

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  
**Биология және биотехнология факультеті**  
**Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы**  
**«Омыртқасыз жануарлар мен төменгі сатыдағы өсімдіктер» курсынан**  
**дәрістік материалдары**

**Дәріс 1. Кіріспе.** Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызымен таныстыру. Таксондар бинарлық атау терминдеріне түсініктеме беру. Балдырлар бөліміне сипаттама, құрылымы, құрылысы және эволюциялық формасы. Көк-жасыл балдырлар – *Suaporhyta* балдырлардың классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары

Дәрістің мақсаты - студенттерді балдырлардың алуан түрлілігімен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен, классификациясымен, экологиясымен, табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызымен таныстыру.

*Қарастырылатын мәселелер:*

1. Өсімдіктердің алуантүрлілігі курсының мақсаты мен міндеттері, зерттейтін объектісі;
2. Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызы;
3. Таксондар туралы түсінік. Бинарлық атау;
4. Өсімдіктер дүниесінің жоғары таксондарының орналасу реттілігі;
5. Балдырлардың жалпы сипаттамасы, талломдардың морфологиялық алуантүрлілігі.
6. Қоректенуі, қор заттары және көбею жолдары.
7. Балдырлардың классификациясы.
8. Көк жасыл балдырлардың жалпы сипаттамасы, қоректенуі, көбею жолдары мен классификациясы.

Көрнекті құралдар: Гербарийлер, кестелер.

Өсімдіктер дүниесінің ядролы пластидті тармағы (төменгі сатыдағы автотрофты өсімдіктер) - *Thallobionta eucaryota*. Бұл тармақтың құрамына "балдырлар" деген жалпы атпен белгілі өсімдіктердің суда өсетін 9 бөлімі және қыналар бөлімі кіреді.

*Систематика* деген ғылым біздің планетамызда кездесетін өсімдіктердің түрлерін сипаттап жазып, оларды туыстық топтарға біріктірумен және осы топтардың жүздеген миллион жылдарға созылған эволюциясына жауап беретіндей жүйеде орналастыруымен айналысады.

Систематиктердің жұмысының қиындығы табиғаттағы түрлердің санының ересен көптігімен және олардың таусылмас алуантүрлілігімен есептелінеді. Қазіргі кездерде өмір сүретін өсімдіктердің жалпы саны шамамен 500- мыңға жетеді.

*Таксондар (систематикалық бірліктер)*. Өсімдіктерді жекелеген систематикалық топтарға біріктіру (классификациялау), жалпыға бірдей қабылданған таксондар деп аталынатын систематикалық бірліктің негізінде жүзеге асады:

*түр (species)* - морфологиялық жағынан ұқсас особьтардың жиынтығы;

*туыс (genus)* - жақын түрлердің жиынтығы;

*тұқымдас (familia)* - жақын туыстардың жиынтығы;

*қатар (ordo)* - жақын тұқымдастардың жиынтығы;

*класс (classis)* - жақын қатарлардың жиынтығы;

*бөлім (divisio)* - жақын кластардың жиынтығы.

Осы келтірілген негізгі таксондардан басқа, аралық қосымша таксондарда бар. Оларға туыс тармағы, тұқымдас тармағы және т.б. жатады.

Түрлердің ішінде жартылай түр (*subspecies*) және түр тармағы (*varietas*), ал мәдени өсімдіктерде - сорттар (*cultivar*) болады.

Сорт дегеніміз - адамның селекциялық жүргізген жұмысының жемісі. Оның шаруашылықта белгілі бір сапалық артықшылығы болады және ол қасиеті келесі ұрпағына беріліп отырады.

Өсімдіктер дүниесін арнайы бекітілген таксондардың рамкасынан тыс **төменгі және жоғарғы** сатыдағы деп бөледі. Туыстық жағынан жақындығы бар бірнеше бөлімдерді өсімдіктер дүниесінің жартылай тармағына біріктіреді.

### **Өсімдіктер дүниесіндегі жоғарғы таксондарының орналасу реттілігі**

#### **Төменгі сатыдағы өсімдіктер – *Thallobionta***

- I. Өсімдіктер дүниесінің клеткаға дейінгі тармағы – *Procytobionta*
  1. Вирустар бөлімі - *Virophyta*
- II. Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядроға дейінгі тармағы - *Thallobionta proscaryota*
  2. Дробьянкалар бөлімі - *Schizophyta*
  3. Көк-жасыл балдырлар бөлімі – *Cyanophyta*
- III. Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядролы, пластидті тармағы (Төменгі сатыдағы автотрофты өсімдіктер) - *Thallobionta eucaryota*
  4. Жалтырауық сары балдырлар бөлімі - *Chrysophyta*
  5. Сары-жасыл, немесе әртүрлі талшықты балдырлар бөлімі - *Xanthophyta*
  6. Диатомды балдырлар бөлімі - *Diatomophyta*
  7. Пирафитті балдырлар бөлімі - *Pirrophyta*
  8. Эвгленалы балдырлар бөлімі - *Euglenophyta*
  9. Қоңыр балдырлар бөлімі - *Phaeophyta*
  10. Қызыл балдырлар бөлімі - *Rhodophyta*
  11. Жасыл балдырлар бөлімі – *Chlorophyta*
  12. Хара балдырлар бөлімі - *Charophyta*
  13. Қыналар бөлімі – *Lichenophyta*
- IV. Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядролы, пластидтері жоқ (төменгі сатыдағы гетеротрофты өсімдіктер) тармағы - *Thallobionta aplastidae*
  14. Кілегейлілер бөлімі - *Muxophyta*
  15. Саңырауқұлақтар бөлімі – *Mycophyta*

#### **Жоғарғы сатыдағы өсімдіктер - *Cormobionta***

- V. Өсімдіктер дүниесінің өркенге дейінгі архегониялылар тармағы - *Procormobionta archeconiatae*
  16. Риниофиттер бөлімі - *Rhyniophyta*
  17. Псилот тәрізділер бөлімі - *Psilotophyta*
  18. Мүк тәрізділер бөлімі – *Bryophyta*
- VI. Өсімдіктер дүниесінің өркенді архегониялылар тармағы - *Cormobionta archeconiatae*
  19. Плаун тәрізділер бөлімі - *Lycopodiophyta*
  20. Қырықбуын тәрізділер бөлімі - *Equisetophyta*
  21. Папоротник тәрізділер бөлімі - *Polypodiophyta*
  22. Жалаңаш тұқымдылар бөлімі - *Gymnospermatophyta (Pinophyta)*
- VII. Өсімдіктер дүниесінің өркенді аналықтылар тармағы - *Cormobionta gynoeciatae*
  23. Жабық тұқымдылар бөлімі - (магнолилар) - *Angiospermatophyta (Magnoliophyta)*

**Бинарлық атау.** Өсімдіктердің түрлері екі сөзбен аталады (белгіленеді): оның біріншісі - осы түр жататын туысты білдіртеді, ал екіншісі - түрдің атауы (эпитеті). Екінші сөзден кейін, осы түрді ашқан және оған ат берген ғалымның фамилиясы қойылады (қысқартылған түрде, немесе толығымен). Мысалы, қатты бидайдың ғылыми атауы - *Triticum durum L.* Мұндай биологиялық номенклатураны ғылымға алғашқы ендірген атақты швед ғалымы К. Линней (1707-1778) болған.

**Төменгі сатыдағы өсімдіктер – Thallobionta.** Төменгі сатыдағы өсімдіктердің вегетативтік денесін **таллом, немесе слоевище** деп атайды. Таллом бір клеткалы, колониялы, клеткаланбаған, көпклеткалы болады, бірақ ол ұлпаларға және органдарға (мүшелерге) бөлінбейді (сабаққа, жапыраққа, тамырға). Жыныстық жолмен көбею органдары (мүшелері) - оогонилері және антеридилері бірклеткалы болады. Түрлерінің саны жағынан және әртүрлі экологиялық - географиялық жағдайларда таралуына қарай төменгі сатыдағы өсімдіктер бірінші орында тұрады.

Төменгі сатыдағы өсімдіктер органикалық заттармен де, минералдық заттармен де қоректенеді. Органикалық заттармен тек **гетеротрофты** организмдер (бактериялардың көпшілігі, саңырауқұлақтар, кілегейлілер), ал минералдық заттармен **автотрофты** организмдер (негізінен балдырлар және қыналар) қоректенеді. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің алғашқы екі бөлімінің өкілдері (вирустар, дробянкалар) жоғарғы оқу орындарында микробиология курсына толық өтіледі, сондықтан біз оларға тоқталмаймыз.

## **БАЛДЫРЛАРДЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ. КӨК ЖАСЫЛ БАЛДЫРЛАР БӨЛІМІ.**

### ***Балдырлар (водоросли) – Algae.***

Балдырлар өсімдіктер дүниесінің ең ерте пайда болған тобы. Өздері пайда болған сулы ортаның жағдайының біркелкі тұрақты болып келуіне байланысты, балдырлар тұтастай бір геологиялық эпоханы басынын өткізген. Алайда олардың көпшілігінің осы уақытқа дейін, алғашқы кездерде пайда болған формаларынан көп айырмашылықтары жоқ. Бұл қарапайым жануарларға жақын, бір клеткалы және колониялы балдырлар. Филогенез процесінің барысында, балдырлардың эволюциясы, бір клеткалы және колониялы формаларынан көпклеткалы, құрылысы күрделі болып келетін, ұзындығы ондаған метрге жететін, денесі дифференциацияланған ұлпалардан тұратын ересен үлкен (гигантский) өсімдіктерге дейін жеткен.

Қазіргі кездегі ғылыми жетістіктерге сүйенсек, балдырларды талшықтылардан (жгутиковых-Flagellatae), яғни суда өмір сүрген 1-2 талшығы бар бір клеткалы организмдерден шыққан деп жорамалдайды. Олардың ішінде хлорофилдері бар (автотрофты) және түссіз (гетеротрофты) организмдер кездеседі. Бұлардың алғашқылары өсімдіктерге, ал соңғылары жануарларға жақын. Сондықтан көптеген систематиктер талшықтыларды өсімдіктер мен жануарлардың арасын, жалғастырып тұратын, екеуіне де ортақ бастапқы топ ретінде қарастырады.

**Қоректенуі.** Балдырлардың көпшілігінде хлорофилл болады және автотрофты қоректенеді, бірақ олардың ішінде жасыл түсі басқа пигменттермен жабылып көрінбей тұратындары да аз болмайды.

**Құрылысы.** Талломы бірклеткалы, колониялы, клеткаланбаған және көп клеткалы болады. Сонымен бірге олар клеткаларының орналасуына қарай жіп тәрізді немесе пластинка тәрізді болып келеді. Талломның вегетативтік клеткалары сырт жағынан целлюлозадан және пектинді заттардан тұратын қатты қабықшамен қапталған болады. Клетка қабықшасының сыртының кремнеземмен немесе ою-өрнек тәрізді оның безегімен қапталуы жиі кездеседі. Цитоплазмасы клетканың бүткіл қуысын толтырады немесе оның қабырғасына жақын орналасады. Клетканың ортасында, іші клетка шырынына толы бір үлкен немесе бірнеше ұсақ вакуольдер болады. Клеткада бір немесе бірнеше ядросы және құрамында пигменттері бар, хроматофорлары болады. Хроматофорларының формалары алуан түрлі-пластинка, спираль, лента, астауша, жұлдызша тәрізді, торлы және т.б. болып келеді. Бұлар балдырларды анықтауға қажетті негізгі белгілер болып табылады. Кейбір балдырлардың хроматофорында "**пиреноидтар**" деп аталынатын ерекше белоктік

денешіктер болады, олардың айналасында артық қор заттары ретінде крахмал немесе соған жақын углеводтар жиналады. Крахмалдан басқа артық қор заттары ретінде шыны майлары, липопроteid лейкозин, валютин белогы жиналады.

**Көбеюі.** Балдырларда көбеюдің вегетативтік, нағыз жыныссыз және жыныстық типтерінің барлығы болады. Вегетативтік көбеюі бір клеткалы түрлерінде клетканың тең екіге бөлінуі, колониялы түрлерінде-аналық колонияның ұсақ калонияларға ыдырауы, көп клеткалы түрлерінде талломасының бөліктерімен, кейде вегетативтік көбеюге арналған органдары (мысалы, хара балдырларының түйнектері) арқылы жүзеге асады. Нағыз жыныссыз көбеюі зооспоралары немесе қозғалмайтын споралары арқылы жүзеге асады. Спора вегетативтік клетканың ішінде немесе ерекше органдарда: зооспорангияларда немесе спорангияларда, олардың ішіндегі заттардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болатын бір клеткалы құрылым. Зооспоралар түзілгеннен кейін, көп ұзамай талшықтарын тастап, клетка қабықшасына оранып, жаңа особьқа айналады. Жыныстық көбеюі изо-, гетерогамия және оогамиялық формаларда жүзеге асады. Изо- және гетерогаметалары қатардағы вегетативтік клеткалардан түзеледі. Жұмыртқа клеткасы оогонилерінде, сперматозоидтары антеридилерінде жетіледі. Жұмыртқа клеткасы біреу немесе бірнешеу болады, ал сперматозоиды - көп. Балдырларда тіркесу арқылы көбеюде (конъюгация, немесе зигогамия) жиі кездеседі. Бұл жағдайда екі вегетативтік клетканың біреуінің ішіндегі протопласты екіншісіне құйылады. Осы сөз болған жыныстық көбеюлердің кезкелгені зиготаның ( $2n$ ) түзілуімен аяқталады. Біраз тыныштық кезеңін басынан өткізген соң, зиготадан редукциялық бөліністің нәтижесінде төрт зооспора түзіледі. Олардан келешекте жаңа особьтар пайда болады. Кейбір жағдайларда зигота тыныштық кезеңіне көшпей ақ, редукциялық жолмен бөлініп, бірден қозғалмайтын жаңа особьқа айналады. Бұл жаңа особьтар, тағыда жаңа жыныстық көбеюдің мерзімі келгенше, ұзақ уақыттар бойы жыныссыз көбейе алады. Жаңа жыныстық көбеюдің мерзімінің келуі, көп жағдайда сыртқы ортаға байланысты болады. Алайда зиготадан жыныссыз фаза-спорофит ( $2n$ ) түзіледі, ал онда жыныссыз көбею органы- зооспорангия жетіледі. Зооспорангияның ішіндегі заттардың редукциялық жолмен бөлінуінің нәтижесінде гаплоидты ( $n$ ) зооспоралар түзіледі. Зооспоралар өсіп гаметофиттер ( $n$ ) береді, ал оларда жыныстық көбею органдары гаметангиялар жетіледі. Гаметангиялардан гаметалар түзіледі. Гаметофит қосжынысты да, дара жынысты да болады. Сонымен, балдырлардың біреулерінің өмірлік циклінде ядролық фазалардың дұрыс алмасуы болмайды, ал екіншілерінде спора- және гаметофазаларының алмасуын айқын байқауға болады.

**Таралуы және шаруашылықтағы маңызы.** Балдырлардың көпшілігі суды, негізінен теңіз суларын мекендейді. Олардың біреулері, планктонның негізгі бөлігін түзіп, суда бос жүзіп жүреді, ал екіншілері судың түбінде бос жатады немесе субстратқа бекініп тұрады. Соңғылары бентостың (су асты шалғындардың) негізгі бөлігін түзеді. Теңіздерде балдырлар 30 м тереңдікке дейін ерекше қалың болып өседі. Алайда көлеңкеге ең төзімді қоңыр және қызыл балдырлар 100-200 метрге, ал жекеленген түрлері 500 метрге және оданда көбірек тереңдікке дейін өседі.

Кейбір балдырлар өте төменгі температураның өзінде тіршілік қабілетін жоғалтпайды. Мысалы, полярлық ендікте және таулардың биік белдеулерінде (альпілік, субальпілік) балдырлар қардың үстінде өседі және оларды қызыл, жасыл, қоңыр, сары түстерге бояйды (қар хламидомонадасы).

Балдырлар топырақтың бетінде, топырақтың жоғарғы қабаттарында, тіптен атмосфералық ауада (хлорелланың кейбір түрлері) өмір сүреді. Балдырлардың жекелеген түрлері бактериялармен бірге өнім бермейтін, құнарсыз субстраттарға түсіп, оларды алғашқы мекендейтін пионерлер болып табылады. Олардың көпшілігі топырақ түзу процесіне активті түрде қатынасады. Азотты ауадан бойына сіңіруге қабілетті балдырлар, топырақты азотпен байытады. Жасыл балдырлардың кейбір түрлері комплексті организмдердің қыналардың құрамына кіреді.

Балдырлар суды оттегімен байытып қана қоймайды, сонымен бірге балықтардың, суда жүзетін құстардың жемі болып табылады. Балдырлардан дайындалған ұнмен ауылшаруашылық жануарларын қоректендіреді. Балдырларды тыңайтқыш ретінде де пайдаланады. Қоңыр және қызыл балдырлардан кондитер өнімдерін өндіруге және микробиологиялық өндірістерге қажетті агар алынады, ал олардың күлі бром және йод алуға қажетті шикізат болып табылады.

### ***Көк-жасыл балдырлар (сине-зеленые водоросли) – Cyanophyta***

Көк-жасыл балдырлар өте ертеде пайда болған өсімдіктер. Түрлерінің жалпы саны 1,4 мың шамасында болады.

**Құрылысы.** Бұлар негізінен колониялы және көп клеткалы, сиректеу бір клеткалы, түсі алуантүрлі болып келетін организмдер (көк - жасыл, сарғыш, қанықтау - жасыл). Олардың түсі клеткада әртүрлі мөлшерде болатын әртүрлі пегменттердің: көк - жасыл түсті фикоцианның, хлорофилдың, каротиноидтардың және қызыл түсті фикоэритриннің орайласып келуімен тікелей байланысты болады. Көк-жасыл балдырлардың клеткаларында қалыптасқан ядросы, хроматофорасы және клетка шырынына толы вакуольдері болмайды. Клетка қабықшасы негізінен пектинді заттардан тұрады және аздап шырышпен қапталған. Клетка қуысы цитоплазмамен толтырылған, ол екі қабаттан тұрады: қатты клетка қабықшасына жақын жатқан, мембраналар мен пигменттерден тұратын, көк - жасыл түске боялған қабат - ***хроматоплазмадан*** және ДНҚ- дан тұратын, түссіз ортаңғы бөлік - ***центроплазмадан***. Клеткасының құрылысының осындай қарапайым болып келуі, көк-жасыл балдырларды дробьянкалармен көп жақындастырады.

Көп клеткалы көк - жасыл балдырлар әдетте жіп тәрізді болып келеді. Жіптерінің ұзындыққа өсуі клеткалардың жай екіге бөлінуі арқылы жүзеге асады. Жіп тізетін біртектес клеткалардың ішінде ***гетероциста*** деп аталынатын біршама үлкен, қабықшалары қалың, клетканың ішіндегі тірі заттарынан айрылған, сарғыш - қоңыр түсті дөңгелек өлі клеткалар болады. Көп жағдайда бір клеткалы және жіп тәрізді көк - жасыл балдырлар өз бойынан шырышты заттар бөліп шығарады және бірігіп біршама үлкен колония түзеді.

**Қоректенуі.** Көк-жасыл балдырлар автотрофты жолмен қоректенеді. Алайда олардың көпшілігі шіріген қалдықтары мол ластанған суларда өмір сүруіне байланысты миксотрофты (аралас) қоректенуге қабілетті болып келеді. Яғни фотосинтезбен бірге, органикалық заттарды да өз бойына сіңіре алады. Артық қор заттары ретінде гликопротеид (гликогенге ұқсас), валютин (белок) немесе көк-жасыл балдырларға тән цианофицин (липопротеид) түзеді.

**Көбеюі.** Көк-жасыл балдырлар негізінен вегетативтік жолмен көбейеді. Бір клеткалы организмдердің көбеюі клетканың бірнеше ұсақ бөлшектерге бөлініп кетуінің, ал көп клеткаларының жіптерінің гетероциста немесе маманданбаған өлі клеткалар арқылы үзіліп кетуінің нәтижесінде жүзеге асады. Жіпшенің вегетативтік көбеюге қажетті участогі ***гормогония*** деп аталынады. Арнайы маманданған көбеюі органдары болмайды. Көк-жасыл балдырлар еш уақытта талшықты формалар түзбейді. Жыныстық көбеюі жоқ. Қолайсыз жағдайларда клеткалардан қабықшалары қалың споралар түзіледі. Олардың ішінде қор заттары мол болады. Бұл жерде спораларды тыныштық қалыпқа көшкен клеткалар деп түсінген жөн, өйткені олар вегетативтік клеткаларға қарағанда сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларына көп төзімді келеді.

**Классификациясы.** Көк-жасыл балдырлар үш класқа бөлінеді: хроококкалар класы (*Chroococcophyceae*), хамесифондылар класы (*Chamaesiphonophyceae*), гормогониялар класы (*Hormogoniophyceae*).

**Хроококкалар класына (*Chroococcophyceae*)** мына туыстар жатады: *глеокапса* (*Gloeocapsa*), *микроцистис* (*Microcystis*), *мерисмопедия* (*Merismopedia*);

**Хамесифондылар класына (*Chamaesiphonophyceae*)** – дермокарпа (*Dermocarpa*), паширенема (*Pascherinema - Endonema*), хамесифон (*Chamaesiphon*);

**Гормогониялар класына (*Hormogoniophyceae*)** – осциллятория (*Oscillatoria*), спирулина (*Spirulina*), лингвия (*Lyngbya*), анабена (*Anabena*), носток (*Nostoc*), толипотрикс (*Tolipotrix*), ривулярия (*Rivularia*), глеотрихия (*Gloeotrichia*).

**Таралуы және шаруашылықтағы маңызы.** Көк - жасыл балдырлар өте өзгергіш және сыртқы ортаның қолайсыз жағдайына тез бейімделеді. Олар тұщы және теңіз суларында, топырақтың бетінде, топырақта, жалаңаш жар тастардың бетінде, қардың астында және ыстық қайнар бұлақтарда да өмір сүреді. Кейбір планктонды түрлері ыластанған сулардың көкшіл түске боялуына ("цветение") әкеліп соқтырады (анабена туысы - *Anabena*), ал екінші біреулері, шіру процесінің өнімдерін минерализациялап, суды тазартады. Көк-жасыл балдырлардың топырақта кездесетін түрлері - формидиум (*Phormidium*) және плектонема (*Plectonema*) ауадағы азотты бойына сіңіруге қабілетті келеді. Ностоктың (*Nostoc*) колониясын қоршап тұратын шырышты заттарға, ауадағы азотты бойына сіңіретін бактериялар қоныстанады. Көптеген түрлері саңырауқұлақтармен селбесіп, қыналар түзеді.

