

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚУНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті  
Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы**

**Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,  
Назарбекова С.Т., Тыныбеков Б.М.**

**«ГИДРОБОТАНИКА» ОҚУ ҚҰРАЛЫ**  
(«5В080400-Балық шаруашылығы және өндірістік балық аулау»  
мамандығының студенттеріне арналған оқу құралы)



**АЛМАТЫ – 2018**

**УДК 587.22 (075.8)**

әл-Фараби атындағы ҚазҰУ биология және биотехнология факультетінің  
Әдістемелік бюросы мен Ғылыми кеңесте баспаға ұсынылды

**Рецензенттер:**

Абай атындағы Қазақ ұлттық  
педагогикалық университеті,  
жаратылыстану және география институтының  
ботаника және жалпы биология  
кафедрасының профессоры,  
биология ғылымдарының кандидаты

Айдарбаева Д.Қ.

Абай атындағы Қазақ ұлттық  
педагогикалық университеті,  
жаратылыстану және география институтының  
ботаника және жалпы биология  
кафедрасының доценті,  
биология ғылымдарының кандидаты

Шалабаев Қ.Ы.

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
биология және биотехнология факультетінің  
биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының  
доценті, биология ғылымдарының кандидаты

Есжанов Б.Е.

Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т., Тыныбеков Б.М.  
«Гидрботаника» оқу құралы («5В080400-Балық шаруашылығы және  
өндірістік балық аулау» мамандығының студенттеріне арналған оқу құралы)  
Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 175б.

«Гидрботаника» пәніне арналған оқу құралының мақсаты су өсімдіктерінің алуантүрлілігін, олардың әртүрлі экожүйелерде алатын орнын, қоршаған орта жағдайларымен байланысын, қазіргі кездегі өсімдіктердің систематикасы, морфологиясы жайындағы ұғымдардың деңгейін көрсету. «5В080400-Балық шаруашылығы және өндірістік балық аулау» мамандығы бойынша оқылатын арнайы курстарды оңай меңгеруге мүмкіндік беру. Сондай-ақ балық шаруашылығы және кәсіптік балық аулау, агроөнеркәсіптік кешені бойынша жоғары білікті мамандар дайындау. Оқу құралында әр сабақ тақырыбына сәйкес қысқаша түсініктеме мен суреттер және оларға анықтамалар келтірілген. Аталмыш оқу құралы 15 зертханалық сабақтан, оның ішінде теориялық материалдармен және әдістемелік нұсқаудың материалына жататын студенттердің өзіндік жұмысына (СӨЖ) арналған сұрақтардан тұрады.

ISBN

«Қазақ университеті» баспасы, 2018.

## АЛҒЫ СӨЗ

Ұсынылып отырған оқу құралы биология және биотехнология факультетінің «5В080400-Балық шаруашылығы және өндірістік балық аулау» мамандығының студенттеріне «Гидрботаника» пәнінен зертханалық сабақтарды орындауға арналған оқу жоспарымен бекітілген, жұмыс бағдарламасына сәйкес жасалған.

Білім және құзырет жүйесіндегі пәннің негізгі ұғымы: су өсімдіктерінің биоморфтары, су өсімдіктері, гигрофиттер, гидрофиттер, мезофиттер, гелиофиттер, табиғи суаттар фитоценозы, зоопланктон, фитопланктон, су өсімдіктерінің қоры т.б.

«Гидрботаника» пәніне арналған оқу құралының мақсаты су өсімдіктерінің алуантүрлілігін, олардың әртүрлі экожүйелерде алатын орнын, қоршаған орта жағдайларымен байланысын, қазіргі кездегі өсімдіктердің систематикасы, морфологиясы жайындағы ұғымдардың деңгейін көрсету.

Оқу құралы студенттердің өзіндік жұмыстарын (СӨЖ) жасауға дағдыландыруға арналған. Бұлоқу құралында оқытушының жетекшілігімен жасалған жұмыстары мен үйге берілген тапсырмаларды, оқу материалдарын және әдебиет көздерін пайдалануды қарастырады.

Қазіргі кезде СӨЖ көлемінің артуына байланысты студенттер өте қиын жағдайға қалды. Гидрботаника бойынша қазақ тілінде оқулықтар мүлдем жоқ. Бұл оқу құралы студенттерге су өсімдіктерінің күрделі материалдарын түсіну үшін қажет.

Объектіні зерттеуде оның өсімдіктер жүйесіндегі орнын, ерекше белгілерін және сипаттамасын тиянақты анықтау қажет. Объектінің биологиялық ерекшеліктері мен құрылысын зерттеудің негізінде топтың сипаттамасын, эволюциялық жолдарын, түзілуін және басқа топтармен туыстық байланыстарын жасауды қажет етеді. Су өсімдіктерінің табиғаттағы рөлі мен шаруашылық маңызына ерекше көңіл бөлу керек. Сондықтан бұл су өсімдіктерінің қандай жерлерде және қай мезгілде тіршілік ететіні туралы мәліметтер келтіріледі. Бұл оқу құралында иллюстративті материалдарға көп орын беріледі, себебі студент объектіні көзбен көре отырып, зерттелетін материалды оңай түсінуіне және сурет салудың жалпы тәсілдерін игеруіне мүмкіндік береді. Әр сурет объектінің құрылысы бойынша жеткілікті мөлшерде көрсетілген.

Сабаққа дайындалу барысында оқу құралымен және ұсынылған оқулықтармен өздігінен танысу қажет.

Зертханалық сабақтардағы тапсырмалардың материалдарын талқылауда оқулықтар мен әдістемелік нұсқаулардағы мәліметтер бойынша материалдар қарастырылады. Зертханалық сабақтарды орындау барысында қарастыратын объектілерді альбомға салу керек, ал бұл студенттердің өз бетінше объектінің құрылысымен танысуға және басқа объектілермен салыстыруға мүмкіндік береді. Сурет салу фактылы материалды меңгерудің әдістерінің бірі болып табылады. Альбомдағы атаулар қазақ және латын тілдерінде берілуі тиіс.

Объектінің атауынан кейін сурет және түсініктеме мәтін беріледі. Мәтінде қысқаша объектінің ерекшеліктері көрсетіледі.

Әр бөлімнің соңында барлық ірі таксономиялық категориялар бойынша аралық бақылау (АБ) сұрақтары берілген.

Берілген материал практикалық бағытта жасалған. Ол көп жылдар университетте студенттерге оқылған дәрістер мен жүргізілген практикалық сабақтардың нәтижесінде құрастырылған.

## КІРІСПЕ

Су және су-жағалаулық өсімдіктерді зерттеу ботаника ғылымының өзіндік бөлімі гидрботаниканы жеке бөліп қарауға мүмкіндік берді (геоботаника, гидробиология және өсімдіктер экологиясы). И.М.Распопованың (1963) пікірі бойынша, гидрботаника – су өсімдіктерінің экологиясын, фитоценологиясын және географиясын зерттейтін ботаниканың бір бөлігі. Алайда Т.Г.Попов (1965) керісінше, гидрботаника гидробиологияның ішінде пайда болған және ары қарай өз пәні, тарихы, зерттеу әдістері мен міндеттері бар ботаниканың өзіндік (жеке) бөлімі деп есептеді. К.А.Кокиннің (1982) пікірі бойынша, гидрботаника – бұл физиологиялық негіздегі су өсімдіктерінің экологиясы. В.Г.Папченков және т.б. (2003) гидрботаниканы биологияның жеке бөлігі деп, оны «су көздері мен су қоймаларының өсу процесінде және су өсімдіктері туралы ғылым» деп есептейді, ал А.И.Кузьмичев (1992, 2000) гидрботаника су және су-жағалаулық өсімдіктердің тек зерттеу объектісі біріктірілген пәні мен бағыттарының өзара нашар байланысқан бірнеше конгломераттар деп болжам жасайды. Зерттеушілер арасында бірыңғай көзқарас пен зерттеу объектісінің салыстырмалы терминологиясы жоқ. Ғылыми еңбектер санының артуы су өсімдіктеріне қатысты жаңа терминдердің тууына әкелді және сонымен қатар оларды қолдануда жиі келіспеушілік туғызды. Терминдер мен түсініктердің бірыңғай болмауы мен көптүрлілігі гидрботаниканың келелі мәселелерінің бірі (И.М.Распопов, 1978; В.Г.Папченков, 1985; А.П.Белавская, 1994; А.В.Щербаков, 1994; А.Г.Лапиров, 2002).

Кейбір авторлар (И.М.Распопов, 1977, 1978, 1985) гидрботаниканың зерттеу объектісі – су макрофиттерімен олардан түзілген топтар деп қарастырады. Бұл ірі, көзге көрінетін өсімдіктер жасыл өсімдіктердің систематикалық жағдайына тәуелсіз. Туыстық (түрлік) қажеттіліктерді анықтау үшін көп үлкейтілген оптикалық құралдарды қолдануды қажет етпейді. Басқа авторлар (А.П.Белавская, 1994) макрофиттер құрамына бірыңғай зерттеу методикасы ретінде төменгі сатыдағы өсімдіктер – хара балдырлардың өкілдері мен жіптесінде жасыл балдырлардың (*Cladophora*, *Spirogira*, *Rhizoclonium*) жиынтықтарын жатқызады. Мұндай біріктірудің негізгі критерийі – суда және жабық су грунттарында даму және өсуге қабілеттілік болып табылады (В.Г.Папченков, 1985). Сол уақытта К.А.Кокин (1982) «макрофиттер» деген терминді сәтті деп санамады, себебі бұл термин жоғарғы және төменгі сатыдағы өсімдіктердің, яғни жалпы өсімдіктердің мөлшеріне байланысты деді. Сондай-ақ бұл термин көпшілік отандық және шетелдік мамандарды қызықтырып гидробиологияда, лимнологияда, гидрботаникада кең қолданылады, сондықтан басқа түсініктермен, терминдермен қатар барлық тірі организмдерге тән.

Әдебиеттерде «су өсімдіктерінің - зерттеу объектісі» туралы бірыңғай талдау жоқ. А.П.Белавская өзінің бір жұмысында (1994), «бір зерттеушілер «су өсімдіктері» деген түсінікке суға батқан және жүзгіш жапырақтары бар

өсімдіктерді жатқызса, басқалары – су басқан және тіпті шамадан тыс ылғалды жерде өсуге қабілетті өсімдіктерді, ал үшіншілері негізінен мұндай топтардың сулы ортада өсуінің өзі дәлел деп есептеді.

И.М.Распопов (1963) «су өсімдіктері» деген түсінікке суда немесе жабық су грунттарында өсетін және сулы ортада тіршілік етуге бейімделген құрылысы тән барлық өсімдіктерді жатқызады.

Ф.Гесснер (Gessner, 1955, 1959) су өсімдіктеріне тұщы және тұзды су қоймаларында және оның жағдайында өсетін систематикалық жағдайға тәуелсіз өсімдіктерді жатқызады. А.П.Белавская (1982) су өсімдіктерін су жағдайына анатомо-морфологиялық және физикалық бейімделген, яғни олар үшін қолайлы тіршілік ортасы болып табылатын өсімдіктер деп қарастырады. Демек, бұл түсінік, өсімдіктер үшін сулы орта немесе сулы грунттар қолайлы тіршілік ортасы болып табылады (В.П.Папченков, 1985; В.Г.Папченков, А.В.Щербаков, А.Г.Лашеров, 2003).

Су және құрлық өсімдіктерінің ішіндегі кейбір түрлер суда да, құрлықта да тіршілік ете алуы, тағы да бір терминологиялық мәселеге әкелді - су қоймалары, өсімдіктері немесе флорасы және су өсімдіктері немесе су флорасы сияқты түсініктерді қалыптастырды. В.М.Катанская (1981) су қоймалары флорасына нағыз су өсімдіктері гидрофиттерді, яғни су қоймалары жолақтарында, су қоймаларының ылғалды және батпақты жағдайынды немесе суда тіршілік ететін гелофиттер қопаларында тіршілік ететіндерді жатқызды. Су флорасына оның пікірінше, суда дамитын гидрофиттерді, гелофиттерді және гидрофиттерді жатқызады. В.Г.Папченков (1985) су өсімдіктері және су қоймалары өсімдіктері түсініктері бір мағыналы емес екендігін атап көрсетті. Су өсімдіктеріне ол гидрофиттермен гелофиттерді жатқызса, су қоймалары өсімдіктеріне сулы ортада тұрақты кездесетін өсімдіктердің жиынтығын жатқызады.

А.П.Белавская (1994) су қоймаларының өсімдіктеріне гидрофиттермен және мезофиттермен бірге барлық түрлерді жатқызған. Сулы ортада тіршілігінің барысында пайда болған морфологиялық және биологиялық ерекшеліктері бар сулы өсімдіктерді ол экологиялық топтарға біріктірді. Солайша, су қоймалары флорасы және су флорасы ұғымдарын зерттеушілер өте кең ұғымды қолданады. Гидроботаникалық әдебиеттерде су өсімдіктері және макрофиттер терминдерімен қатар т.б. пайда болды. Мысалы, жоғары сатыдағы су өсімдіктері, гүлді су өсімдіктері, су трахеофиттері, аквафлора, түтіккі су өсімдіктері және т.б. Бұл терминдердің барлығы тіршілігі сумен байланысты өсімдіктерді біріктіреді.

Бұл оқу құралында авторлар су және су-жағалаулық өсімдіктері терминін қолданады (М.А.Кудряшов, А.П.Садчиков, 2002, 2003, 2004). Бұл термин өзіне су қоймасы және оның ерекшеліктерімен байланысты өсімдіктердің барлығын (ағаштар және бұталардан басқа), судың терең қабаттарында (шыландар, егеушөптер, мүйізжапырақтар) және оның беткейлерінде (тұңғиық, телорез) сонымен қатар су-жағалаулық өсімдіктерді

(қамыстар, қоғалар, қиякөлеңдер және т.б.) төмен сулы эфемерлерді біріктіреді.

## **СУ ЖӘНЕ СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУ ТАРИХЫ**

Су өсімдіктеріне (гидрофиттерге) – гидрофиттер-құрлық өсімдіктері өте жақын келеді. Олар өзі гидрофиттер сияқты, гидрофиттердің көптеген түрлерінің жапырақтары мен сабақтары гидрофитты құрылымды, сондықтан мұндай өсімдіктер топтарының арасында шек қою қиын. Сондықтан зерттеушілер сол аудандарда су және су-жағалаулық өсімдіктер көп деп есептейді. Кейбір авторлар бұл өсімдік топтарына шамамен 80 түрді ( бұл СССР-дің еуропалық территориясы үшін), енді екіншіге 220 астам түрді (Т.Н.Кутова, 1977), үшіншілері 500-ден астам түрді жатқызады, сонымен қатар су өсімдіктерімен қоса ылғалы жеткілікті тіршілік ортасында өсетін өсімдіктерді жатқызады (Ю.В.Рычин, 1948). Қазіргі кезде су қоймалары өсімдіктерінің тізіміне су жағалаулық өсімдіктерді енгізу қарқынды болып тұр. Гидрботаникалық жұмыстардың қатарында гидрофиттер ылғалды және қатты ылғалданған территорияның өсімдіктері ретінде қарастырылады (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001). Мұның бәрі гидрботаника түсініктері мен негізгі терминдерінің мәліметтерін дайындау үшін гидрботаникалық мамандардың жұмысшы тобын құруға әкелді (В.Г.Папченков, А.В.Щербаков, А.Г.Папиров, 2003).

