ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БОТАНИКА ЖӘНЕ АГРОЭКОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

Дәріс 1

Тақырыбы: БОТАНИКА ЖӘНЕ ОНЫҢ НЕГІЗГІ ҒЫЛЫМИ БАҒЫТТАРЫ, БАЛДЫРЛАРДЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ ЖӘНЕ ЖИНАУ ӘДІСТЕРІ

Лектор:
PhD., қауымдастырылған профессор
Нурмаханова Акмарал Садыковна

Дәрістің мақсаты: Ботаника және оның негізгі ғылыми бағыттары, классификациясы, балдырлар құрылысын түсіндіру және оларды жинау әдістерінің тиімділігін ашып көрсету.

Дәрістің жоспары:

1. Ботаника және оның негізгі ғылыми бағыттары;
2. Балдырлар бөліміне сипаттама, классификациясы, көбеюі, шарушалықтағы маңызы;
3. Балдырлар құрылысын талдау;
4. Балдырларды жинау әдістері.

Ботаника және оның негізгі ғылыми бағыттары

Жер бетіндегі органикалық әлем жануарлар (шамамен 1,5 млн) мен өсімдіктердің (0,5 млн) алуантүрлілігімен ерекшеленеді. Бұл түрлердің санын жануарлар мен өсімдіктер әлемінің көптүрлілігін реттеу мен жіктеу мәселелерімен айналысатын ғылымсыз айту мүмкін емес. Бұл ғылым «**систематика**» деп аталады

Ботаника - өсімдіктер туралы ғылым. Ботаникалық білім адамның практикалық тіршілігіне байланысты пайда болып, тез дамып қалыптасқан. Өсімдіктер байлығын пайдаланудың алғашқы кезеңінде адамдар олардың жемістерін, тұқымдарын, түйнектерін, пиязшықтарын және тамырсабақтарын жинастырып өз қажетіне жаратқан. Ол үшін өсімдіктерді танып, олардың жеуге келетіндерінен, жеуге келмейтіндерін, дәрілік өсімдіктерді улы өсімдіктерден ажырата білген. Сонымен бірге пайдалы өсімдіктердің өсетін жерлерін анықтап, оларды жинаудың мерзімін белгілеп және сақтау тәсілдерін меңгеру қажет болға.

Өсімдіктердің морфологиясы – ботаниканың ең үлкен және ең ерте қалыптасқан бөлімдерінің бірі. Бұл - өсімдіктердің және олардың жекелеген мүшелерінің пайда болып қалыптасуының және әртүрлі тіршілік формаларының дамуының заңдылықтарын зерттейтін ғылым. Сонымен бірге, морфология өсімдіктердің мүшелерінің түзілуін және дамуын жекелеген особьтардың тұқымнан пайда болуынан бастап, өмірінің соңына дейін (онтогенезін) және осы сосбь жататын тұтастай түрдің немесе кез-келген систематикалық топтардың тарихи даму барысын (филогенезін) ескере отырып қарастырады.

Осының негізінде қазіргі ботаника мынадай бағыттарда дамиды

экспериментальды ботаника (өсімдіктер цитологиясы мен гистологиясы, органографиясы)

лихенология (симбиотикалық организмдерді зерттейтін бағыт)

өсімдіктер систематикасы (өсімдіктер классификациясы, номенклатурасы)

геоботаника (өсімдіктер географиясы)

альгология (микроскопиялық автотрофты организмдерді зерттейтін бағыт)

Морфологияның дамуына байланысты маманданған ғылымдар пайда болды:

- *цитология* (өсімдіктердің негізгі структуралық бірлігінің, яғни клеткасының құрылысының қалыптасуының заңдылықтарымен дамуын зерттейді);
- *гистология немесе анатомия* (өсімдіктердің органдарын түзетін әртүрлі ұлпалардың қалыптасуын, дамуын және құрылысын зерттейді);
- *эмбриология* (ұрықтың дамуының заңдылықтары мен құрылысын зерттейді);
- *оргонография* (өсімдіктердің органдарының, яғни тамырының, сабағының, жапырағының, гүлінің, жемісінің және т.б. мүшелерінің пайда болуын, дамуын және құрылысын зерттейді);
- *палинология* (тозаңдар мен споралардың морфологиясын зерттейді).

Систематика

Эволюциялық морфология, биохимия, цитология, генетика, экология және биогеография сияқты биологиялық ғылымдармен тығыз байланыста дамиды. Өсімдіктердің қазіргі систематикасы ежелгі систематикадан сапалы ажыратылады. Қазіргі систематикасыз өсімдіктердің алуантүрлілігін түсіну мүмкін емес.

жоғарғы және төменгі сатыдағы

Өсімдіктерді жоғарғы және төменгі сатыдағы деп бөлу клетканың нәзік құрылымын зерттеумен байланысты. Соған сәйкес тірі организмдер әлемін *екі үлкен «топқа» немесе «патшалыққа»* бөледі: прокариоттар – ядроға дейінгі (Procaryota) және эукариоттар – ядролы (Eucaryota) организмдер.

Классификациясы:

Әртүрлі пигменттердің, клеткалардың морфологиялық, биохимиялық және субмикроскопиялық құрылыс ерекшеліктері негізінде балдырларды үлкен 11 таксонға бөлеміз:

- *көк-жасыл (Cyanophyta)*
- *эвгленалы (Euglenophyta)*
- *динофитті (Dinophyta)*
- *криптофитті (Cryptophyta)*
- *жалтырауық (Chrysophyta)*
- *диатомды (Bacillariophyta)*
- *сары-жасыл (Xanthophyta)*
- *қызыл (Rhodophyta)*
- *қоңыр (Phaeophyta)*
- *жасыл (Chlorophyta)*
- *харалар (Charophyta)*

Төменгі сатыдағы өсімдіктердің негізгі ортаға бейімделу белгілері



Төменгі сатыдағы өсімдіктер топтары құрылысы, көбеюі және шғу тегі бойынша бір-бірінен айырмашылықтары болады.

Төменгі сатыдағы өсімдіктердің табиғаттағы маңызы өте зор. Су қоймаларындағы бастапқы қоректік тізбек құрайтын көміртегінің 80%-н балдырлар бөледі. Олардың кең таралуы, табиғаттағы рөлі және практикалық маңызы жан-жақты зерттелуін қажет етеді

Төменгі сатыдағы өсімдіктер жоғары сатыдағы өсімдіктерден негізінен төмендегідей белгілерімен ерекшеленеді:



Төменгі сатыдағы өсімдіктердің денесі таллом немесе қатпардан тұрады. Тек кейбір теңіз балдырларының денесі сырт қарағанда сабақ және жапырақ тектес сияқты мүшеленген, ал кейбір жоғары сатыдағы өсімдіктердің бауыр мүктері мен раффлезияның денесі таллом тәрізді болады.



Төменгі сатыдағы өсімдіктердің көпшілігі микроскопиялық, тек салыстырмалы кейбірлеулері біршама ұзын болады. Мысалы, Caulerpa 1 м, Macrocystis 50-60 м, бірақ олардың көлемі кішкентай.



Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жынысты процесі оогамия, ал төменгі сатыдағы өсімдіктердікі гологамия, коньюгация, гетерогамия (анизогамия), оогамия. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жыныс мүшелері көп клеткалы. Аналық жыныс мүшесі архегония, көп клеткалы және бір жұмыртқа клеткасынан тұрады. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің жыныс мүшелері гаметангий, бір клеткалы, сирек көп клеткалы. Аналық жыныс мүшесі оогамия, көбінесе жұмыртқа клеткасынан тұратын бір клеткалы.



Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жынысты процесі оогамия, ал төменгі сатыдағы өсімдіктердікі гологамия, коньюгация, гетерогамия (анизогамия), оогамия. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жыныс мүшелері көп клеткалы. Аналық жыныс мүшесі архегония, көп клеткалы және бір жұмыртқа клеткасынан тұрады. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің жыныс мүшелері гаметангий, бір клеткалы, сирек көп клеткалы. Аналық жыныс мүшесі оогамия, көбінесе жұмыртқа клеткасынан тұратын бір клеткалы.

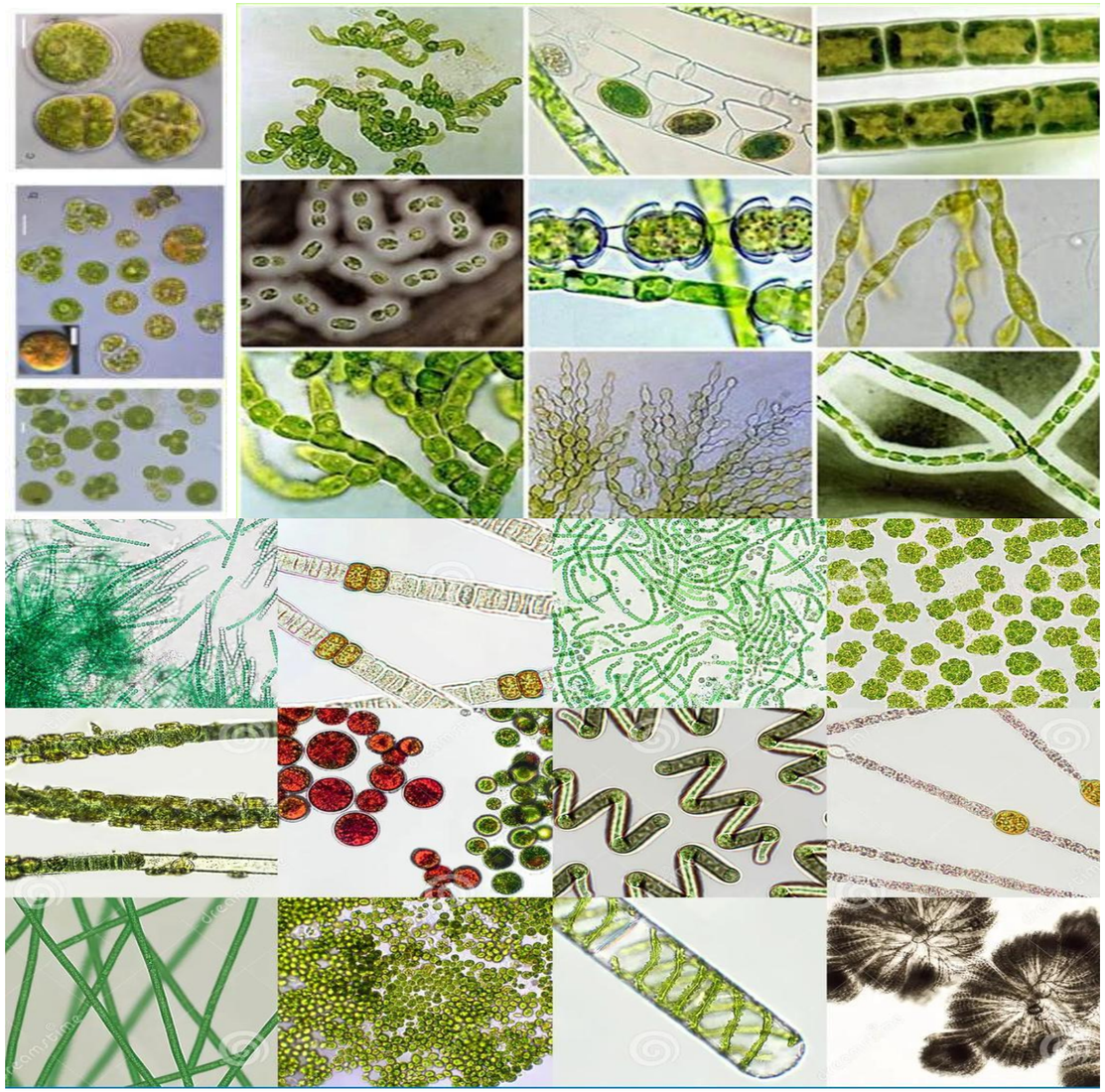


Жоғары сатыдағы өсімдіктердің гаметаларының цитоплазмасы мен ядросы қосылып зиготаны түзеді. Кейбір төменгі сатыдағы өсімдіктердің цитоплазмасы мен ядросы зиготада түзіледі (бір уақытта), ал басқаларында зиготада алдымен цитоплазма (плазмогамия) қосылады, ядро қосылмайды да жұптарымен бірігіп, дикариондар түзеді, сосын клеткалар мен ядролар бөлінеді және дикарионды фаза түзіледі.



Жоғары сатыдағы өсімдіктер дамуының тіршілік циклы жыныссыз спорофит және жынысты гаметофит, екі ұрпақтың алмасуынан тұрады. Көптеген төменгі сатыдағы өсімдіктердің даму циклы гаплоидты немесе диплоидты фазада жүреді. Кейбір балдырлардың тіршілік циклында жоғары сатыдағы өсімдіктердегі сияқты гаметофиті немесе спорофиті болады. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің даму циклында гаплоидты және дикарионды (n+n) және диплоидты (2n) фазалары болады.