## **ДӘРІС 2. Эвгленалы, диатомды балдырлар құрылымы, құрылысы және эволюциялық формасы.**

**Бөлім:** Эвгленалы балдырлар - *Euglenophyta*

**Класс:** Эвгленалы балдырлар - *Euglenophyceae*

**Туыс:** Эвглена – *Euglena* Ehr.

Факус – *Phacus* Duj.

Трахеломонас – *Trachelomonas* Ehr.

**Эвглена - *Euglena* туысы** монадалы құрылымды бір клеткалы балдырлар. Клеткалары ұршық тәрізді формалы. Клетканың сыртқы жабыны - перипласт - үзікті немесе нүктелі. Клетканың алдыңғы ұшында жұтқыншағы, резервуары, жиырылғыш вакуолі, стигма-көзшесі болады. Хлоропластары әртүрлі формалы болуы мүмкін. Эвгленада екі талшығы болады, бірақ оның біреуі қысқа жұтқыншақтың ішінде орналасады. Эвглена ластанған суларда кездеседі. Жасыл эвглена - *Euglena viridis* эукариоттар патшалық тармағына және *Euglenaceae* тұқымдасына жатады. Жасыл эвглена бір клеткалы қарапайым балдыр, тұщы суларда, жыраларда, батпақтарда кездеседі. Эвгленаның денесі әртүрлі формалы. Оның құрылымын зерттегенде бір ғана микроскопиялық клеткадан тұратындығын көруге болады.

**Факус - *Phacus* туысы** клеткалары жалғыз, жалпақ, жапырақ тәрізді, ассиметриялы, бір ұзын ирек талшығы мен қыр (киль) тәрізді ұзын өсінділері болады (30-сурет).

Факус суда бұралып қозғалады. Олар жоғары сатыдағы сулы өсімдіктердің қопаларында кездеседі.

**Бөлім:** Диатомды балдырлар - *Diatomeae; Bacillariophyta*

**I класс:** Центрикалылар – *Centrophyceae*

**Туыс:** Циклотелла – *Cyclotella*.

Косцинодискус – *Coscinodiscus*.

Мелозира – *Melosira*.

Биддильфия – *Biddulphia*.

Хетоцерос – *Chaetoceros*.

**II класс:** Пеннаттылар – *Pennatophyceae*

**Туыс:** Пиннулярия - *Pinnularia*

Навикула - *Navicula*  
Ницшия - *Nitzchia*  
Плевросигма - *Pleurosigma*  
Сурирелла - *Surirella*  
Цимбелла - *Cumbella*  
Гомфонема - *Gomphonema*  
Кокконеис - *Cocconeis*  
Синедра - *Synedra*  
Фрагиллярия - *Fragillaria*  
Диатома - *Diatoma*  
Табеллярия - *Tabellaria*  
Астерионелла - *Asterionella*

### ***Диатомды балдырлар (диатомовые водоросли) – Diatomophyta.***

Түрлерінің жалпы саны 6 мың шамасында болады. Бұлар микроскопиялық, өте ұсақ, бір клеткалы, кейде колония түзетін организмдер. Диатомды балдырлар барлық жерлерде кездеседі. Олар ащы және тұщы суларда, ылғалды топырақтарда, жар тастарда, ағаштардың діндерінің қабықтарында және т.б. жерлерде өседі. Судың түбіндегі ұйық батпақтарда олар өте көп кездеседі. Диатомды балдырлардың клеткасының пектинді қабықшасына, сырт жағынан кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ) сіңеді де, қорғаныш қызмет атқаратын "сауыт" түзеді. Ол бір-біріне тығыз болып киілген екі бөліктен: үстіңгі эпитекадан және астыңғы гипотекадан тұрады. Бұл бөліктің әрқайсысы екі жақтаудан тұрады. Оларыдың тікесінен қарағандағы жалпақ жақтарының шеттері аздап қайрылған, ал белдеу жағы жіңішке сақина тәрізді болып келеді. Эпитеканың белдеуі гипотеканың белдеуіне қарай тығыз болып жылжиды. Жақтауларында оларды тұтас тесіп өтетін тесіктері поралары және бос құыстары болады. Жақтауларының құрылысы алуан түрлі болып келеді және оның систематикалық тұрғыдан қарағанда маңызы зор.

Клетканың ішінде протопластпен вакуольдері орналасады. Ядросы біреу. Хроматофорасының түсі қоңыр, өйткені оның хлорофиллі қоңыр пигменттермен-каротиноидтармен және диатоминмен жабылып көрінбей тұрады. Артық қор заттары шыны майы, сонымен бірге валютин және лейкозин түрінде де жиналады.

Вегетативтік көбеюі протопластың митодикалық жолмен бөлінуінің нәтижесінде жүзеге асады. Осыдан кейін клеткалар бір-бірінен ажырайды да, әрбір протопласт жаңа гипотеканы өздері түзеді. Бұл жағдайда аналық клеткадан қалған гипотека жас клетканың эпитекасына айналады. Осындай бірінен соң бірі келетін бөліністердің сериясынан кейін особьтар біртіндеп ұсақтанады. Осындай особьтардың одан әрі ұсақтануына жыныстық процесс шек қояды. Бұл жағдай особьтардың санының артуына емес, олардың бұрынғы мөлшерінің (размерінің) қайтадан қалпына келуіне мүмкіндік береді. Жыныстық көбеюінің формасы алуан түрлі: ұсақтанған особьтар бір - бірімен жақындасады да жақтауларын тастап, шырышты сұйықтың ішіне енеді. Осындағы клетканың әрқайсысы редукциялық жолмен бөлінеді, нәтижесінде олардан төрт гаплоидты клетка - тетрада пайда болады. Әртүрлі тетрадалардың екі клеткасы бір - бірімен қосылады, ал қалған клеткалар жойылады. Зиготаны "өсу спорасы" (аукоспора) деп атайды. Одан мөлшері қалыпты жағдайдағыдай жаңа особь пайда болады. Диатомды балдырлардың өмірлік циклы диплоидты фазада өтеді. Диатомды балдырлардың шіріген қалықтарынан тау жыныстарының қалың қабаттары- диатомит және трепел пайда болған. Оларды жарылғыш заттар жасау өндірісінде - динамиттер жасауға, дыбысты және ыстықты изоляциялағанда, металлдардың бетін тегістегенде, сүзгілер жасағанда қажетті материал ретінде пайдаланады.

**Классификациясы.** Диатомды балдырлар бөлімі мынадай екі кластан тұрады: пеннатталылар класы (*Pennatophyceae*), центрикалық диатомдылар класы (*Centrophyceae*). Бірінші класқа 4 қатар, ал екінші класқа 5 қатар жатады.

Бөлімнің негізгі туысының бірі *пиннулярия* (*Pinnularia*). Ол пиннаттылар класына жатады. Бұл судың түбіндегі ұйықта көп мөлшерде кездесетін, клеткасының формасы сопақтау, эллипс тәрізді, ұштары дөңгелектеніп келген, ал ортаңғы бөлігі жалпақтау болатын бір клеткалы балдыр. Клетканы бойлай тігіс (щель) өтеді, оның екі ұшында және ортасында түйін деп аталынатын, үш қалындаған төмпешік болады. Цитоплазмасы клетканың ішінде қозғалысқа келе отырып, тігіс арқылы сумен түйіседі, нәтижесінде пиннулярия су қабаттарында жылжып жүруге мүмкіндік алады. Пиннулярияның жақтауларында көптеген көлденең жолақтар болады, олар клетканың сыртындағы кремнеземның бірыңғай тегіс болып жиналмауының нәтижесінде түзілген. Клеткасында ядро, вакуоль және екі пластинка тәрізді, қоңыр түсті хроматофорасы болады.

**Диатомды балдырлар бөліміне** клетка қабықшасы күрделі құрылымды, бір клеткалы және колониялы микроскопиялық организмдер жатады. Оның іші пектинді қабаттан және сырты кремнеземді қабаттан тұратын сауыты болады. Эпитека мен гипотека жиектері иілген жалпақ жақтаулардан тұрады. Бұл жақтаулар қорапшаның қақпақшасы сияқты бір-біріне кірігіп тұрады.

**Пиннулярия – *Pinnularia* туысы** бір клеткалы, қозғалмалы организм, жақтаулары жағынан эллипс тәрізді, белдеуі жағынан созылыңқы, тік бұрышты, пластинкалы формалы.

Сауыты тік бұрышты жолақты, жақтауы таспалы, эллипс тәрізді, ұштары дөңгеленіп келеді. Әр түрлерінде клеткаларының мөлшері әртүрлі: ұзындығы – 8-12-ден, 300 мкм дейін, ені – 4-5-тен 30-50 мкм дейін жетеді

**Навикула – *Navicula* туысы** диатомды балдырлардың ішіндегі ең ірі туыс. Бір клеткалы, белдеу жағында орналасқан екі хлоропласты бар, қозғалмалы балдыр. Клеткалары жалғыз, жолағы жағынан тік бұрышты, жақтаулары ромб тәрізді, таспалы, ұштары дөңгеленген

**Плевросигма – *Pleurosigma* туысы** клеткалары жалғыз, формасы S-тәрізді. Тұщы, сирек тұзды су қоймаларында бентонос түрінде таралған

**Сурирелла – *Surirella* туысы** клеткалары жалғыз, массивті күрделі сауытпен қапталған. Жақтаулары жағынан клеткалары жұмыртқа-эллипсті, ал белдеуі жағынан сына тәрізді. Тұщы, тұзды және теңіз суларында бентонос түрінде таралған

### **Дәріс 10 Қызыл балдырлар бөлімі (Красные водоросли) - *Rhodophyta*.**

Қызыл балдырлардың түрлерінің жалпы саны 4 мыңдай болады. Олар тропикалық және субтропикалық елдердің теңіздерінде, кейде климаты қоңыржай болып келетін облыстарда да көптеп кездеседі. Тек аздаған түрлері ғана суы тұщы бассейндар мен топырақта өседі. Қызыл балдырлардың талломы ұзындығы 2 м. дейін жететін көптеген бұтақтанған жіпшелерден, сиректеу пластинка немесе жапырақ тәрізді құрылымнан тұрады. Қоңыр балдырлардағы секілді бұларда да, ұлпаларға дифференциациялану байқалады. Талломының өсуі диффузды (арнайы маманданған өсу зонасы болмайды) немесе төбелік клеткалары арқылы жүзеге асады (өсу зоналары өсімдіктің тарамдалған талломының төбесінде жинақталған). Ең қарапайым түрлерінің талломы бір клеткалы, немесе колониялы болып келеді. Өмірлік циклінде қозғалмалы талшықты формалары болмайды. Хроматофорлары көп жағдайда диск тәрізді болып келеді, пиреноидтары болмайды. Қор заттары ерекше бағрянкалы крахмал түрінде жиналады. Кейбір түрлерінің пектинді-целлюлозды клетка қабықшалары, клетка аралық заттармен бірге, көп мөлшерде шырыштанатыны сонша, олардың талломы түгелдей шырышты кескінге (консисценцияға) келеді. Сондықтанда мұндай балдырларды агар алуға қажетті шикізат ретінде пайдаланады (анфельция - *Ahnfeltia*, гелидиум - *Gelidium*, грацилярия *Gracelaria*

туыстары). Ал екінші бір түрлерінің клетка қабықшаларының сыртын известь қаптап, әртүрлі ою - өрнек түзеді. Мұндай известтен тұратын ою - өрнектер талломға ерекше мықтылық береді (литотамнион - Lithothamnion, литофиллум - Lithophyllum туыстары). Мұндай түрлер коралл рифтерінің түзілуіне қатысады.

Қызыл балдырлар әдетте теңіздің түбінде аса үлкен терендікте өседі. Қызыл балдырлардың клеткаларында хлорофилл, каротин және ксантофилден басқа тек осы балдырлардың тобына тән қызыл фикоэритрин және көк фикоциан пигменттері болады. Аталған пигменттердің орайласып келуіне байланысты қызыл балдырлардың талломасы ашық-қызылдан көкшілдеу - күлгін түске дейін боялады. Қызыл балдырлардың түсінің осылай болып келуі олардың 100 м терендікке дейін жететін күн сәулелерін бойына сіңіруге мүмкіндік береді.

**Көбеюі.** Қызыл балдырлар *вегетативтік, жыныссыз және жыныстық* жолдармен көбейеді. Қызыл балдырлар вегетативтік жолмен өте сирек көбейеді. Көп жағдайда үзілген таллома өліп шіриді. Сиректеу үзілген талломаларда арнайы өсу бүршіктері (выводковые почки) пайда болады, олардан келешегінде жаңа особьтар жетіледі.

**Жыныссыз көбеюі** споралар арқылы жүзеге асады. Қызыл балдырлардың споралары спорангияның ішінде бір-біреуден (моноспоралар) немесе төртеуден (тетраспоралар) пайда болады. Споралар спорангияның қабықшасының жыртылуының нәтижесінде босап сыртқа шығады да қабыққа оранады, содан соң судың түбіне шө- гіп, өсе келе жаңа таллом (гаметофит) береді.

**Жыныстық көбеюі** оогамиялық жолмен жүзеге асады. Аналық жыныс органы карпогон қысқа бұтақтардың қолтығында бір-бірден өседі. Карпогон - қолба пішінді, ол кеңейген түпкі бөлімнен және жоғарғы жіңішке түтік тәрізді мойны трихогинадан тұрады. Қарапайым түрлерінің трихогинасы болмайды. Антеридий және карпогон сыртқы құрылысы жағынан айырмашылығы жоқ әр особьтарда дамиды. Антеридийден босаған аталық гамета (спермация) судың ағынымен карпогонға келіп трихогинаға жабысады да, қабықпен қапталады, содан соң трихогина арқылы карпогонның кеңейген бөліміне өтіп, жұмыртқа клеткасын ұрықтандырады.

Ұрықтанғаннан кейін трихогина жойылып кетеді, карпогонның кеңейген бөлімі ұлғайып, өсе келе көп клеткаға айналады, оны цистокарпий деп атайды. Цистокарпийден карпоспора дамиды, олар судың ағынымен таралады да, өсе келе балдырдың жаңа талломына (спорофитке) айналады.

**Классификациясы.** Қызыл балдырлар бөлімі 2 класқа бөлінеді: бангиевалылар класы (Bangiophyceae), флоридеялылар класы (Florideophyceae). Олардың әрқайсысында 6-дан қатар бар. Бангиевалылар класы саны жағынан көп болмайды. Онда 20-дай туыс, 70-тей түр бар. Аса кең тараған туыстарына порфира (Porphyra), комсопогон (Comsopogon) және тағы басқалар жатады. Қызыл балдырлардың негізін флоридеялылар класы түзеді, онда 49 тұқымдас бар. Бұл класқа леманеа (Lemanea), батрахоспермум (Batrachospermum), полисифония (Polysiphonia) және көптеген басқа туыстарының өкілдері жатады.

Қызыл балдырлар адам өмірінде кеңінен қолданылады: олардан кондитер және басқада өнеркәсіптерде пайдаланылатын агар-агар алынады және микробиологиялық техника лабораторияларында микроорганизмдерді өсіруге қажетті қатты қоректік заттар дайындау үшін пайдаланады. Теңіз жағалауындағы елдер де, мысалы Жапонияда балдырлар әртүрлі тағамдар жасауға пайдаланылады. Адам теңіз балдырларын химиялық өндірістеде жиі пайдаланады. Олардан иод, калий тұздары, целлюлоза, спирт, сірке қышқылы алынады. Одан басқа теңіз балдырларын малға азық ретінде және тыңайтқыш ретінде де пайдаланады.

### **Дәріс 3 Қоңыр балдырлар (Бурые водоросли) – *Phaeophyta*. классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары**

Түрлерінің жалпы саны 1,5 мыңдай болады. Қоңыр балдырлар бентостың маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Қоңыр балдырлардың талломының бояуы сарғыштан кара - қоңыр, тіптен кара- қышқыл түске дейін болады. Ол осы балдырлардың пигменттерінің: хлорофиллдің, каротиноидтардың, фукоксантиннің (қоңыр түсті) араласып келуінің нәтижесінде қалыптасатын түстер. Қоңыр балдырлардың талломы көп клеткалы болады.

Олардан эволюцияның дамуын микроскопиялық ұсақ организмдерден бастап, аса үлкен (гигантский), кейде тіптен 60-100 м жететіндеріне дейін (*Macrocystis*) кездестіруге болады. Қарапайым түрлерінің талломы жіп тәрізді болып келеді және бір қатар клеткалардың тізбегінен тұрады. Жақсы жетілгендерінің клеткалары әртүрлі бағытта бөлінеді және көп жағдайда дифференцияланып, ассимиляциялық, қорлық, арқаулық (механикалық) және өткізгіш ұлпаларға ұқсас клеткалардың дараланған комплекстерін түзеді. Мұндай дифференциация талломның әртүрлі қызмет атқаратын учасоктерге - ризоидтарға, өстік бөлікке ("сабаққа") және филлоидтарға ("жапырақтарға") бөлінуіне байланысты болса керек.

Қоңыр балдырлардың клеткалары бір ядролы. Хроматофоры көп жағдайда диска тәрізді, көп болып келеді. Артық қор заттары ламинарин (полисахарид), маннит (сахароспирт) және шыны май тамшылары түрінде жиналады. Пектинді-целлюлозды клетка қабықшасы оңай шырыштанады. Талломы төбелік немесе қыстырма меристамасы арқылы өседі. Өмірінің ұзақтығы бірнеше жылға созылады.

Вегетативтік көбеюі талломның бірнеше бөліктерге үзілуі арқылы жүзеге асады. Жыныссыз көбеюі (фукустар жыныссыз жолмен көбеймейді - *Fucales* қатары) көптеген екі талшықты зооспоралары, немесе қозғалмайтын тетраспоралары арқылы жүзеге асады. Зооспоралары бір клеткалы, сиректеу көп клеткалы зооспорангияларда, ал тетраспоралары тетраспорангияларда пайда болады (диктиоталарда - *Dictyotales* қатары).

Жыныстық процесі изогамиялы, гетерогамиялы және оогамиялы болып келеді. Изо- және гетерогаметалары көп клеткалы гаметангияларда пайда болады: оогонийлері мен антеридийлері - бір клеткалы. Қоңыр балдырлардың фукустан басқаларының барлығының өмірлік циклінде ұрпақ алмасуы айқын байқалады. Мейоз зооспорангияларда немесе тетраспорангияларда жүреді. Зооспоралары, немесе тетраспоралары гаметофитке (n) бастама береді. Гаметофиттері қос жынысты немесе дара жынысты болады. Зигота тыныштық кезеңіне көшпей-ақ спорофитке (2n) айналады. Әртүрлі түрлерінде ұрпақ алмасуы әртүрлі болады: біреулерінің спорофиті мен гаметофиті сырт қарағанда бірдей болады (эктокарпус - *Ectocarpus* туысы, диктиота - *Dictyota* туысы), ал екіншілерінің спорофиті гаметофитіне қарағанда біршама үлкен және көпжылдық болып келеді (ламинария - *Laminaria* туысы, макроцистис - *Macrocystis* туысы).

Қоңыр балдырлар төменгі сатыдағы өсімдіктердің ішіндегі ең ірісі. Олар теңіздердің түбінде орман немесе шалғын түзіп өседі. Кейбір қоңыр балдырлардың талломасының ұзындығы 60-100 м дейін барады (макроцистис туысы). Сондықтанда оларды моряктар "тірі кедергілер" деп атайды. Мұндай балдырлар кішірек катерлерді тоқтатып тастайды, үлкен параходтардың (судно) жүрісін тежейді және суға қонатын самолеттердің қонуына едәуір кедергі жасайды.

**Классификациясы.** Қоңыр балдырлар бөлімі үш кластан тұрады: изогенераттылар класы (*Isogeneratae*), гетерогенераттылар класы (*Heterogeneratae*) және цикласпоралар класы (*Cyclosporeae*). Алайда біздер тек гетерогенераттылар класының кейбір кең таралған өкілдеріне тоқталумен шектелуді жөн көрдік.

**Гетерогенераттылар класы (Гетерогенератные) – Heterogeneratae.** Сонымен Ресейдің қиыр шығысындағы теңіздерде және солтүстік мұзды мұхиттың теңіздерінде аса ірі көпклеткалы қоңыр балдырлардың бірі **ламинария (*Laminaria*)** өседі. Оның талломасы су астында жатқан тасқа немесе жартастарға ризоиды арқылы бекініп тұрады. Ризоид ұғымы ғылымға гректің "риза"- тамыр және "идос" - кескін деген сөздерінен енген. Ризоидтан жоғары қарай онша жалпақ болмайтын ұзындығы 50-100 см -ден аспайтын

цилиндр формалы сағақ орналасады. Сағақтан саусақ салалы болып тілімделген немесе тұтас жапырақ тәрізді таллом кетеді. Сағақпен жапырақ тәрізді пластинканың арасында интеркалиарлық өсу зонасы орналасады (басқаша айтқанда меристеманың участогы). Осы меристеманың клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде сағақта, жапырақ тақтасы да ұзарып өседі. Ламинария көп жылдық өсімдік, оның сағағымен ризоиды қыстап шығады, ал жапырақ тақтасы жыл сайын үзіліп түсіп шіриді (солтүстік ендікте – қаңтар-ақпан айларында). Көктемде сағақтың ұшындағы меристеманың клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде жаңадан жапырақ тақтасы пайда болады.

Ламинария жыныссыз және жыныстық жолдармен көбейеді. Жыныссыз көбею органы болып зооспорангиялар саналады. Жапырақ тақтасы үзіліп түсер алдында, онда көптеген бір клеткалы зооспорангиялардың тобы (сорустар) пайда болады. Әрбір зооспорангияда ядро редукциялық жолмен бірнеше рет бөлінеді, нәтижесінде одан көптеген (16-64) зооспоролар жетіледі. Ал балдырдың әрбір особьінен миллиардтаған зооспоролар пайда болады. Зооспоролар біраз жүзіп жүргеннен кейін қозғалысын тоқтатып, судың түбіне шөгеді де ұсақ аталық және аналық өскіншелер (гаметофиттер) береді. Аталық өскінше тарамдалған жіпшелерден тұрады, одан аталық жыныс органы антеридийлер пайда болады. Аналық өскіншеде бірнеше клеткадан тұратын қысқаша жіпшелер. Олардан аналық жыныс органы оогонилер жетіледі. Әрбір оогониде бір-бірден жұмыртқа клеткасы болады. Пісіп-жетілген жұмыртқа клеткасы жалаңаш күйінде оогониден сыртқа шығып, оның үстіне бекініп тұрады. Осы жерде оны антеридийден босап шыққан аталық жыныс гаметасы (сперматозоид) келіп ұрықтандырады. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан зигота түзіледі. Зигота тыныштық кезеңіне ауыспайақ өсіп диплоидты өсімдік (спорофит) береді. Әдетте ламинария күн сәулесі жақсы түсетін, судың онша терең болмайтын қабаттарында өседі.