Су және су-жағалаулық өсімдіктер, жалпы өсімдіктер әлемінде өздерінің морфологиялық, биологиялық және экологиялық ерекшеліктеріне байланысты маңызды орын алады. Өсімдіктердің сулы ортада және жағалаулық аймақта қоректенуі олардың ерекше белгілерінің тууына әкелді. Су өсімдіктерінің арасында эндемиктер аз кездеседі, бұл судың физикалық-химиялық жағдайымен түсіндіріледі. Бұл негізінен кең экологиялық амплитудасымен ерекшеленетін тамырсабақты өсімдіктер. Олардың өте алуантүрлі жағдайда өсуі мүмкін: тұщы суларда, тұзды суларда тікелей су ортасында және ылғалды жерлерде – жер үсті формалары түрінде (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001). Су және су жағалаулық өсімдіктер негізінен көпжылдықтар; біржылдық түрлері аз кездеседі. Көпшілік су өсімдіктері су бетінде гүлдеп, жеміс береді. Су өсімдіктерінің денесінің беті олардың массасымен салыстырғанда ұлғайған, бұл ауадан гөрі суда біршама аз оттегі мен басқа да газдарды, минералдық заттарды сіңіруді жеңілдетеді. Денесінің беткі бетінің ұлғаюы ұзын жіңішке жапырақтарының дамуымен, жапырақ тақтасының жіп тәрізді бөліктерге бөлінуімен, жапырақтарының жырттылуы арқылы жетеді.

Балық шаруашылығын дамытуға байланысты су және су-жағалаулық өсімдіктерді зерттеуге қызығушылық ХІІІ ғасырда Еуропада пайда болған, ал жүйелі зерттеулер ХІХ ғасырдың соңында ғана басталған. Ресейде су объектілеріндегі өсімдіктер мен жануарларды зерттеу ел аумағында бірқатар

гидробиологиялық станцияларды ұйымдастыруымен байланысты болды. Оның мақсаты су объектілерінің табиғи ресурстарын тиімді пайдалану әдістерін жасау мен игеру әдістерін дамыту. XX ғасырдың басында су және су-жағалаулық өсімдіктерді зерттеу жұмыстары жарық көрді.

XX ғасырдың 20-жылдарынан бастап балық шаруашылығын, сумен жабдықтау және ағынды суларды тазарту мәселелері, су объектілеріндегі биологиялық процестерді зерттеу басталды. Су және су жағалаулық өсімдіктердің классификациясына және экологиясына ерекше назар аударылды (С.П.Арджанов, 1921). Осыған байланысты Ресейдің түрлі аймақтарының су және су жағалаулық өсімдіктерге арналған жұмыстар саны айтарлықтай көбейді: еліміздің еуропалық бөлігінде жеке су объектілері (Я.Я.Никитинский, 1925), Алтай өлкесі көлі (А.А.Верещагин, 1925), Карелияның Кончезер көлдері тобындағы (Г.К.Лепилова, 1930) және теңіз жағалауындағы өсімдіктердің сипаттамалары берілді. Сонымен қатар су және су жағалаулық өсімдіктерді зерттеудің жүйелі әдістері мен су өсімдіктері қауымдастығының классификациясы жасалды (Г.К.Лепилова, 1934; Л.Г.Раменский, 1938; В.М.Катанская, 1956; Н.С. Камышев, 1961, 1962; И.М.Распопов, 1968; А.П.Белавская, 1977).

1950 жылдары жарияланған бірқатар туындылар үлкен су қоймаларын құру кезінде туындаған мәселелерді шешуде, атап айтқанда олардың су өсімдіктерінің өсуіне тікелей байланыстылығы бар екендігін көрсетеді. Бұл зерттеулер қазіргі заманғы гидрботаника жаңа бағыттарының негізін қалады (С.А.Зернов, 1949; В.К.Богачев, 1950, 1952; Т.Н.Кутова, 1957; И.Л.Корелякова, А.П.Белавская, 1958, 1966, 1969; А.А.Потапова, 1960; В.А. Экзерцев, 1966 және т.б.).

XX ғасырдың 50-ші жылдарында жарияланған бірқатар ғылыми мақалалар ірі су қоймаларын құруда туындаған мәселелерді шешуге, атап айтқанда, олардың су өсімдіктерімен өсуіне байланыстылығы жайында болды. Бұл ұжымдық зерттеулер гидрботаниканың жаңа бағыттарының басталуына жол ашты (С.А.Зернов, 1949; В.К.Богачев, 1950, 1952; Т.Н.Кутов, 1957; И.Л.Корелякова, А.П.Белавская, 1958, 1966, 1969; А.А.Потапов, 1960; В.А.Экзерцев, 1966 және т.б.)

1950 жылдардан бері су жағалауындағы өсімдіктердің өнімділігін зерттеуге көп көңіл бөлінуде (Н.П.Воронихин, 1953; В.М.Катанская, 1954, 1960; Т.Т.Таубаева). XX ғасырдың 60-шы жылдардың басында (И.М.Распопов, 1963) геоботаникалық, экологиялық, анатомиялық-морфологиялық, физиологиялық, систематикалық жүйелену қалыптасты. Кейінірек бұл бағыттардың кейбірі егжей-тегжейлі қарастырыла басталды (А.П.Белавская, И.Л.Корелякова, 1988, А.И.Кузьмичев, 1992, 2000). Бұл бастамалар барлық жұмыстарды біріктірді және әрі қарай зерттеулерге бағыт берді. Су объектілерінің жағалау аймағының ерекшеліктері су өсімдіктерінің анатомиялық және морфологиялық құрылымына үлкен әсер етеді.



## **ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУҒА ӘДІСТЕМЕЛІК НҮСҚАУЛАР**

Су өсімдіктерінің маңызды қасиеттерінің бірі адаптация болып табылады. Адаптация – организмдердің қоршаған ортаның белгілі бір жағдайларына бейімделу процесі. Морфологиялық-анатомиялық адаптациялар барлық құрылымдық деңгейлерде, жасушалық пен ұлпалықтан бастап тұтас организм, популяция немесе қоғамдастық деңгейіне дейін жеткілікті анық байқалған. Бұл туралы жасушалардың пішіні мен көлемі бойынша, олардың әртүрлі ұлпалар мен мүшелерде құрылысы мен орналасу ерекшеліктері, арнайы ұлпалар мен органдардың дамуы, өсу формасы, өсімдіктердің көлемінің өзгеруі және т.б. қасиеттерін айтуға болады.

Су-жағалаулық өсімдіктердің белгілі бір мекен ететін орта жағдайларының экологиялық адаптациясы туралы объективті көрініс алу үшін әртүрлі экологиялық топтағы өсімдіктердің жапырақтарының анатомо-морфологиялық ерекшеліктерін ғана емес, басқа да мүшелерін зерттеу қажет. Мысалы, әртүрлі экоморфты өсімдіктер сабақтарының анатомиялық құрылысының жарық, әсіресе су режимінің жағдайын көрсетуі жапырақ құрылымынан кем емес. Бұған шөптесінді өсімдіктердің (буынаралық) көлденең кесінділерін салыстыру арқылы оңай көз жеткізуге болады.

Өсімдіктер су балансын сақтау қабілеттілігі бойынша пойкилогидриттік және гомейогидриттік болып бөлінеді. Пойкилогидриттік өсімдіктер суды оңай сіңіріп, оңай жоғалтады, ұзақ сусыздықты жақсы көтереді. Әдетте, бұл ұлпалары нашар дамыған өсімдіктер (мүктәрізділер, кейбір папоротниктер мен гүлді өсімдіктер) және балдырлар. Гомейогидриттік өсімдіктер ұлпаларда судың үнемі сақталуын қамтамасыз етеді. Оларды төмендегі экологиялық топтарға бөледі:

➤ Гидатофиттер - толығынан суға батып тіршілік ететін өсімдіктер. Олар сусыз жағдайда тез өліп қалады;

➤ Гидрофиттер - суды мол қажет ететін, ылғалды ортада (су айдындары жағалары мен батпақтарда) өсетін өсімдіктер. Су булануын жоғары деңгейде өткізуімен сипатталады. Тек суды тұрақты қарқынды сіңіру арқылы өсуге қабілетті; олардың кейбіреулерінің тамыры жерге жетіп бекінсе (жалпақ жапырақты қоға, жүзгіш шылаң т.б.), енді біреулері бос қалқып жүріп өседі (кішкене балдыршөп т.б.). Гидрофит өсімдіктер өзен, көл, теңіз және тоғандардың жағалауларында, сондай-ақ балшықты жерлер мен батпақтанған жазықтарда, кейде ылғалды аймақтарда арамшөп ретінде (кербезгүл, қамыс т.б.) өседі. Гидрофит өсімдіктердің көпшілік түрі шымтезек түзетін өсімдіктер болып саналады. Оларда гидатофиттерге қарағанда механикалық және өткізгіш ұлпалары жақсы дамыған, аэренхима жақсы байқалады, жапырақ саңылаулары (устыца) бар эпидермис те жақсы дамыған.

➤ Гигрофиттер - ылғалды топырақ пен жоғары ылғалдылықты талап етеді. Құрғақшылыққа төзе алмайды. Олардың ішінде: көлеңкелі гигрофиттер – ылғалды ормандардың төменгі қабаттарында өсетін өсімдіктер және жарық

гигрофиттер - ашық ылғалды жерлерді мекендейтін өсімдіктер бар;

➤ Мезофиттер - қалыпты ылғалдандыруды қажет етеді, қысқа мерзімді құрғақшылыққа төзе алады;

➤ Ксерофиттер – су тапшылығы кезінде оны өндіруге, судың булануын шектеуге немесе суды сақтауға қабілетті өсімдіктер. Оларға: жақсы дамыған кутикула, балауыз өңез, қатты мамықтану тән. Ксерофиттер екі түрге бөлінеді: *суккуленттер* (әртүрлі органдарда жақсы дамыған су сақтағыш паренхимасы және соруы нашар тамырлары бар, көмірқышқыл газының түнгі уақытта бекітілуімен сипатталатын өсімдіктер) және *склерофиттер* (дамыған склеренхимасы бар және соруы күшті тамырлары бар өсімдіктер).

**Гидрботаника пәнінің мақсаты мен міндеттері:** «Гидрботаника» пәніне арналған оқу құралының мақсаты су өсімдіктерінің алуантүрлілігін, олардың әртүрлі экожүйелерде алатын орнын, қоршаған орта жағдайларымен байланысын, қазіргі кездегі өсімдіктердің систематикасы, морфологиясы жайындағы ұғымдардың деңгейін көрсету.

**Міндеттері:**

- Су биоценозы жүйесіндегі өсімдіктердің экологиялық және трофикалық рөлін қарастыру;
- Өсімдіктердің даму ортасын абиотикалық факторлардың әсерін сипаттау;
- Су және су жағалауында өсетін өсімдіктердің ең бір маңызды қасиеті сулы органы өздігінен тазалау, ластану деңгейінің индикаторы;
- Су жағалауындағы су өсімдіктері түрлерін сақтау мен тиімді пайдалану мәселелерін қарастыру.

Өсімдіктер экологиясы және гидробиологиясы, геоботаника саласында кездесетін, су және су жағалауындағы өсімдіктерді зерттейтін ботаниканың жеке бөлімі «Гидрботаника» болып табылады.

Гидрботаника ғылымына бірнеше көзқарастар пайда болды (И.М.Распопов, 1963, 1965; Т.Г.Попова, 1965; К.А.Кокин, 1982; В.Г.Папченков және т.б., 2003; А.И.Кузьмичев және т.б., 1992). Сонымен, осы ғалымдар жүздеген жылдар бойы су және су жағалауындағы өсімдіктерді зерттеп өсімдіктер тіршілігіндегі жаңа белгілермен толықтырды. Т.Г.Поповтың мәлімдеуінде гидрботаника деген гидробиология және ботаника ғылым салаларының негізінде қалыптасқын ғылым саласы болып табылады. Сонымен қатар 1998 жылы А.И.Кузьмичев Гидрботаника «Фитоценоздар топтамасы, экология және гидробиологиялық бағыт» деген ой қалыптастырған. Ал И.М.Распопов гидрботаника экофизиологияның түпнегізі болып саналады. М.А.Кудряшов, А.П.Садчиков, 2002-2003 жылдары су жағалауындағы су өсімдіктері деген терминді қолдана бастаған болатын, яғни мұндағы тіршілік сулы ортамен байланысты.

Гидрботаника жайында бірнеше көзқарастар, алғаш рет «гидрботаника» жайында түсініктемені қалыптастырған Ф. Гесснер болған. Ол өзінің көп томдық еңбектерінде, «Геоботаника» өсімдіктер географиясы, ал «гидрботаника» сулы орта өсімдіктері дегенді білдіреді. Су өсімдіктері

(гидрофиттер) гидрофиттерге жақын даму кезінде ылғалды көп қажет ететін өсімдіктер. Гидрофиттер секілді гидрофиттердің көптеген түрлерінде жапырақтары мен сабақтары гигроморфты құрылымы тән, сондықтан осы аталған өсімдіктердің өзара бір-бірінен ажырататын шекарасы жоқ. Су өсімдіктерінің ішінде эндемді өсімдіктер аз. Көбінесе мұндай эндемді өсімдіктер тамырлы өсімдіктер. Олар әр түрлі жағдайда өсуге қалыптасқан тұзданған және тұщы суларда көптеп кездеседі (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев 2001).

## **СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕР КЛАССИФИКАЦИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮСІНІГІ**

Су өсімдіктері ежелден-ақ ғалымдардың назарын аударған болатын. Сонымен, Аристотельдің досы және ғалым Эрезосский (б.з.д. 372-287 жж.) өсімдіктерді сыртқы кескініне қарай сулы, су-жағалаулық, батпақты және амфибиялы деп жіктеді. XIX ғасырдың басында дат ботаник-географы И.Скоу (Schow, 1823) су жағдайында өсетін өсімдіктерге қатысты «гидрофит» деген терминді қолданды.

Дат экологы Е.Варминг (1901) өсімдіктерді сумен қатынасына байланысты оларды төрт топқа бөліп қарастырды, олар:

- гидрофиттер,
- ксерофиттер,
- галофиттер,
- мезофиттер

К.Ламперт (1900) өсімдіктерді үш топқа бөліп қарастырды:

- Жапырағы суға батып тұратын өсімдіктер;
- Жапырағы судың беткейінде қалқып жүретін өсімдіктер;
- Бір бөлігі судың астында, бір бөлігі су беткейінде өсетін өсімдіктер

Қазіргі кезде ғылыми әдебиеттерде және оқулықтарда су жағалаулық өсімдіктердің өсімталдық классификациясының бірыңғай формасы да, су-жағалаулық өсімдіктер флорасының жалпы қабылданған түсінігі де жоқ. Осыған байланысты әдебиеттерде жиі кездесетін және мамандар жиі қолданатын негізгі түсініктер мен мағыналарды келтіреміз.

