуру
+	Бандикут
	Панголин
	Кірпі
	Көртышқан
	Жарқанат

ГЛОССАРИЙ

Автогамия	Гүлді өсімдіктердің өздігінен тозаңдануы және өздігінен ұрықтандырылуы, мысалы, бидайда, арпада.
Автотрофтар	Хлорофил немесе басқа заттардың көмегімен жеке бөлшектер (кванттар) түрінде сырттан түсетін энергияны сіңіріп, бейорганикалық қосылыстардан органикалық затты синтездейтін организм.
Амниоттар	Ұрықтық даму кезеңі (эмбриондық кезең) ішкі ұрық қабығы — амнион (қағанақ) қуысындағы сұйық ортада өтетін жоғарғы сатыдағы омыртқалы жануарлар.
Анаэробтар	Оттегісіз ортада өмір сүруге қабілетті организм.
Антеридилер	Өсімдіктің аталық жыныс мүшесі.
Андроцей	Аталық гүлдің басты элементі, аталық жиынтық.
Архегониер	Өсімдіктің аналық жыныс мүшесі (онда ұрық клетка пайда болады).
Ароморфоз	Органикалық ұйымдастыру деңгейінің алғашқы формасымен салыстырғанда жоғарылауы, эволюциялық жол.
Гольджи аппараты	Оның тіршілік әрекетіндегі кейбір өнімнің қалыптасуына қатынасатын органоид клеткалар, (әртүрлі секреттер, гликоген, липидтер, т.б.).
Аэренхима	өсімдіктердің ауа тасымалдаушы тіндері.
Бацилла	(лат.бациллум — таяқша) — таяқша формалы болатын, кез келген бактерия.
Бентос	(организмнің бентостық формасы) — табиғи түрде өмір сүретін организмдер.

Биогеосфера	Планетадағы тірі заттардың негізгі массасы жинақталған, Жер шарының қабығы.
Биотехнология	(bios – тіршілік; thechne – өнер, шеберлік; logos – ғылым) – тірі ағзалар мен биологиялық үрдістерді өндірісте пайдалану; экономикалық құнды заттарды алу үшін ген және жасуша деңгейінде өзгертілген биологиялық объектілерді құрастыру технологиялары мен пайдалану жөніндегі ғылым және өндіріс саласы.
Вакуоль	мембранамен шектелген және клетка шырынымен толтырылған клетка протоплазмасындағы қуыс.
Гүлдің тәжі	Жеке немесе жапырақшалар арасында өскен қосарланған гүлдік маңының ішкі бөлігі.
Жапырақты қынап	Азырақ немесе көбірек сабақты қамтыған, жапырақтың ұлғайған төменгі бөлігі.
Габитус	(лат. хабитус – сыртқы) – өсімдіктің сыртқы бейнесі.
Галофиттер	(гало+ гр. фитон – өсімдік) – сортаң жерлерді және тау жыныстарын мекендейтін өсімдік.
Гамета	жыныстық немесе гаплоидты хромосом жиыны бар репродуктивті клетка – аналық (ұрық клетка) және аталық (сперматозоидтар, спермийлер).
Гемикриптофиттер	(гр. хеми – жартылай, жарты + криптон – жабық +фитон – өсімдік) – жерастындағы өркендерімен құрып бітетін шөптесін өсімдік.
Гербицидтер	арамшөптерді жою үшін қолданылатын химиялық қосылыстар.
Гетеротрофты	Энергия көзі болатын органикалық зат (ол олардың тотығуы кезінде бөлінеді)

	және өзіндік органикалық затты синтездеуге арналған химиялық қосылыстардың көзі болып табылатын дайын органикалық затпен қоректенетін организм.
Гаметофит	Жыныстық клетка (гаметалар) пайда болатын өсімдіктің организмі. Ол споралардан дамиды, сондықтан оның денесінің барлық клеткаларында гаплоидты хромосом жиыны бар.
Гиббереллин	Өсімдікті өсуге ынталандыратын (гибберелла саңырауқұлағының тіршілік әрекетінің өнімі, күріште паразит, фузариум түрлерінің біреуінің жыныстық кезеңін көрсетуші) зат (гормондар).
Гидатодтар	(гр.хидор – су, ылғал+ходос + сапар, жол) – жапырақтың ішкі бөлігіндегі артық тұзды және ылғалды оның бетіне бөліп шығаратын, өсімдік жапырағындағы су саңылауы және эпидермистегі бездер, яғни гуттация жасаушылар.
Гликозидтер	Моно- және олигосахаридтердің әртүрлі спирттермен, фенолдармен, меркаптандармен, т.б. циклдің формадағы конденсация өнімі.
Дихогамия	(гр.дихо – бөлек, врозь – гамия) – гүлде, өздігінен тозаңдануға кедергі келтіруші, әр уақытта гүл аталығының пісіп-жетілуі.
Шел қабық	Тікелей камбидің артында орналасатын, ағаштың сыртқы жас физиологиялық белсенді қабаттары.
Түйін	Жеміс пайда болатын аналықтың төменгі ұлғайған бөлігі.
Зигота	(гр.зиготос – бірге қосылған) ұрықтанған жұмыртқа клетка; әртүрлі жынысты