Қоңыр балдырлардың орман түзетін ерекше үлкен түрлеріне макроцистис (*Macrocystis*, 60-100м), нереоцистис (*Nereocystis*, 25м), лессония (*Lessonia*, 4м) және тағы басқалар жатады. Мұндай аса ірі балдырлар оңтүстік және солтүстік Американың тынық мұхит жағалауында, оңтүстік Африканың батыс жағалауында, Алясканың, Алеут, Командор және Куриль аралдарының жағалауларында өседі.

Қоңыр балдырлар су астында аса көп мөлшерде фитомасса беретін шалғын түзеді. Оларды жем-шөптік, азық-түліктік, дәрілік және техникалық өсімдіктер ретінде маңызы жыл санап арта түсуде. Әсіресе тамаққа ламинария жиі пайдаланылады, оны теңіз қапустасы деп атайды.

#### **4.ДӘРІС. Жасыл балдырлар классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары**

Дәрістің мақсаты - студенттерді жасыл және хара балдырлардың алуан түрлілігімен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен, классификациясымен, экологиясымен, табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Балдырлардың жалпы сипаттамасы, талломдардың морфологиялық алуантүрлілігі.
2. Қоректенуі, қор заттары және көбею жолдары.
3. Балдырлардың классификациясы.
4. Жасыл балдырлардың жалпы сипаттамасы, қоректенуі, көбею жолдары мен классификациясы.
5. Көрнекті құралдар: кестелер

Жасыл балдырлардың түрлерінің жалпы саны 15 мыңдай. Әлемнің барлық жерлерінде, негізінен тұщы суларда, кейбіреулері теңіздерде, аздаған түрлері оқтын - оқтын су басудың нәтижесінде ылғалдығы артып отыратын топырақтарда, ағаштардың

діңдерінде, дуалдарда (заборах), гүл отырғызылған қыш құмыраларда (горшках) және т.б. жерлерде кең таралған өсімдіктер.

Осы бөлімнің өсімдіктерін мысалға ала отырып эволюцияның екі бағытын аңғаруға болады. Бірінші бағыт, бір клеткалы бір ядролы формаларынан бастап, көп клеткалы көп ядролы формаларына дейін жеткен, бұл бағыттың ең жоғарғы сатысы каулерпа (*Caulerpa*). Екінші бағыт, бір клеткалы формаларынан бастап, колониялы формалары арқылы, көп клеткалы жіптәрізділерге және одан әрі көп клеткалы, талломдары сыртқы құрылысы жағынан жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің вегетативтік органдарына біршама ұқсас болып келетін формаларына дейін жеткен, бұл бағыттың ең жоғарғы сатысы - хара (*Chara*).

Қозғалғыш организмдерді қозғалысқа келтіретін органдарына, олардың ұзындығы мен формасы бірдей болып келетін екі, сиректеу төрт талшығы жатады. Клеткалары бір ядролы, бірақта көп ядролы болуы да мүмкін (кладофоралар тұқымдасы - *Cladophoraceae*). Хроматофораларында көп жағдайда пиреноидтар болады. Хроматофораларының формасы, мөлшері және клеткадағы саны алуан түрлі болып келеді. Пигменттеріне хлорофилл, каротиноидтар жатады. Артық қор заттарына крахмал және шыны майы жатады. Вегетативтік, жыныссыз және жыныстық жолдармен көбейеді. Жыныстық процесі барлық түрлерінде белгілі және алуан түрлілігімен ерекшеленеді: изогамия, гетерогамия, оогамия, зигогамия (конъюгация).

**Классификациясы.** Жасыл балдырлар мынадай бес класқа бөлінеді: вольвоксты балдырлар класы (*Volvocophyceae*), протококты балдырлар класы (*Protococcophyceae*), улотрикті балдырлар класы (*Ulothrichophyceae*), сифонды балдырлар класы (*Siphonophyceae*), тіркеспелі немесе конъюгациялы балдырлар класы (*Conjugatophyceae*).

#### ***Вольвоксты балдырлар класы (Вольвоксовые) –Volvocophyceae.***

Вольвоксты балдырлар класына жасыл балдырлардың ең қарапайым, монада құрылысты өкілдері жатады. Вегетативті жағдайда олар өмірінің соңына дейін қозғалғыш болып келеді.

Вольвоксты балдырлардың басым көпшілігі бір клеткалы организмдер, сонымен бірге ценобиальды және колониялы (*Volvox* туысының түрлері) формалары да болады.

Жаз кезінде ақпайтын көлшіктердің беті ашықкөк түске боялып тұрады. Олай болатын себебі мұндай суларда көптеген бір клеткалы планктон түрінде өмір сүретін балдырлар болады екен және олар осы суға изумруд секілді көкшіл өң береді. Шалшық сулардың немесе кішілеу көлшіктердің беттері жасыл бояуға боялған кездерде мұнда ең жиі кездесетін балдыр хламидомонада (*chlamydomonas*) болады екен. "Хламидомонада" деген сөзді грек тілінен аударар болсақ «сырты қабықшамен қапталған қарапайым организм» деген ұғым береді. Хламидомонада тек микроскоппен қарағанда ғана анық байқалатын бірклеткалы жасыл балдыр. Хламидомонада суда денесінің алдыңғы жағынан кететін екі талшығы арқылы қозғалысқа келеді. Барлық тірі организмдер секілді хламидомонада, суда еріген оттегімен тыныс алады.

Хламидомонаданың сыртын жұқа мөлдір қабықша қаптап тұрады, оның астында цитоплазма мен ядро орналасады. Сонымен бірге жарықты оңай сезетін кішкентай қызыл «көзшесі», іші клетка шырынына толы үлкен вокуольясы және кішкентай екі қозғалғыш вокуольясы болады. Хламидомонаданың хлорофилі және басқада бояғыш пигменттері хроматофорасында (грек тілінен аударғанда "түс беретін") болады. Ол жасыл түсті, өйткені құрамында бүткіл клеткаға жасыл өң беретін хлорофилл бар. Клетка қабықшасы арқылы хламидомонада судан минералды заттармен көмір қышқыл газын бойына сіңіреді. Жарықта хроматофорасында фотосинтез процесінің нәтижесінде қант (одан крахмал) түзіледі және ауаға оттегі бөлініп шығады. Сонымен бірге хламидомонада өзін қоршаған ортадан суда еріген дайын органикалық заттарды сорып қабылдайды. Сондықтанда хламидомонаданы басқа бірклеткалы жасыл балдырлармен бірге суды тазартуға салынған

құрылыстарда (сооружениях) арнайы өсіреді. Бұл жерде хламидомонада суды зиянды қоспалардан тазартады.

Хламидомонаданың жыныссыз жолмен көбеюі оның жазда қолайлы жағдайларда бөлінуі арқылы жүзеге асырылады. Бөлінер алдына хламидомонада қозғалуын тоқтатады, талшықтарын тастайды. Аналық клеткадан 2 - 4, ал кейде 8 клетка босап шығады да жекелеген особьтарға айналады. Қолайсыз жағдайларда (оттегі жетіспегенде, салқында, су қоймасы кепкенде) хламидомонада талшықтарын тастап, сыртына кілегей бөліп шығарады, алайда клетка бөліну арқылы көбеюге қабілеттілігін сақтап қалады. Осы ерекшелігіне байланысты хламидомонаданың **пальмеловидтік** сатысы қалыптасады. Қолайлы жағдай туысымен оның клеткалары талшықтарын шығарып, қайтадан қозғалғыш хламидомонадаға айналады.

Жыныстық жолмен көбейгенде хламидомонаданың клеткасынан мөлшері жағынан бірдей бірнеше (изогаметалар) зооспораға ұқсас ұсақ гаметалар (жыныс клеткалары) пайда болады (8 - 16, кейде 32 - 64). Гаметалар суға шығып екеу-екеуден қосылады. Бұл жағдайда зигота түзіледі, ол қалың қабықшамен қапталып қыстап шығады. Келесі жылы көктемде зигота бөлінеді. Нәтижесінде төрт клетка пайда болады. Олар жас хламидомонадалар болып табылады.

### ***Протококты балдырлар класы (Протококковые) - Protococophyceae.***

Протококты балдырлар класына негізінен бірклеткалы, ценобиальды, сиректеу колониялы организмдер жатады. Тек қарапайым жіп тәрізді және пластинкалы формалары ғана көп клеткалы болып келеді.

Бірклеткалы жасыл балдырлардың ішінде кең тарағандарының бірі хлорелла (*Chlorella*). Ол тұщы суларда және топырақта көптеп кездеседі. Хлорелланың клеткалары ұсақ, шар тәрізді, тек микроскоппен қарағанда ғана жақсы көрінеді. Хлорелланың клеткасының сыртын жылтыр қабықша қаптап тұрады, оның астында цитоплазмасымен ядросы орналасады, ал цитоплазмасында - жасыл хроматофоры болады.

Хлорелла қозғалмайтын автоспоралары арқылы өте тез көбейеді және өзін қоршаған ортадан органикалық заттарды белсенді түрде сорып отырады. Хлорелла жыныстық жолмен көбеймейді. Сондықтанда оны лас суларды биологиялық жолмен тазартуға жиі пайдаланады. Космос кораблдеріндегі және сүнгуір қайықтардағы ауаның тұрақты және қажетті құрамын сақтап тұруға да аса қажет. Хлорелланы лабораториялық жағдайда оңай өсіруге болады. Хлорелланың жарықтың энергиясының 10-12 % (жер бетіндегі өсімдіктер 1-2% ғана сіңіреді) сіңіретіндігі анықталды. Хлорелланың клеткасында көп мөлшерде қоректік заттар болады. Сол себептенде оны омыртқасыз жануарлардың тамағы (қорегі) ретінде көптеп өсіреді. Соңғы кездері хлорелланы өндірістік мақсатта өсіруге бағытталған тәжірибе жұмыстары жүргізіліп жатыр.

### ***Улотрикти балдырлар класы (Улотриксовые)- Ulothrichophyceae.***

Улотрикти балдырлар класына талломының құрылысы жіп тәрізді немесе пластинкалы болып келетін көптеген жасыл балдырлар жатады.

Ағын сулы өзендердің астындағы тастарда және шіріген ағаштардың қалдықтарында (коряга) жабысып тұрған ашық - көк түсті жіптердің жиынтығын көруге болады. Ол көп клеткалы, жіп тәрізді жасыл балдыр улотрикс (*Ulothrix*). Оның жіптері қысқа, цилиндр тәрізді клеткалардың тізбегінен тұрады. Осы клеткалардың әрқайсысында бір - бірден ядро және ұштары қосылмаған сақина тәрізді хроматофоры болады. Улотриктиң клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде жіптері ұзарып өсіп отырады. Улотрикте хламидомонада секілді фотосинтез процесінің нәтижесінде қажетті қоректік органикалық заттарды (қантты) өзі синтездейді және судан онда еріген органикалық

заттарды сорып қабылдайды. Улотриктің базалды клеткасы түссіз сопақша болып келеді. Ол арқылы жіпше субстратқа бекініп тұрады.

Жыныссыз көбеюі сопақша болып келген төрт талшықты, сиректеу екі талшықты зооспоралары арқылы жүзеге асады. Зооспоралары қолайлы жағдайларда базалды клеткадан басқа кез-келген клеткадан 2 - 4-тен (макрозооспоралар), немесе көптен (микрозооспоралар) пайда болады. Олар аналық клеткадан босап шығып, біраз қозғалып жүргеннен кейін талшықтарын тастап, су түбіндегі тастың бекініп, не топыраққа бекініп бөліне бастайды. Олардан келешегінде улотриктің жаңа жіпшесі дамиды.

Қолайсыз жағдайларда балдырдың кейбір клеткаларынан көптеген ұсақ екі талшығы бар қозғалғыш гаметалар (4) – 8 – 32 (64) пайда болады. Гаметалардың мөлшері бірдей (изогаметалар), олар суға шығып екеу-екеуден қосылады. Әдетте әртүрлі жіптерден пайда болған гаметалар қосылады (оны гетеротализм деп атайды). Одан зигота түзіледі. Ол қалың қабықпен қапталып ұзақ уақыттар бойы тыныштық күйінде тұра алады. Қолайлы жағдайда зигота бөлініп одан төрт қозғалмайтын клетка – спора (автоспора) түзіледі. Олардың әрқайсысы су астына шөгіп жаңа жіп тәрізді балдыр улотриксқа айналады.

### ***Сифонды балдырлар класы (Сифоновые) - Siphonophyceae.***

Бұл класқа жататын балдырлардың басқа жасыл балдырлардан айырмашылығы сол, олардың клеткалық құрылысы болмайды. Сифонда балдырлар өте ертеде, жасыл балдырлардың көбінен бұрын пайда болған. Олардың қазіргі кезде өмір сүретін түрлерінің саны онша көп емес (400-500 түрден аспайды). Сифонды балдырлардың 90% теңізде өседі.

Негізгі өкілдерінің бірі каулерпа туысы (*Caulerpa*). Бұл Жерорта теңізінде жиі кездесетін, талломының ұзындығы 0,5м., кейде оданда көптеу (1 метрге жететін) болатын балдыр. Сырт қарағанда оның субстратқа төселіп жататын «тамырсабағы», одан жоғары тік өсетін «сабақшысы» үлкен «жапырақ» тәрізді жасыл пластинкалары және субстратқа бекініп тұратын «тамыр» тәрізді ризоидтары болады. Алайда бұл протопласты барлығына ортақ, көп ядролы, жасыл дән тәрізді хроматофорасы бар, аса үлкен бір клетка түрінде болатын балдыр. Талломының құысы ешбір перделермен бөлінбеген, яғни клеткаланбаған, бірақ оны целлюлозалы тіректер киіп өтеді. Нағыз жыныссыз көбеюі жоқ, кейде талломының бөліктері арқылы вегетативтік жолмен көбейеді. Жыныстық процесі изогамиялы. Өмірлік циклының барлығы дерлік диплоидты фазада өтеді. Мейоз изогаметалар түзілердің алдында ғана жүреді.

### **Дәріс 5 Конъюгаттар немесе тіркеспелілер (*Conjugatophyta*), хара (*Charophyta*) балдырлардың классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары**

Тіркеспелі балдырлар класына негізінен микроскопиялық жасыл балдырлар жатады. Түрлерінің жалпы саны 4700-дей болады. Олардың көбісін (4000-дай түр) десмидиялылар қатары түзеді.

Талломы көп клеткалы жіп тәрізді немес бір клеткалы талшықсыз болып келеді. Жыныстық процесі тіркесу арқылы жүреді. Зооспораларымен гаметалары болмайды.

Негізгі өкілдерінің бірі көпклеткалы жіп тәрізді балдыр *спирогира туысы (Spirogira)*. Ол сыртқы кілегеймен қапталған ашық-көк түсті матасқан жіптердің жиынтығы түрінде ақпайтын немесе жай ағатын сулардың қабаттарында жүзіп жүреді, немесе судың түбінде салынды түзеді. Спирогираның клеткалары ұзынша созылған цилиндр пішінді болып келеді. Клетка қабықшасы қалың және ол целлюлозадан тұрады. Клетканың ішінде спирал тәрізді бұралған, лентаға ұқсас хроматофоры болады. Оның органғы бөлігінде бір - бірінен бірдей қашықтықта орналасқан пиреноидтары болады. Оларды айнала крахмал дәндері қоршап тұрады. Крахмал дәндері пиреноидтардың

айналасында ғана болып қоймай, сонымен бірге хроматофораның барлық жерін тұтас жауып тұрады. Клетка қуысын үлкен вакуоля толтырып тұрады. Клетканың ортасында цитоплазманың тарамдалған жіпшелерімен қоршалған үлкен ядро орналасады. Оның бір немесе екі ядрошығы болады. Спирогира вегетативтік және жыныстық жолдармен көбейеді. Вегетативтік көбеюі жіптердің үзілуі арқылы жүзеге асады. Ал жыныстық көбеюі тіркесу (конъюгация) арқылы жүреді. Бұл жағдайда қатар жатқан екі жіптің клеткалары бір - біріне қарама - қарсы бағытталған өскіндер береді. Өскіндер бір - бірімен түйіскен кезде алдымен олардың ұштары кілегеймен қапталып бірігеді, содан соң қабықшалары еріп екі қатар жатқан клетканың арасын жалғастыратын канал (көпірше) пайда болады. Осы канал арқылы бір клетканың ішіндегі протопласт екінші клеткаға өтеді, сөйтіп олар қосылып зигота түзеді. Зигота дөңгелектеніп, үш қабат қабықшаға орналасады да тыныштық қалпына көшеді. Зигота өскен кезде редуциялық бөлініс жүреді, сөйтіп төрт гаплоидты ядро пайда болады. Оның үшеуі өледі де, біреуі ғана тіршілік қабілетін сақтап қалады. Одан жаңа особь дамиды.

Жасыл балдырлардың табиғатта маңызы аса зор. Жасыл балдырлар фотосинтез процесінің негізінде органикалық заттар түзіп, судан өз бойына көмір қышқыл газын сіңіреді және оттегін бөліп шығарады. Онымен суды мекендейтін жануарлар тыныс алады. Сонымен бірге жасыл балдырлар, әсіресе оның бірклеткалы және жіптәрізді түрлері балықтардың және басқада су жануарларының қорегі болып табылады.

Егістікті суғаратын каналдарда және балық өсіретін көлшіктерде балдырлардың шамадан тыс көбейіп кетуі шаруашылыққа зиян келтіруі мүмкін. Сондықтанда оны болдырмас үшін каналдарды және көлшіктерді оқтын-оқтын балдырлардан тазартып тұру қажет.

## Дәріс 6 Хара балдырлар класы (Харовые) - *Charophyceae*.

Қазіргі кезде дүние жүзі бойынша хара балдырларының 300-дей түрі сипатталып жазылған. Олар мынадай 6 туысқа жатады: нителла (*Nitella*), толипелла (*Tolypella*), нителлопсис (*Nitellopsis*), лампротамниум (*Lamprothamnium*), лихнотамнус (*Lychnothamnus*) және хара (*Chara*).

Бұлардың алғашқы екеуі нителлалар тұқымдасына (*Nitellaceae*), ал қалған төртеуі харалар тұқымдасына (*Characeae*) жатады.

Талломы күрделі тарамдалған болып келетін үлкен балдырлар. Олар көп жағдайда тұщы суларда кездеседі (көлдерде, өзендердің ескі арналарында), кейде су астында ну болып жиі өседі. Жыныссыз жолмен көбеймейді. Вегетативтік көбеюі ризоид-тарында пайда болатын түйнектері немесе талломының төменгі бөліктері арқылы жүзеге асады.

**Жыныстық көбею органдары** - оогоний мен антеридийлері көп клеткалы. Хара балдырлары эволюциялық тұрғыдан қарағанда жасыл балдырлардың ішіндегі ең жақсы жетілгендеріне жатады.

Хара туысы - *Chara*. Талломының ұзындығы бірнеше ондаған сантиметрге жетеді. Оның тік тұратын "сабағы" буынға және буын аралықтарына бөлінген. "Сабақтың" буындарынан "жапырақ" деп аталынатын бүйірлік бұтақтардың шоқтары кетеді. Талломның өстік бөлігі ортаңғы үлкен клеткадан тұрады, оны ұсақ клеткалар қоршап жатады. Талломы ризоидтары арқылы судың түбіндегі субстратқа бекініп тұрады.

Вегетативтік көбеюі ризоидтарында түзілетін түйнектері арқылы жүзеге асады. Жыныстық көбейгенде кейбір бір клеткалы бүйірлік бұтақшаларының қолтықтарында оогоний мен антеридий жетіледі. Оогоний сопақша формалы болып келеді. Оның қабырғалары спираль тәрізді болып бұралған ұзынша клеткалардан тұрады. Осы клеткалардың жоғарғы ұшы тәж (коронка) деп аталынатын 5 қысқа клеткадан тұратын өсіндіге айналады. Оогонийдің ішінде жұмыртқа клеткасы жетіледі. Антеридийі оогонийіне қарағанда кішілеу және формасы шар тәрізді болып келеді. Пісіп жетілген кезінде олар қызғыш - сары түске боялады. Антеридийдің қабырғасы қалқанша (щит) деп

аталынатын сегіз үшбұрышты клеткалардан тұрады. Қалқаншадан антеридийдің ішіне қарай ерекше сүйеніш немесе тұғыр кетеді, оларға шұмақталып оралған спермаген жіпшелері бекінеді. Әрбір жіпше 100 - 300-ге дейін диск тәрізді жалпақ клеткадан тұрады, олардың әрқайсысында бір - бірден спираль тәрізді бұралған екі талшықты сперматозоид жетіледі.

Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан зигота (ооспора) түзіледі. Осыдан кейін ооспора тыныштық қалыпқа көшеді. Ооспора өсер алдында, оның диплоидты ядросы редукциялық жолмен бөлінеді. Нәтижесінде қысқа тарамдалмаған гаплоидты жіпше-өскіннің бастамасы жетіледі, одан жаңа өсімдік пайда болады. Өмірлік циклы гаплоидты фазада өтеді, зигота ғана диплоидты.

### **Иллюстрациялық материалдар:**

Хламидомонада (*Chlamydomonas*), хлорелла (*Chlorella*), улотрикс (*Ulothrix*), каулерпа (*Caulerpa*), спирогира (*Spirogira*) және хара (*Chara*) балдырлардың демонстрациялық материалдары.

### **Өзін-өзі бақылау сұрақтары:**

1. Жасыл балдырлардың эволюциясының бағыты қандай?
2. Хламидомонада мен улотрикстың жыныстық көбеюінің жолдары қандай?
3. Конъюгация процесі қалай жүреді және ол қандай балдырларға тән?
4. Хара балдырлардың талломының құрылысы мен жыныстық көбею органдарының ерекшеліктері қандай?
5. Балдырлардың өмірінің көп бөлігі қандай ядролық фазада өтеді? Қандай балдырлардың өмірлік циклінде диплоидты және гаплоидты фазалардың- гаметофит пен спорофиттің дұрыс алмасуы байқалады?