Көптеген зерттеушілер (В.Д.Богдановская-Гиэнеф, 1974; А.П.Шенников, 1950; И.М.Распопов, 1977) сулы-жағалаулы флораға мыналарды жатқызды:

- Тіршілігінің барлық кезеңінде су ортасын қажет ететін түрлер (шыландар, мүйізжапырақтар);
- Жағалауда тіршілік етіп, ұзақ уақыт бойы жиектерде тұрып және сулы ортаға байланысты өзінің құрылысына морфологиялық белгілер енгізетін түрлер (су миядәні, шатыршөп және т.б.);
- Су ағыны кезеңінде пайда болатын өсімдіктер (батпаққанат, мажыра және т.б.).

Алыс Шығыс өзеніне зерттеу жүргізген бірнеше ғалымдар (А.П.Нечаев, З.И.Гапека, 1970, 1974) су-жағалау флорасының құрамына жағалаудың жиегінде өсетін өсімдіктер тобын енгізіп, оларды эфемерлер деп атады.

Морфологиялық-экологиялық жағынан су-жағалаулы флораны көптеген ғалымдар (N.Gams, 1926; Varming, 1923; Г.И.Поплавский, 1948; Б.А.Федченко, 1949) үш негізгі топқа жіктеді:

1. Судың беткі қабатында қалқып жүретін немесе ауалы-сулы өсімдіктер;
2. Жапырақтары судың бетінде қалқып жүретін (суға бекіген және еркін жүретін) өсімдіктер;
3. Суға толығымен батып тұратын өсімдіктер (грунттарға бекіген немесе бекімеген, яғни судың терең қабатында тіршілік ететін өсімдіктер).

Г.И.Поплавский және А.П.Шенников ұсынған классификация өте жиі қолданылады, олар су өсімдіктерін екі топқа жіктеді:

1. Гидрофиттер – аз ғана бөлігі суға батып тұратын өсімдіктер;
2. Гидатофиттер – көп бөлігі немесе толығымен суда өсетін өсімдіктер, олар өз кезегінде бірнеше топқа бөлінеді.

## СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ДАМУ ДИНАМИКАСЫ

Су өсімдіктері су қоймасының гидрологиялық ерекшеліктеріне, судың химиялық құрамына және т.б. факторларға, су ағындарының морфометриясына және мөлшеріне тығыз байланысты (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев 2001).

Су өсімдіктері негізінен жағалау аумағында, жағалау бойында үздіксіз дамып, аралдардың айналасында төселіп өседі. Судың ең төменгі бөлігінде өсетін өсімдіктер ашықтығына байланысты 2-4 м дейін өзгереді, кейде 8 м дейін тереңдікте өседі. Мамандар өсуіне байланысты өсімдік формаларын 4 топқа жіктейді:

- Сулы батпақты жерде өсетін өсімдіктер;
- Судың ауалы қабатында өсетін өсімдіктер;
- Суда батып өсетін өсімдіктер.

Әр аталған топтың мекен ету орталары, тереңдігі жағынан параллельді жағдайда болады. Макрофиттердің шекарасын анықтау олардың араласып отыруына байланысты үнемі мүмкін бола бермейді. Макрофиттер тобындағы өсімдіктер су ағындарында және кішігірім көлдерде белгілі бір заңдылық бойынша таралады. Көлдердегі жоғары дәрежелі ашық суларда өсімдіктердің таралуы өте жоғары. Тегіс өсуге бейім су өсімдіктерінің басым бөлігі ұсақ су эфтофиттері мен су қоймасы өсімдіктері.

Су жағалауы қауымының өсімдіктері де басқа топ организмдері сияқты сукцессия бағытымен жүреді. Маусымдық өзгерістерге және гидрологиялық жағдайға, қауымдық дамудың бұзылуына байланысты өсімдіктер дамуының динамикасы өзгерген. Сукцессия (латынша *successia* - жалғастыру, бірізділік дегенді білдіреді) организмдердің өзара және абиотикалық факторлар әсерінен

заңдылық бойынша өзгеріске ұшырауы. Содан соң бір қауым өкілі біртіндеп басқасына ауысады. «Сукцессия» терминін ұсынған ғалым Ф.Клементс (1916). Сукцессияның 2 типін көрсетуге болады:

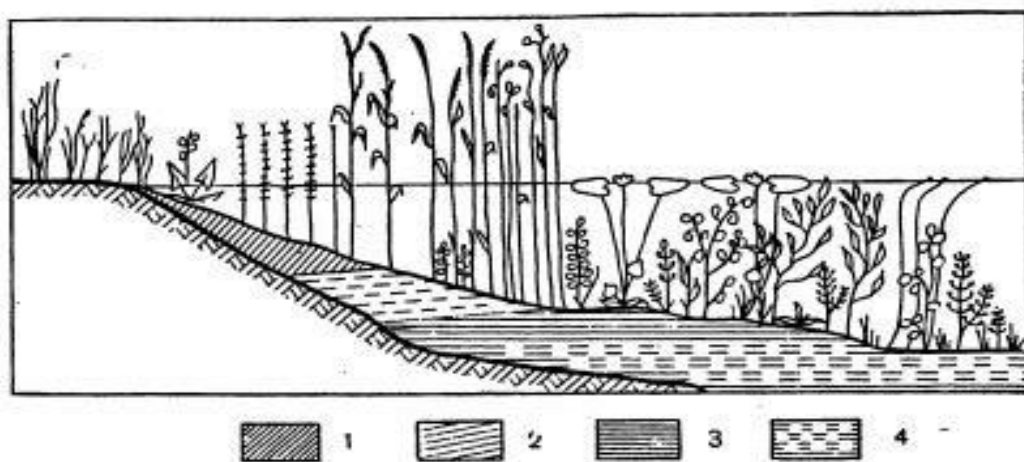
- Автогенді – ішкі әрекеттер нәтижесінде өзгеріске ұшырауы, оған себеп сукцессия процесі (мысалы, өсімдіктердің әсерінен шымтезек түзілуі, біртіндеп ол батпаққа айналады);
- Аллогенді – сыртқы әсерлерден ортаның өзгеруі (мысалы, жер асты сулары деңгейінің түзілуі);
- Сукцессия өсімдіктер жалаңаштануының бастапқы кезеңін немесе өсімдіктердің өсу бағытының өзгеруін қарастырады. Мысалы, ормандарда және орманды тоғандарда батпақтың қалыптасуы;
- Экожүйенің дамуы – эволюциялық сукцессия деп аталады (Ю.Одум. 1975);
- Сукцессия – бұл өсімдіктер қауымының түрлік құрамының өзгеруімен байланысты қауымдық процесс;
- Сукцессия қауымның әрекетіне байланысты физикалық өзгеруі, сонымен қатар қауымды бақылайды; физикалық күй ортаның жылдамдығын және айырмашылығын анықтайды, сукцессия қалай дамуы керектігінің жиынтығы;
- Өсімдіктің шарықтау шегі тұрақты экожүйелік байланыстармен, ең жоғарғы биомасса және организмдер арасындағы симбиоздық қатынастарға байланысты.

Сондықтан физикалық факторлар сукцессияның айырмашылығын анықтайды, бірақ уақытқа әсер етпейді. Сукцессияны жүзеге асыру үшін ең маңызды жағдай – қоршаған орта арасындағы тепе-теңдіктің және организмдер белсенділігінің қамтамасыз етілуі. Сукцессияның пайда болуы экожүйе арқылы жүретін энергиямен қамтамасыз етіледі. Сукцессияның ауысуы - бұл қоршаған ортаны өзгерту мақсатында басқа популяцияларға жағдай жасау. Бұл жағдай жүйенің абиотикалық компоненттері мен ботаникалық қасиеттері тепе-тең болғанша жалғасады. Сонымен биосфераның ұзақ эволюциялық дамуы ондағы қауымдастықтың сабақтастығына байланысты; физикалық ортаға талдау жасау, қауымдастықты жоғары дәрежеде қорғау. Бұдан басқа экожүйенің дамуы жеке организмдердің дамуына ұқсас.

Әртүрлі трофикалық су қоймаларындағы дамудың жылдамдығы мен дәрежесі мынадай (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001):

- Қорегі мол суқоймалары – морфометрлік сипаттамалары;
- Мезотрофты су қоймаларының олиготрофтық және дистрофиялық белгілері – судың гидрохимиялық белгілері;
- Мезотрофты суқоймаларының – морфометриялық гидрохимиялық қасиеттерінің жиынтығы;
- Минералдылығы аз суқоймалары морфометриялық белгісіне байланысты оның құрамы және фитопланктонның дамуы.

Су және су-жағалаулық өсімдіктері өзінің дамуы барысында автотрофты сукцессияны қамтамасыз етеді. Сондықтан қауымдастық өсімдіктері шеңбер бойымен су қоймалары деңгейінде, судың ашықтығына байланысты тереңдікте орналасады. Ішкі шеңбердегі аз суларда мерзімді құрғауы - ірі шөптесін өсімдіктердің өсуінен, жартылай батпақта өсетін кербезгүл, жебежапыра, кірпібас, қара өлеңшөп және т.б пайда болады. Бұл жерде шөптесінді немесе шымтезекті аралас өсімдіктер түзіледі. 3м тереңдікте қамыстың, құрақтың, қырықбуындардың ірі түрлері өседі. 5м терең жерлерде суда жапырағымен жүзіп жүретін өсімдіктер – лалагүл, су жаңғағы, жүзгіш шылаң өседі. Мұнда сапропельді шымтезек – қараңғы шымтезектің қалдықтары және өсімдіктердің басқа үлкен бөліктері орналасады. Әрі қарай су батып өсетін өсімдіктер өседі. Бұл аймақта егеушөп, мүйізжапырақ, жалпақ жапырақты шылаң мекендейді. Оның артынан су асты өсімдіктері және жіңішке жапырақты өсімдіктер өседі. Соңғы аймақта микроскопиялық өсімдіктер – көк-жасыл, жасыл дихотомиялы балдырлар және нағыз сапропельді балдырлар орналасады. Сапропельдің жиналуы сапропельді шымтезек және шымтезектің төменгі деңгейінде жүреді. Суға батып өсетін өсімдіктер көлдің орталық бөлігіне дейін жылжып өседі, бірақ негізгі орны судың беткі беті болып табылады. Біртіндеп су батпаққа айналады. Батпақтың басталу сатысы онда шымтезектің өсуімен байланысты. Сөзсіз тоғанның батпаққа айналуы ұзақ уақыт жүреді. Бірақ автотрофты тоғандарда ол баяу жүретін процесс. Тундралардағы тоғандарда су жағалауы өсімдіктері төмен температураға байланысты нашар дамиды, бірақ орманды зоналарда бұл көрсеткіш жоғары. Үлкен және терең тоғандарда су жағалаулық өсімдіктері жағада өсіп, әрі қарай жылжымайды. Жағаға қарай тоғанды шөп басуы байқалады, су бетінде мүктердің жүзіп жүруі және тамырлы өсімдіктердің өсуі байқалады (1 сурет).



1 – қияқ тұқымдасынан түзілген шымтезек; 2 – құрақты және қамысты шымтезек; 3 – сапропельді шымтезек; 4 – сапропельдер

1 сурет Көлдегі өсімдіктердің өсу схемасы

Өсімдіктердің суда жүзіп жүруі әдетте жағаға байланысты. Жүзіп жүріп өсу – ол желдің бағытына, газ алмасуына байланысты әртүрлі болуы мүмкін (А.А.Ниценко, 1967). Мұнда осы типтің таралуы жеткілікті деп түсіндіріледі, бірақ кейінгі зерттеулерде (И.Д.Богмоновская, Гиэнеф, 1946) көпшілік жүзіп жүретін өсімдіктерді басқа қырынан көрсетті. Су деңгейіне байланысты олар су жағалаулық өсімдіктерді қалыптастырады. Су бетінде жүзіп жүретін өсімдіктер алдымен жағада өсіп, содан соң су түбіне қарай жылжиды. Жуандап өсуі су түбінде жүреді. Өсімдіктің шіріген бөліктері судың ең астына түсіп, шымтезекті түзеді. Мажыра - сабельник, бетбаққанат және т.б. ұзындығымен, беріктігімен ерекшеленетін өсімдіктер дамиды. Өте қалыпты, тыныш суларда шымтезек пайда болады. Көпшілік су жағалаулық өсімдіктер суда мықты, ұзын күйінде тамырымен су бетінде жүзіп дамиды. Мұнда өсімдіктің түскен жапырақтары және шіріген бөліктері толығады. Бұл субстратқа бейім басқа өсімдіктер де (қиякөлендер, мүктер, шейхцерия және т.б.) өседі.

Жел және толқын жүзіп жүретін өсімдіктер дамуына кедергі жасайды. Сондықтан қорғаушы режим де дамиды. Бұл заңдылық Клинге заңдылығы деп те аталады (А.А.Ниценко, 1967). Кейде тоған жағалауда пайда болмай шымтезектер есебінен дамиды. Мұндай құбылыс кіші батпақты көлдерде газ алмасу және шымтезектер әсерінен байқалады (А.А.Ниценко, 1967). Жүзгіш шымтезектер жергілікті өсімдіктермен жылдам әрекеттесіп кетеді.

## **СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕР ТОҒАНДАРЫНЫҢ ТИПОЛОГИЯСЫ**

Тоғандарды трофикалық классификациясы бойынша негізгі 4 топқа бөлу қарастырылған: 1) олиготрофтылар 2) мезатрофтылар 3) эвтрофтылар 4) дистрофтылар.

Ең алғаш рет бұл терминді С.Вебер Германиядағы торфты батпақтардың флорасын зерттеу кезінде қоректену элементтерінің төмен, орташа және жоғары концентрациясы жағдайында өсетін өсімдіктерді сипаттауда қолданған.

Кейінірек 1919 жылы Е.Науманн аталған классификацияны швед көлдерінің фитопланктондарын зерттеу кезінде жеке су қоймаларын, олардағы фосфор, азот және кальций мөлшеріне байланысты жіктеуде қолданды. Ал А.Тинеманн Германия көлдерінде жұмыс жасау барысында трофтылық критерийлеріне қарай басқа да көрсеткіштерді судағы оттегінің мөлшерін, индикаторлық организмдердің болуын және фитопланктонның жалпы мөлшерін қолдануды ұсынды (Г.Г.Винберг, 1960; В.В.Бульон, 1983; В.Н.Паутова, В.И.Номоконова, 1994).

Гидробиологияда су қоймаларын аталған жолмен типтеу кең етек алып отыр (Е.Naumann, 1919; А.Thienemann, 1925). Оның негізіне көптеген факторларды біріктіретін интегралды көрсеткіштер алынған. Бастапқыда бұл авторлар көлдердің екі типін ғана қарастырған – олиготрофты және эвтрофты,

кейіннен дистрофты типі ажыратылды. Келесіде аралық көрсеткішті көлдер мезотрофты тип ретінде жеке қарастырыла бастады. Көлдер үшін құрастырылған бұл типтеу су қоймалары үшін де қолданылады (G.Abdin, 1949).

Трофтылық деңгейінің көрсеткіші ретінде басқа да критерийлер ұсынылған: су түбіндегі оттегінің мөлшері, биогенді элементтер, индикаторлық организмдердің бар болуы, фитопланктонның мөлшері және т.б. Дегенмен негізгі көрсеткіш ретінде біріншілік өнімнің қарастырылғаны жөн (Г.Г.Винберг, 1960).