БАЛДЫРЛАР БӨЛІМІ



Балдырлар - хлорофилден және басқа да пигменттерден тұратын, фотосинтез процесінің нәтижесінде органикалық заттар жасайтын төменгі сатыдағы өсімдіктер, автотрофтылар, әдетте су өсімдіктері топтарының жиынтығы. Кейбіреулері хлорофилдерін жоғалтып (қараңғыда) түссізге айналады да, суда еріген органикалық заттарды сіңіру есебінен тіршілік етеді. Кейбір қарапайымдыларға ұқсас, бір клеткалы балдырлар органикалық заттарды ұстауға қабілетті. Балдырлар бір клеткалы (мкм), колониялы және көп клеткалы (60 м дейін), кейде ұлпалық құрылымы түтікті жүйесі болмайды. Ризоидтары грунтқа бекіну қызметін атқарса, ал кейбір паразитті формаларында қоректік заттарды сіңіреді.

БАЛДЫРЛАРДЫҢ ОРТАҒА ҚАЛЫПТАСУ ТҮРЛЕРІ

ПЛАНАКТОНДАР

Планктондар - судың ортасында жай жүзіп жүретін микроорганизмдер жиынтығы. Жалтырауық және диатомды балдырлар таза суық суларда, көк-жасыл, эвгленалы және жасыл балдырлар жылы (жақсы қоректі) эвтрофты, ал десмидиялы балдырлар балшықты жерлердегі жұмсақ суларда ұсталатындығын есте сақтау қажет. Судың ортасында тіршілік ететін микроорганизмдерді концентрлеу үшін оларды бірнеше рет планктонды торлар арқылы сүзгіден өткізеді. Пробалар сол сумен шайқалған таза әйнекті банкаларға салынады, этикеткаланады және қабыршықты тығынмен жабылады, этикетка қаламмен жазылады және пробамен бірге банкаға салынады.

БЕНТОСТЫ

Бентосты балдырлар – су бетінде *«тина»* деп аталатын жасыл мақта тәрізді жинақталатын, су қоймаларының түбінде тіршілік ететін немесе әртүрлі су заттарында өсетін балдырлар. Тұщы сулы бентосты балдырлардың жинақталуы қоңыр балдырлардан басқаларының бәріне тән. Бентосты балдырларды жинау үшін беткі белгілі грундты және ондағы жинақталған қалдықтардың мөлшерін жою жеткілікті.

ТОПЫРАҚ

Топырақ балдырлары топырақ бетінде, топырақ қабатының ортасында 1-2 метрге дейінгі тереңдікте тіршілік етеді. Топырақта кездесетін жасыл, көк-жасыл, сары-жасыл, диатомды және эвгленалы балдырлардың шамамен 2000-дай түрі белгілі. Жай көзбен топырақ бетінен әртүрлі өскіндерді - көк-жасыл балдырлардың тері тәрізді қабыршақтарын немесе шырышты қатпарларын көруге болады

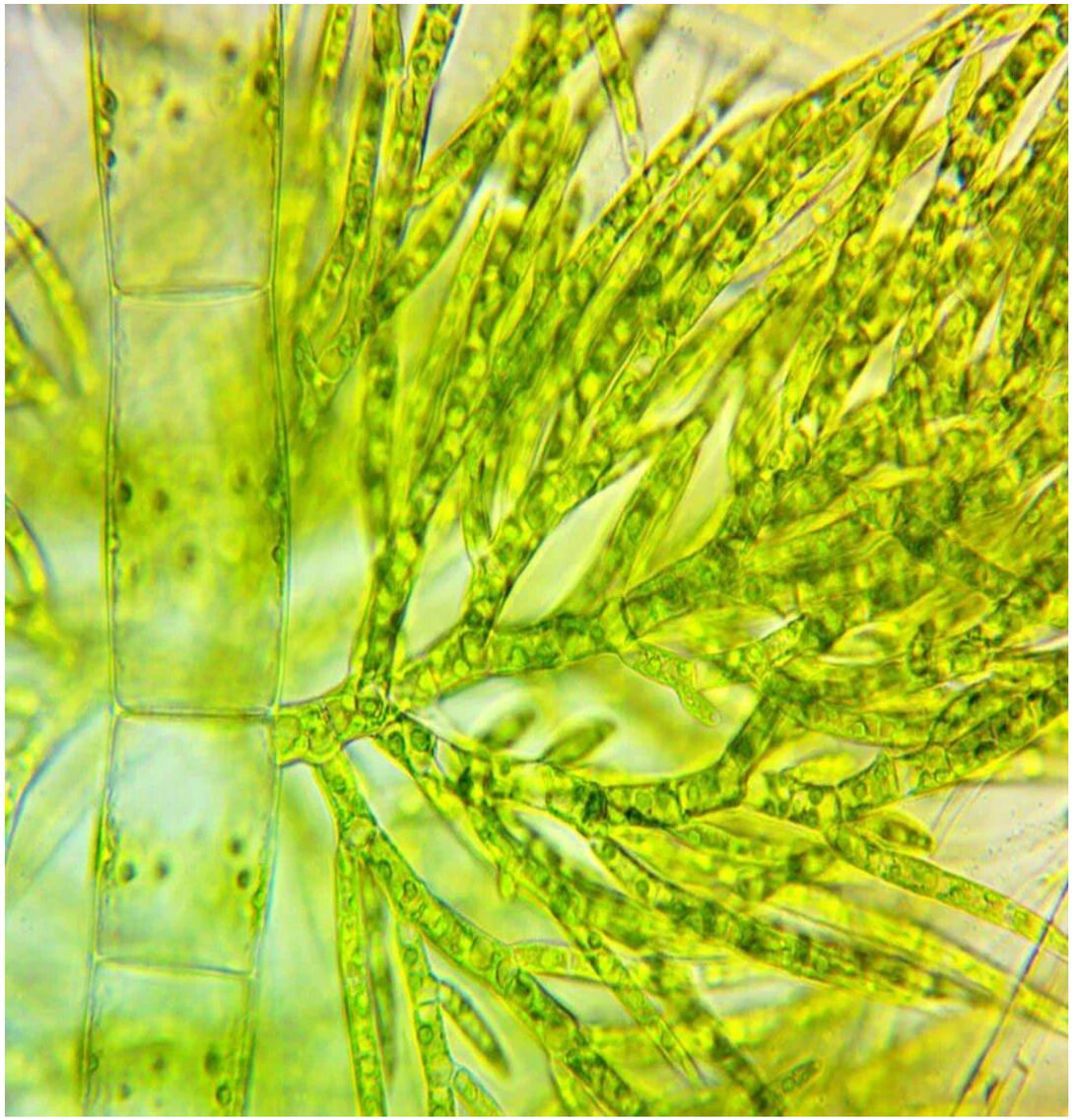
Бентосты балдырлар құрылысын зерттеу және жинау әдістері

- Бентосты балдырларды жинау үшін беткі белгілі грундты және ондағы жинақталған қалдықтардың мөлшерін жою жеткілікті.
- Метрге дейінгі тереңдікті аз суларда судың түбіне тасталған пробирканың немесе ұштары әйнекті түтіктен тұратын, яғни балшықтан соратын резиналы шланганың көмегімен жинауға болады.
- Терең жерлерден сапалы пробаларды таяқшаға бекітілген темір банкалардың көмегімен жинайды. (Балдырларды батпақтан жинағанда әртүрлі аудандардан пробалар алу керек.) (Егер ашық су кеңістігі болса, онда проба өскен балдырлар тинасынан, планктоннан алынады.)
- Мүктер басқан батпақтарда мүктерді қолмен сығып банкаға салады. Балдырларды жоғары сатыдағы өсімдіктермен бірге сумен мұқият жуып, банкаға салады. Сонымен қатар, жоғары сатыдағы өсімдіктердің өскен бөліктерін суымен бірге банкаға салуға болады.
- Жай көзбен көрінетін тина түріндегі балдырларды қолмен немесе қандай да бір субстратқа (тасқа) тығыз бекінгендерін пышақпен, таяқтың көмегімен жинайды. (Пышақпен немесе басқа құралдардың көмегімен субстраттан алынатын мұндай организмдер биоценоз компоненттерінің өзара орналасу құрылымын бұзады. Сондықтан да балдырларды тек субстратпен бірге жинау керек.)
- Қандай да бір су асты затына бекініп өскен балдырларды «перифитон» деп атайды. Өте тереңде өскен балдырларды ұшы үшкір, тісті құралмен алуға болады. (Үйдің қабырғалары мен төбесінде, ылғалды жерлерде, таста, шыңда, ағашта әртүрлі боялған қақтар мен қабыршық түзетін жер беті немесе ауалық балдырларды мүмкіндігінше бекінген субстратымен бірге жинау керек, оларды жинау үшін пышақ скальпельді, ботаникалық күректі қолдануға болады.)
- Жинап алынған балдырларды зарарсызданған қағаз пакеттеріне немесе 4%-дық формалин ерітіндісі бар әйнекті түтіктерге салады.

Топырақ балдырларын анықтау үшін культураның екі түрі қолданылады

1) сулы, яғни зарарсызданған қоректік ортамен топырақтың біршама мөлшерін колбаға енгізеді;

2) топырақты *Петри табақшасын толтырып тегістейді де* оның бетін зарарсызданған жабындық әйнекпен жабады, осының *нәтижесінде балдырлар жақсы өседі*. Культуралар бөлме температурасындағы жарықты ғана көтере алады және балдырлардың өсу мөлшері бойынша олардың құрамын қарастырып, анықтайды. Топырақ пробаларын бөлме температурасында кез-келген ыдыста құрғақ күйінде сақтайды. Ол тіршілік қабілеттілігін бірнеше ондаған жылдар сақтайды.



Жер үсті (1-9) және топырақ (10) балдырлары:

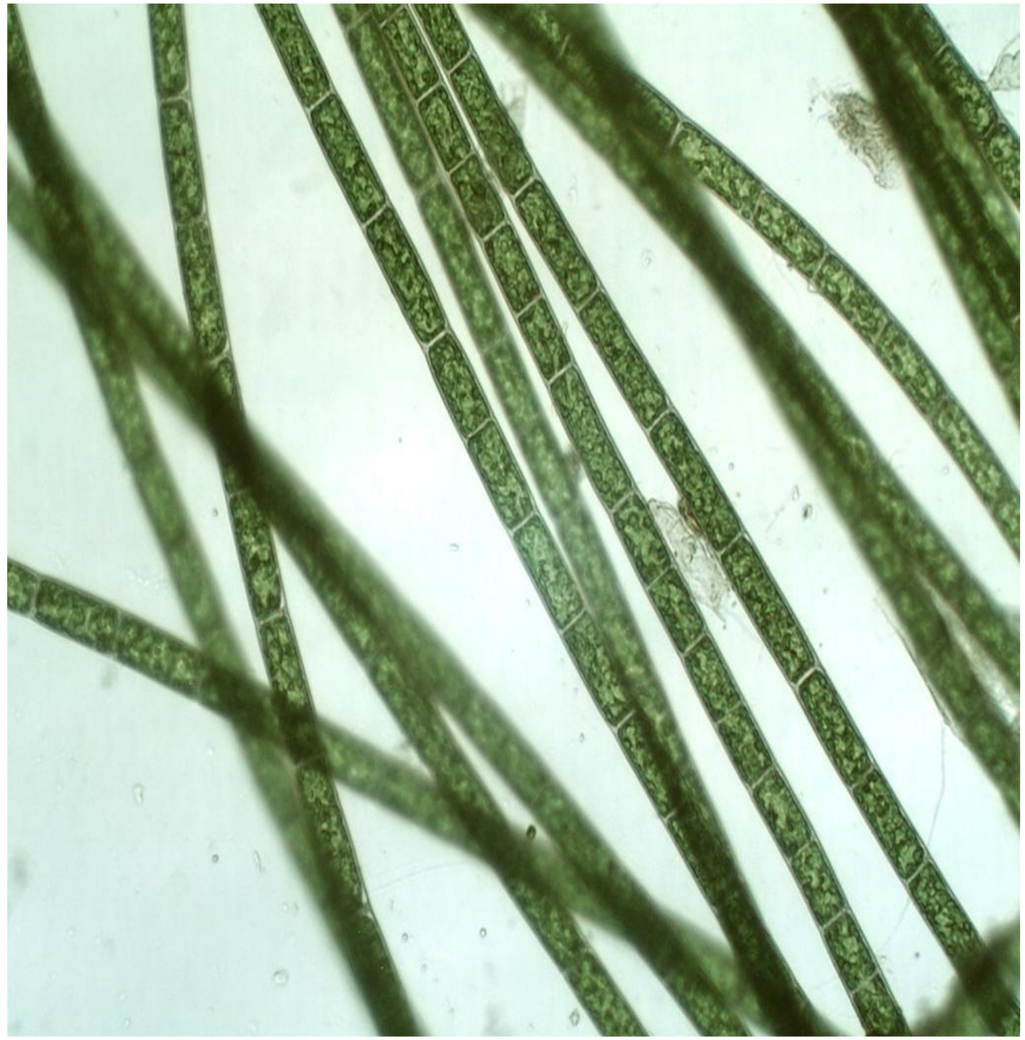


1-плеврококканың (Pleurococcus vulgaris) жеке клеткасы және клетка топтары;
2-клеткадағы қызғылт-сары майлы трентеполияның (Trentepohlia piceana) қарапайым және бұтақтанған жіпшелері;
3-хлорелланың (Chlorella vulgaris) жеке клеткасы және көбеюі;
4-хлорококканың (Chlorococcum humicola) жас клеткалар тобы және ересек клеткасы;
5-шырышты қабықшалы Әртүрлі түсті глеокапса колониялары: сары-қоңыр (Gleocapsa rupestris), қызыл-қоңыр (Gl. magma) және көк-күлгін (Gl. alpina);
6-ортақ сілекейлі қапшықтағы екі трихомалы шизотрикс (Schizothrix friesii) талломының бір бөлігі;
7-стигонема (Stigonema minutum) жіпшелерінің бір бөлігі;
8-толипотрикс (Tolypothrix elenkinii) жіпшелері;
9-сцитонема (Scytonema mirabile) жіпшелерінің бір бөлігі;
10-люминесцентті микроскоппен көрген топырақ пробаларының жалпы көрінісі: қызыл түс тегі - хлорофилі бар балдырлардың тірі клеткалары

Балдырларды фиксациялау

Көптеген балдырларды зерттеу үшін фиксацияланған материалдарды пайдалануға болады. Кең таралған фиксатор ретінде формалин қолданылады.