## **7.ДӘРІС. ӨСІМДІКТЕР ДҮНИЕСІНІҢ ТАЛЛОМДЫ, ЯДРОЛЫ, ПЛАСТИДТЕРІ ЖОҚ (ТӨМЕНГІ САТЫДАҒЫ ГЕТЕРОТРОФТЫ ӨСІМДІКТЕР) ТАРМАҒЫ -**

### *THALLOBIONTA APLASTIDAE*

#### **1. КІЛЕГЕЙЛІЛЕР БӨЛІМІ - МУХОРНУТА**

#### **2. САҢЫРАУҚҰЛАҚТАР БӨЛІМІ – МУСОРНУТА**

Дәрістің мақсаты - студенттерді саңырауқұлақтар әлемімен олардың классификациясымен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен және экологиясымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Саңырауқұлақтардың жалпы сипаттамасы, классификациясы, көбею жолдары.

2. Хитридиомиттер, Оомиттер, Зигомиттер кластары.

Көрнекті құралдар: Гербарий, таблицалар.

### **Кілегейлілер бөлімі (Слизевик) – Мухорphyta.**

Бөлімнің құрамында 500-дей түр бар. Талломы клеткаларға дифференциацияланбаған және тұрақты формасы болмайтын көп ядролы, цитоплазмалық масса - плазмодий түрінде болады.

Оның мөлшері (размері) үлкен - диаметрі бірнеше ондаған сантиметрге жетеді. Кілегейлілер гетеротрофты өсімдіктер, негізінен сапрофиттер, сиректеу паразиттерде кездеседі. Сапрофиттерінің плазмодийі көп жағдайда сары, қызғыштау және басқада түстерге боялған немесе түссіз болып келеді. Олар субстратпен қорек және су бар жерлерге қарай жылжып отарыды, бірақ ашық, күн түсетін жерлерден қашып жүреді. Кілегейлілер секундына 0,4 мм. жылдамдылықпен қозғалады. Қор заттары жиналған сайын (шыны майы, гликоген, белок) плазмодийі ашық құрғақ жерге жылжып шығады да, көптеген споренгийлер береді. Оның әрқайсысының қалың қабықшасы болады. Көптеген

түрлерінің спорангилері жастықша тәрізді *эталий* деп аталынатын жиынтық түзеді. Оның барлығына ортақ қатты қабықшасы болады. Эталилері мен спорангилерінің ішіндегі заттары мейоз жолымен бөлініп бір клеткалы спораларға айналады. Көптеген түрлерінің цитоплазмалық массасынан *капиллиций* деп аталынатын жіпшелер түзіледі. Бұл жіпшелер бойына суды көп жинайды (гигроскопичный) және этилидің немесе спорангилердің қабықшалары жарылған соң споралардың шашылуын қамтамасыз етеді. Споралары қолайлы жағдай туғанда өседі. Көп жағдайда әр спорадан бірден төртке дейін зооспора түзіледі және олар бөлінуге қабілетті болып келеді. Зооспоралар талшықтарын тастап миксакебаларға айналады. Миксакебаларда көбеюге қабілетті болып келеді. Жыныстық процесі миксакебалардың, кейде зооспоралардың қосылуы арқылы жүзеге асады. Нәтижесінде олардан диплоидті миксакебалар пайда болады. Осы миксакебалардан диплоидты плазмодийлер түзіледі. Өмірлік циклында диплоидты фазасы басым болып келеді.

Паразит миксомицеттердің спорангилері болмайды. Споралары миксомицеттердің осы тобының иесі болып табылатын өсімдіктердің клеткаларында жиналады.

**Классификациясы.** Кілегейлілер бөлімі мынадай кластардан тұрады: протостелділер класы (Protosteliomycetes), миксогастралар немесе нағыз кілегейлілер класы (Mucogasteromycetes) плазмодиофоралар класы (Plasmodiophoromycetes), акразиалар немесе клеткалы кілегейлілер класы (Acrasiomycetes). Осылардың ішіндегі ең кең тарағаны плазмодиофоралар класы, сондықтанда оған толығырақ тоқталамыз.

#### ***Плазмодиофоралар класы (Плазмодиофоровые)- Plasmodiophoromycetes.***

Кластың өкілдері клетка ішілік паразиттер. Аса кең тараған түрлерінің бірі плазмодиофора (Plasmodiophora brassicae). Ол капустаң, брукваның және бсқада капуста гүлділердің аса кең таралған паразиті. Паразиттің плазмодийі өсімдіктің тамырына өтіп капуста килі деген атпен белгілі ауыруды тұғызады. Зақымданған өсімдікті түрінен бірден аңаруға болады. Өйткені олардың тамырының түп жағы жалпайып, жапырақтары сарғайып сола бастайды. Спора түзер алдында мейоз процесі жүреді.

Өсімдіктің тамырлары өлгеннен соң споралары топырақта қалады. Келесі жылы споралар өсіп қозғалуға қабілетті екі талшығы бар зооспоралар түзеді. Талшықтарын тастап олар миксакебаға айналады. Зооспоралар мен миксакебалар тамыр түктеріне өтіп, қосылады да жаңа диплоидты плазмодийлер түзеді. Бұл облигатты паразиттің өмірлік циклын бірінші рет орыс ғылымы М.С.Воронин зерттеген (1875ж.).

Сонымен кілегейлілер құрылысы және тіршілік жағдайы жағынан амеба тәрізді жануарлармен де, денесі плазмодий түрінде болатын саңырауқұлақтармен де, көптеген ортақ білгілері болады. Соған байланысты ғалымдардың біреулері кілегейлілерді қарапайым жануарларға, ал екінші біреулері саңырауқұлақтарға жатқызады.

#### ***Саңырауқұлақтар бөлімі (Грибы) – Mucorphyta.***

Саңырауқұлақтардың 100000 - дай түрі белгілі. Бірқатар белгілері бойынша саңырауқұлақтар балдырларға ұқсас, бірақ олардың клеткаларында хлорофилл болмайды. Саңырауқұлақтардың кейбіреулері бірклеткалы, алайда олардың көпшілігі көпклеткалы организмдер болып келеді. Қоректену ерекшеліктеріне қарай саңырауқұлақтарды не спорофиттерге, не паразиттерге жатқызады. Спорофитті саңырауқұлақтар өлі органикалық заттармен қоректенеді, ал паразитті саңырауқұлақтар тірі организмдердің денесінде өмір сүреді және солардың клеткаларынан өзіне қажетті заттарды сорып қоректенеді.

**Құрылысы.** Саңырауқұлақтардың талломасы мицелий, немесе грибница деп аталынады. Мицелий гифа деп аталынатын жіңішке тарамдалған жіпшелерден тұрады. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың гифаларында көлденең перделер болмайды,

сондықтанда олар тарамдалған үлкен бір клетка түрінде болады. Ал жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың гифалары көлденең перделері арқылы клеткаларға бөлінген болады. Тек аздаған төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың клетка қабықшасы целлюлозадан тұрады. Саңырауқұлақтардың көпшілігінің гифасының қабықшасының құрамы біршама күрделі болады: төменгі сатыдағыларының қабықшасы пектинді заттардан, ал жоғарғы сатыдағыларының - целлюлозаға жақын углеводтардан, және насекомдардың хитиніне ұқсас азоттық заттардан тұрады. Клетка қабықшасының астында протопласт жатады. Ядросы өте ұсақ және клеткада 1 - 2 немесе көптен болады. Қор заты ретінде гликоген немесе май тамшылары жиналады, крахмал ешуақытта түзілмейді. Гифалары жоғарғы ұшы арқылы өседі. Қолайлы жағдайларда олар өте тез өседі.

Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың гифалары көп жағдайда матасып жалған ұлпа-плетхенхима түзеді. Одан келешегінде жыныстық спора дамиды және жемісті дене түзіледі. Саңырауқұлақтардың суды бойына өткізетін және оны буланудан сақтайтын арнайы тетігі болмайды. Сондықтанда олар тек ылғалды жерлерде өседі.

**Қоректенуі.** Саңырауқұлақтар гетеротрофты организмдер. Олардың көпшілігі өліп қураған өсімдіктердің қалдықтарымен қоректенетін сапрофиттер. Сапрофитті саңырауқұлақтар клетканың целлюлозды қабықшасын және лигнинді бұзатын ферменттер түзеді. Сапрофиттердің аздаған түрлері ғана жануарлардың қалдықтарымен қоректенеді. Паразиттері өзіне қажетті қоректік заттарды тірі организмдердің клеткаларынан сорып қабылдайды.

Саңырауқұлақтардың 10 мыңнан астамы өсімдіктерде паразит ретінде кездеседі, ал бір мыңнан аздауы жануарлармен адамдардың паразиттері. Саңырауқұлақтардың көпшілігі өмірінің бір бөлігінде паразит ретінде, ал екінші бөлігінде сапрофит ретінде тіршілік етеді. Саңырауқұлақтардың балдырлармен, кейде тіптен жоғарғы сатыдағы өсімдіктерменде селбесіп өмір сүруі жиі байқалады. Оны симбиоз деп атайды. Симбиозға мына жағдай мысал бола алады. Ақ саңырауқұлақтардың қайыңның, қарағайдың, шыршаның және емен ағашының түбінде, рыжиктердің қарағайлы және шыршалы ормандарда, подосиновниктердің көк теректің түбінде өсетіндігі белгілі. Бұл жағдайда ағаштардың тамырларымен саңырауқұлақтардың мицелийлерінің арасында тығыз байланыс қалыптасады, яғни симбиоз түзіледі. Симбиоз түзілуден немесе селбесіп өмір сүруден өсімдіктердің екеуінде пайдалы жағдай қалыптасады. Мицелийдің жіпшелері тамырды тығыз орап, кейде тіптен оның ішіне өтеді. Мицелийлер топырақтан суды және онда еріген минералды заттарды сорып алады да, оларды ағаштардың тамырларына жеткізеді. Сонымен мицелий ағаштардың тамыр түктерін алмастырады. Ал ағаштардың тамырларынан мицелий өзінің қорегіне және жемісті дене түзуге қажетті органикалық заттарды алады.

Қалпақты саңырауқұлақтар жасыл түсті гүлді өсімдіктермен балдырларға қарағанда басқаша қоректенеді. Саңырауқұлақтардың клеткаларында хлорофилл болмайды және органикалық емес заттардан органикалық заттар түзілмейді. Саңырауқұлақтар дайын органикалық заттармен қоректенеді. Бұл жағдайда саңырауқұлақтардың мицелийлері органикалық заттардың бір бөлігін сумен бірге және ылғалды қарашірінділерге бай орманды жерлердің топырағынан минералды заттармен бірге сорып қабылдайды, ал екінші бөлігін өздері өсіп тұрған жердегі ағаштардың тамырларынан алады. Симбиоз процесінің нәтижесінде жаңа организмдер пайда болады. Мысалы, қыналар, микориза.

**Көбеюі.** Саңырауқұлақтарда жыныс процесі редукцияға ұшыраған, соған байланысты оларда вегетативті және жыныссыз көбеюдің түрлері ерекше көп.

**Вегетативті көбеюі** мицелийдің жекелеген бөліктері арқылы; артрспоралары (оидийлері) арқылы - клетка қабықшалары жұқа болып келетін гифаның оқшауланған бөлігі; хламидоспоралары арқылы - қабықшалары қалың болып келетін клеткаларға ыдырайтын гифалар; бүршіктенуі арқылы - гифаларында келешегінде бөлініп түсетін домалақ өскіндердің пайда болуы арқылы көбею.

**Жыныссыз көбеюі** әртүрлі споралардың көмегімен жүзеге асады: зооспорангияның ішінде дамитын зооспоралары, спорангияның ішінде жетілетін спорангиоспоралары; ерекше гифалардың бүршіктенуінің нәтижесінде экзогенді жолмен пайда болатын конидийлері арқылы.

Кейбір саңырауқұлақтардың өмірлік циклында жыныссыз споралардың түзілуінің бірнеше формалары кездеседі.

**Жыныстық көбеюі.** Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда жыныстық көбеюдің бірнеше формалары болады: изогамия, гетерогамия, оогамия, зигогамия. Зигота барлық жағдайда біраз уақыт тыныштық кезеңін басынан өткізеді, содан соң өсіп зооспоралар немесе зооспорангиясы бар, немесе спорангиоспорасы бар қысқаша гифа береді. Өсер алдында зигота мейоз жолымен бөлінеді. Көптеген төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың өмірі гаплоидты фазада (п) өтеді, тек зигота ғана диплоидты болады (2п).

Жоғары дәрежелі саңырауқұлақтардың жыныстық процесінің формасы ерекше болып келеді: гаметангиогамия - сырт құрылыстары әртүрлі болып келетін жыныс органдарының ішіндегі гаметаларға бөлінбеген заттарының қосылуы; самогамия - вегетативті гифаның екі клеткасының қосылуы; сперматизация - аналық жыныс органының қозғалмайтын клеткаларымен (спермациямен) ұрықтануы. Ядролар әдетте бірден қосылмайды. Қарама - қарсы жыныстық белгілері бар ядролары алдымен қосарланып жақындасып дикариондар түзіледі. Дикариондардың саны оларды түзетін ядролардың синхронды бөлінуінің нәтижесінде көбейе түседі. Біраз уақыттар өткеннен соң дикарионның ядролары қосылады да диплоидты ядро түзеді. Енді диплоидты ядро мейоз жолымен бөлінеді де, гаплоидты ядролар береді. Олардың әрқайсысы жыныстық көбею спораларының ядросына айналады. Сонымен жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың өмірлік циклында үш түрлі ядролық фаза алмасып келіп отырады: гаплоидты, дикарионды және диплоидты. Оның ішінде диплоидты фаза өте қысқа болады, ал өмірлік циклдың негізгі бөлігі гаплоидты және дикарионды фазаларда өтеді. Жыныстық көбею спораларының екі типі бар: 1) аскаспоралар, эндогендік жолмен ерекше клеткаларда - қалталардың ішінде пайда болады. Бұл әдетте дикарионның ядролары қосылғаннан кейін жүретін мейоз және митоз процестері арқылы іске асады. Жыныстық көбею спорасының екіншісі - базидиоспоралар, олар экзогендік жолмен, көп жағдайда төртеуден ерекше клеткалардың ұшында пайда болады. Бұл да дикарионның ядролары қосылғаннан кейін жүретін мейоз процесі арқылы іске асады. Саңырауқұлақтарда жыныстық споралардың түзілуі әдетте олардың өмірлік циклының аяқталуын көрсетеді.

Сонымен, қоректену ерекшелігіне байланысты пластидтерінің болмауы, гифаларының қабықшаларында хитиннің болуы, артық қор заттары ретінде гликогеннің жиналуы саңырауқұлақтарды жануарларға жақындастырады. Ал шексіз өсуі, қоректік заттарды сору арқылы қабылдауы оларды өсімдіктерге жақындастырады. Өсімдіктер мен жануарлардан саңырауқұлақтар гифалардан тұратын вегетативтік денесі арқылы және өмірлік циклында гаплоидты және диплоидты ядролық фазаларынан басқа үшінші – дикарионды фазасының болуымен айқын ажыратылады.

**Классификациясы.** Саңырауқұлақтар бөлімі жеті класқа бөлінеді:

***Хитридиомицеттер класы (Chytridiomycetes),***

***Гифохитромицеттер класы (Hyphochytriomycetes),***

***Оомицеттер класы (Oomycetes),***

***Зигомицеттер класы (Zygomycetes),***

***Аскомицеттер класы (Ascomycetes),***

***Базидиомицеттер класы (Basidiomycetes),***

***Жетілмеген саңырауқұлақтар класы (Deuteromycetes).***

Алғашқы төрт кластың өкілдері төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарға жатады, өйткені олардың мицелийлері көлденең перделері арқылы жекелеген бөліктерге

бөлінбеген, немесе мицелийлері мүлдем болмайды. Қалған кластардың өкілдері жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарға жатады, өйткені олардың гифалары көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген (көп клеткалы) болып келеді.

### ***Хитридиомицеттер класы (Хитридиомицеты) – Chytridiomycetes.***

Бұл класқа 300 дей түр жатады. Олардың мицелиі болмайды. Вегетативтік денесі плазмодия түрінде (жалаңаш цитоплазмалық масса) немесе көлденең перделермен бөлінбеген, гифалардың алғашқы бастамаларын беретін клеткадан тұрады. Жыныссыз көбеюі бір талшығы бар зооспоралары арқылы жүзеге асады. Жыныстық көбеюінің формалары алуан түрлі- изогамия, гетерогамия, оогамия және т.б. Негізінен сулы ортада өмір сүреді. Көптеген түрлері балдырлардың және жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің паразиттері болып табылады.

***Капустаның ольпидиумы (Oplidium brassicae)*** - капустада өмір сүретін паразит. Ольпидиуммен зақымданған капустаның көшетінің тамыры мен гипокотилінің (подсемядольное колено) бір бөлігінің сырты қарайып сола (шалбарлана) бастайды. Соған байланысты мұны қаратүбір ауруы деп атайды. Қабықтың клеткасында ольпидиумның талломы көп ядролы цитоплазманың бір бөлігі ретінде көрінеді. Олардан формасы шарға ұқсас, түтік тәрізді мойны бар зооспорангилер жетіледі. Осы зооспорангилердің мойындары арқылы сыртқа зооспоралары шығады. Зооспоралар зақымданбаған өсімдіктерге жақындап олардың эпидермисіне жабысады содан соң, өзінің ішіндегі заттарын осы өсімдіктің клеткасына құяды. Сол жерде ольпидиумның ядросы бөліну арқылы көбиіп, алдымен жаңа плазмодилер, содан соң зооспорангилер түзеді. Қолайлы жағдайда альпидиумның өмірлік циклы 2-3 күнге созылады. Жыныстық процесі изогамиялы. Гаметалары қосылып, жылжып отыруға қабілетті, екі талшықты зигота түзеді. Зиготада зооспоралар секілді ауруға шалдықпаған өсімдікті зақымдай алады, бірақ ол қалың қабықшаға оранып циста түзеді де, қыстап шығады. Өсе келе зигота мейоз жолымен бөлініп плазмодий түзеді. Осы плазмодий келешегінде көптеген зооспорангилерге айналады.

***Синхитриум (Synchytrium endobioticum)*** - картоптың паразиті. Зооспоралары түйнектің клеткаларына өтіп, олардың шамадан тыс үлкеюіне әкеліп соғады. Ұлпаның зақымдалған участогін қоршап тұратын клеткалары бірнеше рет бөлінеді және олардың қабықшалары сүректеліп қатаяды. Нәтижесінде түйнектерде шорланған ісіктер пайда болады. Мұны рак ауруы деп атайды. Зақымдалған түйнектер көп жағдайда ұсақ болады және крахмалды аз жинайды. Жыныссыз жолмен көбейгенде синхитриумның ольпидиумнен айырмашылығы сол, оның плазмодиінен біреу емес, керісінше зооспорангилердің тұтастай бір тобы (сорий) пайда болады. Жыныс процесі изогамиялы. Екі талшығы бар зигота картоптың түйнегіне еніп, қалың қабықшамен қапталып *цистаға* айналады да қыстап шығады. Циста тіршілік қабілетін 20 жылға дейін жоғалтпайды. Зигота өскен кезде мейоз процесі жүреді және бір зооспорангия түзеді.

### ***Оомицеттер класы (Оомицеты) – Oomycetes***

Бұл класқа 300-дей түр жатады. Олардың мицелиі көп ядролы, көп бұтақтанған, мүшеленбеген жіп шумақтарынан (гифалардан) тұрады. Жіп шумақтарының қабықшалары целлюлозадан тұрады, хитині болмайды. Өмірінің көп бөлігі гаплоидты жағдайда өтеді. Жыныссыз көбеюі екі талшығы бар зооспоралар арқылы жүзеге асады. Жыныстық процесі оогамиялы. Зиготасы диплоидты. Ол өскен кезде мейоз процесі жүреді. Көптеген түрлерінің өмірлік циклы сулы ортамен байланысты.

***Фитофтора (Phytophthora infestans)*** - картоптың жапырағында өмір сүретін паразит. Мицелиі жапырақтың мезофиліне еніп жатады. Гифалары (жіп шумақтары) клетка аралық қуыстарында өсіп ұлғаяды, содан соң өскіншелері (емшекшелері -

присоски) арқылы клеткалардың ішіне енеді және олардың өлуін жеделдетеді. Устьица қуысы арқылы сыртқа шығып тұратын гипалардың ұштары зооспорангия сабағы болып табылады. Олар бұтақтанып өседі және ұштарында зооспорангийлер жетіледі. Осы зооспорангийлер спарангия сағақтарынан бөлініп, картоптың жапырағына барып түседі. Содан соң олар жапырақтың ұлпасына устьица қуысы арқылы өтіп, не жаңа гипалар береді, не болмаса (су тамшысы болған жағдайда) зооспораға айналады. Зооспоралар зақымданбаған жапырақтарды зақымдауға қабілетті болып келеді. Зооспоралар арқылы көбеюдің қарқындылығы зооспорангийлермен көбеюге қарағанда көп жоғары болады. Зооспорангийлері немесе зооспоралары топыраққа түсіп, картоптың түйнектерін зақымдайды. Жыныстық көбеюі тек осы саңырауқұлақтың шыққан жерінде - Мексикада ғана белгілі. Ол осы саңырауқұлақтың иесі болып табылатын өсімдіктен тыс жерде топырақта жүреді. Гипаларында оогонийлері мен антеридийлері жетіледі. Оогонийінің формасы шар тәрізді болып келеді, оның ішінде бір ядролы жұмыртқа клеткасы жетіледі. Антеридийі бар гипа оогонийге қарай өседі. Антеридийдің өскіндері поралары арқылы оогонийдің ішіне өтіп жұмыртқа клеткасына жетеді. Нәтижесінде антеридийдің ішіндегі затының бір бөлігі, бір ядросы мен жұмыртқа клеткасына қосылады. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасы қабықшамен қапталып, ооспораға айналады. Тыныштық кезеңді басынан өткізген соң ооспора мейоз жолымен бөлініп, зооспорангия түзетін гифаға айналады. Ооспоралары мен мицелийлері өсімдіктің қалдықтарында және түйнектерінде қыстап шығады. Зақымдануы топырақ арқылы және түйнектері арқылы жүреді.