Су қоймаларында организмдердің жетілуі судың мөлдірлігі, биогенді элементтердің құрамы (бірінші кезекте азот пен фосфор), оттегі концентрациясы, температуралық режим, рН көрсеткіштері сияқты т.б. орта факторларымен анықталады. Сол себептен организмдердің мөлшері мен түрлік құрамы, продукционды және деструкционды процестердің қарқындылығы арқылы су қоймасының типін анықтауға болады (Г.Г.Винберг, 1960; В.И.Романенко, 1985). Су өсімдіктерінің дамуы су қоймасының гидрологиялық ерекшеліктерімен, шұңқырдың мөлшері мен морфометриясымен, су түбіндегі шөгінділермен және басқа да факторлармен тығыз байланысты. Су қоймасының трофтылық деңгейі организмдердің тіршілік етіп отырған ортаның экологиялық жағдайын толық сипаттайды және бірқатар белгілердің жиынтығымен сипатталады.

Су өсімдіктері негізінен литоралді мен сублиторалді, жағажай бойымен, аралдар мен қайнарлардың айналасында түрлі ендікте тұтас немесе үзiкті жолақ жасай және сирек жағдайда көл бетін толығымен қаптап өседі. Су өсімдіктерінің тереңдікке таралуы судың мөлдірлік деңгейіне байланысты 2-4 м-ге дейін, сирек жағдайларда 8 м дейін өзгереді.

**Олиготрофты су қоймалары.** Тереңдіктің және мөлдірліктің жоғары көрсеткішімен (Секка дискісі бойынша 4-20 м және одан жоғары), жылдың барлық мезгілдерінде судың барлық тереңдіктерінде оттегінің болуымен сипатталып, нашар айқындалған литоралді зоналы эрозиялық және терең тектоникалық шұңғымаларда орналасады. Су түбіндегі шөгінділері органикалық заттарға кедей келеді. Мұндай типті көлдің өсімдіктері биогенді қосылыстарың жетіспеушілігінен, судың төмен температурасынан және литоралді зонаның жетіспеушілігінен зардап шегеді. Минералдық құрамы төмен су қоймаларындасу-жағалаулық өсімдіктердің түрлік құрамы аз болады: көп жағдайда түрлердің жалпы саны 10-нан аспайды. Ең жиі кездесетін түрлерге су мүгі (фонтиналис), көл полушникі, кәдімгі қамыс және т.б. жатады. Су-жағалаулық өсімдіктердің биомассасы төмен болып табылады.

**Мезотрофты су қоймалары.** Олиготрофты және эвтрофты типтердің аралық белгілерімен сипатталады. Олар орман және орманды-дала зоналарының сортаң топырақты өңірлерінде кең таралған, дегенмен барлық табиғи климаттық және географиялық зоналарда кездеседі. Мезотрофты су қоймаларында сұр, саз балшықты немесе құмды, детритті су түбіндегі шөгінділер көп кездеседі. Әдетте, мұндай су қоймаларының тереңдігі



5-30 м, ал мөлдірлігі 1-4 м құрайды. Көп жағдайда судың терең қабаттарында, кейде тіпті барлық гипоплимнион зонасында оттегінің жетіспеушілігі орын алады. Су тереңдігінде оттегі жетіспеушілігі әсіресе қыс мезгілінде қатты байқалады.

Әдетте мезотрофты типтегі көлдердің 35% өсімдіктермен көмкеріледі (көп жағдайда 60%). Өсімдік жабындысының көп бөлігі суға жартылай батып өсетін түрлерге бай (көбінесе қамыс), дегенмен флораның түрлік құрамы әлдеқайда алуантүрлі болып табылады (түрлердің саны 40-60 дейін жоғарылайды). Суға батып өсетін өсімдіктердің ішінде хара балдырлар жиі кездеседі. Ең жиі кездесетін түрлерге шылаң, мүйізжапырақ және жауқияқ жатады. Су өсімдіктерінің кең таралуына судың айтарлықтай жоғары мөлдірлігі (4 м дейін), әлсіз сілтілі реакциясы (рН8), төмен минералдану көрсеткіші (180 мг/л шамасында) және сублиторалді зонада карбонатты шөгінділердің болуы жағдай жасайды. Су қоймаларының трофтылығы неғұрлым жоғары болса, су флорасының түрлік құрамы да соғұрлым бай болады. Өсімдіктерден элодея, жалпақ жапырақты шылаң, мүйізжапырақ, хара балдырлар кең таралған. Эвтрофтыға жақын мезотрофты су қоймаларына су-жағалаулық өсімдіктердің биомассасының бай болуы мен түрлік құрамының алуантүрлілігі тән.

**Эвтрофты су қоймалары.** Жоғары биологиялық өнімділігімен сипатталады. Әдетте, бұл типке аса терең емес, су жиналатын алаңнан биогенді қосылыстардың ұдайы келіп түсуімен сипатталатын су қоймалары жатады. Олар борпылдақ топырақты, шатқалды немесе аласа таулы өңірлерде орналасады. Су қоймаларының жарық пен жылу жақсы түсетін эпилимнионында фитопланктон қарқынды түрде дамып, жаз мезгілінде көлді «гүлдендіреді». Су түбіндегі шөгінділер органикалық заттар мен биогенді қосылыстарға бай келеді. Мұндай су қоймаларының мөлдірлігі 0,5-2 м құрайды. Суда еріген оттегі көбінде тек судың жоғарғы қабаттарында ғана жинақталады; гипоплимнионда жаздың екінші жартысынан бастап оттегісіз аймақ пайда болады. Қыс мезгілінде, әсіресе таяз суларда, қату процестері орын алады. Тереңдіктің біртіндеп жоғарылауы мен айқын литоралді су-жағалаулық өсімдіктердің көптеп өсуіне жағдай жасайды, сонымен қатар мұндай су қоймаларында су өсімдіктерінің барлық экологиялық топтары тіршілік етеді: су бетінде, су түбінде және суға батып өсетін түрлер.

Әлсіз эвтрофты, салыстырмалы түрде терең, кең шұңқырлы су қоймаларында суға батып өсетін түрлер жиі кездеседі (құрақ, қоға, қамыс т.с.с.). Мөлдірліктің төмен болуы (2 м шамасында) су түбіндегі өсімдіктердің дамуына кедергі жасайды. Мұндай көлдер шамамен 20% гүлденеді. Таяз сулы, тереңдігі 4 м дейін жететін су қоймаларының гүлдену деңгейі 35% құрайды. Ол шұңқырдың морфометриясымен, таяз сулардың көлдің жалпы ауданына шаққандағы үлесіне және судың орташа тереңдігіне байланысты. Мұндай су қоймаларында жартылай батып өсетін түрлермен қатар, су түбінде өсетін түрлер де дамиды. Негізінен кең тараған түрлерге құрақ, қоға, қамыс, элодея, мүйізжапырақ, шылаң және т.б. жатады. Таяз сулы, трофтылығы жоғары

көлдердің лимниялық жағдайлары су-жағалаулық өсімдіктердің өсуіне қолайлы жағдай жасайды, сол себептен мұндай су қоймаларына жоғары гүлдену көрсеткіші (40-100% дейін) және айтарлықтай жоғары биомассалардың болуы (өсімдік жабындары орта есеппен 350 г/м<sup>2</sup>) тән.

Су қоймаларының бұл тобында ең көп гүлденетіні (100% дейін) таяз сулы және мөлдір көлдер. Мұндай суларда ең жиі кездесетін батып өсетін макрофиттер (негізінен шылаң). Гипертрофты су қоймаларында су түбінде өсетін түрлердің нашар дамуы бірінші кезекте су мөлдірлігінің төмен болуына және биогенді қосылыстарға бәсекелес – фитопланктонның жоғары биомассасына байланысты болып табылады.

**Дистрофты су қоймалары.** Орманды тундра және орман зоналарының солтүстік аймақтарында орналасқан көлдердің жағалаулары шымтезек-сфагнум мүктерінен құралған, ал су әлсіз минералданған және гуминді заттарға бай келеді. Сол себептен су бұлыңғырланып қою қошқыл түстерге боялады. Мұндай көлдердің мөлдірлігі 2-4 м аспайды, рН 4-6,5, ал карбонаттары өте аз. Су қоймалары органикалық заттарға бай болғанымен, деструкционды процестері өте баяу жүреді. Су түбіндегі шөгінділері негізінен шымтезекті заттардан, құмнан және сортаң топырақтан тұрады. Мұндай су қоймалары дистрофты типке жатқызылады.

Аталған типке жататын көлдер су-жағалаулық өсімдіктерге бай болғанына қарамастан, мұнда нағыз гидрофиттер жоқтың қасы болып табылады. Дистрофты көлдердің арасында су-жағалаулық өсімдіктермен тығыз көмкерілген көлдер кең тараған – әлсізден бастап, толығымен өсімдіктермен көмкерілген көлдерге дейін. Ортаның қышқыл реакциясы (рН 4-7) және минералданудың төмен деңгейі (15-150 мг/л) макрофиттердің түрлік құрамының қалыптасуындағы шешуші факторлар болып табылады. Дистрофты су қоймаларындағы өсімдіктердің түрлік құрамы өте кедей (5-10 түр) және негізінен мүктерден құралады (Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев, 2001). Трофтылығы әртүрлі су қоймаларындағы органикалық заттардың айналым жылдамдығы әрқилы болып келеді. Олиготрофты су қоймаларында түрлі организмдердің өлекселері судың терең қабатында минералданғандықтан, су түбіндегі шөгінділердің құрамында органикалық заттар өте аз. Эвтрофты су қоймаларында минералданудың жоғары жылдамдығына қарамастан, су түбіндегі шөгінділер органикалық заттармен үнемі байытылып отырады. Дистрофты су қоймаларында органикалық материал өте баяу ыдырайды да, негізінен су түбіне шөгеді.

Су қоймаларының жеке типтерінің арасы шартты түрде шекараланады, өйткені сандық көрсеткіштері арқылы белгілі бір типке ажыратып қарауға қиын түрлі аралық типтер өте жиі кездеседі. Тіпті бір су қоймасының өзінде де бірнеше типтердің белгілері жинақталуы орын алады. Сол себептен «олиготрофия» және «эвтрофия» сияқты түсініктер классификацияның негізі ретінде емес, су қоймасын мекен ететін түрлердің алуантүрлігін, олардың тіршіліктерінің экологиялық жағдайларын және судың физикалық-химиялық

көрсеткіштерін сипаттайтын түсінік ретінде қарастырылады (В.М.Горленко, Г.А.Дубинина, С.И.Кузнецов, 1977).

Жоғары сатыдағы су өсімдіктері су қоймаларының барлық – олиготрофты, эвтрофты және дистрофты типтерінің жағажайларында өседі. Дегенмен олардың өсуіне қолайлы жағдай айтарлықтай литоралді, су түбі лайлы, мөлдірлігі жоғары, судың қабаттары мен түбіндегі шөгінділеріне биогенді қосылыстары жеткілікті эвтрофты типтегі су қоймасында болып табылады (К.А.Кокин, 1982; И.М.Распопов, 1985). Қолайлы экологиялық жағдайларда эвтрофты су қоймаларындағы су-жағалаулық өсімдіктердің алуантүрлілігі мен биомассасы басқа су қоймаларының типтерімен салыстырғанда ең жоғары көрсеткіштерге жетеді.

## СУ ЖӘНЕ СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ИНДИКАТОРЛЫҚ МАҢЫЗЫ

Су және су-жағалаулық өсімдіктердің су экожүйелеріндегі рөлі мен маңызын бағалау қиын. Бұлар көбінесе көптеген балықтардың, су және жер үсті құстар мен жануарлардың азықтық ресурстары, сондай-ақ тіршілік ортасы болып табылады. Су және су-жағалаулық өсімдіктер өндірістік шикізат, ауылшаруашылық жануарлар мен үй құстарының қорегі. Омыртқасыздардың түрлік алуантүрлілігі су қоймаларының ашық бөлігіне қарағанда макрофиттер қопаларында макрофиттер көп, планктонды және бентосты организмдердің мөлшері мен биомассасы одан да көп. Сонымен қатар су жағалаулық өсімдіктердің қопалары су қоймаларын көптеген органикалық және минералды ластаушылардан қорғайтын тазартушы факторы болып табылады (В.А.Семи́н, 2001).

Мамандар су қоймаларын және су-жағалаулық өсімдіктерді, кейбір сол типке тән жеке түрлерді ерекшелеу арқылы, өсу қарқындылықтарына байланысты классификациялауға үнемі тырысқан. Алайда көптеген су өсімдіктерінің жоғары толеранттылығының салдарынан, оларды белгілі бір су қоймасының типі үшін индикатор ретінде қолдану қиынға түсіп отыр. Зерттеу жұмыстарының көпшілігі судың гидрохимиялық көрсеткіштері (жалпы қаттылығы, сілтілігі, көмірқышқыл, бикарбонат мөлшерлері, рН мәні және т.б.) мен өсімдіктердің таралу ерекшеліктерінің арасындағы байланыстарды анықтауға бағытталған. *Zostera marina*, *Z. nana*, *Z. minor*, *Ruppia maritima*, *R. spiralis* және сирек кездесетін *Najas marina*, *Potamogeton pectinatus*, *Bulboschoenus maritimus* сияқты түрлер хлоридті сулар класын атын. Олар теңіздердің жағалаулары мен тұздылығы 8% немесе одан жоғары көлдерде тіршілік етеді.

Сонымен қатар су ортасының жағдайы мен трофтылығының индикаторы ретінде қарастыруға болатын су-жағалаулық өсімдіктердің тобы бар болып табылады. Су қоймасында көл полушникі (*Isoetes lacustris*), тікенді полушник (*Isoetes echinospora*), кезекгүлді егеушөп (*Myriophyllum alterniflorum*) сияқты түрлердің болуы судың тазалығы мен

олиготрофтылығының көрсеткіші болып табылады. Балдыршөптердің шамадан тыс өсуі экожүйенің нашарлағандығын көрсетеді. Үшқұлақ балдыршөптің (*Lemna trisulca*) көптеп өсуі суда биогенді қосылыстардың артық мөлшерде екенін, ал кіші балдыршөп (*L. minor*) пен тамыршөптің (*Spirodela polyrrhiza*) көбеюі эвтрофтылықпен қатар судың ауылшаруашылығының салдарынан ластанғанын көрсетеді. Тамыршөп малшаруашылық комплекстердің қоюланған суағыстарында өсуге қабілетті болып келеді. Балдыршөптердің белгілі бір жерде шоғырланып өсуі суға биогенді заттардың қай жерден келіп түсетіндігін анықтауға көмектеседі.

Су экожүйесіне әсер етіп отырған антропогендік факторлардың дәлелі ретінде кәдімгі жебежапырақ (*Sagittaria sagittifolia*), бақажапырақты алиσμα (*Alisma plantago-aquatica*), канадалық элодея (*Elodea canadensis*), алоэ тәріздес жауқияқ (*Stratiotes aloides*), шөгінді мүйізжапырақ (*Ceratophyllum demersum*) және масақты егеушөп (*Myriophyllum spicatum*) сияқты өсімдіктер қарастырылады.