- Фиксация жасау үшін дәріханада сатылатын суда 10-20 рет ерітілген (4-2% ерітінді алынады) 40% формалин пайдаланылады.
- Жіпшелі және пластинкалы түрлерін фиксация жасар алдында таза сумен жуып алу керек. Банкаға фиксацияланған материалдармен бірге формалинде болатын құмырсқа қышқылы қосындыларын бейтараптау үшін екі көмірқышқылды содасы еріндісінің бірнеше тамшыларын қосу керек.
- Фиксацияланған жіпшелі балдырларды ұзақ сақтау үшін көлемі 500 см3 банкалар ыңғайлы, ал планктонды 50-100 см3 кішігірім банкаларда сақтаған дұрыс.



Балдырларды гербарийлеу

Жіпшелі, бұталы және пластинкалы балдырлардан жақсы гербарий жасауға болады.

- Гербарий жасау үшін жиналған материалды алдымен таза сумен жақсылап жуады.
- Сосын балдырды таза сумен кішігірім ваннаға немесе шұңқыр ыдысқа салады және оның бетін тығыз ақ қағазбен жауып, суға батырамыз.
- Пинцетпен, инемен және жұмсақ қылқаламмен қағаздың бетіндегі таллом жіпшелерінің тарамдарын түзейміз, сол уақытта біртіндеп қағазды судан шығарамыз.
- Енді оны кептіру үшін екі қабатталған фильтр қағазына жайып қоямыз, сосын газетке салып нығыздап қоямыз.
- Ылғал газетті ауыстырып отырамыз. Балдырлар өздерінің қабаттарымен кепкенде, қағазға жабысып қалады. Кепкен гербарий қағазына этикетка жасайды.



Балдырлардың клетка құрылысы

Кез-келген қарапайымнан бастап күрделі құрылымды организмдердің негізі клеткадан тұрады. Балдырлардың көпшілігінің клетка органеллалары, көк-жасыл балдырлардан басқа да балдырлардың жоғары сатыдағы типтік клеткаларынан айтарлықтай айырмашылықтары жоқ. Бірақ та олардың өздеріне тән ерекшеліктері бар. Көптеген балдырлардың клеткасы әрдайым клетка қабығымен қапталған, екі фазалы жүйеден аморфты матрикстен және талшықты қаңқалы элементтер - микрофибрилден тұрады.

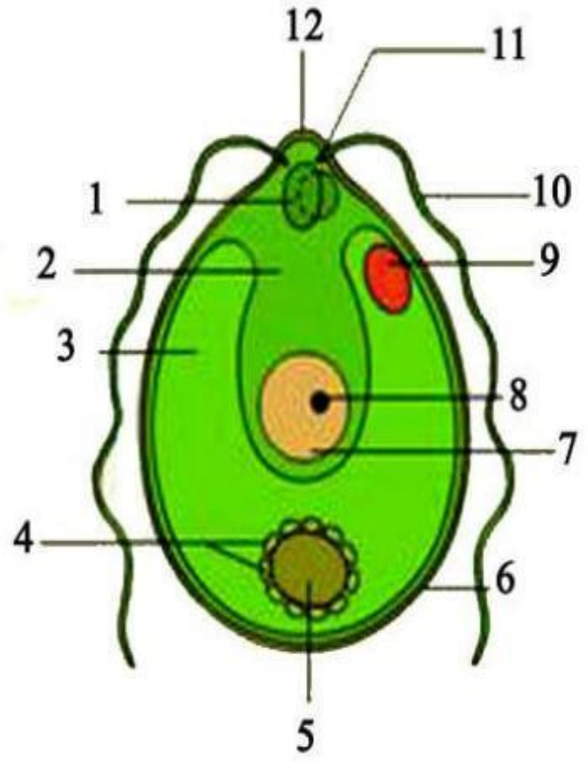
- *Көптеген балдырларда қосымша компоненттер:* кальций карбонаты (хараларда), альгин қышқылы (қоңыр балдырларда), темір (қызыл балдырларда) жинақталады. Диатомды балдырлардың қабығы пектинді заттардан тұрады, қаңқалы заттары целлюлоза емес, кремниймен қамтылған.
- Кейбір балдырлар жалаңаш, тек жұқа плазмолеммамен ғана қапталған. Мұндай организмдер қозғалғанда формасын амеба секілді (хризамеба, динамебидиум) өзгертеді.
- Кейбір балдырлардың клеткасы плазмолеммадан басқа да **пелликуламен** қоршалған, бұл - плазмолемаға (эвгленалар) жабыса жанасқан тығыз созылымды белокты қабат. Мұндай организмдер өз денесінің формасын өзгертуге қабілетті келеді.
- Кейбір организмдердің жоғарғы беті ұзына бойлай қабырғалы немесе спиральді үзікті болып келеді, ол организмге қорғаныс немесе тірек болады (1 кесте).

Балдырлардың клетка жабынының типтері

Бөлімнің аты		Cyanophyta	Euglenophyta	Dinophyta	Cryptophyta	Chrysophyta	Xantophyta	Bacillariophyta	Phaeophyta	Rhodophyta	Chlorophyta	Charophyta
Плазмолемма астындағы модификация	Плазмолемма		+	+		+	+	+			+	
	Перипласт			+	+	+	+				+	
	Пелликула		+									
	Тека			+								
Плазмолемма сыртындағы қабыршық	Органикалық		+	+								
	Әкті					+	+					
	Кремнеземді					+	+					
Кремнеземді сауыт												
Клетка қабырғасының құрамы	Муреин	+										
	Пектин	+				+	+	+	+	+	+	
	Целлюлоза			+		+	+		+	+	+	+
Клеткалық қабырға	Толық емес						+	+			+	
	Толық	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Шырышты	+			+	+		+	+	+	+	

Хламидомонаданың құрылысы

Қабығында пектиннің, целлюлоза немесе целлюлозалықпектинді қалдықтардың болуы, алғашқыда тірек, қорғаныс қызметімен қамтылуы, сосын өсу және өткізгіш қасиеттерге ие болуы клетка өмірінің ең маңызды кезеңі болып табылады. Клетка қабырғасы бүтін немесе екі және одан да көп бөліктерден тұрады. Көк-жасыл балдырлардың клетка қабығы ерекше құрылысты. Оларда гетерополимер-муреиннің болуы ерекше болып табылады. Көптеген балдырлар қабығының бетінде әртүрлі формалы: қылшықты, тікенекті өскіндер болады. Қабық астында ядро мен цитоплазманы қосқанда, протопласт бар. Эукариотты балдырлардың цитоплазмасында жақсы ажыратылатын элементтер: эндоплазмалық тор, хлоропласт, митохондрия, рибосомалар, Гольджи аппараты, пиреноид, плазмодесмалар, микротүтіктер және клеткалық мембрана, клеткалық ядро, пероксисомдар, сферосомдар болады.



2-сурет. Бір клеткалы балдыр - хламидомонаданың құрылысы: 1-жиырылғыш вакуольдер, 2-цитоплазма, 3-табақша тәрізді хроматофор, 4-крахмал дәндері, 5-пиреноид, 6-клетка қабықшасы, 7-ядро, 8-ядрошық, 9-көзшесі, 10-талшығы, 11-базальды денешігі, 12-папилла

Хлоропластар.

Балдырлардың хлоропластарының жоғары сатыдағы өсімдіктердің хлоропластарынан айырмашылығы формасы, клеткаларының орналасу орны және құрылысы алуантүрлі. Олар *тостағанша тәрізді (хламидомонада), спиральді (спирогира), жұлдызшалы (зигнема), бөшке тәрізді (улотрикс)* және т.б. болуы мүмкін. Көптеген балдырлардың хлоропластары көп бөлікті және дискі тәрізді, тұрақты цитоплазмада орналасқан. Хлоропластар қос мембраналы қабықпен қапталған. Көк-жасыл балдырларда типтік хлоропластар болмайды, олардың рөлін тилакоидтар - жалғыз пластинкалы мембраналы құрылым атқарады (3-4 кестелер).

Бөлім аты	Ламелладағы тилакоидтар саны	Сақиналы ламеллалар	гран дар	Хлоропласт айналасындағы мембрана саны	хлоропластар	
					саны	формасы
1	2	3	4	5	6	7
Cyanophyta	мн					
Euglenophyta	3			3	1-2, мн	Дөңгелек, сопақша, жұлдызша, дән тәрізді
Dinophyta	1-3			1-3	1, бірнеше	Эллипс тәрізді, пластинкалы, таспа тәрізді, дөңгелек
Crypthophyta	1-2			4	1-2,сирек бірнеше	Пластинкалы
Chrysophyta	3	±		4	1-2, бірнеше	Пластинкалы, таспа тәрізді, торлы, дөңгелек дискі тәрізді
Xantophyta	3	+		4	2-3, бірнеше	Пластинкалы, дөңгелек, дән тәрізді
Bacillariophyta	3	+		4	1-2, бірнеше	Пластинкалы, дөңгелек, дән тәрізді, жақтаулы
Phaeophyt	3	+		4	1, бірнеше	Дөңгелек, сопақша, жұлдызша, дән тәрізді, таспа тәрізді
Rhodophyta	1	+	+	2	1, бірнеше, мн	Дөңгелек, таспа тәрізді, пластинкалы, жақтаулы және т.б.
Chlorophyta	мн. -2		+	2	1-2, мн	Дөңгелек, сопақша, жұлдызша, дән тәрізді, таспа тәрізді

3-кесте

Хлоропластың ультраструктурасы, оның формасы және бөлігі

Бөлім аты	Негізгі пигменттер	Қорлық заты	Қор затының орны	Пиреноидтар	Көзшесі және оның орны
1	2	3	4	5	6
Cyanophyta	а хлорофилл, фикоцианин, фикоэритрин, аллофикоцианин, β – каротин	Гликоген, волютин, анбенин цианофицин	Хроматоплазма		
Euglenophyta	а, в хлорофилл, каротин, асто, нео-, антеро-6 диадиноксантиндер	парамилон	Цитоплазмапиреноид	+	+ хлоропласт ішінде
Dinophyta	а,с хлорофилл, каротин, фико-, дино-, диадино-, пирроксантиндер, перидинин	Крахмал, гликоген майы, хризо-ламинарин	Цитоплазма	+	+ хлоропласт ішінде
Crypthophyta	а, с хлорофилл каротин, диато-, зеаксантиндер 6 фикоэритрин, фикоцианин	Крахмал, хризоламинарин майы	Цитоплазма	±	+ хлоропласт бөлігінде
Chrysophyta	а, с хлорофилл каротин, антерозеа-, неа-, виола-, Фуко-диато, криптоксантиндер	Хризоламинарин, волютин майы сирек, гликоген	Цитоплазма	±	+ хлоропласта
Xantophyta	а, с хлорофилл каротин, вошерио-, диато-, зеа-, виола-, антеро-, гетеро-, диадиноксантиндер	Хризоламинарин, май, волютин	Цитоплазма	сирек	+ хлоропласт бөлігінде
Bacillariophyta	а, с хлорофилл, фико-, диатонеофико-, диадиноксантиндер	Май, хризоламинарин, сирек волютин	Цитоплазма және вакуоль	+	
Phaeophyta	а, с хлорофилл каротин, фико-, виола-, антеро-, зеаксантиндер	Ламинармн, манит, май	Ұлпа	сирек	зооспорада әрдайым көріне бермейді
Rhodophyta	а, с хлорофилл, фикоцианин, аллофикоцианин, фикоэритрин, каротин	Багрянкалы крахмал	Цитоплазма және хлоропласт	сирек	
Chlorophyta	а, с хлорофилл каротин, лютеин, сифоноксантин, сифонеин	Крахмал, сирек май	Цитоплазма	+	+
Charophyta	а, с хлорофилл каротин, ксантофилдер	Крахмал, май	Цитоплазма		+ хлоропласт бөлігінде

4 кесте

Хлоропластар пигменттері мен хлоропласта орналасқан кейбір органоидтар

Әртүрлі балдырлар бөлімінде хлоропластардың алуантүрлі морфологиялық ерекшеліктері

Әртүрлі балдырлар бөлімінде хлоропластардың алуантүрлі морфологиялық ерекшеліктеріне қарамастан, прокариоттар (көк-жасыл балдырлар), эукариотты балдырлар жоғары сатыдағы өсімдіктердегідей оларда фотосинтездейтін құрылымдық бірліктері болады, мембранамен қоршалған, тилакоидты тегіс қатпарлы, бір-бірімен тығыз жанаса байланысқан.