**Дәріс 8 Зигомицеттер класы (*Zygomycetes*), Аскомицеттер класы (*Ascomycetes*),  
Базидиомицеттер класы (*Basidiomycetes*), Жетілмеген саңырауқұлақтар класы  
(*Deuteromycetes*) классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары,  
шаруашылықтағы маңызы**

Зигомицеттерге 400-дей түр жатады. Олардың мицелилері біртұтас, перделерге бөлінбеген болып келеді. Гифаларының қабықшаларында хитин болады. Жыныссыз көбеюі спорангиоспоралары немесе конидийлері арқылы жүзеге асады. Зооспоралары болмайды. Түрлерінің барлығы жер бетінде өседі.

Негізгі өкілдерінің бірі *мукор* (*Mucor mucedo*). Ол нанда, көкөністерде, жылқының тезегінде, көнде және басқада көптеген органикалық субстраттарда сапрофит ретінде өседі. Гифалары біртұтас, перделерге бөлінбеген, ерекше бұтақталған, көп ядролы болып келеді. Жыныссыз көбеюі шар тәрізді спорангилердің ішінде пайда болатын споралардың көмегімен жүзеге асады. Споралар ылғалды субстратқа түсіп, өсіп жаңа гифалар береді. Жыныстық жолмен сирек көбейеді. Ол тек физиологиялық жағынан бір-бірінен айқын айырмашылықтары болатын екі мицелий (гетеротальды) қатар өскен жағдайда ғана жүзеге асады. Бұл жағдайда мицелийдің гифалары бір-біріне қарама-қарсы бағытта өседі де, ұштары жуандап түйіседі. Алайда олардың арасын көлденең перделер бөліп тұрады. Гифалардың түйіскен жерлеріндегі клетка қабықшалары еріп, олардың ішіндегі заттарыда, ядроларыда қосылады. Пайда болған зигота қара түсті қалың қабықшамен қапталады да біраз уақыт тыныштық кезеңін басынан өткізеді. Содан соң зигота мейоз жолымен бөлінеді де өседі. Одан ұрықтық гифалар пайда болады. Осындай гифалардың үстінде спорангилер жетіледі, ал олардың ішінде көптеген гаплоидты споралар дамиды.

Қолайсыз жағдайларда гифалар бірнеше бөліктерге бөлінеді, оларды оидии деп атайды. Оидии қалың қабықшамен қапталадыда келешегінде хламидоспораларға айналады. Қолайлы жағдай туысымен хламидоспоралар өсіп мицелийге айналады.

**АСКОМИЦЕТТЕР, БАЗИДИОМИЦЕТТЕР ЖӘНЕ ЖЕТІЛМЕГЕН  
САҢЫРАУҚҰЛАҚТАР КЛАСТАРЫ.**

## Қалталы саңырауқұлақтар немесе аскомицеттер класы (Сумчатые грибы или аскомицеты) – *Ascomycetes*.

Қалталы саңырауқұлақтарға 30 мыңдай түр жатады. Олардың мицелийлері субстратқа еніп жататын, бірнеше бөліктерге бөлінген (членистый) гифалардан тұрады. Субстраттың бетінде тек жыныстық көбею органдары орналасады. Қалталы саңырауқұлақтардың түрлерінің дені (көпшілігі) сапрофиттер. Олар негізінен топырақты мекендейді де, өсімдіктердің шірінділерімен және тағамдардың қалдықтарымен қоректенеді. Сонымен бірге бұлардың бірқатары өсімдіктердің, сиректеу жануарлардың және адамның паразиттері болып келеді. Кейбіреулері өмірлік циклын паразит ретінде бастап, сапрофит ретінде аяқтайды.

**Көбеюі.** Жыныссыз көбеюі конидиялары арқылы жүзеге асады. Жыныстық көбеюі қарапайым түрлерінде мицелидің екі жіпшесінің (члеников) бірігіп кетуі арқылы жүреді. Зигота тыныштық кезеңін басынан өткізбейақ, оның диплоидты ядросы бірден мейоз жолымен, содан соң митоз арқылы бөлінеді. Нәтижесінде сегіз гаплоидты аскаспора пайда болады. Жоғарғы деңгейде жетілген қалталы саңырауқұлақтарда жыныстық көбею органдары болады: аналық жыныс органы - архикарп және аталық жыныс органы - антеридий деп аталынады. *Архикарп* екі клеткадан тұрады: төменгі бүйірленген - *аскогеннен* және жоғарғы цилиндр тәрізді - *трихогинадан*. *Антеридий* – бірғана цилиндр тәрізді клеткадан тұрады. Осы екі органда (мүше) әдетте көп ядролы болып келеді. Антеридий трихогинаның үстінгі ұшына жақын орналасады, оның ішіндегі заттары архикарпқа құйылады, нәтижесінде екі жыныс клеткасының цитоплазмалары қосылады. Бірақта шығу тегі әртүрлі болып келетін ядролары аскогендік (аналық) және антеридиалық (аталық) қосылмайды, олар екеу - екеуден жақындасып *дикариондар* түзеді. Осы жағдайдан соң аскогеннен тарамдалған *аскогендік гифалар* кетеді. Олардың ішіне дикариондар өтеді де бөліну арқылы көбейеді. Әрбір аскогендік гифаның ішінде бір ғана дикарион болады. Жыныстық процестің аяқталу кезеңінде аскогендік гифаның ұшы жағындағы бөлігінде дикариондардың ядролары қосыладыда зигота түзіледі. Зигота бірден мейоз жолымен, содан соң митоз арқылы бөлінеді. Нәтижесінде сегіз (кейде төрт) гаплоидты клеткалар - *аскаспоралар* пайда болады. Аскогендік гифалардың үш жағындағы аскаспоралары бар бөліктері кеңейіп өсіп аскаларға немесе қалталарға айналады. Сонымен жоғарғы деңгейде жетілген қалталы саңырауқұлақтардың өмірлік циклында үш түрлі фаза (кезең) алмасып келіп отырады: гаплоидты (циклдың көптеген бөлігі), дикарионды және өте қысқа диплоидты. Қалталардың арасында барлық уақытта жыныссыз гифалар - парафиздер болады. Олар қалталарды бір-бірінен бөліп тұру үшін қажет, сонымен бірге аскаспоралардың шашылуында қамтамасыз етуі мүмкін. Аскалар мен (қалталар) парафиздер гимениалды қабатты немесе гименийді түзеді. Аскомицеттердің гимениалды қабаты жалған ткань - плектенхимадан тұратын жемісті денелерінде орналасады.

Құрылысы қарапайым болып келетін қалталы саңырауқұлақтарда жемісті дене түзілмейді, қалта бұларда аскогендік гифалардан тұратын мицелидің кез - келген жерінен пайда болады.

Жемісті денесінің болуына немесе болмауына және олардың түзілу ерекшелігіне қарай қалталы саңырауқұлақтар (аскомицеттер) үш кластармағына бөлінеді: гемияскомицеттер, зуаскомицеттер, локулоаскомицеттер.

### ***Гемияскомицеттер кластармағы – Hemiascomycetidae.***

Бұл кластармағының өкілдерінің жемісті денесімен гимениалды қабаты болмайды. Қалталары мицелидің аскогендік гифаларында немесе жекелеген маманданбаған клеткаларында жетіледі. Кластармағының кең таралған және ең маңызды өкілдерінің бірі

*ашытқы саңырауқұлағы (Saccharomyces cerevisiae)*. Бұл түр мәдени жағдайда ғана белгілі сыра ашытуға, нан пісіруге және спирт алу үшін қолданылады.

Табиғи жағдайда кездесетін түріне *шарап ашытқысы (S.ellipsoideus)* жатады. Ашытқы саңырауқұлағының бұл түрі спирттік ашу туғызады, нәтижесінде глюкоза шараптық спиртке айналады және көмір қышқыл газы бөлініп шығады. Сондықтан оны шарап ашыту үшін пайдаланылады. Ашытқы саңырауқұлағының талломасы бір клеткалы болып келеді. Вегетативтік көбеюі бүршіктену арқылы жүзеге асады. Қолайлы жағдайда оның тез жүретіндігі сонша тіптен бір-бірінен клеткалар ажырап үлгермейді. Бір тәуліктің ішінде мұндай клеткадан миллиондаған ұрпақ пайда болады. Жыныстық көбеюі қолайсыз жағдайда ғана жүзеге асады. Бұл жағдайда ядро мейоз арқылы бөлінеді, клетка төрт гаплоидты аскаспорасы бар қалтаға айналады. Аскаспоралары біраз уақыттар бойы бүршіктену арқылы көбейеді, содан соң екеу-екеуден жұптасып бірігіп диплоидты клеткаға айналады. Мұндай диплоидты клеткалар ұзақ уақыттар бойы бүршіктену арқылы көбейеді.

### *Эуаскомицеттер кластармағы – Euascomycetidae.*

Ең үлкен кластармағы. Негізгі белгісі - жемісті денемен *гимениальды қабат* түзуінде. Жемісті дененің үш түрі бар.

1. *Клейстотеций* - тұйықталған, шар тәрізді жемістідене, қалта оның ішінде көбіне ретсіз орналасады. Қалта жемісті дененің қабықшасының жыртылуының нәтижесінде сыртқа босап шығады.

2. *Перитеций* - құмыра тәрізді жоғарғы жағында тар тесігі бар жартылай тұйықталған жемісті дене, оның түбінде гимениальды қабаты болады. Қалта осы қабатта шоқталып орналасады. Спора піскен кезде жемісті денесінің түбінен қалта көтеріліп, құмыраның мойнына келіп ашылып, аскаспораларын шашады. Бос қалта жемісті денесінің түбіне қайта түседі де, оның орнын жаңа қалта басады.

3. *Апотеций* - ашық, көбіне табақша тәрізді жемісті дене, гимениальды қабат оның үстінгі жағында орналасады. Қалта осы қабатта жеміссіз жіпше - парафиздермен кезектесіп орналасады.

Кең таралған өкілдеріне пеницилл, қастауыш, сморчок т.б. жатады.

*Пеницилл (Penicillium)* туысы бүлінген тағамдарда, су тиіп ылғалданған нанда, көкөністерде (овоцах) өседі. Пенициллдің гифалары бірнеше бөліктерге бөлініп тарамдалған жіпшелерден тұрады, олардың әрқайсысының ішінде бір-бірден ядросы болады. Жыныссыз көбеюі конидийлері арқылы жүзеге асады. Конидия сағағы көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген болып келеді. Олардың жоғары ұшы кисточка тәрізді болып тарамдалған болады. Сағақтың стеригм деп аталатын бұтақшасынан конидийдің тізбегі кетіп жатады. Жаңа пайда болған конидийлері тізбектің түп жағында, ал бұрын пайда болғандары (пісіп-жетілгендері) - оның ұш жағында орналасады. Бөлініп шыққан конидийлері ауаның ағынымен өсуге қолайлы жерге барып түседі де жаңа мицелий түзеді. Пеницилл жыныстық жолмен өте сирек көбейеді. Жемісті денесі клейстотеций.

Бұл саңырауқұлақты пеницилин антибиотигін және сырлардың кейбір түрлерін алу мақсатында арнайы өсіреді. Пенициллин көптеген ауру туғызатын бактериялардың тіршілігін тежейді немесе оларды жояды. Мысалы өкпеге, ортаңғы құлаққа, тамаққа суық тигенде және басқада ауруларға оны жиі пайдаланады.

*Қастауыш (Claviceps purpurea)* - қарабидайдың және көптеген астық тұқымдастардың паразиті. Осы өсімдіктердің масақтарында дәннің орнына бірнеше мицелийлердің тығыз өрімделуінен құралған, (плетхенхимадан тұратын) қарауытқан қызғылт түсті қастауыштың *склероцийлері (мүйізшесі)* пайда болады. Оның шет жағындағы гифаларының қабықшалары қалың түсі қара-қошқыл болып келеді. Орталық бөлігіндегі гифаларының қабықшалары керісінше жұқа және олардың ішінде артық қор заттары (май тамшылары және гликоген) жиналады. Склероцийлері топырақта қыстап

шығады да, астық тұқымдастары (қарабидай) гүлдей бастаған кезде өседі. Олардың үстінде жіңішке ұзын сағақтың басында шорланып шоқпарланған *стромалар* пайда болады. Строманың бетінде, үстінде арнайы тесіктері бар бүртіктер (перитецийлер) қалыптасады. Перитецийлердің ішінде ұзынша лента тәрізді қалталар пайда болады, ал әрбір қалтада сегізден жіңішке аскаспоралар жетіледі. Пісіп жетілген аскаспоралар сыртқа шашылып қарабидайдың гүлдеп тұрған масағына түседі де өседі. Олардан гүл түйінінде мицелий пайда болады. Осы мицелийлерден конидийлер бөлініп шығады, ал оларды насекомдар (кұрт - құмырсқалар) бір масақтан екінші масаққа тасиды. Саңырауқұлақтың мицелийі масақтың үстіне тәтті шырындар бөліп шығарады, сол себептенде оған насекомдар үйір келеді. Конидий өсе келе гүл түйініне өтіп мицелий түзеді. Мицелийлер күзге қарай қатайып жаңа склероцийға айналады. Склероцийдің үстінде өз тіршілігін тоқтатқан гүл түйінімен аналықтың мойны қалып қояды. Ал склероцийдің бойына артық қор заттарымен улы зат - эрготин жиналады.

*Сморчок телпекшесі (Verpa bohemica)* - сапрофит ретінде өмір сүретін саңырауқұлақ. Ол орманда көктемде жер бетінен қар кетісімен пайда болады. Мицелийі жердің астында болады, ал жердің бетіне жемісті денесі - апотецийі шығады. Жемісті дене цилиндр тәрізді сағаққа орналасқан диаметрі 3 - 5 см болатын, қоңыр түсті, конус формалы телпекше. Телпекшенің сырты көп қыртысты (морщинистая), оның үстінгі бетіне перпендикуляр орналасқан ұзынша қалталардан тұратын гимениальды қабаты болады. Әрбір қалтада цитоплазмалық массаның - эпиплазманың ішінде екі - екіден ұзындау - сопақша болып келген үлкен аскаспоралары болады. Қалталардың арасында гимениальды қабатқа серпінділік беретін парафиздері болады. Қалталар пісіп-жетілген кезде эпиплазмадағы гликоген қантқа айналады, соған байланысты олар бойына су тартады. Одан әрі қалтаның ішінде тургор қысымы артады, нәтижесінде қалтаның жоғарғы жағында пайда болған тесіктен аскаспоралар үлкен күшпен сыртқа 30 см жерге атылады. Қолайлы жағдай туған кезде аскаспоралар өсіп жаңа мицелийлер береді.

### ***Базидиомицеттер класы (Базидиомицеты) – Basidiomycetes***

Түрлерінің жалпы саны 30 мыңдай болады. Мицелийлері көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген гифалардан тұрады. Жыныссыз көбеюі конидийлері арқылы жүзеге асады, бірақ ол сирек болады. Жыныстық процесі екі гаплоидты гифаның бөліктерінің (члеников) қосылуы арқылы жүзеге асады. Арнайы жыныстық көбею органы болмайды. Гетеротальды түрлерінің (олар осы кластың басым көпшілігін құрайды) мицелийлерінің қарама-қарсы белгілері бар (+ және -) особьтарының гифалары қосылады. Бұл жағдайда дикариондар түзіледі, олардың ядролары келешегінде синхронды бөлінеді. Жыныс процесі дикарионның ядроларының қосылуымен, мейозбен және төрт *базидиоспорасы* бар базидийдің түзілуімен аяқталады. Құрылысы жағынан базидийлер әртүрлі болады: *холобазидия* - жекелеген бөліктерге (члеников) бөлінбеген, бірклеткалы, түйрегіштің басы тәрізді өсінді; *гетеробазидия* екі бөліктен тұрады – төменгі кеңейген бөліктен (*гипобазидия*) және *гипобазидияның* өсіндісі болып табылатын үстінгі бөліктен (*эпибазидия*);

Эпибазидия көп жағдайда екі немесе төрт бөліктен тұрады және олар бірқатар түрлерінде гипобазидиядан көлденең перделері арқылы бөлініп тұрады. Мұндай күрделі базидияны гетеробазидия деп атайды. Базидийдің үшінші түрі *фрагмобазидия* – көлденең перделері арқылы төрт бөлікке (клеткаға) бөлінген болады. Әдетте фрагмобазидия тыныштық қалыпта болатын қабықшалары қалың телиоспора деп аталынатын клеткадан пайда болады, сондықтан оны *телиобазидия* деп те атайды.

Базидиомицеттердің өмірлік циклында дикарионды фаза басым болып келеді, ал гаплоидты және диплоидты фазалары өте қысқа. Көптеген түрлерінің базидиоспоралары формасы мен мөлшері әртүрлі болып келетін жемісті денелерінде түзіледі. Концистенциясы жағынан жемісті дене борпылдақ, өрмекшінің торы тәрізді, тығыздалған

киіз тәрізді, көн тәрізді және ағаш тәрізді қатты болып келеді. Гимений қабаты көп жағдайда жемісті

дененің төменгі жағында орналасады. Ол базидийден, парафизден және цистидадан тұрады. *Цистид* - гимениальды қабаттың үстінен көтеріліп көрініп тұратын парафиздерге, басқа мүшелеріне (членики) қарағанда біршама үлкен болады. Жемісті дененің гимений түзілетін бетін *гименифора* деп атайды. Қарапайым өкілдерінде ол жылтыр, ал жоғарғы деңгейде жетілгендерінде формасы тікенек, пластинка, түтікше тәрізді болып келеді. Сол себептенде гимениальды қабаттың үсті біршама ұлғаяды. Кейбір түрлерінің базидийі базидияспоралары мен тікелей мицелидің гифаларында пайда болады.

Базидиальды саңырауқұлақтар үш клас тармағына бөлінеді: ***холобазидиомицеттер, гетеробазидиомицеттер, телиобазидиомицеттер.***

Осы үш клас тармағының ішіндегі маңыздысы және табиғатта кең таралғандары холобазидиомицеттер мен телиобазидиомицеттердің өкілдері. Сондықтанда олардың кейбіреулеріне толығырақ тоқталамыз.

***Холобазидиомицеттер класс тармағы – Holobasidomycetidae.*** Бұл класс тармағы холобазидии түзетін саңырауқұлақтарды біріктіреді. Мысал ретінде олардың ең кең таралған туысы шампиньонды қарастырамыз. *Шампиньон (Agaricus campestris)* - сапрофит ретінде, ылғалы мол топырақта өседі. Оны арнайы теплицаларда қолдан өсіреді. Жемісті денесі тармақталған мицелийінде пайда болады. Ал мицелийі топырақта болатын, бірнеше клеткадан тұратын (членистый) гифалардан құрылады.

Жемісті денесі қалпақтан және түбірден тұрады. Осыған байланысты қалпақты саңырауқұлақтар деген ұғым пайда болған. Жас жемісті денелерінің қалпағының астында тартылып тұратын ақ түсті жұқа *жамылғысы* болады. Ол қалпақтың айнала шетіне және түбірге бекініп тұрады және қорғаныш қызметін атқарады. Ескі жемісті денелерде жамылғының тек үзінділері ғана түбірде ақ түсті сақина түрінде қалып қояды. Жемісті дененің түбірі, қалпақты жауып тұратын қабықшасы, етженді жұмсақ бөлігі және қалпақтың астыңғы бетінде орналасқан пластинка тәрізді гименофорасы плехтенхимадан тұрады. Жас шампиньондардың гименофораларының пластинка-ларының сыртының түсі қызғыштау, ал ескіргендерінде қоңыр немесе қарақошқылдау болып келеді. Гименальды қабаты бір қатар базидийден тұрады. Базидияспоралары базидийден пайда болатын стеригмаларының басында отырады. Пісіп жетілген ұсақ, әрі жеңіл споралар стеригмалардан бөлініп шығып пластинкалардың арасындағы қуысқа түседіде, төмен қарай құлайды. Ал оларды ауаның ағыны алып кетеді. Осылайша шампиньонның споралары тарайды. Бұл тек шампиньонға ғана емес, сонымен бірге қалпақты саңырауқұлақтардың барлығына тән нәрсе. Сонымен бірге саңырауқұлақтардың спораларын насекомдар мен моллюскаларда таратады. Саңырауқұлақтармен қоректенетін ақ тиіндер мен қояндарда олардың спораларын таратады. Споралар жоғарыда аталған жануарлардың ас қорыту органдарында қорытылмай, олардың қиымен сыртқа шығып қалады. Ылғалы мол, қарашіріндісі көп топырақта саңырауқұлақтардың споралары өседі. Олардан мицелидің (грибницы) жіпшелері жетіледі. Мицелий өте жай өседі. Қоректік заттардың қорын арттырып грибница жемісті дене түзеді.

Холобазидиомицеттер класстармағына жататын саңырауқұлақ- тардың ішіндегі аса кең таралғандарына қалпақты саңырауқұлақтар жатады. Қалпақ пен түбір бір-біріне тығыздалып өрімделген мицелийдің жіпшелерінен (гифаларынан) тұрады. Түбірдің барлық жіпшелері бірдей болады, ал қалпақта олар екі қабат түзеді. Жоғарғы қабат сыртқы қабықшамен қапталған және әртүрлі пигменттермен боялған болып келеді, ал төменгі қабатта гименофоралары қалыптасады. Гименофораның екі түрі белгілі: пластинкалы және түтікшелі. *Гименофорасы пластинкалы* болып келетін саңырауқұлақтарға мына түрлерді жатқызуға болады: Лисичка (*Cantharellus*), опенок (*Marasmius*), сыраежка (*Russula*), рыжик (*Russula*), груздь (*Lactarius*); *гименофорасы түтікші* болып келетін түрлерге - ақ саңырауқұлақ (*Boletus*), подберезовик (*Leccinum*), подосиновик (*Leccinum*), нағыз трутовик (*Fomes fomentarius*).

***Телиобазидиомицеттер класс тармағы – Teliobasidiomycetidae.*** Бұл класс тармағына жататын өсімдіктердің фрагмобазидийлері болады.

*Бидайдың қатты қаракүйесі (Tilletia caries)*, басқа қаракүйелер секілді паразит. Зақымданған масақ, зақымданбаған масаққа қарағанда жеңіл, өйткені оның дәндерінің көпшілігі телиоспораға толы болады. Телиоспоралар шар тәрізді түсі қара және үсті кедір-бұдыр (ячеистый) болып келеді. Астықты бастырған кезде споралар дәнге жабысады, ал тұқымды сепкенде топыраққа түседі. Телиоспоралар көктемде тұқыммен бірге өседі. Өсер алдында дикарионның ядролары қосылады, содан соң зигота мейоз арқылы бөлінеді. Осылардан кейін барып фрагмобазидия дамиды, ал оларда гаплоидты базидиоспоралары түзіледі. Базидиоспоралар өсімдіктерді тікелей зақымдай алмайды. Екі гетеротальды базидиоспоралар қосылып екі ядролы клетка түзеді. Осындай клеткадан дикарионды гифа пайда болады. Ол алдымен дәннің қауызының (околоплодник) астына, содан соң ұрықтың өсу конусына, одан өскінге өтіп өсімдікпен бірге өседі. Келешегінде гифа гүл шоғырына еніп дәннің ішінде ұлғаяды да, оның ішіндегі қоректік заттарын өз бойына сіңіреді. Қауызбен (околоплодник) спермодерма бұзылмайды, сондықтан дән өзінің сыртқы формасын сақтайды, бірақ оның іші телиоспораға толы болады.

