

## 2-ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚ

### ТАҚЫРЫБЫ: ПРОКОРИОТТАР, ПРОКАРИОТТЫ ЦИОНОФИТТЕР КӨК-ЖАСЫЛ БАЛДЫРЛАР (CYANOPHYTA).

**Сабақтың мақсаты:** Көк - жасыл балдырлар бөлімінің түрлері мен көбею ерекшеліктерімен танысу.

**Зертханалық сабаққа қажетті заттар мен құралдар:** Арнайы дайындалған құтыдағы табиғи су тұнбасынан үлгілер, тұрақты препараттар, кестелер, тізбелер.

**Классификациясы:** Көк жасыл балдырлар (*Cyanophyta*) 3-класқа бөлінеді: 1. хроококкалар (*Chroococcophyceae*) туыстары: глеокапса (*Gloeocapsa*), микроцистис (*Microcystis*), мерисмопедия (*Merismopedia*); 2. хамесифондылар (*Chamaesiphonophyceae*) туыстары: дермокарпа (*Dermocarpa*), паширенема (*Pascherinema - Endonema*), хамесифон (*Chamaesiphon*); 3. гормогониялар (*Hormogoniophyceae*) туыстары: осциллятория (*Oscillatoria*), спинулина (*Spirulina*), лингвия (*Lyngbya*), анабена (*Anabena*), носток (*Nostoc*), олипотрикс (*Tolipotrix*), ривулярия (*Rivularia*), глеотрихия (*Gloeotrichia*).

**Көк Жасыл Балдыр, цианея (*Cyanophyta*)** – балдырлардың ішіндегі құрылымы жағынан ең қарапайым тобын құрайтын, прокариотты (ядролы) организмдерге жататын бір бөлімі. Бұлар автотрофты организмдердің ішіндегі ең ежелгілері болып саналады. Көк Жасыл Балдырдың қазба қалдықтары кембрийге дейін түзілген шөгінді жыныстар арасынан табылған. Көк Жасыл Балдыр табиғатта өте кең тараған. 3-класқа бірігетін 150-тен астам туысы 2-мыңға тарта түрлері белгілі, барлық құрлықтар мен суларда (ащы, тұщы) кездеседі. Қазақстанда 3-класқа, 9-қатарға, 30-тұқымдасқа, 66-туысқа жататын 549-таксоны (түр, вариация, форма) анықталған. Көк Жасыл Балдыр бір-клеткалы, шар тәрізді, бірігіп шоғыр (колониялар) түзеді, ал көп-клеткалы түрлері жіпше тәрізді, кейде бұталана тарамдалған. Түсі, әдетте, көк-жасыл болғанымен, алқызыл, күлгін, тіпті қара-түсті түрлері де кездеседі. Ол-клетка құрамындағы пигменттерге (фикоциан – көк-жасыл түсті, фикоэритрин – қызыл, каротин – алқызыл; әр түрлі каротиноидтар) және олардың ара-қатынастарына байланысты болады. Клеткалары талшықсыз, ал көп-клеткалы жіпше тәрізді түрлері сырғанай жылжуға қабілетті келеді. Автотрофты және миксотрофты (аралас) қоректенеді. Соңғылары шіріген органикалық заттар мен ластанған суларды мекендейді де фотосинтезбен қатар дайын органикалық қалдықтармен қоректенеді. Осының арқасында жаз айларында тез көбейіп, судың сапасын төмендететін түрлері (*Anabena*) де бар. Мұндай сулар көк-жасыл түске боялып «гүлдейді», түйсік органдарын тітіркендіретін (органолептикалық) қасиеттері бұзылады, жағымсыз иіс пайда болады, ал Көк Жасыл Балдыр су бетін түгел басып кетсе, жәндіктер мен балықтар оттегі жетпей тұншығып өледі. Көк Жасыл Балдыр фотосинтез кезінде өсімдіктер сияқты крахмал түзбейді, оның орнына жануарларға тән гликопротеидтер (полисахаридтер) пайда болады. Клеткалары құрылымы жағынан