Балдырлар хлоропластарының морфологиясының алуантүрлі болуы тилакоидтардың орналасуына байланысты, яғни олардың саны әр бөлімде әртүрлі болады. Эукариотты балдырлардың жеке топтарында тилакоидтар ламеллаларды түзе топтасады. Криптофиттерде тилакоидтар екіден байланысады, жалтырауық, сары-жасыл, диатомды, қоңыр, эвгленалы балдырларда тилакоидтар мүмкіндігінше үштен орналасқан, ал жасыл балдырларда ламеллалы тилакоидтар саны 2-ден 6-ға дейін, кейде 12-ге дейін ауысады, ал мұндай жағдайда тилакоидтар грандар түзеді және тилакоидтардың өзара тасымалдануынан азаяды.



- **Пиреноидтар** - белоктың пайда болуы мен түзілуіне әсер етеді, ол мүктер мен көк-жасыл балдырдан басқа барлық балдырларға тән. Құрылысы және атқаратын қызметі хлоропластарға ұқсас. Пиреноидар қор заттарын жинақтайтын орын ғана емес, сонымен қатар әртүрлі байланыстарды синтездеуде белсенділік танытады. Көптеген балдырларда (жасыл, сары-жасыл, динофиттер, криптофиттер) пиреноидтар хлоропластардың ішінде болады, ал қызыл, эвглена, кейбір динафиттер, криптофиттер, жалтырауық, сары-жасыл және диатомды балдырларда хлоропластың сыртында орналасады.
- **Эндоплазмалық тор және ретикулум** субмикроскопиялық көп мүшелі каналдар органикалық мембраналы жүйемен, түтіктермен, қапшықтармен, ядромен және цитоплазманың әртүрлі бөліктерімен өзара байланысқан. Эндоплазмалық ретикулум биосинтез процесінде және ферменттерді, майларды, көміртегіні және басқа да клеткалық органоидтарды тасымалдауда маңызды рөл атқарады.
- **Гольджи аппараты** ретті-диктиосомдарға бөлінген 2-7 және одан да көп (30) тегіс дөңгелек қапшықтардан немесе цистерналардан тұрады, Гольджи аппараты эндоплазмалық тормен байланысқан және ядро маңында орналасқан. Ол концентрациялық орталық, қайта түзуші, өңдеуші, өсу қабықшасына арналған белок тасымалдаушы және басқа да клеткалар жабыны, өсімдік клеткасында бөліну барысында перде түзуге қатысады.
- **Митохондрия** түссіз цитоплазмада шашырап орналасқан. Олардың формасы дән, таяқша тәрізді, матрикстен тұрады. Митохондрия ішкі және сыртқы мембранадан тұрады. Тыныс алу мүшесінің клеткаларында клетка ішілік тотықтырғыш орталық болып табылады.
- **Рибосомалар** - шар тәрізді, өте ұсақ органоидты клеткалар. Ол эндоплазмалық ретикулум бетінде орналасқан, клетка ішілік рибонуклеопротеидті бөлшектерден, белоктан және рибонуклеин қышқылынан (РНҚ) тұрады, белок биосинтезіне қатысады. Рибосомалар барлық тірі организмдерде болады. Рибосомалар полисома деп аталатын кешен түзеді. Полисомалар ядроның қабығының сыртқы бетіне жабысып орналасқан.
- **Клеткалық мембрана** (цитоплазмалық мембрана-плазмолемма) цитоплазма клеткасын қабықтан бөліп тұрады. Олар жұқа тығыз пленкалар, май молекуласынан және белоктан тұрады. Олар клеткааралық зат алмасуға және сыртқы ортамен және клетка қабығының компоненттерінің алмасуына қатысады. Көршілес клеткадан клеткалық мембрана қабықтарымен бөлінген, бірақ олар бір-бірімен плазмодесмалар арқылы байланысады.

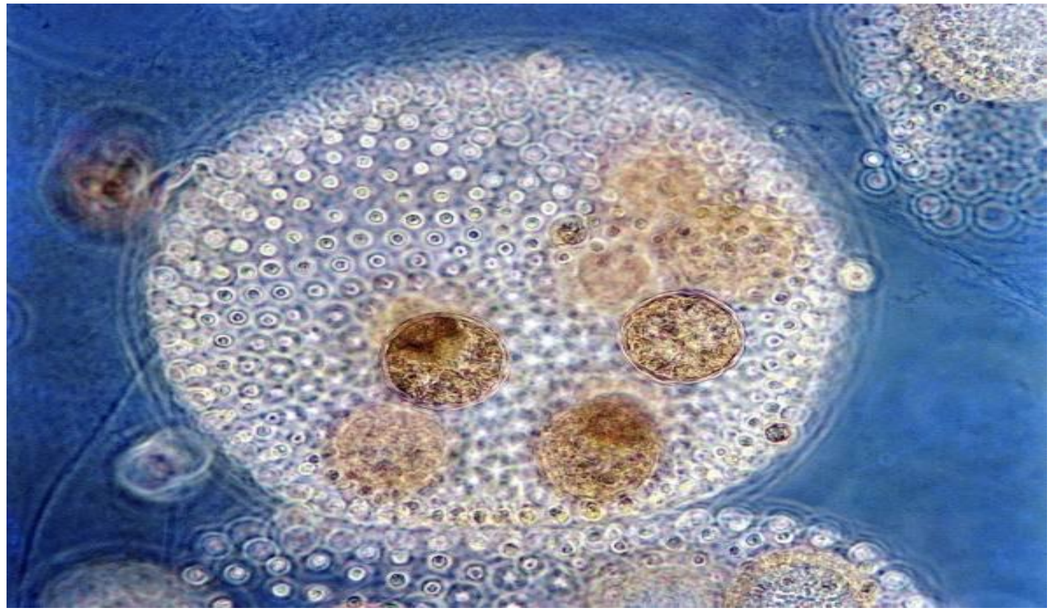
- **Плазмодесмалар** - протопластарды көршілес клеткалармен байланыстыратын цитоплазмалық жіптер. Органеллалар тірі клеткалардағы лизосомалар сияқты, автотрофты организмдерде болмайды. Балдырлар клеткасында пероксисома болады, ол эукариотты организмдерге тән. Мұндай ұсақ органеллалар мембранамен қоршалған және эндоплазмалық ретикулум цистернадан бүршіктену жолымен түзілген, олармен байланысқан қалыпта қалады.
- **Пероксисомалар** тотықтырғыш реакцияларды іске асыру жолында клеткадағы оттегіні митохондриялар секілді пайдаланады. Қор заттары - крахмал немесе көміртегілер, майлар, хлоропластар пиреноидтарда және цитоплазмада жинақталады. Көптеген клеткалардың құрылысының өзара түзілуі монадалы формалы организмді болады. Олардың цитоплазмасы барлық клеткаларды алып жатады. Вакуольде клетка шырыны болмайды. Тұщы сулы формасында алдыңғы ұшында бір немесе бірнеше пульсты вакуольдер болады. Олар осморегуляциялық қызмет атқарып, клеткада жинақталған суды шығарады. Пульсты вакуольдер экскреторлы қызмет атқарады - клеткадағы өнімдердің зат алмасуын жояды. Монадалы формасында клетканың алдыңғы ұшында бір, екі немесе одан да көп талшықтары болады (2 кесте). Электронды микроскоптың көмегімен талшықтың қысқарған цитоплазмамен қоршалған 11 фибрилл талшықтан тұратындығын көреміз. Цитоплазмада талшықтар негізінде дән тәрізді базальді денесі болады.
- **Көзшесі немесе стигма** монадалы формалы болады. Ол көру мүшесі болып табылады, аналогиялық көзше құрылысы тән және екі бөлімнен тұрады: алдыңғысы - түссіз, екі жағы шығыңқы, ал артқы жағы тостағанша тәрізді, боялған, каротинге жақын пигменттерден тұрады. Көзшесі жарық сәулесінің әсерінен клеткалардың қозғалысын реттеп отырады.

Балдырлардың құрылымы, құрылысы және олардың денесінің эволюциялық формасы

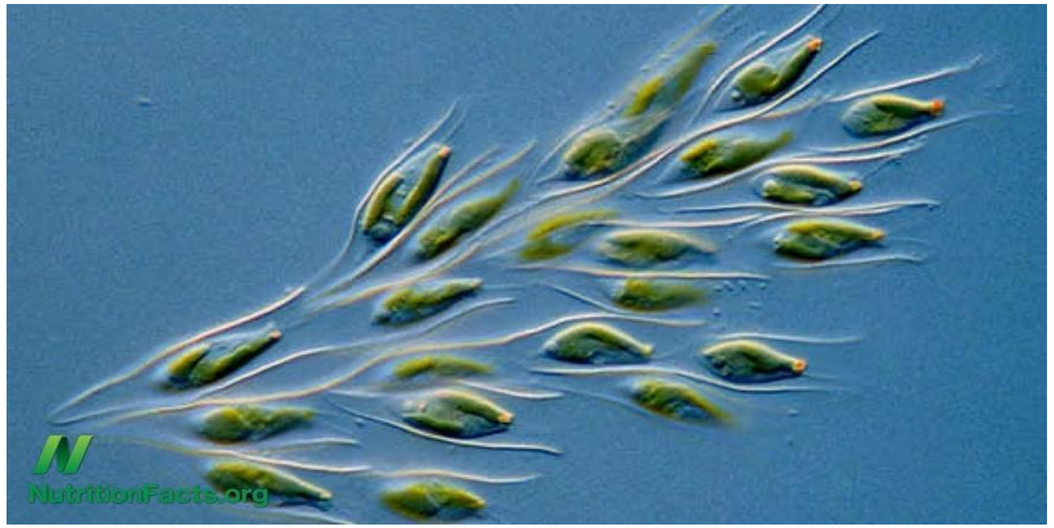
Балдырлардың вегетативті денесі *қатпарлы және талломды* түрде болады. Оларда сабақ, жапырақ тамыр болмайды. Балдырлардың құрылымының қатпарлы болуы - алуантүрлі морфологиялық ерекшеліктерімен ажыратылады. Мұнда *бір клеткалы, ценобиальды, колониялы, көп клеткалы және клеткасыз* организмдер қарастырылған. Олардың пішіндері әртүрлі: 1-2 мкм бірнеше ондаған метрге дейін жетеді. Олардың формалары әртүрлі және таңқаларлықтай әдемі болады.

Колониялар көп клеткалардан тұрады. Колония клеткаларының (вольвокс, динобрион, табеллярия, апиоцистис) көбеюіне байланысты олардың тіршілік ету деңгейі ұлғаяды.

Ценобий нақты клетка сандарынан тұрады, көрсетілген сандар әрдайым тұрақты болады. Ценобийдің өсуі, клетка пішінінің ұлғаюына (гониум, пандорина, эудорина, гидродикцион, сценодесмус) байланысты.



вольвокс колониясы



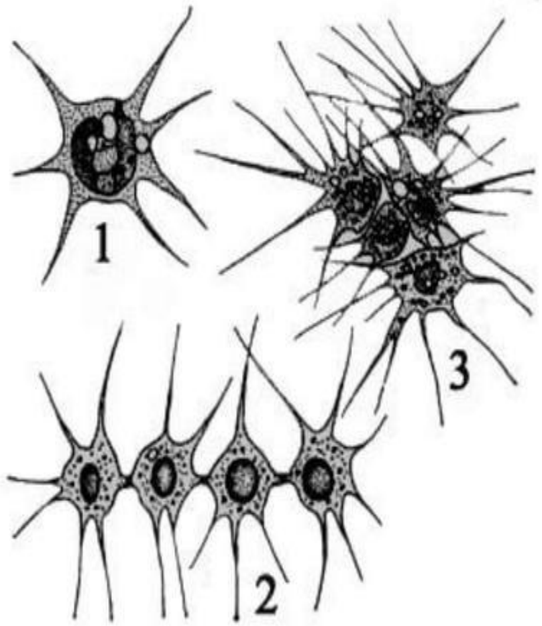
динобрион колониясы

Мұндай құрылымдар балдырлардың әртүрлі бөлімдерінде қайталанады. Сыртқы тіршілік ортасына байланысты олардың формасында кейбір эволюциялық параллелизмнің бар екендігі байқалады. Балдырлар денесінің құрылымы - балдырлар систематикасына бірден-бір қажетті таксономиялық негізгі критерий

- *ризоподиальды*
- *амебоидты*
- *монадалы*
- *коккоидты*
- *пальмелоидты*
- *трихальды*
- *гетеротрихальды*
- *сифональды*
- *сифонокладальды*
- *паренхиматозды*
- *псевдопаренхиматозды*

Амебоидты немесе ризоподиальді құрылым

1.