Қарабидайдың (*T.secalis*), арпаның (*T.hordei*) қатты қаракүйесінің, жүгерінің тозаңды қаракүйесінің (*Sorosporium reilianum*) және тағы басқалардың өмірлік циклдары дәл осындай.

*Бидайдың тозаңды қаракүйесінің (Ustilago tritici)* - өмірлік циклы біршама күрделі. Зақымдалған масақтың және дәннің қауыздары (қабықшалары ) жыртылып қара түсті телиоспоралармен жабылады. Олар бидайдың қатты телиоспораларына қарағанда ұсақ және үсті кедір-бұдыр емес (не ячеистый) тегіс болады. Телиоспоралар жел арқылы зақымдалмаған масақтың гүліндегі аналығының аузына келіп түседі де өнеді, олардан фрагмобазидий дамиды. Бірақта базидиоспоралар түзілмейді, фрагмобазидийдің гаплоидты клеткалары екеу-екеуден қосылып, дикарионды гифаларға айналады. Дикарионды гифалар гүл түйініне өтіп эндосперм мен ұрықтың ішінде ұлғайып өседі, бірақ оларды бұзып жармайды.

Зақымдалған дәннің формасы мен салмағы жағынан зақымданбаған дәннен айырмашылығы болмайды және өсуге қабілетті келеді.

Яғни бұл жерде зақымдану топырақта емес, өсімдік гүлдеген және дән байлаған кездерде жүреді. Келесі жылы тұқымды жерге сепкеннен кейін ұрық өне бастайды, осы кезде мицелийде ұрықпен бірге өсіп оның өсу конусына өтеді. Одан әрі ол сабақтың бойымен жоғары қарай жылжиды, сөйтіп қоректік заттар мол жиналатын гүл шоғырында ерекше қарқынмен өсіп ұлғаяды. Осы жерде мицелий жекелеген клеткаларға бөлінеді. Ал ол клеткалар қалың қабықшамен қапталып телиоспораларға айналады. Бұл жағдайда гүл шоғырының түрі өзгеріп, қаракүйенің ұсақ тозаңына айналады. Бұлармен күресу басқа қаракүйелерге қарағанда қиын, өйткені мұнда қаракүйе мицелийлері дәннің ішкі ұлпасында орналасады. Сондықтан, онымен күресу үшін тұқымды 3 - 4 сағат бойы 28°-32° градустағы жылы суға салу керек, бұл уақытта мицелий өсе бастайды, ал ұрықтың өсуіне уақыт жетпейді. Одан кейін тұқымды 7-8 мин., 52°-53° градустан астам суға салады, бұл кезде өскен мицелий күйеді, ал ұрыққа ешқандай зиян келмейді. Барлық колхоз, совхоздарда бұл шараны қолдануға қолайлы жағдай туа бермейді. Сондықтан егістікке таза сортты дәндерді сұрыптап алу қажет.

*Пукциния, немесе астықтың сызықты таты (Puccinia graminis)* - сарыағаш өсімдігі мен астық тұқымдастарының паразиті. Астық тұқымдастары осы саңырауқұлақтың негізгі иесі де, ал сарыағаш өсімдігі аралық иесі болып табылады. Бұл саңырауқұлақ өзінің дамуын сарыағаштың жапырағынан бастайды. Зақымданған жапырақтың екі бетінде де қызғылт сарғыш түсті дақтар пайда болады. Зақымданған жапырақтың үстінгі бетінде *пикнидийлер*, ал астынғы жағында *эцидийлер* дамиды. *Пикнидийлер* құмыра тәрізді, үстінгі жағында тесігі бар қуыс. Осы қуыстың қабырғаларынан қысқа гаплоидты гифалар пайда болады, ал олардың ұшында өте ұсақ

шар тәрізді споралар жетіледі. Оларды пикноспоралар немесе спермациялар деп атайды. Пикнидийлер дами келе жапырақтың жоғарғы эпидермисіне қысым туғызып, оны жарып шығады. Осы тесіктен сыртқа қысқа гифалар қоқырап шығып тұрады, оларды парафиздер деп атайды. Осы гифаларға пикноспоралар жабысады. Гифалардың арасымен сыртқа ерекше иісі бар шырынды сұйық шығып отырады, олармен бірге көптеген ұсақ пикноспораларда шығады. Осы шырынды сұйық өсімдіктің жапырағына қонған насекомдардың бауырына және табанына жабысады, онымен бірге пикноспоралар бір пикнидийден екінші пикнидийге ауысады. Пикноспоралар өздігінен басқа өсімдікті зақымдай алмайды, бірақ олардың дикариондық мицелийдің түзілуіне бірден-бір қатысы болады. Басқаша айтқанда жыныстық процеске қатысы болады. Дикариондық мицелий түзілу үшін бір жыныстық белгісі бар пикноспоралар қарама-қарсы жыныстық белгісі бар пикнидийге барып түсу керек. Сөйтіп басқа пикнидийдің шырынында пикноспоралары өсіп, гаплоидты мицелий берді, ал олар жапырақтың ішкі ұлпаларына өтеді. Онда осы мицелийдің гаплоидты гифалары басқа жыныстық белгісі бар гифалармен бірігіп эцидиялық (екі ядролы) спораның алғашқы бастамасын береді. Эцидийлер алғашқыда екі бөлікке бөлінеді:

1) төменгі эпидермиске қарай бағытталған, ұрпақ беруге қабілетсіз үлкен, қор заттары аз, клеткалардың тізбегінен тұратын бөлік;

2) ұрпақ беруге қабілетті, цитоплазмаға бай гифалардың жиынтығынан тұратын бөлік.

Эцидийлер жапырақтың астыңғы бетінде орналасады. Олардың ішінде периди қабатымен қоршалған эцидиоспоралар пісіп жетіледі. Алғашқы пайда болған эцидийлер астыңғы эпидермисті жарып шығады және бокал тәрізді формаға келеді. Эцидиоспоралар оларда тікесінен (вертикальды) қатар түзіп орналасады. Олар эцидийдің түбінде орналасқан ұзынша клеткалардан бөлініп шығады. Ұзынша клеткалар жапырақтың ұлпаларының клетка аралық қуыстары арқылы өтетін гифалардың жалғасы болып табылады. Эцидиоспоралар көптеп желмен ұшып астық тұқымдастарының сабағына және жапырағына барып түседі. Сонымен, зақымданған астық тұқымдасының сабағында және жапырағында жаздың ортасында ұзынша келген дөңестеу қызғыштау-қоңыр түсті дақтар (жастықшалар) пайда болады. Олар уредоспоралар деп аталынатын көптеген жаздық споралардан тұрады. Жаздың екінші жартысында қызғыштау-қоңыр түсті дақтардың орнында қара түсті дақтар пайда болады. Бұлар телиоспоралардың жиынтығы. Осы споралардың екеуінде астық тұқымдастарының сабақтары мен жапырақтарының ұлпаларында болатын дикарионды мицелийден жетіледі. *Уредоспора* бойында май тамшыларының болуына байланысты түсі темірдің татының түсіндей болып келетін екі ядролы клетка. Оның формасы сопақтау және бір клеткалы сағаққа орналасқан болып келеді. Уредоспоралар жел арқылы тарап, басқа өсімдіктерді зақымдайды. *Телиоспораларда* сағаққа орналасады. Оның да формасы ұзынша болып келеді, қоңыр түсті қалың қабықшасы болады және екі клеткадан тұрады.

Алғашқыда әрбір клеткада екі-екіден ядро болады. Содан соң дикарионның ядролары қосылады, нәтижесінде екі ядролы клеткалар бір ядролы диплоидты клеткаларға айналады.

Телиоспоралар топырақта немесе сояу болып қалған өсімдіктің қалдықтарында қыстап шығады. Көктемде өсудің алдында телиоспоралардың ядролары мейоз жолымен бөлінеді. Осындай әрбір клеткадан фрагмобазидий өсіп шығады, оның қысқа стеригмасының басында төрт гаплоидты базидиоспоралар пайда болады. Базидиоспоралар желменен ұшып сарыағаш өсімдігінің жапырағына барып түседі. Осы жерде олар өсіп жапырақтың ұлпасында мицелий түзеді. Сөйтіп бұл саңырауқұлақ өзінің даму циклын сарыағаш өсімдігінің жапырағынан қайта бастайды.

***Дейтеромицеттер, немесе жетілмеген саңырауқұлақтар класы  
(Дейтеромицеты, или несовершенные грибы) – Deuteromycetes, Fungi imperfecti.***

Түрлерінің жалпы саны 300 мыңдай. Гифалары мүшеленген (членистый). Көбеюі конидилері арқылы жүзеге асады. Жыныстық жолмен көбеймейді. Бұлар парзиттер мен сапрофиттер болып келеді. Көптеген түрлері табиғатта аса кең тараған. Жетілмеген саңырауқұлақтар көп жағдайда ауылшаруашылық дақылдарын ауыруға шалдықтырады және оларды өлуге әкеліп соқтырады.

Жетілмеген саңырауқұлақтардың классификациясы конидия сағақтарының орналасуы мен конидилерінің формасына негізделген. Бір түрлерінде конидия сағақтары жалғыздан орналасып, онша онша үлкен болмайтын шоқ түзеді. Оны *коремидея* деп атайды (ботритис- Botritis туысы). Екінші бір түрлерінде гифалары матасып жапырақтың үстінде *ложе* немесе *stroma* деп аталынатын құрлым түзеді (коллетотрихум- Colletotrichum). Үшінші бір түрлерінің конидилері шар тәрізді немесе сопақтау болып келген, жоғарғы жағында тесігі бар қуыстың- пекнидидің ішінде орналасады (диплодина - Diplodina туысы).

***Саңырауқұлақтардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы***

Саңырауқұлақтар табиғаттағы зат алмасу процесінде ерекше орын алады. Олар органикалық заттарды ыдыратып минералдық заттарға айналдырады. Әсіресе өсімдіктердің қалдықтарын шірітіп, топырақта қарашіріндінің түзілуін қамтамасыз етеді. Спирттік ашу туғызатын саңырауқұлақтар, нан жабуда, спирт алуда, шарап, сыра, квас, айран ашытуда кеңінен пайдаланылады. Сонымен бірге ашытқы саңырауқұлақтары тамаққа, малға азық ретінде және емдік өнім ретінде пайдаланылады. Қалпақты саңырауқұлақтар тамаққа жиі пайдаланылады. Алайда олардың гифаларының қабықшалары нашар қорытылады, сондықтан мұндағы белоктар түгелдей дерлік сіңбейді деседе болғандай. Дегенмен саңырауқұлақтарды негізінен астың дәмін кіргізу мақсатында пайдаланады.

Европаның, Азияның орманды белдеулерінде, Қазақстанның таулы аймақтарында жеуге келетін саңырауқұлақтар көптеп кездеседі. Көкек айының соңынан мамыр айының ортасына дейін алдымен сморчоктар мен строчоктар, содан соң шампиньондар көріне бастайды. Маусымның ортасына таман қара бидайлар бас алған кездерде қайың саңырауқұлақтары шығады. Олардың артынан майқұлақ саңырауқұлақтары, сыроежкалар пайда болады. Жаздың екінші жартысынан алғашқы суық (қазан) ұрғанға дейін саңырауқұлақтардың барлық түрлері жемісті дене түзеді. Күзде ең соңынан ояпта көрінеді. Ауа райы құрғақ болған жылдары саңырауқұлақтардың жемісті денесі жаздың соңына қарай пайда болады. Ал салқын ерте түскен жылдары олар өсуін тоқтатады. Саңырауқұлақтарды тергенде жеуге келетін саңырауқұлақтарды улы саңырауқұлақтардан ажырата білу қажет. Әсіресе сұр паганка, мухомор, желочты саңырауқұлақ, жалған лисичка және жалған ояпта улы саңырауқұлақтар. Сұр паганка шампиньонға біршама ұқсас, бірақ оның қалпағының астыңғы жағының түсі көкшілдеу-ақ болып келеді, ал шампиньонның қалпағының астыңғы бетінің түсі қызғыш.

Мухоморды қалпағының үстіндегі ашық қызыл түсті бояуымен және ондағы ақ түсті теңбілімен оңай ажыратуға болады. Кейде қалпағының түсі сұр болып келетінде мухоморларда кездеседі.

Желочты саңырауқұлақ ақ саңырауқұлаққа ұқсас, бірақ оның түбіртегінің жоғарғы бөлігі қара немесе қоңырлау - сұр түсті торлы өрнектермен жабылған болып келеді, ал етженді жұмсақ бөлігін сындырсақ қызарады. Жалған лисичкалар жеуге келетін лисичкаларға ұқсас, бірақ олардың қалпақтарының үсті тегіс, түсі жеуге келетін лисичкалардың қалпақтарының түсіндей ашық - сары емес, қызғыштау - сары және жалған лисичканың қалпағының сынған жерінен ақ түсті сүт (шырышты сұйық) шығады.

Опьятаны жинағанда, оның түбіртегіне зер салып қарау керек. Жеуге келетін опьятаның түбіртегінде жыртылған жамылғының қалдығынан түзілген сақинасы болады, ал жалған опьятаның мұндай жамылғысы болмайды және қалпағының астындағы пластинкаларының түсі көкшілдеу болады.

Саңырауқұлақтармен уланып қалмау үшін, оларды жинағанда мұқият болу керек. Егер терілген саңырауқұлақ улы саңырауқұлаққа ұқсас болса, егер сіз оның жеуге келетін саңырауқұлақ екендігіне күмән келтірсеңіз, онда мұндай саңырауқұлақты жинамағаныңыз жөн. Жеуге келетін саңырауқұлақтардың жемісті денесі де улы болуы мүмкін.

Сморчоктарды, строчоктарды және бірқатар басқада саңырауқұлақтарды жеудің алдында оларды екі рет қайнату керек, ал әр қайнатқаннан кейінгі суын төгіп тастап отыру керек. Төгілген сумен бірге осы саңырауқұлақтарда болатын улы заттарда шығып қалады. Көптеген саңырауқұлақтардың жемісті денесінде адамға қажетті қоректік нәрлі заттар болады. Олардың ішінде белоктар, минералды тұздар және басқада заттар бар. Сондықтан көп уақыттан бері кейбір қалпақты саңырауқұлақтарды мәдени жағдайда арнайы өсіреді.

Көкөніс шаруашылығында ТМД-нің үлкен қалаларының маңында шампиньонды өсіреді. Арнайы теплицаларда төрт ярусты стелаждар (полкалар) жасалынады. Олардың үстіне құнарлы топырақты жайып мицелийлерді отырғызады. Теплицадағы температураны, ауаның және топырақтың ылғалдығын жемісті денесі тез пайда болатындай қалыпта ұстау қажет. Сонда ғана топырақтың 1 кв.м-нен шампиньонның 20 кг. жемісті денесін жинауға болады. Жылына саңырауқұлақтан 5 рет өнім алынады.

Антибиотиктер өндіруде саңырауқұлақтардың маңызы ерекше. Екінші жағынан саңырауқұлақтардың көбісі ауылшаруашылық дақылдарын әртүрлі ауруларға шалдықтырады. Ағаштардың діндерін бүлдіретін саңырауқұлақтар (трутовиктер) халық шаруашылығына үлкен нұқсан келтіреді. Бірқатар саңырауқұлақтар адамдарды және жануарларды әртүрлі ауруларға шалдықтырады және оларды уландырады. Саңырауқұлақтар қышқылдық реакциясы бар организмдердің денесінде паразит ретінде өмір сүреді, оларға көптеген ауру туғызатын бактериялар шыдай бермейді.

### ***Пысықтау сұрақтары:***

3. Өсімдіктер дүниесінің таксономиялық бірліктері қандай болады? Бинарлық номенклатураның мәні неде?
4. Төменгі сатыдағы өсімдіктер мен жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің негізгі айырмашылықтары неде?
5. Көк-жасыл балдырлардың құрылысының ерекшеліктері неде? Олардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы қандай?
6. Саңырауқұлақтардың денесі қалай құралған?
7. Саңырауқұлақтардың жыныссыз және жыныстық көбеюінің жолдары қандай?
8. Төменгі сатыдағы және жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарда жыныстық көбеюдің қандай формалары болады?
9. Төменгі сатыдағы және жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың өмірлік циклы қандай ядролық фазаларда өтеді?
10. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың мицелиінің құрылысы қандай? Хитридиомицеттердің мицелиінің құрылысының ерекшеліктері қандай?
11. Хитридиомицеттердің жыныссыз және жыныстық көбеюлері қалай жүреді? Ольпидиум мен синхитриумның өмірлік циклдары қандай?
12. Оомицеттердің жыныссыз және жыныстық көбеюінің ерекшеліктері қандай? Фитофтораның өмірлік циклы қандай?
13. Зигомицеттердің жыныссыз көбеюі қалай жүреді? Олардың жыныстық көбеюінің ерекшеліктері қандай?
14. Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың мицелиінің құрылысы қандай?

15. Қалталы саңырауқұлақтардың өмірлік циклында ядролық фазалар қалай алмасады? Аскомицеттердің өмірлік циклының көп бөлігі қай фазада өтеді?
16. Ашытқы саңырауқұлағының құрылысы мен көбею ерекшеліктері қандай?
17. Жемісті дененің қандай типтері болады?
18. Қастауыштың өмірлік циклы қандай? Склероций дегеніміз не, оның құрамында қандай зат болады?
19. Базидиомицеттердің өмірінің көп бөлігі қандай ядролық фазада өтеді?
20. Базидийдің қандай типтері болады?
21. Бидайдың қатты қаракүйесі мен тозаңды қаракүйесінің өмірлік циклдары қандай? Олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары неде?
22. Пукцинияның өмірлік циклы қандай, оның ерекшелігі неде?
23. Жетілмеген саңырауқұлақтардың басты ерекшеліктері қандай? Олардың классификациясы неменеге негізделген?
24. Кілегейлілердің талломы не деп аталынады?
25. Плазмодиофора қандай өсімдіктердің паразиті болып табылады? Оның өмірлік циклы қандай?
26. Балдырларға қандай бөлімдерді жатқызады?
27. Балдырлардың көбеюі қалай жүреді?
28. Әртүрлі талшықты балдырлардың талломының құрылысы қандай?
29. Вошерияның жыныссыз және жыныстық көбеюлері қалай жүреді?
30. Диатомды балдырлардың клетка қабықшасының химиялық құрылысының ерекшеліктері қандай?
31. Диатомды балдырлардың жыныссыз және жыныстық көбеюлерінің ерекшеліктері неде?
32. Қоңыр балдырлардың жыныссыз және жыныстық көбеюлері қалай жүреді?
33. Қызыл балдырлардың клетка қабықшасының химиялық құрылысының ерекшеліктері неде?
34. Қызыл балдырлардың репродуктивтік органдарының құрылысы мен жыныстық процесінің ерекшеліктері неде? Олардың жыныссыз көбеюі қалай жүреді?
35. Жасыл балдырлардың эволюциясының бағыты қандай?
36. Хламидомонада мен улотрикстың жыныстық көбеюінің жолдары қандай?
37. Конъюгация процесі қалай жүреді және ол қандай балдырларға тән?
38. Хара балдырлардың талломының құрылысы мен жыныстық көбею органдарының ерекшеліктері қандай?
39. Балдырлардың өмірінің көп бөлігі қандай ядролық фазада өтеді? Қандай балдырлардың өмірлік циклінде диплоидты және гаплоидты фазалардың-гаметофит пен спорофиттің дұрыс алмасуы байқалады?
40. Қыналардың тұтастай организм ретінде құрылысының ерекшелігі неде? Қыналар қайда өседі?
41. Қыналардың қандай талломы гетеромерлі, ал қандай талломы гомомерлі болып есептелінеді? Гонидиальды қабат дегеніміз не?
42. Қыналардың екі компоненттеріне де ортақ және олардың әрқайсысына тән көбеюінің қандай жолдары болады?

**Лекция 8. Жануарлар патшалығының классификациясы. Қарапайым жәндіктер – Protozoa. Клеткалық деңгейіндегі жәндіктердің систематикасы мен жалпы сипаттамасын түсіндіру.**

Жануарларды зерттейтін ғылым зоология (Zoon - грек тілінің аударғанда жануар, logos - ғылым, ілім). Зоология - жануарлар әлемінің алуан түрлілігін, олардың сыртқы және ішкі құрылысын, зат алмасу процесін, тіршілік ету ортасы мен өзара қарым-

қатынасын, таралуын, дамуын, шығу тегін, тарихи даму заңдылықтарын табиғаттағы және адам өміріндегі маңызын зерттейтін ғылым.

Зоология басқа да биологиялық ғылымдармен тығыз байланысты: морфологиямен және анатомиямен, гистологиямен, физиология және биохимиямен, цитологиямен, эмбриологиямен, генетикамен, экологиямен, палеонтологиямен, систематикамен.

Жануарлардың алуан түрлерін зерттей отырып, олардың ерекшеліктеріне және әртүрлі зертеу мақсаттарына, әдістеріне қарай зоология - бірнеше салаларға бөлінеді: протистология немесе протозоология-қарапайымдыларды зерттейтін ғылым; гельминтология- құрттарды (паразиттік тіршілік ететін); карцинология – шаянтәрізділерді; арахнология – өрмекшітәрізділерді; акарология – кенелерді; энтомология-насекомдарды (бунақ денелілерді); малакология-моллюскаларды (жұмсақ денелілерді); ихтиология - балықтарды; герпетология – қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушыларды; орнитология-құстарды; териология (маммалогия)- сүт қоректілерді зертейтін ғылым.

Жануарлардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы өте зор және алуан түрлі. Олардың бір қатары пайдалы жануарлар болып табылады. Азық-түлік, әртүрлі өнеркәсіп шикізат өнімдерін: ет, май, сүт, тері, жүн, бал, балауыз, жібек, мүйіз, бақалшақ, және т.б. береді. Жануарлардың пайдасы мұнымен бітпейді. Олардың көпшілігі ауыл шаруашылық дақылдарын тозандатушылары, топырақ түзушілері, басқа жануарларға азық қорлары, органикалық заттардың ыдыратушылары болып келеді.