Су ортасының трофтылығын өсімдіктердің жеке түрлері арқылы индикациялауда олардың тіршілік әрекеттерінің белгілері (дамуы қалыпты, қалыптыдан жоғары немесе төмен) мен сырт көрінісі қолданылуы мүмкін. Өсімдіктердің шамадан тыс дамып немесе қажып кету жағдайы судың сапасын тексеру қажеттілігін көрсететін бірден бір фактор болып табылады.

Өсімдік қауымдастықтарының индикаторлық мүмкіншіліктері (жеке өсімдік түрлерімен салыстырғанда) өте жоғары болып табылады, себебі олардың ареалдары қоршаған орта жағдайларындағы аздаған өзгерістерді анықтауға мүмкіндік береді (Б.В.Виноградов, 1964).

Эвтрофтылықтың әртүрлі деңгейіне жатқызылатын су қоймаларындағы су өсімдіктеріне жүргізілген талдау негізінде мынадай тұжырымдар жасауға болады (Г.С.Гиевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001):

- 1) суға батып өсетін өсімдіктер су қоймасының жағдайы мен онда болып жатқан өзгерістерді айтарлықтай толық сипаттайды;
- 2) суға батып өсетін өсімдіктердің индикаторлық массасы бойынша есептелген гидрофиттердің биомассасы мен сапробтылық индексі, су сапасының көрсеткіші және су қоймасының эвтрофтылық деңгейін көрсете алады;
- 3) су қоймаларын антропогенді эвтрофтандыру гидрофиттер қауымдастығының құрылымдық өзгерістеріне алып келеді; соның нәтижесінде басым комплекстердің түрлік құрамы өзгереді, индикаторлы түрлер пайда болады немесе жойылады; су қоймасының трофтылығы жоғарылаған сайын  $\beta$ -мезосапробты түрлер олигосапробты түрлерге қарағанда көбейе бастайды, ал  $\alpha$ -мезосапробты түрлердің саны арта бастайды;
- 4) фито-, зоопланктон және бентос қауымдастықтарымен салыстырғанда, су-жағалаулық өсімдіктері консервативті болып келеді, сондықтан макорофиттердің түрлік құрамы, биомассасы және проективті жабындысы су сапасының жақсы көрсеткіші болып табылады.

Сол себептен су-жағалаулық өсімдіктердің түрлік құрамы экожүйенің экологиялық жағдайының жақсы көрсеткіші болып табылады. Қазіргі таңда гидробиологиялық зерттеулердің практикасында кеңінен қолданылатын – суды биологиялық көрсеткіштері бойынша индикациялау әдісі кең таралған. Су сапасын талдау үшін индикаторлы организмдер мен арнайы әдістер қолданылады, ол әдістердің ішінде ең кең тарағаны Кольквитц-Мерссон жүйесі мен оның жаңартылған әдістері болып табылады.

Жоғары сатыдағы су өсімдіктері, бірқатар басқа да организмдермен қатар биологиялық талдау және санитарлы-гидробиологиялық зерттеулер кезінде судың сапасының индикаторы ретінде қызмет атқарады. Дегенмен, өсімдіктердің географиялық және экологиялық тіршілік ету ареалдары өте ауқымды екендігін, және де бір түрдің әртүрлі физикалық-географиялық жағдайларда трофтылығы әртүрлі су қоймаларында тіршілік етіп, түрді индикаторлық мағына беретіндігін ескерген жөн. Сол себептен бір реттік зерттеулер кезінде қандай да бір түрдің бар немесе жоқтығына қарап, ортаның сапасын бағалау қате болып табылады. Сондай-ақ белгілі бір географиялық аймақ немесе су қоймаларының топтары үшін сол ортаға сай индикаторлық қасиеттер көрсететін түрлерді қарастырған жөн. Су өсімдіктерінің индикаторлық түрлерін анықтаудың тағы бір қиындығы – көпшілік түрлердің экологиясы мен физиологиясы жайлы мәліметтердің өте аз болуында болып табылады.

Осылайша, көптеген су өсімдіктері судың сапробтылығының көрсеткіші бола алады. Олигосапробтарға: жылтыр шылаң, кезек жапырақты егеушөп; олиго-β-мезосапробтарға: фонтиналис мүгі; β-мезосапробтарға: канадалық элодея, жүзгіш және ирек тісті шылаң, балдыршөптер, кәдімгі сарытұңғиық, шөгінді мүйізжапырақ және су қояноты жатады. Ирек тісті шылаң, сонымен қатар α-мезосапробтылықты көрсетеді.

Белоруссияның су қоймаларындағы су өсімдіктерінің өсу динамикасын бақылау кезінде Г.С.Гиевич, Б.П.Власов және Г.В.Вынаев (2001) жоғарыда көрсетілген кестеден бөлек бірқатар өсімдіктердің индикаторлық мүмкіншіліктерін анықтады.

Суда батып өсетін өсімдіктері (элодея, шылаң, мүйізжапырақ, егеушөп және т.б.) жақсы дамыған су қоймалары антропогендік әсерге ең төзімді келеді. Бұл топқа жататын су қоймаларында гидрофиттердің ең бай, сондай-ақ біртекті құрамы анықталған (сапробтылық индексі 1,5-1,6; түрлердің ұқсастық коэффициенті 25-50%).

Олигосапробты түрлері (көл полушнигі, су мүктері) басым, төмен минералданған су қоймаларында өсімдіктердің түрлік құрамы өте кедей болуымен және спецификалығымен ерекшеленеді (сапробтылық индексі төмен 1,2; түрлердің ұқсастық коэффициенті 25% дейін).

Биогенді жүктеменің жоғарылағаны сайын (жалпы фосфор концентрациясының орташа жылдық көрсеткіші 0,05-0,15 мг/л) фитопланктон шөгінді гидрофиттермен бәсекелесуге қабілеттірек болып, суды «гүлдендіреді». Бұл өз алдында судың мөлдірлігінің төмендеп, жеке түрлердің

жойылуына алып келеді. Шөгінді өсімдіктердің меншікті салмағы гидрофиттер массасының 20-40% дейін төмендейді. В-мезосапроты түрлердің (канадалық элодея, жүзгіш және ирек тісті шылаң, балдыршөптер, кәдімгі сарытұңғиық, шөгінді мүйізжапырақ және су қояноты) жойылуы және  $\alpha$ -мезосапроты түрлердің пайда болуы (бұйра шылаң, иректісті штукения және т.б.) есебінен, сапроттылық индексі 1,8-2,0 дейін артады.

Антропогенді эвтрофтылыққа ұшыраған көлдерде шөгінді өсімдіктер жоқтың қасы болып табылады. Олардағы жалпы фосфордың концентрациясы 0,15 мг/л аспайды, соның нәтижесінде мұндай көлдерде фитопланктон жайлап өседі. Гидрофиттер бойынша есептелген сапроттылығы 2,0-2,3 құрайды (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов Г.В.Вынаев, 2001).

### ОРТАНЫҢ АКТИВТІ РЕАКЦИЯСЫ (рН)

Табиғи су қоймаларында судың молекулалық бөлшектері диссоциация күйінде болады, яғни оң (катион) және теріс (анион) зарядталған иондарды тудырады. Сондықтан су молекулалары сутегі иондарына ( $\text{OH}^+$ ) және гидроксил ( $\text{OH}^-$ ) иондарына диссоциацияланады:  $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$

Суда сутек және гидроксил иондары тұрақты болса, су молекулаларының диссоциациялануы  $10^{-14}$  моль<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup> болып тұрақты деңгейде тұрады. Суда  $\text{H}^+$  және  $\text{OH}^-$  мөлшері  $10^{-7}$  моль/кг болып табылады. Егер де ортада  $\text{H}^+$  иондар саны  $\text{OH}^-$  ден жоғары болса, ол орта сілтілік болады. Сондықтан, әр ионның концентрациясы сутегі және гидроксил ортаның қышқылдық немесе сілтілік болуына әсер етеді. Сутегі иондарының концентрациясы немесе ортаның активті реакциясы рН мөлшерін көрсетеді. Ол қышқылдық және сілтілік ортаны сипаттауда қолданылады. Иондардың концентрациясына байланысты ортаның рН көрсеткішін (жоғары және төмен) белгілейді. Егер орта бейтарап болатын болса, онда сутегі иондарының концентрациясы  $10^{-7}$  моль/кг және рН – ( $-\lg 10^{-7}$  моль/кг) болады. Ал сілтілік ортада рН > 7, қышқылдық ортада рН < 7.

Табиғи су қоймаларында ортаның активті реакциясы жиі бейтарап болмайды және айтарлықтай ауытқу байқалмайды. Бұл  $\text{H}^+$  және  $\text{OH}^+$  иондары арасында орналасқан, иондарды ыдыратуға қабілетті ортада басқа заттардың болуымен байланысты. Сөйтіп, активті реакция ерітіндінің құрамын сипаттайды.

Барлық тұщы су қауыздарын екі топқа бөлуге болады: бейтарап сілтілік суда рН > 6 және шымтезекті суда рН < 5 болады (С.А.Зернев, 1949). Табиғатта осы екі топ ауытқыған түрде кездеседі. Фитопланктондардың және үлкен тоғай түзетін су өсімдіктерінің дамуы сатысында ортаның активтілігі сілтілік ортадан рН 7,8-8,8 және 9,5-10,5- ке ауысады. Көлдер мен батпақтар гуминді заттарға бай болғандықтан, рН 4,0-4,5 және 3,4-3,8 болады.

Табиғи су қоймаларында рН мөлшері ондағы көптеген физикалық және биологиялық факторларға, оның ішінде көмірқышқыл және көмірқышқылды тұздар – карбонат және бикарбонатқа байланысты болып келеді. Бұл заттар

судағы рН мөлшерін реттеп тұрады.  $\text{CO}_2$  сұйылту алдында  $\text{H}^+$  және  $\text{HCO}_3^-$  ыдырап, суда көмірқышқылының құрылымы құрылады. Көмірқышқыл құрылымдары тоғандарда карбонат және бикарбонат түрінде кездеседі. Ертінде бұл тұздар гидроксил иондарына ыдырап, нәтижесінде сортаң суға айналады. Судағы рН мөлшерінің өзгеруі үлкен биологиялық процесс. Гидробионттардың тыныс алуы, органикалық заттардың ыдырауы,  $\text{CO}_2$ -ның ыдырауы судың қышқылдылығын жоғарылатады. Фотосинтезде өсімдіктердің  $\text{CO}_2$  жұтуы, керісінше ортаны тұздандырады. Жазда фитопланктондардың және тоған түзетін су өсімдіктерінің қарқынды дамуы судың жоғарғы кабаттарында рН мөлшерін 9-10 дейін жоғарылатады.

Өсімдіктер даму барысында судың қатты тұздануы тек олардың көмірқышқылын пайдалануына ғана емес, сонымен қатар ол уақытта су карбонаттарының жиналуына байланысты. Теңіз су қоймаларында орта реакциясы әлсіз сілтіленген. Тек 8,0-8,3 аралығында ауытқиды. Ол фитопланктондар дамуының әлсіз болуына, орта көрсеткіштеріне байланысты. Тұщы су қоймаларында ортаның белсенді реакциясы маусымдық өзгеріске ұшырайды. Қыста өмір сүруі бәсеңдеуіне байланысты организмдердің рН 7,0-7,5 құрайды, жазда бұл көрсеткіш біршама жоғарылайды. Ал өсімдіктердің гүлдеу барысында 9-10 жетеді. Жаз мезгілінде күндізгі уақытта рН жоғарылайды. Ол ортаның белсенді биологиялық процестеріне байланысты. Терең бөлікте рН көрсеткіші өзгереді, фотосинтез жүрмегендіктен судың қышқылдылығы жоғарылайды (Н.А.Березина, 1973).

Қышқыл суда өмір сүретін организмдердің аз болуына байланысты рН көрсеткіші тұрақты болады. Батпақты судың қышқылдануы сфагнум мүгінің болуында, себебі ол әртүрлі катиондарда адсорбция жасауға қабілетті. рН 4-ке дейін төмен болады. Иондар теңескен жағдайда бұл процесс тоқтайды (К.А.Кокин, 1982).

Ортаның белсенді реакциясы ондағы өсімдіктер дамуына әсер етеді. Ол тікелей және жанама түрде болуы мүмкін. Ортаның рН көрсеткіші ондағы өсімдіктердің жасуша мембраналарының өткізгіштігіне, сутегі және гидроксил иондарының төмендеуіне әсер етеді. Ортаның белсенді реакциясы ортадағы биогенді элементтердің, су-жағалаулық өсімдіктердің, фитопланктондардың дәрежесін көрсетеді. Бұл сілтілік ортада көптеген элементтердің болуына байланысты құбылыс.

Ортаның активті реакциясының үлкен экологиялық мағынасы бар. рН көрсеткішінің өзгеруі организмдердің тіршілігіне, қоректенуіне, өсуіне, газ алмасуына және т.б. процестерге тікелей әсер етеді. рН-тың жоғарлауы алдымен су өсімдіктерінің шөгуіне әсер етеді. Су өсімдіктері үшін өсуге қолайлы орта ол – сілтілік орта; ал қышқылдық ортада өсуі нашарлайды. Су өсімдіктерінің шөгуі су бетінде қалқып жүретін өсімдіктерден жоғары, ол газ концентрациясына және химиялық құрамына байланысты.

**Тоғандардағы газ режимі.** Оттегі концентрациясы ( $\text{O}_2$ ), көміртегі диоксиді ( $\text{CO}_2$ ), күкіртті сутегі ( $\text{H}_2\text{S}$ ) және метан ( $\text{CH}_4$ ) судағы газ режимінде үлкен қызығушылыққа ие. Теңіздердің газ режимі және тұщы су тығыздығы

биологиялық процестерге, температураға, ортаның белсенді реакциясына әсер етеді. Су бойына тарайтын газ кейде қиын тарайды, бұл су қоймасының ерекшеліктеріне байланысты.