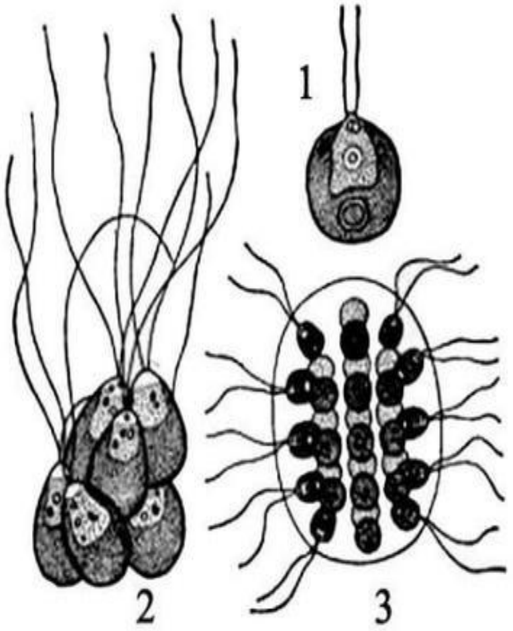
2.

3-сурет. Жалтырауық балдырлардағы амебоидты құрылым: 1-*Chrysamoeba*-ның жалғыз клеткасы; 2-*Chrysidiastrum* клеткаларының қатарлы бірігуі; 3-*Rhizochrysis* клеткаларының топталып бірігуі

Монадалы (талшықты) құрылымды организмдер талшықтар көмегімен белсенді түрде қозғалады. Монадалы формалардың көпшілігіне қызыл көзшесі, талшықтары, пульсті вакуольдері тән. Жасыл, жалтырауық, динофиттер, криптофиттер, эвгленалар, сары-жасыл балдырлар - бір клеткалы, ценобиальді, колониялы (жылжымалы) организмдер(4-сурет).

Амебоидты немесе ризоподиальді құрылым алғашқы немесе қарапайым болып табылады. Оларда қабықшалар және талшықтар, клеткаларының тұрақты формасы болмайды, жалған аяқшаларының көмегімен қозғалады. Олар кейбір жалтырауық (хризамеба, хризиаструм, динамеобидиум) және сары-жасыл (ризохлорис, хламидомикс) балдырларда сақталады (3-сурет).

Амебоидты балдырлардың клеткасында эукариоттыларға тән ядро, пластидтер, митохондриялар және т.б. органеллалар болады.



4-сурет. Жасыл балдырлардағы монадалы құрылым: 1-*Chlamydomonas*-тың жалғыз клеткасы; 2-клеткалардың бірігуінен түзілген *Pyrobotrys* колониясы; 3-сілекейден түзілген *Eudorina* колониясы

Монадалы клеткалардың құрылымы

Ал көк-жасыл, қызыл және тіркеспелілерден басқа балдырлардың көпшілігінің даму стадиясында талшықты кезеңдері (зооспоралар, гаметалар) мен түрлері немесе формалары болады.

Монадалы клеткалар талшықпен қамтылған. Барлық балдырлар талшықтарының құрылысы бірдей құрылымды. Талшықтарды сыртқы және ішкі – **экстра- және интрацеллюлярлы** бөлікке бөлуге болады. Сыртқы бөлік немесе талшықтың бос бөлігі өз кезегінде үш бөлімнен тұрады: ұшы, негізгі кіндік және ауыспалы аймақ. Ішкі – интрацеллюлярлы – талшықтың негізін (базальды денесін) қамтиды және талшық түбінен тұрады.

Талшықтың бос бөлігі талшықты мембранамен қапталған. Диктиотада (қоңыр балдыр) жалғыз талшығы (екіншісі қысқарған) жас сперматозоид айналасында бірнеше рет спиральді иірілген. Мембрана астындағы мұндай сперматозоидқа кесінді жасағанда, талшық микротүтікшесін көруге болады. **Спираль тәрізді иірілген сперматозоид** босағаннан кейін талшық тарқатылады да, клеткалының цитоплазмалық мембранасын көтеріп тұрақсызданады. Керісінше, талшықтар тартылғанда, мысалы вошерияның синзоспоралары тоқтағанда, олардың мембранасы цитоплазманың мембранасы болып табылады.

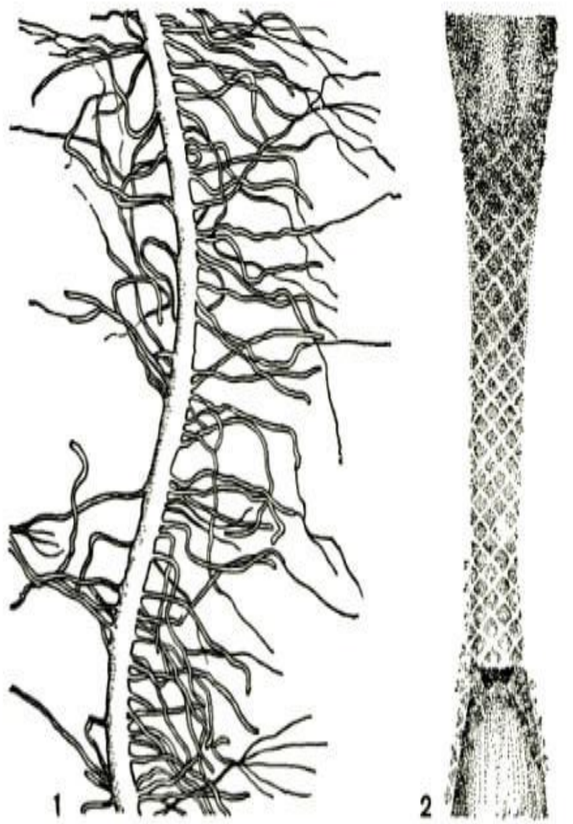


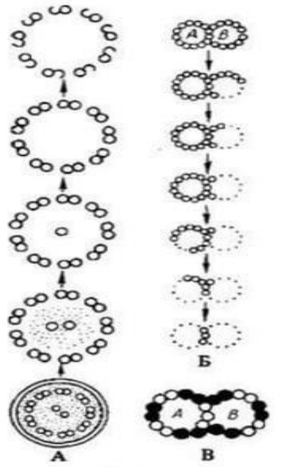
Рис. 13. Поверхностные структуры жгутиков:

1 — мастигонемы на жгутике сперматозоидов бурой водоросли Himanthalia lorea; *2* — чешуйки на жгутиках сперматозоида харовой водоросли Chara corallina.

5-сурет. *Himanthalia lorea* (қоңыр балдыр) сперматозоидтарының талшығындағы мастигонемалар; *Chara corallina* (хара балдыр) сперматозоидтарының талшығындағы қабыршақтар;

2.

Негізгі кіндіктің көлденең кесіндісінде барлық балдырлар (жалпы эукариотты өсімдіктер мен жануарлар организмінде) үшін микротүтікшелер немесе фибрилдердің орналасуы көрінеді: микротүтікшелердің **9 жұпты (дублеттер) сақинасын** екі бірдей орталық микротүтікшелер қоршап жатады-құрылымы (9-9)+2. Әрбір дублет «А» және «В» микротүтікшелерден түзілген, әрбір дублеттің «А» түтікшесі келесі дублетке қараған, радиальды тяжды, перифериялы дублетті орталық микротүтікшелермен біріктіріп жалпы қапшықпен аяқталатын екі қысқа төмпекті - бүйірлік «қолдармен» қамтылған. Сонымен қатар, дублеттер мен қосымша түзілістер қатарын біріктіретін интердублетті қосылыстар - **тяждері** болады.



6-сурет. *Chlamydomonas reinhardtii* талшығындағы дублеттер құрылысының жобасы: А-талшық микротүтікшесінің еруінің бір ізділігі: талшық мембранасының жойылуы тоғыз сыртқы дублеттер мен екі орталық түтікшеден тұратын (9-9+2) бұзылмаған аксонеманы қалдырады. Жастық концентрациялы саркозилмен аксонеманы өңдеуде орталық түтікшелердің бірі жойылады, сосын қалған орталық түтікше көбінесе В сыртқы түтікше бөлігімен бірге ериді. Б-интакты сыртқы дублеттер дәл осылай бір ізділікпен (жоғарыдан төмен қарай) ериді: В түтікшесінің сыртқы бөлігі, В түтікшесінің қалған бөлігі, А түтікшесінің сыртқы бөлігі, А және В түтікшелерінің арасында қалқаларды құрайтын үш алғашқы жіпшелердің А – А түтікшесінің қалдығы, В-сыртқы дублеттегі 1 тубулин (ақ суббірліктер) және 2 тубулиннің (қара суббірліктер) гипотетикалық орналасу жобасы



Рис. 14. Схема организации фибриллярных ультраструктур стержня реснички.

7-сурет. Кірпікше кіндігінің фибриллярлы ультрақұрылымын ұйымдастыру жобасы

Эктокарпус (қоңыр балдыр) гаметасында екі талшығы да ұзын, жиі иірілген спиральді терминальді қосымша – талшық кіндігінен, екі орталық микротүтікшелер кететін акронемадан тұрады.

Талшықтың бос бөлігімен базальды денесінің арасында ауыспалы аймақ – сырттай кіндіктен оңай ажыратылады, талшық созылыңқы: талшықты мембрана аксонема дублетіне шартты сәйкес келеді. Проксимальдыларда-талшықтың сыртқы бөлігінің морфологиялық төменгі ұшында екі орталық микротүтікшеге аяқталатын базальды дискі болады. Перифериялы дублеттер қосымша микротүтікшелер қосылатын дублеттер базальды дене триплетке айналатын базальды дисктің төменгі бөлігіне жалғасады .



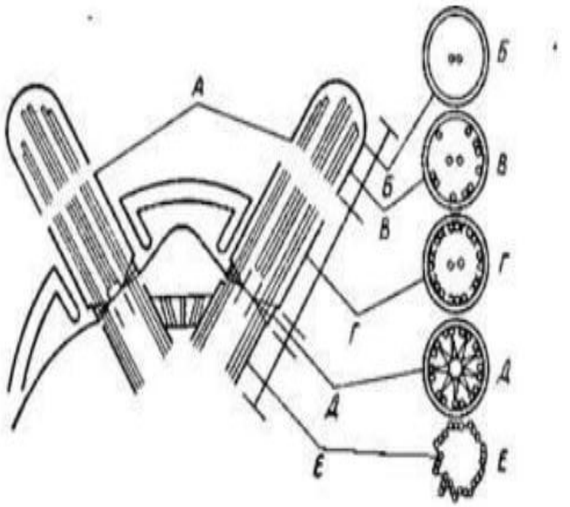
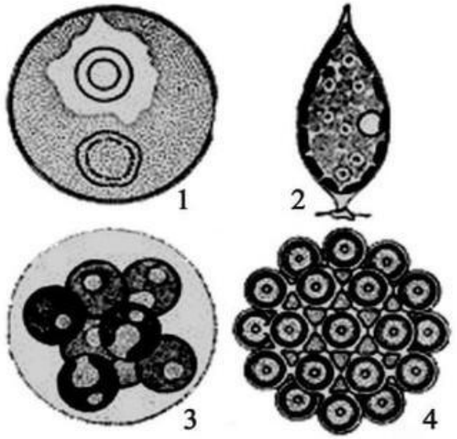


Рис. 2. Схема электронно-микроскопического строения жгутиков *Chlamydomonas*: *А* — продольный разрез жгутиков, *Б, В* — поперечный разрез через кончик жгута, *Г* поперечный срез через стержень жгута, *Д* - переходная зона, *Е* -поперечный разрез через основание жгута — базальное тело (см. текст)

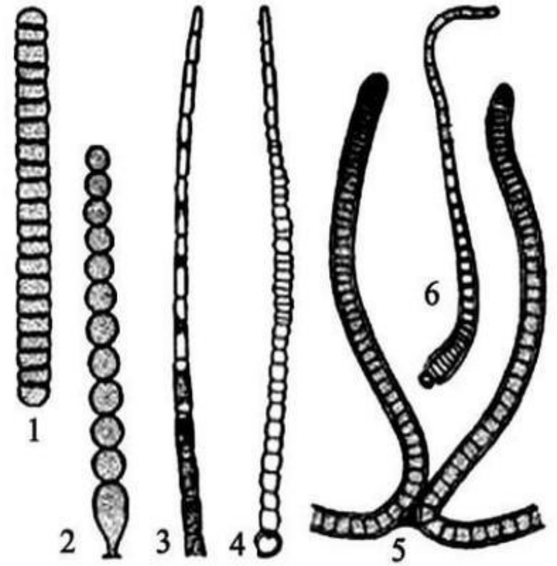
8-сурет. *Chlamydomonas* талшықтарының электронды-микроскопиялық құрылысының жобасы: А-талшықтарының ұзынынан кесіндісі, Б, В-талшық ұшы арқылы көлденең кесіндісі; Г-талшық кіндігі арқылы көлденең кесіндісі, Д-ауыспалы аймақ, Е-талшықы түбі – базальды денесі арқылы көлденең кесіндісі

Коккоидты құрылымды - бір клеткалы, ценобиальды немесе колониялы әртүрлі формалы қозғалмайтын құрылым. Олар жасыл, көк-жасыл, жалтырауық, сары-жасыл балдырларда кездеседі, ал диатомды балдырларда бірыңғай формада, ал қалған балдырлардың даму циклында жылжымайтын кезеңдер (аплоноспоралар, акинеттер, моноспоралар, тетраспоралар) түрінде болады. Коккоидты құрылымды типі эвгленадан басқа барлық балдырлар бөлімінде кең таралған. Коккоидты құрылымда талшықтарды жоғалту монадалы жолмен дамыған

Трихальді (жіпшелі) құрылым - балдырлар арасында кең таралған. Олар көп клеткалы, қарапайым немесе тарамдалған, су астындағы заттарға жабысып немесе өз бетінше бос тіршілік етеді. Талломның барлық клеткалары бірыңғай базальды, жалғыз, плазмодесмалардың көмегімен физиологиялық өзара әрекеттердің әсерінен іске асады.