	ағзалардың гаметаларының қосылуынан түзілетін диплоидты клетка.
Зоохорлар	(зоо...+хор,... хория) – жануарлар арқылы ұрығы (жемісі, тұқымы немесе споралары) тарайтын өсімдіктер және саңырауқұлақтар.
Интегумент	(лат.интегументум – жамылған, жамылғы) тұқымды өсімдіктердің тұқым бүршігінің жамылғысы.
Интина	(лат.интинус – ішкі) дән тозаңының ішкі қабаты (тұқымды өсімдіктерде) немесе микроспоралар (споралы өсімдіктерде).
Камбий	(cambium - айырбасу, ауысу) – құрылым ұлпасындағы жасушаның бірқатарлы қабаты және де бұл қабатта галотұқымды, екібөлікті өсімдіктердің сабақтары мен тамырларында қосымша, ксилема және флоэма элементтері жиналады, әрі мұрыншаның жуандап өсуін қамтамасыз етеді. Сүрек пен тін арасындағы бірқатар қабат.
Клетка	өзімен-өзі тіршілік етуге (бір клеткалы организм) немесе көпклеткалы организм құрамында тіршілік ететін және өздігінен жаңалануға, өзін реттеуші және өзін жаңартуға қабілетті, элементар тірі жүйе.
Консументтер	Дайын органикалық заттармен қоректенетін организмдер.
Клон	(гр.клон – өркен) – жыныссыз жолмен пайда болған, жануарлардың немесе өсімдіктердің біртекті генетикалық ұрпағы.
Түйнек	Сабақтың жер бетіндегі немесе жерастындағы жуандауы.
Ксилема	(гр.ксилон – кесілген ағаш) – суды және онда еріген минералдық заттарды тамырдан жапыраққа және басқа

Ксерофиттер	органдарға өткізу қызметін атқаратын жоғары сатыдағы өсімдіктер ұлпасы. (гр.ксерос – құрғақ + гр.фитон – өсімдік) – далаға, жартылай шөл, шөлге тараған (мысалы, селеу, типчак, жартылай бұталы жусан, астрагала, т.б.), құрғақ жерді мекендейтін өсімдіктер.
Жапырақ	Фотосинтез, транспирация және газ алмасу қызметіне тағайындалған, жоғары сатыдағы өсімдіктің сабағында пайда болатын мүше.
Макроспорангия	(макро...гр.агненон + қан тамыр) – споралы және тұқымды өсімдіктердің аналық бүршік дамитын мүше.
Мейоз	(гр. meiosis — кішірею, азаю) – жетіліп келе жатқан жыныс жасушаларының (гаметалар) бөлінуінен хромосомалар санының азаюы (редукциясы). Мейоз кезінде әрбір жасуша екі рет, ал хромосомалар бір-ақ рет бөлінеді. Осының нәтижесінде жасушалардың гаметадағы хромосомалар саны бастапқы кезеңдегіден екі есе азаяды.
Митоз	соматикалық жасушалардың бөлінуі. Митоз жасуша көбеюінің көбірек кездесетін әдісі. Осы әдіс генетикалық материалдың жас жасушаларға тең бөлінуін және жасуша ұрпақтарындағы хромосоманың ұқсастығын қамтамасыз етеді.
Төменгі сатыдағы өсімдіктер	Қатпарлы немесе таллом тінге және мүшелерге жіктелмеген, бірклеткалы, колониальді, клеткасы жоқ және көпклеткалы организмдер (бактериялар, саңырауқұлақтар, қыналар және балдырлар).