**Оттегі.** Бұл су қоймаларындағы тіршілікті қамтамасыз ететін негізгі фактор. Суды оттегімен байыту атмосферадағы инвазия (басып кіру) сатысы және фотосинтездеуші организмдердің есебінен жүреді. Ал оттегінің жоғалуы ( $O_2$ ) оның эвазиясы (шығуы) және тыныс алушы жануарлар мен өсімдіктерден болады (А.С.Константинов, 1979). Оттегінің судағы сіңіру коэффициенті  $0^\circ C$ -та 0,04898-ге тең. Сондықтан атмосферадағы газдың қалыпты мөлшері (210 мг/л) 1л ертіндіде  $210 \text{ мл} \times 0,04898 = 10,29$  оттегі болады. Температура мен тұздылыққа байланысты атмосфералық оттегінің судағы ертіндісі мл/л. Оттегінің судағы байланысына жел және су ағынына әсер етеді. Атмосфералық оттегінің диффузиялық рөлі бірқалыпты суда аз әсер етеді. Оттегі әлсіз еріткіштігімен ерекшеленеді. Ол температурамен және тұщылықпен байланысты. Оттегінің сіңірілуі коэффициенті жоғарыласа судағы  $O_2$  азаяды. Судағы оттегі режимі көп фосфорлануға да байланысты. Ескеретін жай, оттегі инвазиясы атмосферада судың беткі қабатында жүреді, ал фотосинтез процесі үстіңгі қабатында жүреді, соңғысы төменгі қабатқа қарағанда  $O_2$  бай. Фотосинтез процесінде өсімдіктер өзінен көп оттегі бөледі. Кей мезгілдерде оның судағы мөлшері күнделікті мөлшерге қарағанда 3-4 есеге артады. Судағы оттегінің абсолютты көрсеткіші толық көрсетілмейді, жағдайға байланысты аз немесе көп болады. Сондықтан оттегіге байланысты көрсеткішті пайдаланады (оттегінің қалыпты өлшеміне байланысты).

$$O_2 = a \times 100 \times 760 / NP(\%)$$

$a$  - оттегінің судағы өлшемі,  $N$  - оттегінің берілген температурасы мен қысымы 760 мм рт.ст; нормасы,  $P$  - атмосфералық қысым

Судың оттегімен қанығуы фитопланктонның гүлденуімен байланысты. Оттегінің теңіз суларындағы ең жоғарғы деңгейі судың беткі қабатында 110-120% аспайды. Фотосинтез зонасы судың беткі қабатында (20-50 м тереңдікте) оттегіге қаныққан тұщы суларда балдыр концентрациясы жоғары, ал фотосинтез интенсивті; оттегі концентрациясы әр кезде 300% және одан жоғары болып қанығады. Оттегінің ауадағы концентрациясының төмендеуі оттегіге бай судан шығуына байланысты. Бұл жағдай температура жоғары болғанда орындалады. Оттегі мөлшері организмдер тыныс алғанда көп таралады. Әсіресе  $O_2$ -нің қолданылуы жоғары, бактериялар бар өлшемнің 90% алады. Оттегінің бөлігі органикалық қосынды мен минералды қалдықтарға таратылады.

Оттегінің суға келуі судың жоғарғы қабаттарымен шектеледі. Қышқылды процестерге және тыныс алғанға пайдаланылған оттегі судың барлық қабаттарында болады. Сондықтан су қоймаларында оттегі



жетіспеушілігі көп болады. Оттегінің максималды концентрациясы мұзды периодта көп байқалады. Бұл оның төменгі температурада ерігіштігіне байланысты. Күздік немесе көктемгі гомотермияда оттегі судың барлық қабаттарына таратылады. Жазда оттегі мөлшері суда шарықтау шегіне жетеді (микроорганизмдердің фотосинтез процесіне байланысты).

Аз өлшемді жылы эфтотрофты өсімдіктер мен жануарлардың органикалық заттарға бай теңіздерде газ режимі су бойындағы процестерге байланысты анықталады. Жазда оттегінің таралуы температураға байланысты айқын байқалады. Судың беткі қабаты оттегіге бай, ол тереңдеген сайын концентрациясы төмендей түседі. Терең емес суларда биологиялық процестер интенсивті, сондықтан оттегі жетіспейді. Металимионда да оттегі жеткіліксіз. Бұл биологиялық процестерге байланысты, сонымен қатар тез ыдырауына эпителимнионнан келетін органикалық заттың тез ыдырауына да байланысты болады. Температураның тұрақты болмауы шекарадағы салқын қабаттағы өлі планктонды организмдерді тоқтатады. Қыстың мұзды күндері  $O_2$  маңызды қызмет атқарады. Қыстың соңына қарай оттегі азаяды. Ол оттегіні су жануарлары мен өсімдіктерінің көп қажетсінуіне байланысты.

Эфтотрофты тоғандарда оттегінің шекті мөлшері көктем кезінде және күзгі циркуляцияда байқалады. Жылдың жылы уақытында ұзақ уақытқа жететін  $O_2$  қоры жиналады. Егер бұл уақытта су бетінде толқын, жел болатын болса жиналатын оттегі қоры аз болуы мүмкін. Барлық көлдерді жаз айларында түбіне дейін судың араласуына байланысты *голомиктикалық*, ал жазда температураның стратификациялық орналасуына қарай *димиктикалық* және *меромиктикалық* деп бөледі (В.М.Горленко, Г.А.Дубинина, С.И.Кузнецов, 1977). Мұндай көлдерде аэробты зона тоғандағы шымтезектерге байланысты жылдам жоғарылайды немесе төмендейді, ал кейбір зоналарда анаэробты зона құрылады. Эвтотрофты көлдерде шымтезектердің деңгейіне байланысты оттегі көктемгі немесе күзгі циркуляциядан кейін 2-3 аптада таусылуы мүмкін.

Сулы ортада мекендейтін жануарлар мен тереңдікте өсетін өсімдіктер үлкен маңызға ие, себебі олардың тыныс алуы  $O_2$  есебінен жүреді. Осы организмдердің әсерінен сулы ортада кейде оттегі жетіспеушілігі болып тұрады. Суда өмір сүретін организмдер үшін оттегі тіршілік үшін маңызды фактор болып табылады.

Су организмдері оттегіге байланысты *эври-* және *стенокидті* формаға жіктеледі (*эври-* және *стеноксифионт*). Олай жіктелу себебі, оттегінің жоғары және төменгі концентрациялық өзгерісіне байланысты. Эврибионттарға шаяндар және көптеген шаян туыстары: жауын құрттар, моллюскалар және өмір сүруі оттегіге байланысты басқа организмдер қатарлары жатады. Олардың барлығы да қорек ретінде су-жағалаулық өсімдіктерді пайдаланады. Су өсімдіктері жануарларға қарағанда оттегіні аз мөлшерде тұтынады. Бірақ көптеген тоғандарда су температурасының жоғарылауына және өсімдіктің қураған бөліктерінің ажырауына байланысты оттегі жетіспеушілігі болады. Оттегінің жоғалуы ортадағы қышқылды қалпына келтіру потенциалына,

сутегі иондарына, метан және күкіртті сутектің пайда болуына байланысты. Бұл барлық жағымсыз процестер су өсімдіктерінің физиологиялық процестерді тойтаруынан болады.

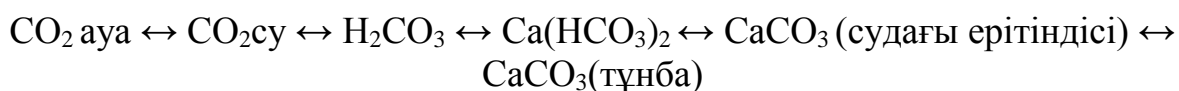
**Көмір қышқылы.** Табиғи суларды көмір қышқылы газымен байыту оның атмосферадағы диффузиясына байланысты. Нәтижесінде су организмдерінің тыныс алу процесі, геохимиялық процестер жүреді. Көмір қышқыл газының концентрациясының төмендеуі фотосинтездеуші организмдердің қолдануына және көмір қышқылдың тұздылығына байланысты. Тоғандарда  $\text{CO}_2$  мөлшері жоғары емес. 1 л суда  $0^\circ\text{C}$  та 0,5 мл  $\text{CO}_2$  араластыруға болады. Температураның және тұздылықтың жоғарылауына байланысты  $\text{CO}_2$  азаяды. Табиғи жағдайда су өте көп көмір қышқылын жұтады, ол кальций карбонатына және магнийге байланыстылығымен түсіндіріледі. Су тереңдеген сайын  $\text{CO}_2$  мөлшері жоғарылай түседі, ол әсіресе қыста су бетін мұз басып оның атмосфераға шығуына кедергі жасағанда көрініс алады. Мысалы, гиполимнионды көлдерде еркін көмір қышқыл газының концентрациясы 10-20 мг/л жетеді. Эпилимнеондар су өсімдіктері гүлдеу барысында оны толығымен пайдаланады. Қос қышқылды көміртегі ( $\text{CO}_2$ ) суда ерігенде жайлап сумен байланысады, ал баланстық көрсеткіш солға ауысады:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

Көмір қышқылы  $\text{H}^+$  иондарына және гидрокарбонат иондарына ( $\text{HCO}_3^-$ ) диссоциацияланады:  $\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

Гидрокарбонатты иондар  $\text{H}^+$  ионын жоғалтуы мүмкін, сонда ол карбонатты ионға айналады ( $\text{CO}_3^{2-}$ ):  $\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$

$\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , және  $\text{CO}_3^{2-}$  мөлшері ерітіндідегі сутегі иондарына байланысты болады. рН көрсеткіші (4-6) төмен болса,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  концентрациясы жоғары болғаны, ал егер рН (9-11) жоғары болса,  $\text{CO}_3^{2-}$  концентрациясы жоғары болғаны, ал рН орташа болса (6-9) бикарбонат басым болады.

Су қышқылданғанда және  $\text{CO}_3^{2-}$  иондарының диссоциациялануы көмір қышқылының есебінен төмендейді, қышқыл ерітіндіде монокарбонатқа айналады. Егер су реакциясы қышқыл күйінде қалса  $\text{CO}_3^{2-}$  ионы  $\text{HCO}_3^-$  ионына ауыстырылады, ерітіндінің монокарбонат ретінде жүруі, ортада рН көрсеткіші жоғарылағанша жалғасады. Кері қайтарылу процесі сілтілік ортада  $\text{CO}_3^{2-}$  концентрациясының жоғарылауына байланысты байқалады. Табиғи суларда буферлік жүйе құрылады, ол рН көрсеткішінің айқын көрініс беруіне және оның құрамындағы  $\text{CO}_3^{2-}$  нің атмосферамен байланыста болуы (А.С.Константинов, 1979) динамикалық тепе-теңдік схемасын көрсетеді:



Еркін көмір қышқылына әсер ететін негізінен су өсімдіктерінің фотосинтетикалық ерекшеліктері. Жаздық периодта үдемелі фотосинтез  $\text{CO}_2$  түгелімен су құрамынан жойылып кетуі мүмкін. Ортаның активті реакциясы осымен сілтілік ортаға ығысады. Күрделі су өсімдіктері көмір қышқыл газын

активті түрде пайдаланады. Фотосинтез процесі кезінде ортаның активті реакциясы жоғарылауы мүмкін, бұл бикарбонаттарды қайтадан өңдеп, рН көрсеткіші жоғарылағанда көмір қышқылының көмір қышқыл газдарымен байланысуымен түсіндіріледі. Су өсімдіктеріне еритін карбонаттар сіңеді. Ерітіндідегі кальцийдің азаюы фотосинтез процесінде *биогендік декальцинация* деп аталады. Су тоғандарында негізінен элодея, мүйізжапырақ, жауқияқ, егеушөп, тұңғиық басым. Өсімдіктер фотосинтез алдында (100 кг құрғақ массада) 10 сағат көлемінде үстіне 2 кг әк жинайды (Н.П.Воронохин, 1953; К.А.Кокин, 1982). Егер көлдердегі, тоғандардағы өсімдіктерді қандайда бір әдістермен санын азайтар болсақ, ондағы әктің мөлшері жедел түрде түсіп кетеді (В.Н.Абрамов, 1959; Д.С.Николаев, 2003). Кальцийдің өсімдіктің жоғары бөлігіне көтерілуі өсімдіктің өсуін бәсеңдетеді (А.А.Потапов, 1956). Сол уақытта өсімдіктер бикарбонаттардың көп үлесін пайдалануға қауқарсыз. Бұл түрлер ортаны сілтілендіреді және өсімдіктің жоғары бөлігіне кальций жинақталмайды. Олар әлсіз қышқылды суларда көмір қышқылының саны жеткілікті басым жерлерде мекендейді.

**Метан (СН<sub>4</sub>).** Бактериялық ыдырау арқылы және органикалық заттардың су қабаттарында, тұщы тоған топырағында болуымен қалыптасады. Метан – су экожүйесінде көміртегі айналымына өте қажетті элемент. Негізінен метан ортадағы барлық газдардың 30-50% құрайды. Метанның құрылу жылдамдығы ортаның температурасына және т.б. факторларға байланысты болады. Оның концентрациясы 6-10 мл/л дейін жетеді. Әсіресе көпшілік метан бөгет топырақтарынан және органикалық құрамы жоғары өзендерден, судың жоғары температурасында бөлінеді. Сонымен салқындатқыш тоғандардағы жылы және атомдық электростанцияларда 1 м<sup>2</sup> тәулігінде 300 мл дейін СН<sub>4</sub> алынады.

Метан көпіршіктерінің су бетіне көтеріліп жатқанын жиі көруге болады. Әсіресе ол батпақты алқаптарда анық көрінеді. Сондықтан ондағы метан - *балшықты газ* деп аталады. Метан тек тоған немесе батпақ түбінде қалыптаспайды, сонымен қатар құралдарды тазарту құрылымдарынан да қалыптасады. Адамдар метанды пайдалануды ертеректе үйренген, биогаздардың көмегімен органикалық заттарды қайта өңдеуге мүмкіндік берді. Биогаздағы метанның 50-85% ашыту массасының құрамында анықталады.

Биогаз ХІХ ғасырда анықталған болатын, бірақ технологияда ол жайлы осыншама уақыт аралығында елеулі ешқандай жаңалық болған жоқ. Биогазды алу процесі қарапайым жабдықталуымен және шикізаттың жетімділігі ерекшеленеді. Ол екі маңызды артықшылығымен ерекшеленеді: біріншіден, энергия көзі ретінде пайдаланатын газды қалыптастыру. Екіншіден, қалған қалдықтарды тыңайтқыш ретінде пайдалану.

Биогазды алу технологиясы өте қарапайым, көпшілік жылы белдеуде орналасқан мемлекеттерде (Қытай, Индия) оны пайдалану кеңінен таралған. Қытайда ауыл тұрғындары сыйымдылығы 10-15 л болатын биогаздан 15 млн арзан, сапасыз, қарапайым қондарғылар жасап шығарады. Ал Индияда

осындай сапада бірнеше миллион қондырғылар жасалынады. Шикізат сапасын жақсартуға қи және өсімдік қалдықтары қолданылады. 1 кг кара малдың қиынан 200 л биогаз, доңыздың қалдығынан 300 л, құс саңғырығынан 400 л биогаз алуға болады.

Органикалық субстратты ферменттеу арнайы камералардан (асқорыту резервуарлары) өткізіледі. Қатты органикалық қалдықтар алдын-ала сумен араластырылуы қажет (ылғалдылығы шамамен 95%). Асқорыту резервуарларының өзінің арнайы мөр басылған куба, цилиндр тәрізді ыдыстары болады. Онда шикізатты араластырады, 2-12% органикалық затты салады да бетін жабады, осылай биогаз анаэробты жағдайда жүзеге асырылады. Ашыту кезінде екі фазаны бөліп көрсетуге болады. Бірінші фазада микроорганизмдер, органикалық заттарды қолданып оттегіні пайдаланады да анаэробты жағдай туғызады. Бұл ортада органикалық оттегі, сутегі, көмір қышқылы жинақталады. Екінші фаза метан жиналуымен жүреді. Метанды ферменттеу 30-40°C (мезофилді процесс) бастап 50-60°C (термофилді процесс) дейін жетеді.

Жеке шаруашылықтарда асқорыту резервуарларын 1 м<sup>3</sup> қолданады. Оны металдан немесе темірбетоннан дайындайды. Бағытталған газ асқорыту резервуарының үстінде орналасқан трубалар арқылы жүреді.