9-сурет. Жасыл балдырлардағы коккоидты құрылым: 1-*Chlorococcum*-ның жалғыз клеткасы; 2-*Characium*-ның жалғыз клеткасы; 3-сілекейден түзілген *Sphaerocystis* колониясы; 4-клеткалардың бірігуінен түзілген *Coelastrum*

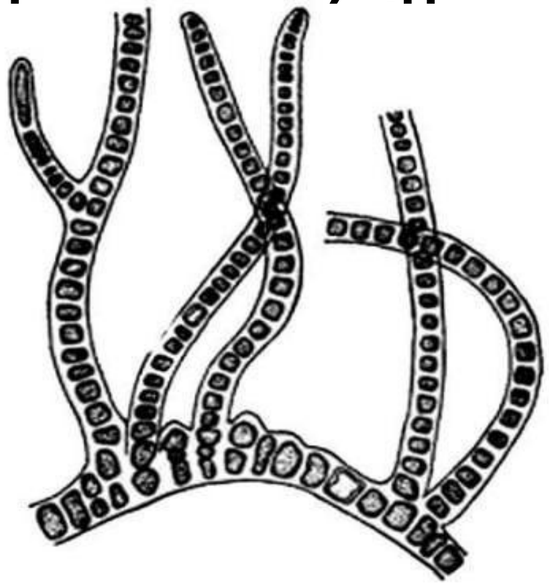


10-сурет. Көк-жасыл балдырлардағы жіпшелі құрылым: 1-*Oscillatoria*-ғы диффузды өскен қарапайым құрылымды жіпшелері; 2-*Endonema*-ғы дифференциялы негізді жіпшесі;

5.

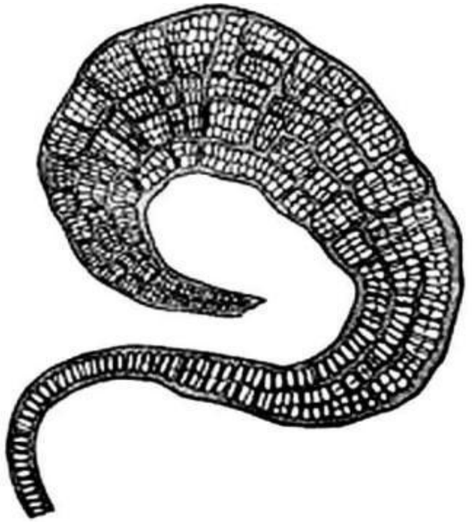
Гетеротрихальді (тарамдалған немесе әртүрлі жіпшелі) құрылым

Трихальді құрылымнан құрылысының өзара күрделенуі арқылы ерекшеленеді. Көк-жасыл, жасыл, жалтырауық, қызыл және қоңыр балдырлар бөлімдерінің тұрақты немесе уақытша формаларына тарамдалған жіпшелі құрылым тән .



11-сурет. Көк-жасыл балдыр *Fischerella*-ның әртүрлі жіпшелі құрылымы

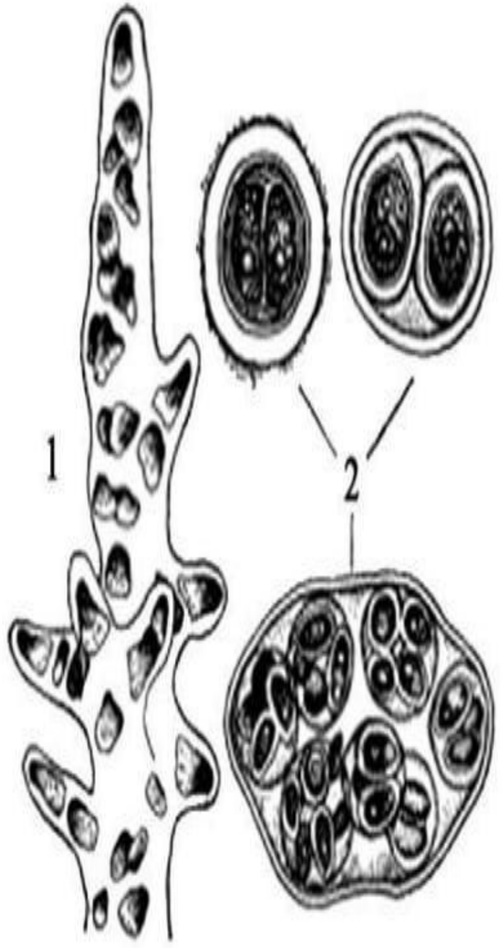
Пластиналы құрылым - бір немесе бірнеше қабатты клеткалардан тұратын, формасы пластиналы, көп клеткалы, қатпарлы балдырлар. Ол жіпше клеткаларының үш бағытта бөлінуі нәтижесінде түзілген. Мұндай құрылым жасыл, қоңыр және қызыл балдырларда кездеседі.



12-сурет. Жасыл балдыр *Prasiola*-ның пластинкалы құрылымы: бір қабатты пластинадан өскен бір қатарлы жіпше

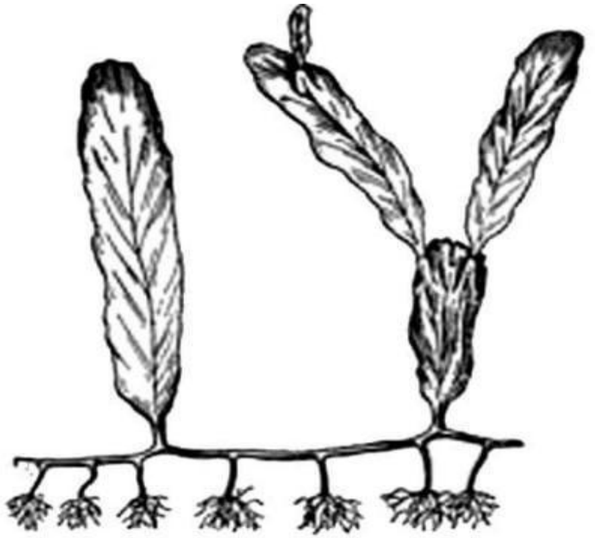
7.

Пальмеллоидты құрылым - бұл коккоидты клеткалардың жиынтығы, бірақ бұларда плазматикалық байланыстар болмайды, жалпы шырышпен көмкерілген. Бұл құрылым балдырлар ішінде өзара қарапайым байланыста болады және кең таралған, егер де ол вегетативтік дамуында тұрақты немесе уақытша
8. формада болатын болса, оны пальмеллоидты құрылым (тетраспора, гидрурус) деп атайды. Көптеген балдырлардың көбею циклын бақылайтын болсақ, онда олар уақытша пальмеллоидты жағдайда болады (хламидомонада, улотрикс, трентеполлия). Мұндай формалар монадалы, коккоидты және жіпшелілерде болады, олардың бұтақтары қарқынды дамығандықтан бүйірлік деп атайды



13-сурет. Пальмеллоидты құрылымы және пальмеллоидты жағдайы: 1-жалтырауық балдыр *Hydrurus*-тың пальмеллоидты құрылымы (таллом бөлігі); 2-жасыл балдыр *Chlamydomonas*-тың пальмеллоидты жағдайы

Сифональді құрылым - морфологиясы күрделі қатпарланған, сыртқы ортадан бөлінген, ядродан және хлоропластан, үлкен бір клеткадан тұрады. Олардың түрі, шығу тегі, тіршілік ету жағдайлары коккоидты құрылымдармен қатар дамыған деп есептейді. Мұндай құрылымдарды тұйық, бүйірлік деп атайды, олардың тармақтарының даму эволюциясы қарқынды жүрмейді. Ол кейбір жасыл және сары-жасыл балдырларда кездеседі.



14-сурет. Теңіз жасыл балдыры *Caulerpa*-ның сифональды құрылымы (таллом бөлігі)

Харофитті құрылым – ірі клеткалы қатпар, бунақты-сызықты құрылым. Ол негізгі өркеннен, бұтақтар мен ризоидтардан тұрады. Тек хара балдырларға тән құрылым.



15-сурет. Харофитті құрылым: *Chara*-ның жас экземпляры

Балдырлар денесінің құрылымы - балдырлар систематикасына бірден-бір қажетті таксономиялық негізгі критерийлері

Бөлім Структура типі	Амебоидты-ризоподиальді	Монадалы-талшықты	Пальмеллоид-ты	Коккоидты	Трихальді тармақталмаған және жіпшелі тармақты	Гетеротрихальді тармақталмаған, әртүрлі жіпшелі	Пластинкалы	Үлпалы	Сифонды
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cyanophyta	-	-	-	Synechocystis Gloeocapsa Nostoc	Oscillatoria Anabaena	Hyella Hapalosiphon Stigonema	-	-	-
Euglenophyta	-	Euglena Phacus	-	Colacium Urceolus	-	-	-	-	-
Dinophyta	Dinamoebidium	Peridinium Ceratium Amphiainium Gymnodinium	Gloeodinium montanum	Cystodinium Stylodinium Dinococcus Tetradinium	Dinothrix paradoxa	-	-	-	-
Crypthophyta	-	Cryptochysis Cryptomonas	Phaeoplax	Phaecoccus	-	-	-	-	-
Chrysophyta	Chrysamoeba Chrysidiastrum Myxochrysis	Chramulina Synura Dinobryon	Hydrrus Chysocapsa	Epichrysis Chrysosphaera	Nematochrysis Phaeothamnion	-	Phaeodennatium	-	-
Xantophyta	Rhizochloris Chloramoeba Myxochloris	Heterochloris Pedinomonadopsis	Helminthogloea Gloeochloris	Characinopsis Botridiopsis Mischococcus	Hetrodendron Tribonema	Hetercoccus	Heteropodia	-	Botridium Vaucheria
Bacillariophyta	-	-	-	Pinnularia Diatoma Synedra	-	-	-	-	-
Phaeophyta	-	-	-	-	Ectocarpus Pleurocladia	Sphacelaria	Cuterian Dictyota Padina	Laminaria Fucus Sargassum	
Rhodophyta	-	-	-	Porphyridium Cyanidium	Hemalia Kylinia Goniotrichum	Batrachospermum Lemania Nemalion	Porphyra Bangia Porphyropsis	Porphyta Gelidium Polysiphonia	
Chlorophyta	Quadrichloris Pediomonas	Chlamydomonas Dunaliella Volvox Pandorina Gonium Eudorina Haematococcus	Tetraspora Asterococcus Chlamydomonas	Chlorella Chlorococum Hydradictyon Scenedesmus Pediastrum Clasterium Cosmarium	Ulotrix Oedogonium Pleurochloris Spirogyra Zygnema Mougotia Microspora Stigoclonium Chaetophora	Draparnaldia Fritschiella Stigeoclonium Draparnaldiopsis Trentepohlia	Ulva Vonostroma Ulvaria Pertusaria	Protoderma Enteromorpha	Bryopsis Valonia Protosiphon botryoides Codium tomentosum
Charophyta	Нағыз тарамдалған құрылымы харофитті типті өкілдері - *Chara, Nitella.*								