Жануарлардың осындай пайдасымен қатар ауыл шаруашылығына көптеген зиян келтіретін түрлері де бар: шегірткелер, кейбір көбелектер, қоңыздар, кенелер, бауыраяқты моллюскалар, кемірушілер отрядына жататын тышқандар. Сонымен қатар жануарлардың кейбір түрлері адамға және басқа жануарларға ауруларды таратушылар, ауруларды қоздырушылар және тікелей паразиттері болып табылады (масалар, соналар, кенелер, дизентерия амебалары, лейшманиялар, бауырсорғыштар, аскаридалар).

Адамның шаруашылық әрекетімен табиғатқа жасаған ықпалына көптеген жануар түрлерінің саны едәуір азайып кетті, ал кейбіреулері мүлдем жойылып та кетті. Қазіргі уақытта табиғатты қорғау проблемалары, сонымен қатар фауналық ресурстарды үнемдеу, бірінші орынға шықты. Табиғатты қорғау және оны бірқалыпты сақтау туралы көптеген мемлекеттік құжаттарда айтылған. Арнаулы «Қызыл кітапқа» дүние жүзіндегі құрып бара жатқан және саны күрт азайып кеткен жануарлар мен өсімдіктер туралы бірнеше құнды мағлұматтар енгізілген.

Жануарларды зерттеу, олардың өнімділігін арттыру тиімді пайдалану және олардың табиғаттағы қорын сақтау зоология ғылымының басты міндеті.

Қазіргі кездегі жануарлар дүниесін мынадай 23 типке бөледі:

1. Саркомастигофора типі – *Sarcomastigophora*
2. Споралылар типі – *Sporozoa*
3. Книдоспоридиялар типі- *Cnidosporidia*
4. Микроспоридиялар типі – *Microsporidia*
5. Кірпікшелілер немесе Инфузориялар типі – *Ciliophora*
6. Пластинкатәрізділер типі – *Placozoa*
7. Губкалар типі – *Spongia*
8. Ішекқуыстылар типі – *Coelenterata*
9. Ескектілер типі – *Ctenophora*
10. Жалпақ құрттар типі – *Plathelminthes*
11. Немертиналар типі – *Nemertini*
12. Жұмыр құрттар типі – *Nemahelminthes*
13. Скребнилер типі – *Acanthocephalia*
14. Буылтық құрттар типі – *Annelida*
15. Буынаяқтылар типі – *Arthropoda*

16. Онихофоралар типі –Onuchophora
17. Моллюскалар немесе жұмсақ денелілер типі-Mollusca
18. Қармалаушылар типі – Tentaculata
19. Тікенектерілілер типі –Echinodermata
20. Погонофоралар типі –Pogonophora
21. Қылтанжапырақтылар типі –Chaetognatha
22. Жартылай хордалылар –Hemichordata
23. Хордалылар типі –Chordata

**ЛЕКЦИЯ 9. Көп клеткалылар – Metazoa. Губкалар типі - Spongia. Нағыз көпклеткалылар - Eumatazoa. Ішекқуыстылар типі - Coelenterata. Типке тән белгілер, классификациясы, алуантүрлілігін талдау.**

### **ҚАРАПАЙЫМДЫЛАР ӘЛЕМІ-PROTOZOA (БІР КЛЕТКАЛЫ ЖӘНДІКТЕР)**

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

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

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

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

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

Қарапайымдылардың көпшілігі жыныссыз және жынысты жолмен көбейеді. Жыныссыз көбеюінде клетканың негізгі бөліну тәсілі – митоз.

Жынысты көбеюі аталық және аналық жыныс клеткаларының (гаметаларының) бір-бірімен қосылуы арқылы өтеді, осындай процессті- копуляция деп атайды. Копуляция нәтижесінде ұрықтанған клеткадан - зигота пайда болады. Зигота диплоидты, өйткені ол

екі гаплоидты жыныс клеткаларының (гаметалардың) қосылуы нәтижесінде түзіледі. Жыныс клеткаларының (гаметаларының) мөлшері мен пішіні әр қилы болады. Аталық және аналық гаметалардың мөлшері және құрылысы бірдей болса, бұлардың қосылуын – изогамия копуляциясы деп атайды, ал үлкендеу келген аналық гамета – макрогамета, кішілеу келген аталық гамета – микрогаметамен қосылса – анизогамия копуляциясы деп атайды. Қарапайымдылар конъюгация (ядроның қосылуы), ұрпақ алмасуы, шизогония, гаметогония, спорогония жолымен де көбейеді.

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

Қоректену тәсіліне қарай қарапайымдылар екі топқа бөлінеді: автотрофты және гетеротрофты. Автотрофты қарапайымдылар (жасыл эвглена, вольвокс, т.б.) органикалық заттарды хлорофилл дәндерінің жәрдемінен синтездеу арқылы алады, немесе фотосинтез арқылы қоректенеді. Гетеротрофты қарапайымдылар дайын органикалық заттармен қоректенеді (бактериялармен, көк – жасыл балдырлармен, ұсақ қарапайымдылармен). Кейбір гетеротрофты қарапайымдылар және паразиттік тіршілік ететін қарапайымдылар дайын органикалық заттарды осмос жолымен бойына сіңіру арқылы қоректенеді. Мұндай қоректену тәсілін сапрофиттік қоректену деп атайды. Бұларға топырақтарда тіршілік ететін қарапайымдылардың кейбір түрлері және паразиттер: трипаносома, лейшмания, трихомонас, безгек плазмодиясы т.б. жатады. Кейбір қарапайымдылар автотрофты және гетеротрофты тәсілмен қоректену алады, бұларды миксотрофты жәндіктер деп атайды. Мысалы, жасыл эвглена – миксотроф.

Қарапайымдылардың 70 000 аса түрлері белгілі, тұщы суларда, теңіздерде, ылғалды топырақтарда кең тараған, және жануарлар мен адамның денесінде паразиттік тіршілік етеді.

### **ЛЕКЦИЯ 10. Үш қабатты жануарлар. Паренхиматозды және алғашқы қуысты құрттар. Жалпақ құрттар типі - *Plathelminthes*. Жұмыр құрттар типі. Негізгі өкілдерінің тіршілік циклы.**

ЕКІ ЖАҚТЫ СИММЕТРИЯЛЫ (БИЛАТЕРИАЛЬДІ), ҮШ ҚАБАТТЫ ЖАНУАРЛАР ТОБЫ. ЖАЛПАҚ ҚҰРТТАР, ЖҰМЫР ҚҰРТТАР ТИПІ. СОРҒЫШТАР КЛАСЫ, МОНОГЕНЕТИКАЛЫҚ СОРҒЫШТАР. ЦЕСТОДАЛАР, ЖҰМЫР ҚҰРТТАР. ПАРАЗИТТЕРДІҢ ИЕСІНЕ ТИГІЗЕТІН ӘСЕРІ.

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

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

**Лекция 11. Буынаяқтылар типі - *Arthropoda*. Буынаяқтылардың систематикасы, жалпы сипаттамасы. Желбезек тыныстылар тип тармағы. Шаянтәрізділер класы. Трахеямен тыныс алушылар тип тармағы.**

Буынаяқтылар типі – *Arthropoda* Жануарлар дүниесіндегі жер жүзіне кең тараған және түрлерінің саны жағынан ең көбі – буынаяқтылар типі. Олардың 2,5 млн – нан астам түрі бар. Жануарлар дүниесіндегі қалған 22 типтің түр саны буынаяқтыларға жетпейді.

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

Буынаяқтылардың табиғатқа және адам өміріне екі ұдайы ықпалы бар. Олар – адамдардың, жануарлардың, өсімдіктердің паразиттері және түрлі жұқпалы ауруларды таратушылар, сондай-ақ егістік өсімдіктердің және орман шаруашылығының зиянкестері. Бірақ екінші жағынан буынаяқтылар азық – түлік және техникалық шикізат есебінде пайдаланылады, әрі өсімдіктерді тозаңдандыруға қатысады, топырақ құнарлығын арттырады және өздері адамға кәсіптік қажетті жануарлардың маңызды қорегі. Біраз түрлері адам тамаққа да пайдаланады.

Буынаяқтылар типі 4 тип тармағына бөлінеді: желбезектыныстылар – Branchiata, трилобиттәрізділер – Trilobitomorpha, хелицералылар – Chelicerata, кеңірдекпен тыныс алушылар – Tracheata.

I. Желбезек тыныстылар тип тармағы – Branchiata

1. Шаянтәрізділер класы – Crustacean

II. Трилобиттәрізділер тип тармағы – Trilobitomorpha

1. Трилобита класы – Trilobita

III. Хелицералылар тип тармағы – Chelicerata

1. Семсерқұйрықтылар класы – Xiphosuran

2. Алып қалқаншылар класы – Gigantostroma

3. Өрмекшітәрізділер класы – Arachnida

IV. Кеңірдекпен тыныс алушылар тип тармағы – Tracheata

1. Көпаяқтылар класы – Myriapoda

2. Насекомдар немесе бунақденелілер класы – Insect

Эволюциялық даму тұрғысынан қарағанда буынаяқтылардың ата – тегі көпқылтанды құрттар (POLYCHAETA) екендігіне күмән жоқ. Оларды байланыстыратын ұқсастық белгілері өте көп: үш қабатты, екі жақты симметриялылар, екеуінің де денелері сегменттелген және кутикула қабатымен қапталынған, жылжу (локомоторлы) мүшелері метамериялы орналасқан. Ішкі мүшелерінің құрылысы (ас қорыту, нерв жүйесі т.б.), даму жолдары да бірдей. Осы ұқсастықтарына қарай 1817 жылы француз ғалымы Ж. Кювье буылтық құрттар мен буынаяқтылар типін Articulata деген бір топқа біріктірген. Сондада буынаяқтылар типінің буылтық құрттармен салыстырғанда өзіне тән біраз күрделі ерекше белгілері де бар.

Буынаяқтылардың сыртқы қабатын хитинді кутикула деп атайды. Хитин – өспейтін, созылмайтын, ешбір қышқылдарда, майда, спиртте, сілтілерде және органикалық ерітінділерде ерімейтін өте берік зат.

Хитин кутикуланың, яғни сыртқы қақпаның негізгі қосындысы, дененің қаттылығын өамтамасыз етіп қорғаныш және тірек қызметтерін атқарады.

Хитиннің осындай қасиеттеріне байланысты барлық буынаяқтылардың денесінің өсуі түлеу арқылы жүреді. Түлеу кезінде кутикуланың гиподерма қабаты экзувия деген затын бөліп, сол экзувия хитинді ерітеді де кутикула жарылып жануар ескі жабындысын тастап түлеп шығады да денесі бірнеше сағат ішінде өте жылдам өсіп, кутикуласы қатайып осы қалпында келесі түлегенше өмір сүре береді.

Буынаяқтылардың денесі сегменттелген, сегменттері буылтық құрттардікендей гомономды (біркелкі) емес, әркелкі болып келеді де гетерономды (грекше heteros – басқа, potos – заң) сегменттер деп аталады. Тек кейбір төменгі сатыдағы буынаяқтыларда (шаянтәрізділерде, көпаяқтыларда) гомономды сегменттері сақталған. Гетерономды сегменттер атқаратын қызметтеріне сай өзара бірігіп, бір типті сегменттерді құрайды, оларды тагма немесе бөлім деп атайды.

Буынаяқтылар денесінің сегменттері әдетте үш бөлім немесе үш тагма құрайды – бас, кеуде, құрсақ. Көп жағдайда сегменттерінің жіктелуі түрліше, мысалы бас пен кеуде сегменттері бір – бірімен тұтасып баскеуде бөлімін құрайды, сонда жануарлардың денесі баскеуде және құрсақ бөлімінен тұрады. Бұл шаянтәрізділер мен өрмекшітәрізділерге тән, бас және тұлға – көпаяқтыларға тән, ал насекомдардың денесі бас, кеуде және құрсақ тагмасына айқын бөлінген.

### **Өрмекшітәрізділер класы – *Arachnida***

Өрмекшітәрізділер құрлықта тіршілік ететін, өкпемен немесе трахеямен тыныс алатын буынаяқтылар. Денелері – баскеуде және құрсақ болып 2-ге бөлінеді. Ал кенелерде баскеуде мен құрсақ бөлімі бірігіп кеткен. Баскеуде бөлігінде 6 жұп аяқтары орналасқан, оның бір жұбы ауыздың үстінде, ал қалған 5 жұбы ауыздың артқы жағында орналасқан. Аяқтарының алғашқы жұбы – хелицералары қысқарған 2-3 буыннан тұрады, ол қысқыш немесе тырнақ тәрізді. Көп буынды аяқтарының екінші жұбы – пышақ тәрізді және олар қорегін ұстау мүшесінің қызметін және сезу қызметін атқарады – бұлар педипальпалар, ал қалған 4 жұбы жүргіш аяқтары.

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

### **ЛЕКЦИЯ 13. Моллюскалар типі, типке тән серекшеліктері, маңызы. Тікентерілер типі - *Echinodermata*. Классификациясы. Құрылысындағы негізгі ерекшеліктері**

АЛҒАШҚЫ РЕТТІК АУЫЗДЫЛАР НЕМЕСЕ СПИРАЛОБЛАСТИКА ЖӘНЕ ЕКІНШІ РЕТТІК АУЫЗДЫЛАР НЕМЕСЕ РАДИАЛОБЛАСТИКА ТОБЫНДАҒЫ ЖАНУАРЛАР.

МОЛЛЮСКАЛАР ТИПІ. ТІКЕНТЕРІЛІЛЕР ТИПІ. ЖАРТЫЛАЙ ХОРДАЛЫЛАР ТИПІ.

Билатеральді симметриялы жануарларды – *Bilaterata* – ны топқа бөледі: алғашқы немесе бірінші реттік – *Protostomia* және екінші реттік ауыздыларға – *Deuterostomia*. Алғашқы реттік ауыздылардың даму кезінде ұрықтың бластопора тесігі бірден ауызға айналады және мезодерма қабаты телобластық жолмен дамиды (эктодерма және энтодерма аралығында бластопора жанында екі ірі телобласт клеткаларынан мезодерма қабаты дамиды). Алғашқы реттік ауыздыларға: жалпақ құрттар (*Annelida*), жұмыр құрттар (*Nemathelminthes*), немертиндер (*Nemertini*), скребнилер (*Acanthocephales*), буылтық құрттар (*Annelida*), буынаяқтылар (*Arthropoda*), онихофоралар (*Onychophora*) және моллюскалар (*Mollusca*) типтері жатады. Екінші реттік ауыздылардың дамуы кезінде ұрықтың бластопора тесігі бірден аналь тесігіне айналады да ауызы кейін пайда болады, (ауыздың пайда болуы гастропораға байланысты емес) және мезодерма энтероцельдік жолмен дамиды (мезодерманың бастамасы энтодерма қабатынан оқшауланып шығады). Екінші реттік ауыздыларға: тікентерілілер (*Echinodermata*), жартылай хордалылар (*Hemichordata*), хордалылар (*Chordata*), типтері жатады. Қармалауыштылар (*Tentaculata*), погонофоралар (*Pogonophora*) және Қылқанжақтылар (*Chaetognatha*) типтерінің эмбриологиялық даму жолдары *Deuterostomia* – ларға ұқсас болғандықтан оларды шартты түрде ғана *Deuterostomia* – ларға жатқызып отыр.

## Д 14. Тақырып: Тікентерілер типі - *Echinodermata*. Классификациясы. Құрылысындағы негізгі ерекшеліктері.

### Тікентерілілер типі-Echinodermata

1. Жалпы сипаттама
2. Классификациясы
3. Теңіз жұлдыздар класы - *Asteroidea*

Тікентерілілер радиальді – симметриялы құрылымды, теңіздердің түбінде бекініп немесе жай қозғалып тіршілік ететін жануарлар. Жануарлардың басқа типтеріне қарағанда құрылымы жағынан бұл айқын бөлектенген тип. Ежелгі гректер оларды ,терілерінде известі тікендері болғандықтан тікентерілілер деп атаған. Денесі қап сияқты, шар, диск, жұлдыз және құрт тәрізді болып келеді. Денесінің осындай түрлі пішінді болғанымен барлық тікентерілілерде оральді немесе актиральді деп аталатын төменгі және оған қарама-қарсы аборальді немесе абактиральді деп аталатын жоғарғы жағын айқын ажыратуға болады. Оральді жағының ортасында ауыз тесігі және сәулелерді бойлап өтетін амбулакральді аяқтары орналасқан, ал аборальді жағында аналь тесігі, жыныс тесігі және мадрепор (мадрепорит) тақтасы бар. Сондай-ақ, тікентерілілердің денесі орталық бөлімінен немесе дисктен және одан тарайтын радиустардан немесе амбулакралардан құралады. Соңғыларын сәулелер: немесе қолдары деп те атайды. Радиус, ол орталық дискіден сәулелердің артқы ұшына дейін кететін вертикальді (тік) сызық. Радиустар бойында орналасқан мүшелер радиальді мүшелер болып саналады. Радиустар аралығында интеррадиус немесе интерамбулактар аймағы жатады (дискінің ортасынан шетіне дейінгі сызық), сондағы мүшелер интеррадиальді. Егер, амбулакралар денесінің орталық бөлімінен бос жағдайда орналасса, онда денесі жұлдыз тәрізді болып келеді. Мысалы, теңіз жұлдыздары, жыланқұйрықтар, теңіз лалагүлі. Ал амбулакралар бос болмай орталық бөліміне қосылып кетсе, онда денесі қап тәрізді, шар, диск және құрт тәрізді болып келеді. Мысалы, теңіз кірпілері, теңіз қияры. Тікентерілілердің ересек түрлерінде сыртқы және ішкі мүшелерінің орналасуы тәртібінде сәулелі симметриясы (радиальді ) айқын көрінеді және де бұл симметрия жануардың тіркеліп тіршілік етуіне немесе баяу қозғалуына байланысты екінші реттік симметрия деп қаралады. Бұлардың личинкалары еркін қозғалатын билатеральді симметриялы болып келеді. Радиальді симметрияның ішінде бес сәулелі симметриялық формалары сан жағынан басым. Тікентерілілер типінде радиальді симметрия ұзақ тарихи процесі барысында билатеральді симметриядан қалыптасқан.

Тікентерілілерге негізінен карбонат кальций мен магнийден ( $\text{CaCO}_3$  және  $\text{MgCO}_3$ ) құралған әр түрлі формадағы тақта тәрізді қаңқалары, инелері мен тікенектерінің болуы тән. Қаңқалары терінің астында беткейлік орналасқанына қарамастан іштей қалыптасып дәнекер тканінен пайда болады.

Денесі бір қабатты кірпікшелі эпителимен қапталған, ал оның астында кутистің қалың қабаты немесе дәнекер ткані және бұлшықеттері орналасқан. Жүйке(нерв) жүйесі ганглиозды емес, нерв сақинасынан және радиальді жүйкелерден тұрады. Сезім мүшелері жетілмеген. Ішегі көбінесе түтік, ал кейде қап тәрізді.

Тікентерілілерге тән амбулакральді жүйесі сыртқы ортамен бір гидропора немесе мадрепориттің көптеген тесіктері арқылы байланысады және олар дененің екінші реттік қуысы немесе целомның туындысы болып есептеледі. Амбулакральді жүйе ауыз айналасындағы сақина тәрізді өзектен немесе түтіктен және одан шығатын бес радиальді өзектері мен тас өзегінен тұрады, олардан басқа , ауыз айналасындағы өзектің өсінділері – полийлік көпіршіктер мен тидеманды дәнешіктері болады. Амбулакральді аяқшалары қазіргі тікентерілілердің көпшілігінде қозғалу мүшелерінің қызметін атқарады, егер

қозғалысы қимылдағыш қолдары (офиураларда) арқылы жүзеге асса онда амбулакральді аяқшалары көбінесе сезу мүшесінің қызметін атқарады.

Зәр шығару мүшелері жоқ, оның қызметін амебоцит клеткалары атқарады. Зат алмасу процестеріне, бір-біріне ұқсас әрі құрамы жағынан теңіз суына жақын дене қуысының, қан айналу жүйесінің және амбулакральді жүйенің сұйық заттары қатысады.

Тікентерілілер –дара жыныстылар. Жыныстық диморфизмі оларда өте сирек кездеседі. Гермафродиттер өте аз, кейде аномалия түрінде кездеседі. Бекініп тіршілік еткен қазба тікентерілілердің көпшілігінде және голотурияларда жыныс безі мен жыныс тесігі қосарланбаған, олар ауыздың жанында орналасады. Қалған қазіргі кластар мен кейбір қазба түрлерінде жыныс бездерінің саны радиустың санына тең, жыныс тесіктерінің саны да соған сәйкес.Тікентерілілердің көбеюі жынысты жолмен өтеді, дамуы күрделі метоморфозды, билатеральді симметриялы личинкалары болады. Сирек те болса, метоморфозсыз дамуы бар.Тікентерілілердің ішінде жыныссыз жолмен (дискілердің бөлінуі арқылы) көбеюі де кездеседі және регенерацияға жиі ұшырайды.

Тікентерілілер тек қана теңіз жануарлары, міндетті түрде қатаң стегоналинді. Көп жағдайда сары, қызғылт-сары, көгілдір түсті болады, әр түрлі топырақтарда (грунт),су толқындарының жағаға соғу аймағынан бастап 7000 м –ге дейін тереңдіктерде мекендейді. Көпшілігі қозғалмалы,біраз түрлері бентостың эпифауналық және инфауналық жануарлары, кейбіреулері топтасып тіршілік етеді. Көпшілігі жануарлармен, ал сирек жағдайда өсімдіктерді қорек етеді, кейбір түрлері детритпен, құммен және балшықпен қоректенеді. Паразиттері жоқ .Дене көлемі бірнеше миллиметрден 5 метрге дейін. Қазіргі тікентерілілердің түрлерінің саны шамамен 5000-ға дейін.

Зерттеу тарихы.Тікентерілілерді зерттеудің тарихы ерте замандарда Аристотель мен Плинийлерге байланысты. Орта ғасырларда олар туралы деректерді Белониус,Геснер т.б. қалдырған 18 ғасырда олармен Планк, Линк, Клейн, Линней сияқты ғалымдар айналысқан .Линней тікентерілілерді құрттарға жатқызған. Ламарк пен Кювье әуелі оларды бөлек бір класқа бөліп, кейінірек ішекқуыстылармен бірге сәулелілерге (Radiata)жатқызған. Лейкарт 1848 жылы оларды сәулелілір тобынан бірталай айырмашылықтарына байланысты өз алдына жеке типке бөлді, олардың ішекқуыстылардан үлкен айырмашылығы –ең алдымен денесінің екінші реттік қуысының болуы.