Өндірілген метанның бір бөлігі атмосфераға түседі, ал келесі бөлігі микроорганизмдер әсерінен Н<sub>2</sub>СО<sub>3</sub> дейін қышқылданады. Метан қышқылдандырушы бактериялардың саны (көпшілігі *Pseudomonas*) су қабаттарында 100-ген клеткаға жетеді, ал топырақта 1 га 100 000 клеткаға. Бұл бактериялар өте аз мөлшерде болсын СН<sub>4</sub> қолдануы мүмкін. Басқа организмдер үшін метан улы. Тамыр жүйесі жақсы дамыған жоғары сатыдағы су өсімдіктері метанды атмосфераға шығаруға қабілетті.

Процестің жылдамдығы ферментацияның температурасын, (термофилді жағдайда ол мезофилділерге қарағанда 2-3 есе жоғары), шикізаттың химиялық құрамын, бактериялар санын, жабысқақтығын анықтайды. Шикізаттың реакторға түсуі маңызды процесс болып табылады. Процесс қаншалықты қарқынды ашыса реактордағы шикізаттың жылдамдығы да соншалықты жоғары болуы шарт. Қарқынды жұмыс істейтін асқорыту реакторлары 5-14 тәулікте бір тер жүктеледі, ал орташа 10-20 күн. Ауыл шаруашылығында қолданылатын қидың еруі тамақ қалдықтарына қарағанда тез ашиды. Қарқынды газ алмасу араластыруға және температура режиміне байланысты болып келеді.

**Күкіртті сутек (Н<sub>2</sub>S).** Тоғанда бұзылған ақуыздардың жиырылуын және сульфаттарды микроорганизмдермен қайта қалыпқа келтіру. Күкіртті сутектің ең төмен мөлшерінің өзі организмдерге өте зиян. Оттегі концентрациясының төмендеуінен басқа, қышқылдан S<sup>2</sup>ден S дейін тікелей және жанама тіршілігіне әсер етеді. Теңіз тоғандарында күкіртті сутегі судың сульфатты деңгейін қалыпқа келтіруге қатысады. Бактериялармен күреседі. Ал ол бактериялар тоған түбіндегі оттегіні жоғалтатын қасиетке ие. Н<sub>2</sub>S саны десульфаттаушы бактерияларға қарағанда айтарлықтай көп болуы мүмкін.

Мысалы, Қара теңізде беткі бөлігінде (0-200 м) күкіртті сутектің ең көп мөлшері (6 мг/л) кездеседі. Сондықтан одан туатын ауруды жұқтырған микроорганизмдер болады. Тұщы суларда сульфаттың мөлшері көп емес. Күкіртті сутектің белгілі мөлшері (790 мг/л дейін) тоғанда стагнация кезінде белгіленген (А.С.Константинов, 1979).

Суды күкіртті сутектен тазарту химиялық процестермен жүзеге асады. Абиогенді қышқылдану оттегі жеткілікті жерде  $H_2S$  судың жоғарғы қабаттарында жүреді. Биологиялық жолмен қышқылдануы  $S^{2-}$  негізінен күкіртті сутектің шекарасында жүреді. Күкірт бактериялары фотосинтездеуші пурпур бактерияларын және біраз жасыл бактерияларды дозонатор ретінде пайдаланады (А.С.Константинов, 1979).

### **СУ ЖӘНЕ СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ДАМУЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР**

Су өсімдіктерінің қарқынды дамуына көптеген факторлар әсер етеді, судың мөлдірлігі және температурасы, судағы биогенді макро- және микроэлементтердің маңызы, судың газдық құрамы, рН шамасы және тағы басқалар. Бұл тарауда өсімдіктердің бірқатарының дамуына және судың биіктік деңгейлері бойынша таралуына әсерін қарастырамыз.

**Судың мөлдірлігі.** Судың мөлдірлігі фотосинтездеуші организмдердің сонымен қатар су және су-жағалаулық өсімдіктердің тіршілігіне ықпал етеді. Күн сәулесінің су бетіне түсуі жиі шағылыстырады, ал екінші бөлігінде сынады, түбіне енеді. Шағылысқан сәуленің көлемі күн сәулесінің биіктігіне байланысты, яғни күн сәулесінің су бетіне бұрышынан түсуі. Егер күн белгілі бір деңгейде болғанда және күн сәулесі су бетіне тігінен түскенде, 98% су еніп тұрады, ал қалған 2 % радиация әсер етеді. Түсу бұрышы  $30^\circ$  төмендеген кезде радиацияның 25% шағылысады. Егер күн көкжиектен көрініп, күн сәулесі су бетіне тік бұрыш жасап түссе, одан барлығы біркелкі шағылысады (Л.К.Давыдов, А.А.Дмитриев, Н.Г.Конкина, 1973). Егер су бетінің тыныштығы бұзылса, радиация түсуінің әсері жоғарылайды. Жалпы құрғақ ортаға қарағанда жарық суға қысқа қашықтықта енеді. Сулы ортада жарық сәулелері таңдап өткізу әсерінен әлсірейді және жарық ағыны шашырайды (1 кесте).

1 кесте Таза судағы әртүрлі ұзындықтағы толқынның жарық жұту қарқындылығы

Толқын ұзындығы, нм	Түсі	Жарық жұту қарқындылығы, %, тереңдікте, м	
		1	10
620-760	қызыл	36	98
585-620	күлгін	23	92
575-585	сары	7	68

510-550	жасыл	1,6	-
450-480	көк	0,5	25

Батпақты сулы су қоймалары қоңырқай түсті және мөлдірлігі төмен (1 м аспайды) болады. Жарық таралуының айтарлықтай әсері әсіресе сел кезінде су қоймаларына әртүрлі өлшенген заттарды әкелетін орларға тиеді. Су мөлдірлігі планктонды организмдер дамуы кезінде, әсіресе балдырлар гүлдеу кезінде өте төмендеп кетеді. Су қоймаларындағы жарық жағдайы тәулікке және мезгілге байланысты өзгеріп отырады. Қыстың мұзды күндері және қарлы күндері су қоймаларындағы жарық режиміне қатты әсер етеді. Алайда кішкене қар аз жауған кезде мұз астынан сулы өсімдіктердің, соның ішінде фитопланктондардың вегетациясына жеткілікті жағдай жасалынады. Гидробиологиялық зерттеу кезінде су мөлдірлігін пиринометр көмегімен анықтайды: күн сәулесінің су түбіне түсуін өлшейді. Ескіше зерттеу кезінде анықтау өте қарапайым құрал Секки дискасы арқылы жүргізіледі (1865 жылы алғаш рет қолданған италиян ғалымы А.Секки есімімен аталған); мөлдірлік сипаттамасы тереңдікке қатысты, диаметрі 30 см құрайтын ақ дискке айналады.

Біздің еліміздегі көптеген суаттарда су мөлдірлігі 2-4 м аспайды (Секки дискісімен есептегенде), және тек кейбіреулеріне ғана ол жоғары. Сонымен Байкал көлінде су мөлдірлігі 40 м, Ыстықкөлде 20 м, көптеген Альпі көлдерінде 16-20 м жетеді. Көлдерде және су қоймаларында 1 м тереңдікте 1-2 м су мөлдірлігі күн радиациясы 5-10% аспайды, тереңдігі 2 м болатын су қоймаларында 10% аспайды. Кейбір су қоймаларында, әсіресе Рыбина су қоймасында, күн сәулесінің 80% жуығы 10 см тереңдікте жұтылады, ал 70 см тереңдікте 100% күн сәулесі жұтылады. Жарықтың сумен максималды әсерлесуі таңғы 10.00 мен түскі 14.00 арасындағы кезеңде байқалады.

Су-жағалаулық өсімдіктер өздері су қоймаларының литоральды зоналарына жарық режимімен әсер етеді. Жүзгіш жапырақты өсімдіктердің массалық дамуы және су бетінде қалқып жүретін балдыршөп суды өте қатты көлегелейді. Жарық жағдайының нашарлауы тоғайлы жағалық өсімдіктерде де, әсіресе олардың белсенді өсуі кезінде байқалады.

Онымен қоса жағалауда күн сәулесі өсімдік өсуі үшін толықтай жеткілікті болады. Тіпті мұз жамылғысы кезінде де жарық су өсімдіктерінің вегетациясы үшін жеткілікті; қыс кезінде фотосинтез 10-20% құрайды. Күн сәулесі нашар кезде су өсімдіктері кішкене тереңдікке, әрі кетсе бірнеше метрге, алайда су мөлдірлігі жоғарылаған кезде 8-11 м дейін тереңдейді. Фотосинтез қарқындылығына байланысты бекінген өсімдіктер су тереңдігіне байланысты 3 қабатқа жіктеледі:

- Беткі қабат (фотосинтезге қысым беретін беткі қабат);
- Ортаңғы (фотосинтез үшін қолайлы қабат);
- Терең қабат (шектеулі жарық фотосинтезінің қабаты)

**Су қоймаларының температурасы.** Су қоймаларының термикалық режимі олардың географиялық жағдайымен, тереңдігімен, су массаларындағы

циркуляция ерекшелігімен және басқа да факторлармен анықталады. Ең бірінші кезекте су температурасы күн радиациясының мөлшеріне байланысты. Ереже бойынша тар аумақтан кең су қоймаларына ауысуымен су қоймаларының, әсіресе беткі қабаттарында суықтан термо-тұрақты күйге ауысуымен сипатталады (А.С.Константинов, 1972).

Температура режимімен байланысты су қоймаларын 4 типке жіктейміз (Н.А.Березина, 1973):

1. Тропикалық су қоймалары, үнемі жоғары температура тән;беттік және терең қабат температурасында айырмашылық болуымен сипатталады;
2. Өлі аймақтың су қоймалары, мезгілге байланысты температураның ауысуымен сипатталады; беттік қабатпен, әсіресе терең су қоймаларының арасындағы айырмашылық;
3. Жылдың барлық кезеңінде төменгі температурамен сипатталатын полярлы немесе биік таулы су қоймалары;
4. Вулканды аймақтарда кеңінен таралған ыстық су қоймалары.

Тропикалық немесе полярлы су қоймалары тұрақты температурамен сипатталады: бір жағдайда – жоғары (28-35<sup>0</sup>С-қа дейін), басқа жағдайда – төмен (4<sup>0</sup>С төңірегінде) болады. Екінші типті су қоймаларына біздің еліміздегі көптеген су қоймалары жатады.

Судың беткі қабаты терең қабатымен салыстырғанда жазда әрдайым жылы, ал қыста керісінше. Жылы қабатынан суық қабатына ауысу көп жағдайда жаймен емес, тез жүреді, және олардың арасында термоклин деп аталатын қабат түзіледі. Судың жылы және суық болып қабаттасуы *температуралық стратификация* деп аталады. Жылылау қабаты беттік қабатқа жақынырақ орналасса *тікелей қабат* деп, ал су түбінде температура жоғарыласа *кері стратификация* деп аталады.

Температуралық қабаттасуға байланысты су массасы *эпилимнион*, *металимнион* және *гиполимнион* деген қабаттарды ажыратады. Күзде судың беттік қабаты салқындап, нәтижесінде су массасының вертикалды циркуляциясы араласады; температуралық градиенттер теңеседі. Мұндай жағдай *гомотермия* деп аталады. Суынудың жалғасуы судың беттік қабатының температурасының төмендеуімен, нәтижесінде мұз түзілуімен сипатталады. Көктемде мұздың еруімен судың беттік қабатының температурасы жоғарылайды. Бұл су массасының көктемдік циркуляциясына және температураның кезекті теңесуіне алып келеді(көктемдік гомотермия).

Қарқынды толқынды процестер және ағын су қоймасының беттік қабатында температураны салыстырмалы түрде жылдам теңестіреді. Судың жаздық араласуы су қоймаларының төменгі салқын қабатының температурасына тиіп өтпейді, яғни қатысты емес. Су циркуляциясы негізінде басқаша терминология бар (Д.Хатчинсон, 1969):

1. Су циркуляциясы жылына екі рет болатын көлдер – *димиктикалық* деп аталады;
2. Су циркуляциясы жылына 1 рет қыстың күні 4 градустан жоғары температурада жүреді – *жылы мономиктикалық* деп аталады;

3. 4 градустан төмен жаздық циркуляцияға ие полярлы көлдер – суық *мономиктикалық* деп аталады;
4. Жыл бойы мұз басып жататын көлдер (Антарктидада) – *амиктикалық* деп аталады.

Су температурасы фотосинтез қарқындылығына және өсімдіктердің су түбінде таралуына айтарлықтай әсер етеді. Су-жағалаулық өсімдіктердің дамуы үшін қолайлысы жылы және бірқалыпты су. Жылы суларда (тропиктер, субтропиктер) су өсімдіктерінің вегетациясы жыл бойына жалғасады. Біркелкі температура кезінде өсімдіктер вегетациясы су қоймаларының мұздан босағаннан кейін бірден басталады. Алайда өсімдіктің өсуі төменгі температура әсерінен өте жай жүреді. Өсімдік дамуының фенологиялық кезеңі көбісінде температура жағдайына байланысты болады.

Температураның төмендеуімен өсімдік вегетациясы қысқарады, ал суықтың түсуімен үсу процесі болады. Дегенмен элодея, мүк сияқты өсімдіктер өзінің өсуін мұз астында да жалғастыра береді. Күзде түрлердің бір бөлігі түсе бастады. Кейбір өсімдіктер өзінің морфологиялық ерекшелігін жоғалтады. Сонымен мүйізжапырақтың жапырағы жаз кезінде жұқа және ұзынырақ болады, ал қыста қалыңдайды және қысқарады. Көптеген өсімдіктерде суық кезде қыстап қалатын бүршіктер түзетін ерекше қасиетке ие. Олар арқылы ортаның қолайсыз жағдайымен күресе алады. Олар өздерінің қатты бұйраланған жапырақтарымен ерекшеленеді. Қысқы бүршіктер аналық өсімдіктен ажырап, төмен түседі. Көктемде олар жаңа өсімдіктерге бастама береді. Тропикалық түрлерде мұндай түзіліс болмайды. Көптеген өсімдіктер температура жағдайына байланысты көбеюдің көптеген түріне ие. Сонымен, солтүстік аймақта телорез тек вегетативті жолмен, ал оңтүстік аймақта вегетативті және жынысты жолмен көбейеді. Бұл аталық дарақтардың, температураға сезімталдығымен байланысты. Көбеюдің вегетативті типі, бұл жағдайда солтүстік аймақта жыныстық серіктестік болмауымен байланысты.

### **СУ ЖӘНЕ СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ КӨБЕЮІ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨНУІ**

Суда тіршілік етуге қабілетті барлық су өсімдіктері эволюциялық екіншілік су өсімдіктері. Су өсімдіктерінің консервативтілігін ескере отырып олардың батпақты ортада тарайтындығын көруге болады, ал кейбіреулері космополит болып табылады. Су-жағалаулық өсімдіктері көбінесе тамырлы көпжылдық әртүрлі амплитудалы өсімдіктер; әртүрлі жағдайда өсуі мүмкін, тұщы және минералды суларда, аз немесе көп уақыт шөлдерде де, теңіз жағалауында да өсуге қабілетті. Жағалау өсімдіктері ішінде біржылдық түрлер өте аз.