Балдырлар денесінің морфологиялық қысқаруы

Балдырлардың көбеюі

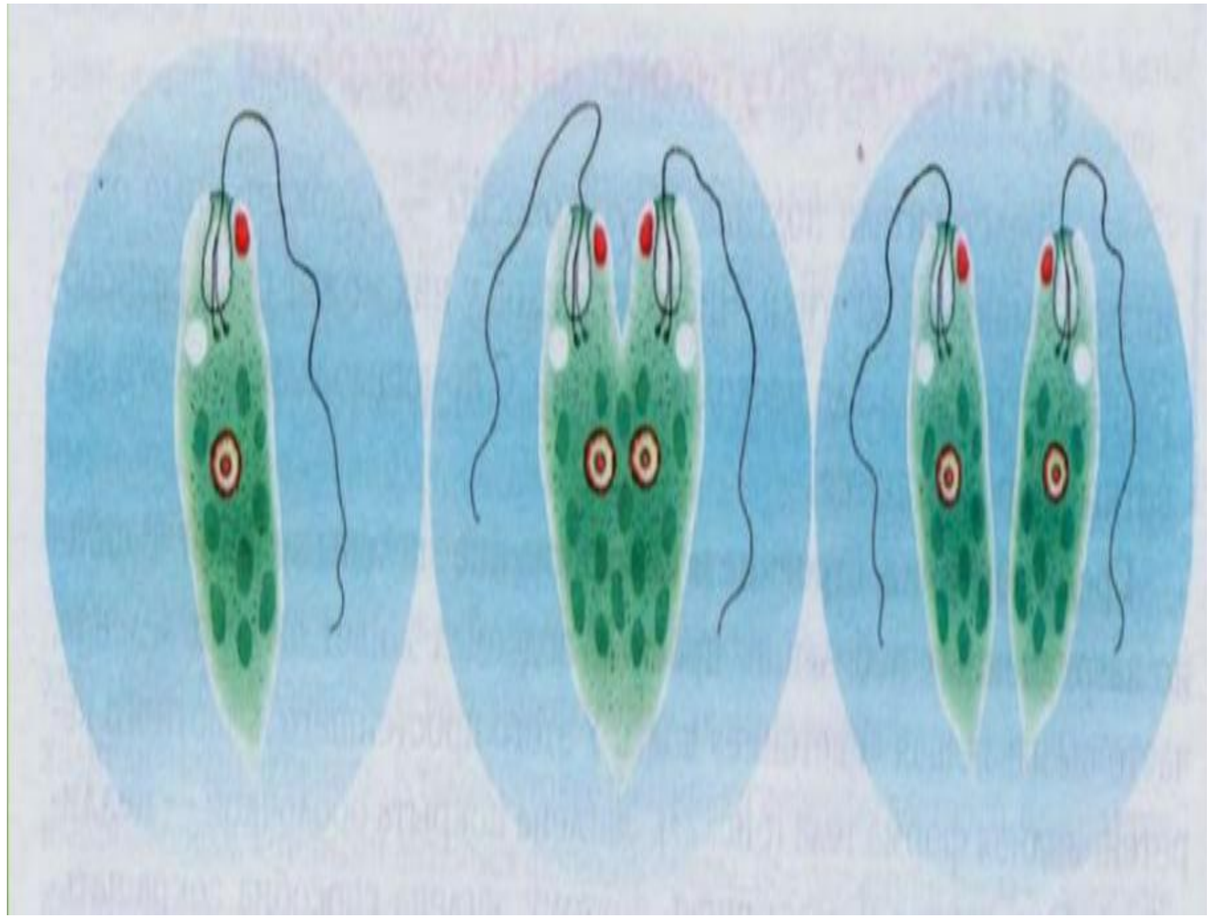
Бөлім атауы	Вегетативті көбею						Жыныссыз көбею							
	2-4 және одан да көп бөліну	акинеттермен	фрагментациялармен	бүрштектенумен	гормогониялармен	түйнектермен	Амебоидтармен, зооспоралармен	гемизооспоралар	Аплано-, гипноспоралар	Авто-, гемиавтоспоралармен	моноспоралар	тетрапоралар	экзоспорала р	эндоспоралар
Cyanophyta	+	+	+		+								+	+
Euglenophyta	+					ц								
Dinophyta	+					ц	+		+	+				
Cryptophyta	+					ц								
Chrysophyta	+			+		ц	+	+		+				
Xantophyta	+	+	+	+		ц	+	+	+	+	+	+		
Bacillariophyta	+													
Phaeophyta				+			+		+		+	+		
Rodophyta	+										+	+		
Chlorophyta	+	+	+				+	+	+	+				
Charophyta						+								

Бөлім атауы	Жыныстыкөбею													
	Сингамия формалары						Мейоз орны							
	гологамия	конъюгация	изогамия	гетерогамия	оогамия	автогамия	зиготалық	Споралық изоморфты ұрпақ алмасу	Споралық гетроморфты ұрпақ алмасу	гаметалық	соматикалық			
Cyanophyta														
Euglenophyta														
Dinophyta			+	+			+			+				
Cryptophyta														
Chrysophyta	+					+	+							
Xantophyta				+	+		+	+						
Bacillariophyta			+		+	+				+				
Phaeophyta			+	+	+			+	+	+				
Rodophyta					+			+	+		+			
Chlorophyta	+	+	+	+	+			+	+	+	+			
Charophyta					+									

Вегетативті көбею

Бір клеткалы балдырларда вегетативтік көбею - **екі бірдей жас клеткаларға бір рет бөлінуі.** Сирек бүршіктену арқылы көбейеді, мұнда жас клеткалар аналық клеткалардан біршама ұсақтығымен ерекшеленеді, бірақ аналық клеткалардың бөлінуі бірнеше рет жүреді. Вегетативтік көбеюдің екі формасында да жас клеткаларға аналық клеткадан протопласт ғана емес, қабықшасы да қалады.

Талшықты көк-жасыл балдырларда талшықтары тұрақты өздігінен гормогониялар деп аталатын көп клеткалы бөліктерге бөлінеді. Хара балдырларда вегетативті көбею ерекше бір- немесе көп клеткалы түйнектердің көмегімен жүреді. Вегетативті көбею сондай-ақ өсу бүршіктері (Schacelaria), акинеттер арқылы жүзеге асады. Акинеттер – аз қозғалатын немесе қозғалмайтын клеткалар. Қолайсыз жағдайда клетка артық қор заттарымен және пигменттермен қамтылып, жуандауға қабілетті келеді.



эвгленалы балдырлар көбеюі

Жыныссыз көбею

Арнайы маманданған генеративті клеткалар басқа клеткалармен қосылмай, жаңа особьтың бастамасын беретін споралардың көмегімен жүреді.

Бір клеткалы организмдерде вегетативтік және жыныссыз көбею арасындағы шегі шартты жағдайда, бірақ бұл көбею тәсілдерінің морфологиялық ерекшеліктерін көрсетуге болады. Клеткада спора түзілу бірнеше рет бөліну жолымен жүреді.

- **Протопластың** бөлінуі ядроның бөлінуіне әкеледі, сосын жас ядроның айналасында цитоплазма оқшауланады, аналық клетканың барлық протопласты көптеген жалаңаш клеткалар – спораларға ажырайды. Олар аналық клетканың қабықшасы жарылған соң немесе кепкен соң сыртқа шығады. Сондықтан вегетативтік көбеюден айырмашылығы спора түзілу кезінде жас клеткаларға аналық қабықша қалмайды.
- **Көпшілік балдырларда** судың қозғалысына жақсы бейімделген зооспоралар дамиды. Тіршіліктің жер бетіне көшуіне байланысты хлорококкалы және басқа балдырларда апланоспоралар немесе автоспоралар деп аталатын қозғалмайтын споралар дамиды. Жіпшелі жасыл балдырлардың споралары қатпардың кез-келген клеткасында дамуы мүмкін және қалған вегетативті клеткалардан физиологиялық ерекшеленеді. Қабаттың бөлінуінен спорангиялар деп аталатын генеративті клеткалар пайда болады, ал оларда споралар қалыптасады. Спорангийлердің вегетативті клеткаларынан өзінің қызметі жағынан ғана емес, морфологиялық жағынан да ерекшеленеді, олар соматикалық клеткалардан біршама ірі және әр балдырдың түрі үшін тұрақты өзінше формасы тән.

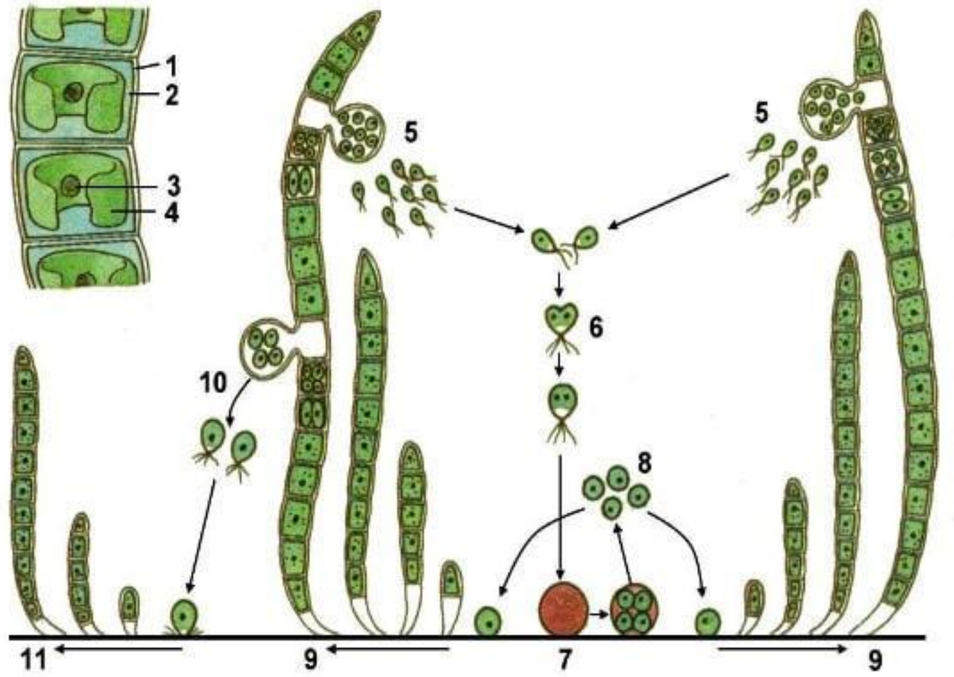
Жыныссыз көбею - өсімдіктер әлемінде таралу деңгейі бойынша вегетативтік көбеюге қарағанда әмбебап. Балдырлардың тұтас бөлімдері, кластары және қатарлары ешқашан споралар түзбейді, яғни оларда жыныссыз көбею (диатомдылар, харалар, конъюгаттар, фукустар) болмайды.

Жынысты көбею

Жынысты процестің нәтижесінде особьтардың санының артуы. Жынысты процесте гаметалардың араласуы мен ұрықтануы жүреді. Гаметалар арнайы жынысты мүшелерде - гаметангияларда (антеридияларда (аталық жыныс клеткалары) мен оогонияларда (аналық жыныс клеткалары)) түзіледі. Органикалық әлемде болатын жынысты процестің формалары алуантүрлі, бірақ олардың барлығы зиготаның түзілуімен, яғни ұрықтану процесімен аяқталады.



16-сурет. Жіпшелі балдыр. Жынысты көбею процесінде жаңа организм екі жын клеткаларының қосылуы нәтижесінде түзіледі. Жыныс клеткалары бір немесе организмге жатуы мүмкін.