бактерияларға өте жақын, басқа типке жататын балдырларға мүлде ұқсамайды. Клетка органоидтарынан, плазмадан оқшауланған ядросы, сондай-ақ, хлоропластары, митохондриялары болмайды. Көк Жасыл Балдыр, негізінен, вегетативтік жолмен, яғни клеткаларының екіге бөлінуі, шоғырларының ыдырауы, көп клеткалы жіпшелерінің бөлшектенуі арқылы көбейеді. Аналық клеткаларында пайда болатын споралары арқылы да көбейетін түрлері бар. Бұлар жыныстық жолмен көбеймейді. Қоршаған ортаның қолайсыз жағдайына өте төзімді, әрі бейімделгіш. Температурасы 80°C-қа жететін ыстық суларда да, полюстардағы немесе биік тау басындағы мұз-қарларда да тіршілік ете беретін түрлері бар. Кейбір түрлері саңырауқұлақтардың белгілі бір түрімен селбесіп тіршілік етіп, қыналардың денесін құрайды.

**Құрылысы.** Көк-жасыл балдырлар біржасушалы, негізінен колониялы, көпжасушалы жіп тәрізді ағзалар, сиректеу бір клеткалы, түсі алуантүрлі болып келетін организмдер. Түсі алуантүрлі болып келеді (көк-жасыл, сарғыш, қанықтау-жасыл) клеткада әртүрлі мөлшерде болатын әртүрлі пигменттердің: көк-жасыл түсті фикоцианның, қызыл түсті фикоэритриннің, қызғылт сары - каротин пигменттерінің орайласып келуімен тікелей байланысты болады. Көк-жасыл балдырлардың клеткаларында қалыптасқан ядросы, хромотофорасы 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 - *цетроплазмадан*. Клеткасының құрылысының осындай қарапайым болып келуі, көк-жасыл балдырларды дробьянкалармен көп жақындастырады.

Арнулы қозғалыс мүшесі болмағанымен, бұларда қозғалыс байқалады. Ол сыртқы мембрана қабатының толқын тәрізді жиырылуы мен кілегейдің бөлінуіне байланысты болуы мүмкін. Жіп тізетін біртектес клетка-лардың ішінде *гетеро-циста* деп аталынатын біршама үлкен, қабық-шалары 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 фотосинтездің нәтижесінде автотрофты және қоршаған ортасына органикалық заттарды сіңіру арқылы гетеротрофты қоректенеді. Алайда олардың көпшілігі шіріген қалдықтары мол ластанған суларда өмір сүруіне байланысты миксотрофты (аралас) қоректенуге қабілетті болып келеді. Органикалық заттарды да өз бойына сіңіре алады. Артық қор заттары ретінде гликопротеид, валютин немесе көк-жасыл балдырларға тән цианофицин 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.

**Таралуы және шаруашылықтағы маңызы.** Көк жасыл балдырлар тұщы және теңіз суларында, топырақтың бетінде, топырақта, жалаңаш жар тастардың бетінде, қардың астында және ыстық қайнар бұлақтарда да өмір сүреді. Көк-жасыл балдырлардың топырақта кездесетін түрлері- формициум (*Phormidium*) және плектонома (*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.

Шаруашылыққа пайдалы түрлері де кездеседі. Оларды ластанған суларды биологиялық әдіспен тазартуға, малға азық ретінде және тағамға (*Nostos*, *Spyrulina*), егістікке тыңайтқыш ретінде пайдаланатындықтан арнайы өсіреді. Көк Жасыл Балдырдың 100-ден аса түрлерінің (*Phormidium*, *Plectonema*, т.б.) атмосфералық азотты бойына сіңіріп, топырақты азотқа байытатын қасиеті анықталған.