Зат алмасу	Күрделі органикалық заттардағы сіңісу және диссимиляция, синтез және тотығулар жиынтығы.
Арам тамақтық (паразитизм)	Арам тамақтармен және организм – иесі арасындағы тағамдық өзара әсерлесу, мұнда құрбан болғандар бірден өлмейді, ал бірақ арам тамақтар организм – иесі тірі заттармен белгілі бір уақытқа дейін қоректене береді.
Жабық тұқымды өсімдіктер Редуценттер	Жемісі жамылғымен қорғалған, тұқымнан көбейетін ең көбірек жоғары ұйымдасқан өсімдіктер. Басты экологиялық қызметі органикалық заттарды бейорганикалыққа айналдырудан тұратын, гетеротрофты организмдер (шіріген бактериялар, саңырауқұлақ-сапрофиттер, жаңбыр құрттары, т.б.).
Спорофит	Споралар өндіретін, сондықтан жыныссыз ұрпақ болып есептелінетін өсімдік organismі. Спорофит денесінің клеткаларында диплоидтық хромосом жиыны болады.
Таксон	Бұл, айқын белгілерімен біріккен организмдер тобы.
Ұйымдасу деңгейі	Органикалық дүниедегі биологиялық құрылымының орны (молекулалық, молекула-генетикалық, клеткалы, тұрақсызмүше, танымал түр-тұқымы, биогеоценодикалық)
Экожүйенің тұрақтылығы	Сыртқы факторлардың әсерінен оның құрылысын және қызмет ерекшеліктерін сақтау қабілеті.
Флора	Жер бетіндегі барлық өсімдіктердің жиынтығы.
Фотосинтез	Хлорофилдің қатысуымен күн энергиясын пайдаланып жүреді, онда бейорганикалық заттан күрделі

	органикалық қосылыстар пайда болатын, тотығу-тотықсыздану процестерінің жиынтығы.
Хлоропластар	Фотосинтез жүзеге асырылатын өсімдік клеткасының органоидтары.
Хромосома	(хромосома... және грек. soma – дене) – жасуша ядросында болатын, гендерді тасымалдайтын және организмдер мен жасушалардың тұқым қуалау қасиеттерін анықтайтын органоидтар.
Цитология	Клетканы, оның химиялық құрамын, клеткада өтетін биохимиялық процестерді және клетканың жеке органоидтарының қызметін зерттейтін ғылым.
Эволюция	Организмдердің жаңа формаларының пайда болуымен және ондағы өзгерістермен бірге, біртіндеп, ұзақ уақыт бойы органикалық дүниенің дамуы.
Экожүйе	Бұл кез келген тірі жәндіктердің және мекендейтін ортаның қоғамдастығы, тұтас функционалды біртұтас біріккен, осы организмдердің және олардың мекендейтін ортасының арасындағы өзара байланысы негізінде пайда болатын, соның есебінен бұл жүйе өзінің тұрақтылығын жеткілікті ұзақ уақыт аралығында сақтайды.

БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ

1. Беккер М. Е. Введение в биотехнологию. – М.: Пищевая промышленность, 1978.
2. Анапияев Б. Б. Гаплоидная биотехнология и перспективы ее использования в генетической инженерии растений. В сборнике «Изучение генома и генетическая трансформация растений». Новосибирск: Наука, 2001. С.174–192.
3. Әліқұлов З. Беймаза биомалекула. Қазақстан, 1988.
4. Биотехнология: принципы и применение. Под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса. – М.: Мир, 1988.
5. Биология. Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – М.: «Бином. лаборатория знаний», 2013.
6. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки. – М.: Мир, 1994.
7. Бизалиев А. Б. Молекукалық биология мен гендік инженерия: Оқу құралы / Мұхамеджанов Қ. М. Қарағанды, 1995.
8. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика: Учебник для вузов. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2007. – 470 с.
9. Глик Б. Молекулярная биотехнология /Дж.Пастернак – М.: Мир, 2002.
10. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004.
11. Коростелева Н. И., Громова Т. В., Жукова И. Г. Биотехнология / Барнаул, 2006. – 127 с.
12. Тиман У. «Биотехнологияға кіріспе» / Дж Палладино М. А. Алматы 2013. – 456б.
13. Джамалова Г. А. Основы биотехнологий / Мусина У. Ш., Еликбаев Е. К. Алматы, 2015.
14. Бирюков В. С. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колос, 2004, 296 с.
15. Калашикова Е. А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
16. Шевелуха В. С. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник. / Калашикова Е. А., Воронин Е. С. и др. – М.: Высшая школа, 2008. – 469 с.
17. Биотехнология: теория и практика (учебное пособие) / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко, Е. А. Калашикова,

Е. А. Живухина: Под ред. *Н. В. Загоскиной.* – М.: Из-во Оникс, 2009. – 496 с.