17-сурет. Улотрикстің даму циклы: 1-клетка қабықшасы, 2-цитоплазма, 3-ядро, 4-хромотофор, 5-гаметангийден шыққан гаметалар, 6-гаметалардың қосылуы, 7-зигота, 8-талшықсыз ооспоралар, 9-зиготаның бөлінуі, 10-спорангийден шыққан су астындағы заттарға бекінген споралар, 11-жаңа жіпшелі балдырлар

Жынысты көбею

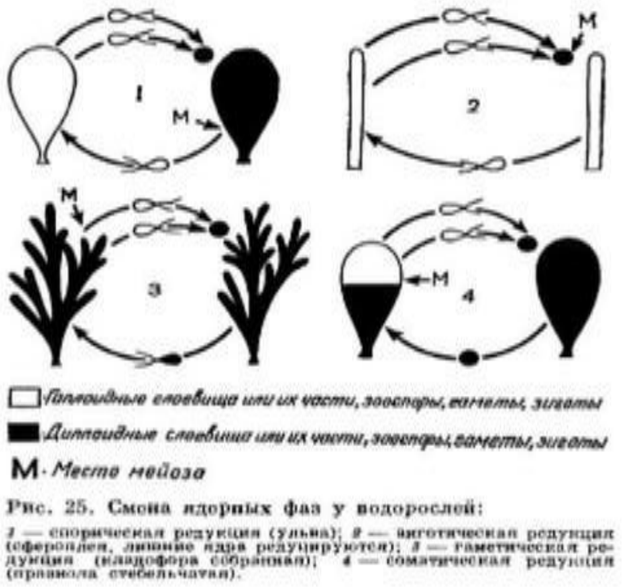
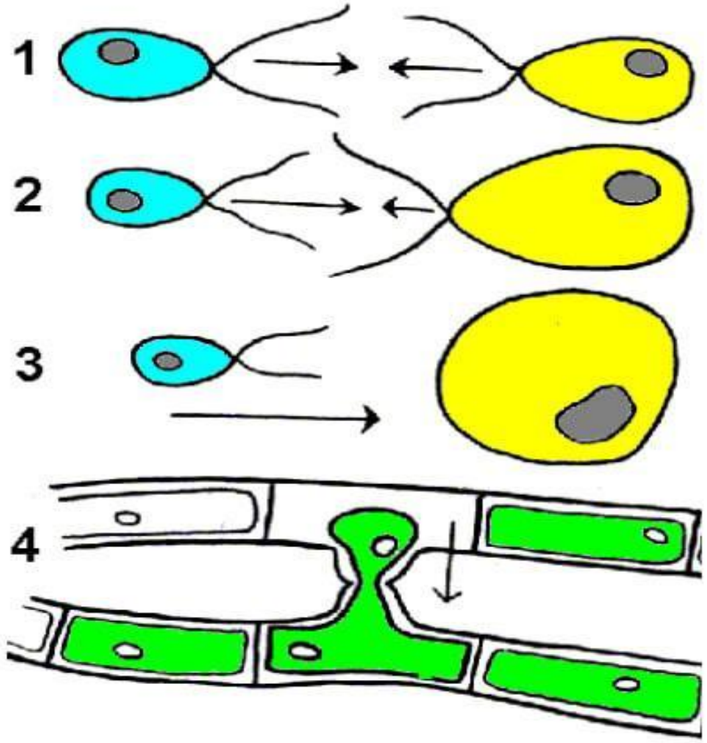


Рис. 25. Смена ядерных фаз у водорослей:

1 — спорическая редукция (ульва); 2 — зиготическая редукция (сфероплея, лишние ядра редуцируются); 3 — гаметическая редукция (кладофора собранная); 4 — соматическая редукция (празиола стебельчатая).

Соматикалық редукция кезінде мейоз диплоидты гаметофиттің жоғарғы бөліктерінде вегетативтік клеткаларда жүреді және гаплоидты клеткалардың бөліктері пайда болып, гаплоидты гаметалар түзіледі. Мұндай мейоздың типі жасыл балдырлардан Prasiola stipitata, қызыл балдырлардан Batrachospermum тән.



19-сурет. Жынысты процестің формалары: 1-изогамия, 2-гетерогамия, 3-оогамия, 4-конъюгация

□ Гаплоидты қатпар немесе олардың бөліктері, зооспоралар, гаметалар, зиготалар,

■ Диплоидты қатпар немесе олардың бөліктері, зооспоралар, гаметалар, зиготалар,

М-мейоз орны.

18-сурет. Балдырлардағы ядролық фазалардың алмасуы: 1-споралық редукция (ульва); 2-зиготалық редукция (сфероплея, артық ядролар қысқарады); 3-гаметалық редукция (кладофора собранная); 4-соматикалық редукция (празиола стебельчатая).

Балдырлардың тіршілік циклы және оның эволюциясы

Онтогенез – белгілі бір түрдің тіршілік циклы зиготадан зиготаға дейінгі немесе споралардан спораларға дейінгі сатысы. Онтогенез бен тіршілік циклы көбінесе сәйкес келмейді. Ол тек бір түрдің әртүрлі особьтарына көбеюдің әртүрлі тәсілдері тән болған жағдайда ғана сәйкес келеді. Төменгі сатыдағы өсімдіктерге жоғары сатыдағы өсімдіктердегідей көбеюдің үш түрі – вегетативті, жыныссыз және жынысты тән. Бұл тәсілдердің өзара байланысы мен қатынасы өсімдік топтарының даму циклында бірдей емес. Вегетативті көбею жыныссыз және жынысты көбеюге тәуелсіз, олармен қатар жүреді.

I. Жынысты және жыныссыз көбеюдің өзара байланысы мен қатынасы әртүрлі жүреді. Жай жағдайда балдырлар бір особь споралар мен гаметаларды шығарады. Зиготадан және спорадан дамитын жас особьтар морфологиясы мен биологиясы жағынан бірдей. Олардың екеуі де жынысты және жыныссыз көбеюге қабілетті. Әр жаңа ұрпақта қайталанатын ұқсас тіршілік циклы особьтардың онтогенезімен сәйкес келеді.

II. Эволюция барысында көбею тәсілдері бойынша особьтар жіктеледі, бір түрде екі түрдің особьтары кездеседі: біреулерінен тек споралар түзілсе, екіншілерінен гаметалар түзіледі. Споралардан жынысты, зиготадан жыныссыз особьтар дамиды.

III. Зиготадан дамитын және споралар қалыптастыратын особь спорофит деп аталады, ал спорадан түзілетін және гамета түзетін особь гаметофит деп аталады. Спорофит пен гаметофит кезектесіп отыратын тіршілік циклын метагенез деп атайды. Метагенез дегеніміз тіршілік циклында әртүрлі ұрпақтардың кезектесуін айтамыз.

Зерттеулер бойынша, балдырлардың тіршілік циклы алуантүрлі және эволюциялық тіршілік циклын негізінен 6 типке бөлуге болады:

I тип – гаплофазалы циклы.

II тип – изоморфты даму циклы.

III тип – гетероморфты даму циклы.

IV тип – изоморфты даму циклы.

V тип – гетероморфты даму циклы.

VI тип – диплофазалы даму циклы.

Зерттеулер бойынша, балдырлардың тіршілік циклы алуантүрлі және эволюциялық тіршілік циклын негізінен типке бөлуі

I тип – гаплофазалы циклы. Спорофит пен гаметофиттің алмасуы болмайды, барлық особьтар споралар мен гаметалар түзеді. Мейоз зиготаның өсуінен жүреді. Барлық тіршілік циклы гаплоидты фазада өтеді. Мұндай даму типі көптеген жасыл балдырларда байқалады.

II тип – изоморфты даму циклы. Түрдің барлық особьтардың макроскопиялық және морфологиялық құрылымы ұқсас, ал цитологиялық жағынан әртүрлі. Спорофит пен гаметофит өз бетінше тіршілік етеді. Бір особьтар зиготадан дамып, спорофит түзеді, спорофитте тек споралар дамиды. Спора қалыптасуы алдында ядро редукциялық бөлінеді және споралар өсе келе «+», «-» белгісі бар гаметалар өндіретін гаплоидты генерация – гаметофит береді. Гаметалардың копуляциясы нәтижесінде зигота тыныштық кезеңсіз өсіп, диплоидты генерация – спорофит береді.

Мұндай жағдайда тіршілік циклы (споралардан спораларға дейін немесе зиготадан зиготаға дейін) бір онтогенездің шегінде шығады және изоморфты деп аталатын жыныссыз және жынысты ұрпақ алмасу жүреді. Гаметофиттер гаплоидты, ал спорофиттер диплоидты. Гаплоидты споралардан гаметофит, ал зиготадан спорофит дамиды (Ulva, Dictyota).

III тип – гетероморфты даму циклы. Спорофит пен гаметофит өз бетінше тіршілік етеді. Бұған спорофит пен гаметофиттің кезектесуі тән. Спорофит пен гаметофит әртүрлілігі сондай, оларды көп уақытқа дейін әртүрлі туыс деп есептеген. Даражынысты гаметофит біршама жетілген, ұлпалық құрылымды, қатпарының мөлшері 20 см дейін. Спорофит субстратқа бекінген, пластинкалы қатпарының мөлшері 5-10 см (Cutleria).

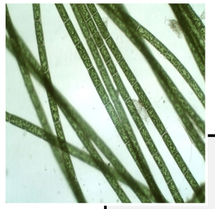
IV тип – изоморфты даму циклы. Гаметофит пен спорофит сырттай ұқсас және бірдей. Диплоидты спорофит гаплоидты гаметофитпен кезектесіп тұрады. Жынысты процесі – гетерогамиялы. Бұл тип қызыл балдырларға тән, жоғарыда айтылған гаплоидты фазасы басым даму типіне ұқсас. Бірақ филлофораларда спорофит редукциясы гаметофитте дами отырып, өзінің жеке тіршілік ету қабілеттілігін жоғалтады. Бұл жағдайда спорофит вегетативтік қызметін жоғалтады және спора түзетін генеративті мүшеге айналады. Спорофиттің барлық клеткалары диплоидты. Сондықтан тіршілік циклында ұрпақ алмасу барлық уақытта бола бермейді. Басқаша айтқанда, спорофит еркін тіршілік ететін особь бола бермейді.

V тип – гетероморфты даму циклы. Спорофит - қатпарға бөлінген, ірі диплоидты өсімдік. Гаплоидты споралардан бірнеше клеткалардан тұратын өскінше деп аталатын микроскопиялық өсімдік дамиды. Өскінше - даражынысты. Аталық және аналық өскіншелер жеке дамиды. Кейбір жағдайда аналық өскіншеде вегетативтік клеткалар болмайды, жалғыз жұмыртқа клетка түзіледі. Мысалы, ламинария.

VI тип – диплофазалы даму циклы. Мұнда спорогенез толығымен жоғалады, спорофит пен гаметофит кезектесуі болмайды, тек жынысты көбею тән. Барлық особьтары диплоидты, тек гаметалар гаплоидты. Мейоз гаметалардың қалыптасуы барысында жүреді. Мұндай дамудың диплофазалы циклы фукустар қатары мен кейбір сифондыларға тән.

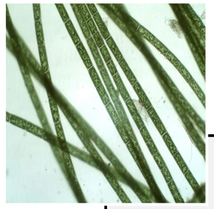
Сонымен, балдырлардың негізгі тіршілік циклдарына тоқталып өттік. Олардың айырмашылықтарымен қоса ортақ қасиеттері де бар. Балдырлардың дамуының барлық типтері бірдей эволюциялық қатардан тұрмайды, бірақ олар тіршілік циклының эволюциясында негізгі тенденцияны көрсетеді. Балдырлар эволюциясында олардың тіршілік циклында түр ішілік особьтар биологиялық және морфологиялық болып жіктеледі, тіршілік циклында мейоз орны жылжиды, соған қарай гапло- және диплофазаның рөлі, жынысты және жыныссыз дамудың өзара тәуелділігі және түрдің тіршіліктегі рөлі, онтогенез бен тіршілік циклының қатынасы өзгереді. Тіршілік циклы эволюциясының барлық жақтары бір-бірімен тығыз байланысты.

Клеткалық құрылымдарды сапалы зерттеудің әдістері



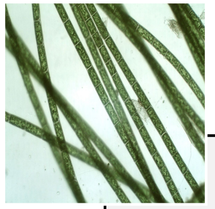
әдістері

- Балдырларды микроскопиялық зерттеу үшін препаратты ерекше әдіспен дайындайды. Бір объектіні ұзақ бақылауға қажеттілік туғанда *«тамшылы әдісі»* жақсы нәтиже береді. Таза жабындық әйнекке зерттелетін сұйықтықтың кішкентай тамшысын тамызады, жиегіне парафин немесе вазелин жағылған жабындық әйнекке тамшыны төмен қарай, яғни лункалы арнайы заттық әйнектің ортасына тамызу керек, тамшы лунканың түбіне жетпеуі керек. Мұндай препаратты ылғалды камерада тұрақты сақтай отырып, бірнеше айдың ішінде зерттеуге болады.



фиксациялау

- Монадалы (талшықты қозғалмалы) балдырларды зерттеуде қозғалысты баяулату қажет. Ал қозғалыс кепкенде немесе вишневский клейін қосқанда баяулайды. Қозғалмалы балдырларды осмий оксиді жұптарымен фиксациялау (талшықтары жақсы сақталады) ұсынылады, кристалды иодта талшықтары сақталып ғана қоймайды, егер крахмалы болса оны көк түске бояйды.



Клетка құрылымы

- Жиналған материалды сол күні тірі кезінде, яғни фиксациялаудан туындайтын өзгерістерге дейін, балдырдың сапалы жағдайын анықтау әдіс. Ішкі клеткалық құрылымын зерттеуде клеткалық қабықшасы, вакуолі, митохондриясы және органелалары анық көріну үшін *қызыл, метиленді көгілдір, бейтарап көгілдір, трилонды қызыл, қызыл конго, Янусты жасыл бейтарап әлсіз* ерітінділердің көмегімен тірі кезінде бояу қолданылады.

Пысықтау сұрақтары:

1.Ботаниканың негізгі ғылыми бағыттарын атаңыз.
2.Балдырлар бөлімі қанша кластан тұрады?
3. Балдырларды анықтау және фиксациялау әдістестерін атаңыз?
4.Балдырлардың шаруашылықта және медицинада маңызы қандай?

Қолданылатын әдебиеттер тізімі:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005,-287б.
2. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
3. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.
4. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
5. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқулық. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
6. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.
7. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY // Al-farabi kazakh national university. Almaty – 2022 «Qazaq University» Оқу құралы.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАҚМЕТ!