Хроококкалылар – *Chroococcaphyseae* класы. Кластың өкілдері коллониялы, сирек біржасушалы, бос жататын, кей жағдайда субстратқа бекініп тіршілік ететін ағзалар жатады. Коллонияны кілегейлі, көпшілік жағдайда коллонияны құрайтын жасушалар ретсіз орналасады, кейде жіптесінді болып келеді. Коллониялары көлемді не пластинка пішінді. Коллония жасушаларын байланыстырып тұратын цитоплазмалар болмайды. Эндоспора, экзоспора және гетероцистері жоқ.

Хроококкалық – *Chroococcales* қатары. Бұл қатарға біржасушалы, коллониялы ағзалар жатады. Коллониялы жасушалар көпшілік уақытта ретсіз орналасады. Жасушаның жай екіге бөлінуі және аналық жасушалардың ұсақ жасушаларға бөлінуі арқылы көбейеді.

Хроококк – *Chroococcus* қатарының өкілі – хроококк- біржасушалы, дөңгелек пішінді ағза. Кей жасушалар бөлінгеннен кейін ажырасып кетпей; кілегеймен қоршалып қауым түрінде қалып қояды. Бұлар ылғалды топырақты жерлерде, тұщы ақпайтын суларда кездеседі.

Гармагониялар – *Hormogonophyceae* класы. Бұл классқа табиғатта кең тараған жіптесінді, көпжасушалы және қауымды ағзалар жатады. Жіптесінді жасушалары бір-бірімен плазмодесмалар арқылы байланысып жатады да, трихомалар түзеді. Трихомалары жалаңаш немесе кілегейлі қынаппен қапталған. Гетероцисталары біреулерінде болса, екінші біреулерінде болмайды. Гармогония сирек споралар арқылы көбейеді.

Осцилляториялық – *Oscillatoris* қатарының өкілі – осциллятория- *Oscillatoria*, бұл көпжасушалы, тармақталмаған, жіптесінді балдыр. Жіпшесі бір қатар орналасқан қысқа цилиндр пішінді жасушалардан тұрады да, жіптері жіңішке келеді. Әрбір жіпшесі ядросыз, ұсақ біртекті жасушалардан және хромотофорлардан тұрады. Ішкі ақшыл бөлігі – орталық плазмасы нуклеин қышқылынан, ал сыртқы күңгірт қабаты-пигментті /хромотоплазмасы/, цитоплазманың сыртқы қабатында гликогеннің ұсақ түйірлері болады.

Носток – *Nostoc* әр түрлі және көлемді қауым. Қауым кілегейлі, шар пішінді жасушалардың моншақ тәрізді тізбектеп келуінен құралады. Біркелкі вегетативтік жасушалардың арасында ірі жасуша – гетероцисталар болады. Гетероциста маңындағы тізбектер жеке бөліктерге гармогонийлерге айырылып кетеді, яғни носток осылай вегетативті көбейеді. Носток табиғатта көп тараған. Бұл батпаққа айналып келе жатқан көлдерде, ақпайтын суларда, шөлді далаларда, қыналардың арасында әр түрлі пішінді, кілегейлі қауым түрінде кездеседі.

### **Тапсырма**

1. Препараттан мерисмопедия глеокапса және микроцистис құрылысын қарап, хроококты балдырлардың колониясын немесе клеткасын тауып, олардың сыртқы көрінісін салу. Қажетті белгілерін жасау.
2. Балдырлардың талломының негізгі құрылысын анықтау, анабена туысының негізгі белгілерін анықтап гетероцистаның, спораның, вегетативті клеткаларын белгілеп, суретін салу.
3. Носток колониясының сыртқы көрінісін қарап, салу. Гетероцисталарды, вегетативті клеткаларды, кілегейлі қабықты, талломдардың құрылысының ерекшеліктерін анықтау.
4. Осцилляториялы балдырлардың жіпшелерінің құрылысын, клеткаларын, гармогониясының түзілуін препараттан қарап, табу.