Құрылысы мен физиологиясы.Дене қабырғасы үш қабатты кутистен немесе кориумнан және кірпікшелі перитонеальды эпителиден тұрады. Жабынды эпителий типке тән, бір қабатты болып қалыптасқан. Жабынды эпителий мен кутистің арасында базальды мембранасы жоқ.Сыртқы эпителидің астында кутистің немесе кориумның қалың үш қабаты жатады:бірінші –мезодерманың сыртқы қабатынан пайда болатын қаңқалық қабат;екінші-көбінесе схизоцельді лакунасы және амебоциттері бар дәнекер тканьді қабат және үшінші –мезодерманың ішкі қабатынан пайда болатын бұлшықетті қабат.

Дене қуысы.Тікентерілілердің целом қуысы жақсы дамыған және кірпікшелі эпителимен астарланған.Целом қуысы личинканың сол және оң жақтағы артқы целом қуыстарынан пайда боладыжәне де личинка метоморфозға ұшырағанда сол жақ қуысы актинальды немесе төменгі жағына ,ал оң жактікі абактинальді немесе жоғарғы жағына орналасады.

Денесінің жалпы екінші реттік қуысынан (целомынан) басқа, тікентерілілерде кірпікшелі эпителимен астарланған түтіктер (каналдар) жүйесі де бар. Солардың бірі – перигемальді (псевдогемальді,гипоневральді) жүйе, ол қан тамырларымен және нерв жүйелерімен тығыз байланысты. Қалыпты жағдайда перигемальді жүйе ауыз айналасындағы нерв сақинасы мен амбулакральды сақинаның арасында орналасқан перигемальді өзектерден тұрады. Голотуриялар мен теңіз кірпікшелерінде перигемальді сақинасы жоқ. Перигемальді жүйе қан тамырларын қоршап тұрады және нерв жүйесіне жанасып орналасқанына қарай олар нервтерді қоректендіруге қатысатын болу керек деп жорамал жасауға негіз береді.

Теңіз жұлдыздарында ішкі перигемальді сақинаны немесе сақина тәрізді өзекті ажыратуға болады, ол біліктік (осьтік) синуспен өзара байланысып, қиғаш септамен сыртқы перигемальді сақинадан бөлінеді, ал соңғысынан перигемальді өзектер қолдарға жалғасады, бұлар вертикальды септамен бөлінген. Офиураларда білікті синуспен қатысатын перигемальді сақинадан әр қолға бір перигемальді өзек шығады. Онтогенездік дамуда офиураларда теңіз жұлдыздарындағыдай әр қолға екі өзек шығады да, кейін ересек дәрежесіне жеткенде олар бірігіп кетеді. Теңіз кірпілерінде радиальді перигемальді өзектер перифарингеальді целомның қасында тұйықталып бітеді және бұлардың да онтогенезінде екі өзек қалыптасып, кейін бір өзекке ұласады.

Амбулакральді жүйе. Бұл жүйе тікентерілілерге айрықша тән. Личинканың сол жақ ортаңғы целомының немесе гидроцельдің туындысы. Амбулакральді жүйе бір түтікті гидропора немесе көп саңылаулы мадрепориттен, тас өзегінен, а уыз айналасындағы сақина тәрізді өзектен немесе түтіктен және одан шығатын бес радиальді өзектерден құрылған.

Амбулакральді жүйенің қуысы мадрепориттен құйылатын теңіз суымен толықтырылып, амбулакральді сақинадан радиальді өзектерге айдалады. Бүйіріндегі бұтақтар арқылы сұйық зат ампулаларға жетеді. Ал бұлар бұлшықеттердің жиырылуымен сұйықтықты амбулакральді аяқшаларға айдайды, аяқшалар енді күмпіп, қатты ұзарып табанымен субстратқа бекінеді. Аяқшаның табаны ұзына бойғы бұлшықеттердің жиырылып қысқаруынан ойыстанады, соның нәтижесінде бос кеңістік пайда болады да ауа мен судың қысымынан табаны субстратқа берік жабысатыны сондай, жәндікті одан тартып ажыратпақ болғанда аяқшалар субстраттан ажырамай, үзіліп кетеді. Ампулардағы қақпақшалар (клапандар) олардың бір кезеңде сұйық затқа толуын, енінші кезеңде босауын реттеп тұрады.

Қозғалуы. Негізінде бентос тобына жататын тікентерілілерге қозғалудың ең көп тараған жолы бауырымен жылжу (дәлірек-енбектеу), ол горизонтальді жантайма және вертикальді қалыптарда бола беруі мүмкін. Осындай жылжу аяқшаларымен, қолдарымен, тікенектерімен, мұртшаларымен, ауыз қармалауыштарымен, тері бұлшықет қапшығымен, терісіндегі зәкіршесімен бола береді. Кейбір тікентерілілер балшықты және құмды қазбалап өмір сүреді (теңіз кірпілері мен голотуриялардың бір түрлері). Тікентерілілердің кейбіреулері ғана жүзіп жүреді, мысалы, *Pelagothuriidae* –лар планктондық организмдер. Офиуралар мен кейбір теңіз лалагүлдері ғана шапшаң қозғалады, тікентерілілердің қалғандары өте баяу жылжиды. Тікентерілер радиальді симметриялы емес, билатеральді симметриялы жануарлар сияқты қозғалады, сонда да болса, тітіркендіргіштердің әсеріне қарай қозғалыс бағытында өзгерте алады, яғни қозғалыс бағыты көбіне белгілі бір радиуспен болмайды. Тек голотуриялардың көпшілігінің қозғалысы алға қарай бағытталған. Ас қорыту жүйесі. Теңіз жұлдыздарының сақиналы және радиальді бұлшықеттерімен қоршалған және терімен қапталған перистоманың ортасында ауызы орналасқан. Ауызы жұтқыншақ арқылы немесе тікелей қап сияқты қарынға жалғасады, ал ол сақиналы қатпармен кең бесқалақты төменгі және одан кішірек тұйық «бауырлық» өсінділерді құрайды, олар қолдарына ұласады және қолдардың қабырғасына мезентерилер арқылы бекітіледі. Қарынның жоғарғы бөлімі ректальді өсінділері бар қысқа артқы ішекке жалғасады. Артқы ішегі дискінің абактінальді жағында аналь тесігімен аяқталады. Аыз қаңқасының қозғалмайтындығының есесіне теңіз жұлдыздарының қарындағы ас қорыту бездері күшті дамыған және де денесіндегі сұйық заттардың қысымымен қарынды сыртқа шығарып, жемтігін ішке орап алу қабылеті де бар. Қасарланған бес бұлшықет – ретракторлардың күшімен қарын қайтадан денесінің ішіне тартылады. Кейбір формаларында, мысалы, *Luidiata* –да артқы ішегі, ректальді өсінділері және аналь тесігі жоқ.

Зәр шығару жүйесі. Тікентерілілерде арнайы зәр шығару мүшелері жоқ. Несеп шығаруды (экскрецияларды) көбінесе амаебоцит клеткалары атқарады. Органикалық қосылыстардың ыдырауының нәтижесінде сұйық та, қатты да өнімдері пайда

болады. Сұйық өнімдері жөнінде деректер аз, олар ішектің эпителий және тыныс алу мүшелерінің қабырғалары арқылы сыртқа шығарылады. Ал қатты өнімдері не сыртқа шығарылады, не дененің ішінде бөлек жинақталады. Несепті шығаруда көптеген амебоциттері бар перивисцеральді сұйықтық үлкен роль атқарады, онда несеп қышқылы мен птомаииндер табылған.

Тыныс алу жүйесі. Жалпы алғанда тікентерілілердің тыныс алу физиологиясы жеткіліксіз зерттелген. Теңіз жұлдыздарының тыныс алу қызметін тері желбезектері немесе папиллалары атқарады, олар жұқа қабырғалы қапшықтар түрінде жұлдыздың көбінесе үстіңгі, ал кейде астыңғы жағында орналасқан. Жұқа қабырғалы ұсақ төмпешіктер сыртынан да, ішінен де кірпікті эпителимен жабылған әрі бұлшықетті қабаты бар. Офиураларда дискінің оральді жағында қолдарының түбінен сыртқа ашылатын бурсалар немесе жұқа қабырғалы қапшықтар тыныс алу қызметін атқарады. Қан айналу жүйесі. Тікентерілілердің қан айналу жүйесі күрделі, бірақ гистологиялық және физиологиялық жіктелуі онша жоғары емес. Ол дәнекер тканінде қуыстар немесе саңылаулар түрінде пайда болады, яғни дененің алғашқы реттік қуысының немесе бластоцельдің қалдықтарынан пайда болады. Қан тамырларының немесе синустардың өзіндік қабырғалары жоқ десе де болады, өйткені олар эпителиальді төсеніштері жоқ борпылдақ дәнекер тканінде қалыптасады. Олардың сұйықтық заты – «қан»-ішектің қабырғаларынан сүзіліп қоректің сұйығы – эксудат.

Тікентерілілердің қан айналу жүйесі басқа жүйелері сияқты радиальды симметрия түрінде құрылады. Ол ауыз айналасындағы немесе оральді қан айналу сақинасының және амбулакраларға тарайтын бес радиальды қан тамырларынан тұрады, ал теңіз жұлдыздарында, кірпікшелерінде және офиураларда одан басқа, оральді сақиналы білікті мүшемен байланысқан, аборальді қан айналу сақинасы бар. Теңіз жұлдыздарының ауыз айналасындағы немесе оральді қан айналу сақинасы сыртқы және ішкі перигемальді ішкі перигемальді сақинаның қуысына кіріңкіреп тұрады. Одан, перигемальді түтіктердің септасында жататын және қолдар мен аяқшаларға бүйірлік қан тамырлары тарататын радиальді қан тамырлары шығады. Білікті (осьтік) жиынтығының интеррадиусында орналасқан ауыз айналасындағы қан айналу сақина білікті мүшеге ауысады да, ал ол дискінің абактиральді жағындағы аборальді қан айналу сақинасымен жалғасады. Ал, бұл асқорыту жүйесінің үстіңгі қабырғасында орналасып, жыныс бездеріне бес жұп қан тамырларын береді. Ішек қан тамырлары екі бағана түрінде білікті мүшенің аборальді ұшымен жалғасады. Бұл тамырлар ішектің қабырғаларында лакуналар мен синустарға ажырайды.

Мүшелердің білікті (осьті) жиынтығы (комплексі). Бұл жүйе тек қана тікентерілілерге тән белгі. Мүшелердің білікті жиынтығының құрамына әртүрлі жүйелердің бөліктері кіреді: амбулакральді жүйенің гидропорасы немесе мадрепорит тақтасы бар тасты өзек; қан айналу жүйесінің синустары (лакуналары) орналасқан білікті мүше; жыныс синусында орналасқан жыныс тәжі, сонымен қатар, целом қуысының оқшауланған екі аймағы-сол жақ және оң жақ (перикардия деп аталатын) білікті синустар. Тасты өзекпен қатарласа орналасқан білікті мүшенің оральді бөлігі сол жақ, ал аборальді бөлігі оң жақ білікті синустың ішінде жатады. Білікті мүшенің бөліктерін құруға дәнекер ткані мен көбінесе ыдыраудың өнімдеріне толған амебоциттер де қатысады. Білікті жиынтығының қызметі өте күрделі, бірақ эксперименттік деңгейде жеткіліксіз анықталған. Гидропора немесе мадрепорит арқылы аққан сумен бірге сыртқа клеткалық ыдыраудың өнімдері шығарылып отарылады. Білікті мүше-амебоциттер пайда болатын лимфа безі ретінде қызмет атқарады, ол, сонымен қатар, зәр шығару мүшесі де- онда ыдыраудың өнімдері жинақталады. Қан тамырларынан құралып, білікті мүше жынысты тәжінің алғашқы жыныс клеткаларын және жыныс бездерін қоректендіру қызметін атқарады. Жыныс бездерімен байланысты болғандықтан білікті мүше ішкі секреция мүше ретінде де маңызды болуы мүмкін. Ақырында, білікті комплексінің бір бөлігі – перикардия

(оң жақ білікті синус)ырғақты түрде соғып тұруы арқылы қан тамырларындағы сұйық затты айдап отырады.

Нерв жүйесі мен сезім мүшелері.Тікентерілілердің нерв жүйесі радиальді симметриялы және үш бөлімнен тұрады:эктоневральді,гипоневральді және энтоневральді немесе апикальді .Алдыңғы екі жүйе дененің оральді,ал соңғысы-аборальді жағында орналасқан.Эктоневральді жүйе –сезімдік ,гипоневральді және апикальді-моторлық (қозғалыстық)қызметін атқарады.Осындай функциональді сипатта болғандықтан олар бір –бірімен байланысты болады,онсыз ,әрине,олар сезу қозғалыстық рефлексті атқара алмас еді.Бұл жүйелердің әр қайсысы нерв сақинасын және ганглияларды жекеленбеген радиальді нервтерден тұрады.

Дене қабырғасының астында эктоневральді немесе сезімтал жүйесі жатады,ол жабынды эпителимен байланысты ,яғни шығу тегі жағынан эктодермальді құрама.Гипоневральді жүйесі перигемальді түтікшенің эпителиімен ,ал апикальді жүйесі дене қуысындағы перитонеальді эпителимен байланысты Көбіне бұл жүйелер пайда болу жағынан целомдық деп есептеледі .Сезімдік нерв жүйесі ең тұрақтысы.Гипоневральдң жүйе тікентерлілердің әр түрлі кластарында формасы және даму деңгейі жағынан соншалықты тұрақты емес ,ал ең өзгермелісі –апикальді жүйе.Сезімдік немесе эктоневральді жүйе тікентерілілердің барлық кластарында ауыз айналасын немесе жұтқыншақты қоршап тұратын сақинадан және радиальді нервтерден тұрады. Соңғылардың саны амбулакралардың санына сай.Ол амбулакральді сайлардың сыртқы эпителиінде орналасқан ,бұл теңіз лалагүлі мен теңіз жұлдыздарында байқалады. Тікентерілілердің сезім мүшелері нашар дамыған және жеткілікті зерттелмеген .Әр жерде шашырап орналасқан сезім клеткалардан басқа,тікентерілілерде сезім клеткалардың жинақталып келетін көпклеткалы сенсиллалары кездеседі .Теңіз лалагүлдерінде эктоневральді нерв жүйесімен нервтенділетін көп клеткалы сенсиллалары диск пен қолдарының аборальді жағында орналасқан.Сенсиллалар теңіз жұлдыздардың, офиуралардың,кірпілердың және голотуриялардың амбулакральді аяқтарында да бар, олар сезім мүшелерінің қызметін атқарады.Теңіз лалагүлерінің,жұлдыздарының және офиуралардың амбулакраларының ұшында терминальді орналасқан-ұзын және жіңішке қармалауышы да сезім мүшесі деп саналады. Голотурияларда кездесетін ауыз маңындағы қармалауыштары немесе өзгерген амбулакральді аяқтары-басқа қызметтермен қатар сезім мүшелік қызметін де атқарады және денесінің үстіңгі жағындағы(бивиумның) конус тәріздес төмпешікке айналған амбулакральді аяқтары да сондай сезімдік қызметті де атқаратын болу керек.

Иіс және дәм сезу мүшелері де басқа сезім мүшелері сияқты нашар дамыған, морфологиялық түрде жөнді жіктелмеген, олар да амбулакральді аяқшаларында орналасқан көптеген жеке сезгіш клеткалары түрінде болады. Бірақ та, тәжірибеде дәлелденгендей тікентерілілердің иіс және дәм сезу мүшелері жемтіктің дәмді қасиетін алыс жерлерден-ақ сезе алады. Офиуралардың қол буындарының бәрінде де жемтіктен шығатын тітіркену әсерлерді қабылдайтын рецепторлық мүшелері бар екендігі дәлелденген, бұл рецепторлар қармалауыштарда да болса керек.Теңіз жұлдыздары аш кезінде 50 см қашықтықтан еттің, балықтың немесе крабтың бар екендігін сезе алады. Дәмді тітіркеніштерді,теңіз жұлдызының аяқшаларында орналасқан амбулакральді клеткалары ғана емес, бүкіл денесінің терісі де сезе алатын болуы керек. Голотуриялардың Synartidae тұқымдасына ауыз қармалауыштарынан ішкі жағына екі қатар орналасқан сезімтал клеткалары бар папиллалары да осындай дәм сезушілік мүшенің қызметін атқарады деп есептеледі.Теңіз кірпісінің тікенектері мен педицеллялияларында химиялық тітіркендіргіштерді сезе алатын рецепторлары бар.Теңіз кірпілерінде,мысалы, Echinus-та ,иіс пен дәмді сезетін мүшелері-ауыз қармалауыштары.

## Д 15. Тақырып: Насекомдардың толық түрленіп дамуы.

## КЕҢІРДЕКТЫНЫСТЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ

Тип тармағына құрлықта тіршілік ететін, кеңірдек (трахея) арқылы тыныс алатын буынаяқтылар жатады. Бұлардың бас бөлімі денеден айқын ерекшеленіп акрон және төрт сегменттен құралған. Акронда жұп күрделі (фасеттік) көздері, бірнеше қарапайым көзшелері және жұп мұртшалары немесе антенналары орналасқан (жұп мұртшалар деп аталуы да осыдан). Акронға қосылған төрт сегменттерінің бірінші – интеркалярлы (латынша *inter* – аралық) немесе ендіме сегменті көп жағдайда редукцияға ұшырап дамымаған, аяқтары жоқ, екінші – мандибулярлы сегменттің жұп аяқтары жоғарғы жақ немесе мандибулаға, үшінші – максиллярлы сегменттің жұп аяқтары төменгі жақ немесе максила I, ал төртінші лабиальді (ерін) сегментінің жұп аяқтары төменгі ерінге немесе максила II-ге айналған. Бас сегменттерінің бірігіп кетуіне байланысты жоғарыда көрсетілген жақ тақталары қосылып ауыз аппаратын құраған.

Құрлықта тіршілік етуіне байланысты, бұлардың сыртқы тері жамылғысы, яғни хитинді кутикуласы өте жақсы дамыған, әсіресе іштегі ылғалды сыртқа шығармауға бейімделгені – эпикутикула қабаты. Сондай – ақ бұлар тек қана кеңірдек немесе трахея арқылы тыныс алады. Трахеялары эктодермальді. Сыртқы хитинді кутикула жабыны ішкі жағына қарай ығысып, тереңдеп трахея жүйесін құрайды. Трахея жүйесі дененің екі бүйірінде орналасқан стигмалар деп аталатын бірнеше трахея тесігінен басталады. Стигмалар 2-3 камера түзеп, әрі қарай ұзына бойына және көлденең орналасқан трахея түтіктеріне өтеді, олардан тарамдалып кеткен өте жіңішке трахеолалар әрбір клеткаға жанасып, оны оттегімен қамтамасыз етеді. Трахея жүйесінің ішкі керегелері спираль тәрізді оралаған хитинді қабықпен астарланған, сол себептен бұл жануарлардың трахеялары ешуақытта қабысып қалмайды және ауа трахея арқылы еркін өтіп тұрады. Камералардың ішкі кірпікшелі эпителиальді клеткаларымен астарланған, бұл жерде ауа жылынады, шаң – тозаңдар мен микробтардан тазарады. Трахея тесігін ашып – жауып тұратын бұлшықеттері болады.

Кеңірдектыныстылар тек қана жыныстық жолмен дамиды, жыныс диморфизмі айқын, ұрықтануы іштей, постэмбриональді дамуы көп жағдайда метаморфоз (грекше «кенет өзгеруі») жолымен жүреді, ол әралуан.

Кеңірдектыныстылар тип тармағы екі класқа бөлінеді: көпаяқтылар – *Myriopoda* және насекомдар – *Insecta* немесе алтыаяқтылар – *Hexapoda*.

### **Көпаяқтылар класы – *Myriopoda***

Көпаяқтылардың 53000-нан астам түрі бар, басым көпшілігі құрлықта (ағаштардың, тастардың астында) тіршілік етеді, ұзындығы 1-3 мм-ден 28 см-ге дейін, дене сегменттерінің әрқайсысында жұп немесе екі жұп аяқтары орналасқан, олардың саны әралуан, кейде 177 жұпқа дейін.

Көпаяқтылар класы 4 класс тармағына бөлінеді: симфилалар – *Symphyla*, пауроподадар – *Paucopoda*, ерінаяқтылар – *Chilopoda*, қосжұпаяқтылар – *Diplopoda*.

Құрылысы мен физиологиясы. Көпаяқтылардың құрт тәрізді созылған денесі екі бөлімді: бас және тұлға. Бас бөлімі тұлғасынан айқын ажыраған, оның құрамында акрон және оған біріккен 4 сегмент (симфилаларда – *Symphyla*,

ерінаяқтыларда – *Chilopoda*) немесе 3 сегменті (пауроподадарда – *Paucopoda*, ерінаяқтыларда – *Chilopoda*, қосжұпаяқтылар – *Diplopoda*) бар. Кейде соңғы сегменті «мойын» сегменті деп аталады. Бас құрылысының ерекшелігі көпаяқтылардың белгілі бір қарапайымдылығының көрінісі. Акронда бір жұп мұртшалары немесе антенналары және жұп фасеттік көздері орналасқан. Мұртшалары кейбір шаянтәрізділердің антеннуаларына сәйкес ұзын, көп буынды, бір бұтақты, басым көпшілігінде жіп тәріздес, иіс және сипап сезу қызметін атқарады.

Акронға бірігіп қосылған 3 немесе 4 сегменттердің аяқтары, қорегін ұстау, ұсақтау, шайнау қызметіне байланысты ауыз – жақ аппараттарына айналған. Бірінші интеркалярлы

(ендірме) деп аталатын сегментінің аяқтары жойылған, екінші мандибулярлы сегменттің аяқтары үстіңгі жақ немесе мандибула, ішкі жағы тісшеленіп келген, қатты тақта тәрізді үшінші және төртінші сегменттерінің аяқтары астыңғы жақ және астыңғы ерін тақталарын немесе максилла I, максилла II-ні түзейді. Максиллалар 3 буынды: негізгі, қалақша бөлігі және буындалған жақ қалақшалары, кейбір жағдайда қалақша бөлігі және жақ қалақшалары редукцияға ұшырауы мүмкін.

Көпаяқтылар ауыз аппаратының құрылысы әр класс тармағының өкілдерінде әртүрлі.