18. *Будаговский А. В.* Дистанционное межклеточное взаимодействие. – М.: НПЛЦ «Техника», 2004. – 104 с.

19. *Бутенко Р. Г.* Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.

20. . *Кильчевский А. В., Хотылева Л. В.* Генетические основы селекции растений. Биотехнология селекции растений. Клеточная инженерия /Минск: Беларус. наука, - 2012.– 489 с.

21. *Егорова Т. А.* Основы битехнологии / *Клунова С. М., Живухина Е. А.* – М.: Академия, 2005. – 208 с.

22. *Лутова Л. А.* Биотехнология высших растений. С.-Пб университет, 2003. – 228 с.

23. *Билич Г. Л.* Биология /*Крыжановский В. А.* Полный курс. В 3-х томах. Том 2. Ботаника. Оникс. 2009. – 544 с.

24. *Машкина О. С.* Генетическая инженерия и биобезопасность. / *Буторина А. К.* Воронеж: ВГУ, 2005. 71 с.

25. *Павловская Н. Е.* Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: Учебное пособие / *Гольшикин Л. В., Гольшикина Л. В.* и др. Орел: Изд-во ОГСХА, 1998.

26. *Шарова И. Х.* Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш.учеб.заведений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 1999. С. 538–562.

27. *Иванов А. В.* и др. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1981. – Ч.1. – 504с. 1983. – Ч.2,– 543с.

28. *Шапкин В. А.* и др. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: ACADEMIA , 2003. – 201с.

29. *Константинов С. П.,* Под ред. *В. М. Константинова:* Лабораторный практикум по зоологии позвоночных / *Шаталова, В. Г. Бабенко* и др.– М.: Академия, 2001.

30. *Черепанов Г. О.* Ископаемые высшие позвоночные. – СПб.: С.-Петербургский университет, 2001.

31. *Жарикова Г. Г.* Основы микробиологии. – М.: Академия, 2008.

32. *Грязнов В. П.* Руководство к практическим занятиям по биологии микроорганизмов. – Белгород: БелГУ, 2003.

33. Чурикова В. В. Основы микробиологии и вирусологии. Воронеж: Воронежский ун-т, 1989.

34. Аристов А. А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие / Барышников Г. Ф. – СПб., 2001. – 560 с, 215 илл. (Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН. Вып. 169).

35. Шварц, Е. А. Экология сообществ мелких млекопитающих лесов умеренного пояса / Е. А. Шварц, Д. В. Демин, Д. Г. Замолотчиков. – М.: Наука, 1992. – 127 с.

36. Жизнь животных. Энциклопедия в шести томах. Том 4. Часть первая. (Рыбы). Общая редакция члена-корреспондента АН СССР профессора Л. А. Зенкевича. – М. Просвещение, 1971. – 656 с.

37. Павлов Д. А. Морфологическая изменчивость в раннем онтогенезе костистых рыб. – М.: ГЕОС, 2007. – 262 с.

38. Гусев М. В. Микробиология / Минеева Л. А. 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2003. – 464 с.

39. Емцев В. Т. Микробиология / Мишустин Е. П. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.

40. Заварзин Г. А. Введение в природоведческую микробиологию: Учебное пособие / Колотилова П. П. – М.: Книжный дом "Университет", 2001. – 256 с.

41. Шлегель Г. История микробиологии. – М., Эдиториал УРСС, 2006. – 266 с.

42. Богданова О. Ю. Систематика и классификация микроорганизмов: метод. указания к практическим работам по дисциплине «Микробиология» / О. Ю. Богданова. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2000. – 80 с.

43. Богданова О. Ю. Микробиология: учебное пособие / О. Ю. Богданова. – Мурманск: ООО РОСТСЕРВИС, 2005. – 250 с.

44. Воробьёв А. А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учеб. / А. А. Воробьёв, Ю. С. Кривошеин, А. С. Быков. – М.: Высш. шк., 2001. – 224 с.

45. Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей. / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 4-е изд., стере. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 464 с.

46. Алмагамбетов К. Х. Биотехнология микроорганизмов. Астана, 2008.

47. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. В 5-ти томах Пер.с англ. – М.: Мир, 1986.
49. Алиханян С. И. Общая генетика: Учебник для вузов / Акифьев А. П., Чернин Л. С. – М.:Высшая школа, 1985. – 446 с.
50. Анапияев Б. Б. Культура микроспор и гаплоидная биотехнология пшеницы //Алматы, 2001. – 220 с.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	3
Өсімдіктердің табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы.....	5
Өсімдіктер дене формасының даму эволюциясы. Бірклеткалы, колониальді, көпклеткалы өсімдіктер. Таксонимиялық, систематикалық категориялар.....	14
Өсімдік клеткасының ұйымдастырылуының жалпы сипаттамасы. Клеткалардың бөліну түрлері. Тін туралы түсінік. Өсімдіктердің көбею түрлері.....	22
Өсімдіктер эволюциясының негізгі кезеңдері және жалпы заңдылықтары. Онтогенез. Филогенез. Өсімдік және орта. Өсімдіктердің экологиялық түрлері. Өсімдіктердің өмір сүру формалары.....	32
Төменгі сатыдағы өсімдіктерге жалпы сипаттама.....	37
Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің жалпы сипаттамасы. Таралуы, жіктелуі. Жабық және ашық тұқымдылардың айырмашылық белгілері. Жабық тұқымдыларды топтастырудың қысқаша тарихы.....	45
Фитоценология ғылымы. Фитоценоздың құрылымы, жіктелуі және номенклатурасы.....	52
Зоологияның даму тарихы. Жануарлардың табиғи процестердегі және адам өміріндегі маңызы. Жоғары жүйеленім категориялары және жануарлар дүниесінің негізгі таксондары. Омыртқасыз жануарлар.....	58
Буылтық құрттар типі. Жалпы сипаттамасы, табиғаттағы маңызы және жоғары сатыдағы омыртқасыздар эволюциясы. Полихеттер, Олигохеттер және сүліктер класы.....	66
Буынаяқтылар типі. Жалпы сипаттамасы. Шығуы, таралуы. Жәндіктер класы. Шаян тәрізділер класы. Өрмекші тәрізділер класы. Буын аяқтылардың маңызы...	74
Омыртқалы жануарлар. Хордалылар типі. Сипаттамасы және жүйелілігі. Омыртқалы жануарлардың шығуы. Бас қаңқасыздылар тип тармағы. Ханцетниктегі хордалылардың жалпы сипаттамасы.....	81

Омыртқалылар немесе бас сүйектілердің тип тармағы. Жалпы сипаттамасы. Балықтар класы. Сипаттамасы және жүйелеу. Сүйекті балықтардың ішкі және сыртқы құрылысы. Қос мекенділер немесе Амфибиялар класы. Құрылысы және даму ерекшеліктері.....	86
Бауырымен жорғалаушылар класының морфофизиологиялық ерекшеліктері. Бауырымен жорғалаушылардың шығу тегі және оның ежелгі формалары. Сипаттама және жүйелеу. Құстар класы. Шығу тегі және эволюциялық басты бағыттары.....	92
Сүтқоректілердің жалпы сипаттамасы, шығуы және эволюциясының басты бағыты. Жүйеге шолу. Жануарлар әлемін қорғау.....	99
Микроорганизмдердің биоалуантүрлілігі. Микробиологияның ғылым ретіндегі даму тарихы және пәні. Микроорганизмдер морфологиясы және топтастырылуы. Бактериялар құрылысы және көбеюі. Биосферадағы органикалық және бейорганикалық заттардың жалпы айналымындағы микроорганизмдердің маңызы.....	108
«Өсімдіктер мен жануарлардың және микроорганизмдердің алуан түрлілігі» пәні бойынша өзін-өзі бақылау тесті.....	113
Глоссарий.....	153
Библиографиялық тізім.....	160

Оқулық басылым

Искакова Қоңырша Мырзашқызы
Анапияев Бақытжан Бейсенбекұлы
Құрбанова Гулнар Вапахановна

ӨСІМДІКТЕРДІҢ, ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЖӘНЕ
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ
АЛУАНТҮРЛІЛІГІ

Оқу құралы

РБ бастығы

З. А. Ғубайдулина

Редакторы

Т. С. Жақсыбаева

Компьютерлік беттеу

С. Е. Орысбекова

Басуға қол қойылды 10.04.2017 ж.

Таралымы 300 дана. Пішімі 60 x 84 1/16.

№1 баспаханалық қағаз.

Көлемі 10,3 есепті-баспа табак. 9,6 шартты-баспа табак.

Тапсырыс №807

Бағасы келісімді.

Қ. И. Сәтбаев атындағы
Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қоғаммен байланыс департаменті,
Баспа басқармасы
Алматы қ., Сәтбаев көшесі, 22

ISBN 978-601-323-053-5



9

7 8 6 0 1 3 2 3 0 5 3 5