Көпшілік су өсімдіктері гүлдейді және жеміс береді. Дамуының барлық циклы суда және жағалауда өтеді. Генеративті көбеюі өте әлсіз, вегетативті түрде дамуы тамырының сабақ бөлігі т.б. мүшелері әсерінен жүзеге асады. Көпшілік түрлер вегетативті жолмен көбейеді.



Біршама су өсімдіктерінің (мысалы, су перісі мүйізжапырақ) ұрықтануы су астында, ал басқаларының гүлдері су бетіне көтеріліп, ұрықтануы су бетінде жүреді. Жағалау өсімдіктерінің ұрығы және дәні көбінде желмен, құстармен, толқынмен тарайды. Мысалға, қоғаның дәні жел арқылы ұшып таралады. Жел ұрықты су бетінен ұшырып алып кетеді. 1-2 күн аралығында бастапқы қалыпта қалып, содан соң жерге орнығады, келесі көктемде өскін өсе бастайды. Лалагүлдің әр дәні қапшықпен қоршалған, іші ауаға толы. Піскен ұрық суға батады. Қапшық ұрықты су бетінде ұстап тұрады. Біршама уақыттан кейін қапшық түсіп ұрық су түбіне батып кетеді. Келесі көктемде өсіп шығады. Балдыршөп сияқты өсімдіктерді тоғанға жануарлар немесе өсімдіктер алып келеді.

**Дән арқылы көбею.** Бұл көбею түрінде мынадай түсініктер қалыптасқан. Орташа ұрықтың өнімділігі-орташа ұрық санына бір особь немесе бір генеративті өркенге; жалпы ұрықтың өнімділігі, немесе ұрық өнімділігі ұрықтың саны немесе алаң көлеміне; ұрықтың өнімділігі генеративті особьтар санына, особьтың өнімділігіне байланысты болады. Ұрықтың өнімділігін Т.А.Работнов (1960) анықтау үшін жұмыс істеді. Жинау алдында ұрық пен жемісі, генеративті өркендер саналады. Әр особьтағы ұрықтар жеке дара саналады. Суда өсетін өсімдіктердің ұқыпты түрде генеративті мүшелерін кесіп ұрықты санайды немесе зертхана жағдайында санайды. Көпшілік жемісті өсімдіктерде (мысалы, қоға, қамыс, құрақ) санауда генеративті особьтардың тек қатты үлкен емес өсімдік бөліктерінің 5-10 талын санайды. Көпжылдық өсімдіктерде орташа ұрықтың өнімділігін және белгіленген аймақты жылдық есеппен салыстырады да, ортақ мөлшерді көрсетеді.

Тоған түбіндегі ұрық санын есептеп, 10 рет қайталап қаралады. Ол үшін іріктеуде Ф.Д.Мордухой-Болтовскийдің тәжірибесін қолданады. Көпшілік өсімдіктердің ұрықтары бірден өніп кетпейді, кейбір түрлер өмір сүру қабілетін сақтап біршама уақыт тыныштық формасында топырақта болады. Ұрықтың топырақта болуы бұрыннан белгілі. Ч.Дарвин бірінші болып ұрық санын анықтаған болатын. «Шығуына қарай түрлер» «Мен 3 кіші қасық алдым, үлкен емес тоғанның жағалауынан алынған суға салып бөлмеде 6 ай сақтадым, олар әртүрлі өсімдік болатын, олардың саны 6 айда 537-ге жетті» - деп жазды.

Географиялық зоналардың барлығында тундрадан бастап, ылғалды тропикалық ормандарда және шөлдердегі топырақта да сақталады. В.И.Вернадскийдің айтуынша, барлық жердің топырағында ұрықтың қосымша қоры латентті жағдайдасақталған.

Топырақта сақталған ұрық көп уақыт тіршілік қабілетін сақтап тұра алады. Сулы күріш дәні (*Zizania aquatica*) жетілуден кейін жерге түседі де, келесі көктемге дейін топырақ астында жатады. Сонда 2 ай құрғақ жерде жатса да өзінің өнгіштік қасиетін толығымен сақтап қалады (В.Д.Лопатин, 1951). Қияқ тұқымы, елекшөп өзінің өміршендік қасиетін 80 жылға дейін сақтап

калуы мүмкін, ал кейбір құрлық өсімдіктері 1700 жыл қабілеттілігін сақтау қасиетіне ие (Т.А.Работнов, 1983).

**Вегетативті көбею.** Вегетативті жолмен көбею су өсімдіктері арасында өте кең таралған. Көпшілік су флорасының өсімдіктері үшін вегетативті көбеюі генеративті көбеюден артығырақ, яғни қолайлы. Балдыршөптің көбеюі вегетативті жолмен жүреді, екі еселену уақытында құрғақ зат массасы 5-6 құрайды, ал жапырақ саны 2-3 (П.Г.Кроткевич, 1982).

Бақылау экологиялық жағдайда барлық вегетация кезеңін қамтиды. Өсімдіктің әртүрлілігіне байланысты суретін түсіру, салу, сандық есеп жазу уақыты алуан түрлі болады. Суға батып өсетін өсімдіктердің вегетативті көбеюін бақылау тамыр жүйесін зерттеумен бір уақытта жүреді (В.М.Катанская, 1981). Батып және жүзіп жүретін өсімдіктерді бақылағанда тұқымның топырақта қыстауына, қалыптасуының басталуына, формасына, қыстау сортына мән беріледі. Осы бағытта осы зерттеліп отырған өсімдікке сандық және сапалық сипаттама жазылады.

**Кесуден кейінгі жаңғыру.** Эксплуатация қолдану алдында жағалау өсімдіктеріне әлсін-әлсін тазалау (шауып алу) жұмысы жүргізіледі. Егер өсімдіктерді тазаламаса тоғанның барлық бөлігіне тарап бактериялардың пайда болуына алып келеді. Бұл-тоғандағы биологиялық ластану болып табылады. Біршама ұзын болып өсетін өсімдіктерді гүлдеу алдында шауып тазалау қажет. Шабындылар қалған ауылшаруашылық жануарларына азық болуы мүмкін. Бұл әрекеттен кейін өсімдік тез өседі.

Су өсімдіктері үнемі-омыртқасыздар, құстар, балықтар, ізімен жылжып отырады. Сондықтан бұл өсімдіктер жиі бұтақтанады және өзіне тән емес белгілерге ауысады.

Өсімдіктің қалыптасу жылдамдығы дәлдікпен бақылауды қажет етеді. Өсімдіктердің қалыптасу жылдамдығын бақылау, кескеннен кейін алқапта белгіленген температурада өсімдіктердің өсуін, олардың санын жаңарту, биомассасын, фитоценоздың түрлік құрамының өзгеруін, бөлінуін және т.б білу қажет. Өсімдіктердің өсу жылдамдығын бақылаудан басқа жабылған жерге сипаттама жасау сәндік өсімдіктерді және өсімдік топтарын өсіруге болады.

Өсімдік өсуін бақылауда су және су-жағалаулық өсімдіктері болғандықтан атауына, өсетін орнына қарай ерекшеліктері болады. Өсімдік жағдайы жеке және толық болуымен байланысты. Әсіресе бұл сулы режимде (көлде, жайылмалы алқапта) жиі байқалады. Ондай түрлерге қамыс, елекшөп, ақшоқан жатады. Мысалы, Бұлдақ қамыс 8 жыл тыныштық күйде болуы мүмкін (Т.А.Работнов, 1983).

**Су және су-жағалаулық өсімдіктердің сандық шектелуі.** Тоғандағы макрофиттердің орташа дамуы (20% алқапқа дейін) жағалаудың фаунасы мен флорасының дамуына жақсы әсер етеді. Биогенді заттардың түсуі өнімнің жоғарылауы қабілетіне антропогенді қолайлы қорек болып табылады. Мұндай жағдайда алғашқы өнім шұғыл жоғарылайды, су-жағалаулық өсімдіктер және фитопланктондар, ал екінші қырынан тоғандағы органикалық заттар

трансформациясы төмендейді. Бұл жағдайда судың сапасы шұғыл төмендейді. Суды ішуге пайдалануға, балық дамуына және т.б. мақсаттарда пайдалануға болады.

Суландыру және суару жүйелері су жағалауы өсімдіктерінің дамуын, су ағынын баяулатып, булануды күшейтеді. Қарақұмның жеке арнасы су өсімдіктерінің әсерінен 0,6-дан 0,1-0,2 м/с дейін төмендеген. Осыған байланысты каналдың өткізу қабілеті 3-4 есе кеміген. Тоған қопалары қан сорғыш масалардың личинкаларының дамуына жағдай жасайды. Өсімдік транспирациясы нәтижесінде су көлемі 4-5 есе кемиді. Шамадан тыс өсуі пайдалы ауданды кемітеді және булану нәтижесінде су деңгейі төмендейді. Бұл су ресурстары дефицит болып табылатын еліміздің оңтүстік аудандарында үлкен мәнге ие.

Өсімдік мөлшерінің шектен тыс шіріген қалдықтарының жиналуы, ыдырау кезіндегі нығайту процесі, тоғандағы оттегі режиміне теріс әсер етеді. Анаэробты процесі органикалық заттардың қышқылдануын қиындатады және токсиндік өнімді (метан, күкіртті сутек және т.б.). Мұның барлығы организмнің тіршілік формаларына теріс әсер етеді. Тоғандардың ластануы көпшілік жағдайда антропогенді әсерден, яғни адамдардың түрлі мақсаттарға пайдалануынан болады.

**Су өсімдіктерін жемшөп өндірісіне дайындау** – тоғандарды екіншілік ластанудан қорғайтын тиімді әдіс. Мұнда екі түрлі пайда бар: бір қырынан жем-шөп өндірісінің артуы, келесі қырынан тоғандардың қалдықтардан тазаруы.

Су-жағалаулық өсімдіктердің массалық дамуы механикалық, химиялық, биологиялық күресу әдістері пайдаланылады. Күресудің химиялық әдістерін су-жағалаулық өсімдіктеріне айтарлықтай жиі қолданады. Гербицидтердің әртүрлі концентрациясын пайдалану көпшілік жағалау өсімдіктеріне кері әсер етеді. Гербицид дегеніміз - арамшөпке қарсы қолданылатын химиялық қоспа. Гербицидтердің жиналуы тек су өсімдіктерінің дамуына әсер етпей, сонымен қатар оның түсу жылдамдығын есептеуге міндетті.

Өсімдіктерді жоюдың тағы бір әдісі-қысқы-көктемгі мезгілдерде *үлкен макрофиттердің сабақтарын күйдіру*. Бірақ бұл әдісті пайдаланған жағдайда тоғанда екіншілік ластану жүзеге асады. Бұл әдістің жетіспеушілігі-органикалық массаның көптеп жоғалуы, түтін мен күлге айналуы. Құрғақ өсімдіктерді күйдіру жануарлар мен құстарға үлкен залал келтіреді.

Соңғы жылдары биологиялық әдістерді пайдалану жоғары деңгейде жүргізілуде. Биологиялық күрес шараларының мақсаты түрді толығымен жоймай, ортаны пайдалы түрлермен дамытып адамның шаруашылық әрекеттеріне қажет түрді дамыту. Әр түрлі мемлекеттерде биологиялық күресу шараларын өсімдіктің инвазиялық сатысында пайдаланады. Аллигаторлық өсімдік (*Alternanthera phylloxeroides*) және сулық глацинт (*Eichhornia crassipes*) тропикалық және субтропикалық тоғандарда көбелектер, трипс қоңыздары қолданылады. Бұл өсімдіктердің биологиялық жолдары бар аумақтарында сандары жедел төмендеген (B.Perkines, 1974, N.Spencer, 1974, I.

*corcospora rodmdnii*) патогенді саңырауқұлақ көмегімен су гиацинтіндегі күресу әдістері потенттелген. Оң нәтижелер Ботсвонда насекомдардың тікқанаттылар, бізтұмсықтар көмегімен биологиялық шектеулі сальвиниялардың дамуымен, ал Индияда тамыршөп-таспа ұлулары және етікші қоңыздардың (Irving, 1972, S.Roy) көмегімен алынады.

Су-жағалаулық өсімдіктермен күресу шаралары кішігірім суларда мал жаю және тоғандар бойында жүзетін құстардың болуымен түсіндіріледі. Бірақ нәтижелі әрекеттің бірі су-жағалаулық өсімдіктерді құртатын негізгі өсімдік өсетін жерлерде балық шаруашылығымен айналысу (Б.В.Веригин, 1961; Н.С.Гаевская, 1966, Г.В.Никольский және т.б., 1987). Қажетсіз су өсімдіктерін басып тастау балықты тоғандарда тұқы көмегімен жүреді, тұқы жұмсақ су өсімдіктерімен және жіпше тәрізді өсімдіктермен қоректенеді.

Су-жағалаулық өсімдіктермен күресуде үлкен нәтиже беретін күресте шөпқоректі балықтар, жиі ақ амур (*Stenopharyngota idella*) қолданылады. Ақ амур өзге балықтарға қарағанда мелиоративті функциялауға өсімдіктерді тоғаннан алып тастауға көмектеседі және бір уақытта пайдалы тағамдық өнімді жаңғыртады. Ақ амур-айтарлықтай ашқарақ балық, жұмсақ тоған өсімдіктерімен қоректенгенде тәуліктік рационы 100-150% денесінің салмағындай өсімдік жейді. Бұл түрді практикада қолдану арналарды биологиялық миллерациялауда, гидромелиорациялық жүйелерде үлкен нәтиже көрсетті (Д.С.Алиев, 1974).

Ақ амурды тәжірибеде алғаш рет Мәскеу облысының су-электр станцияларында ХХ ғасырдың екінші жартысында, 1960 жылы Б.В. Веригин өткізді. Бұл тоғанның 60-90% алқабын жұмсақ су өсімдіктері (егеушөп, валлиснерия және т.б.), орташа есеппен 2 кг/м алып жатқан. 450 амурды жіберу тоғанды шөп басудан біраз жылға құтқарды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жұмыс нәтижелі болуы үшін 1 гектарға 50-100 үлкен ақ амур балығын жіберу жеткілікті. Аналогиялық нәтиже Куртлиндік су қоймаларында (Туркмения) болған. 1970 жылы онда 2 млн ақ амур жіберілген, ал екі жылдан кейін олар тоғандағы барлық жоғары сатыдағы өсімдіктерді жойып жіберген.

Бірақ балықтарды мелиоратор ретінде пайдаланудың да өз теріс әсері бар. Ақ амурдың өсімдікті таңдап қорек етуінен суда улы су сарғалдақтарының (*Batrachium rionni*) саны айтарлықтай өскен. Бұл өсімдікпен амур қоректенбейді.

Өсімдіктерді қайта өңдеу, балық-өсімдікқоректі ғана емес, біріншілік өнімді трансформациялап қана қоймай, басқа организмдерді қорек етеді. Балықтар кейде омыртқасыздар мен кейбір балықтарды қорек етеді. Бұл көпшілік омыртқасыздардың қоректенуге қабілеттілігін жоғарылатады, бірінші кезекте масаның личинкалары-бентосты уытты балықтарға бағалы тағам (Г.В.Никольский, Д.С.Алиев, Ю.Е.Мелановский, 1987).

Бұл әдісті таңдау су-жағалаулық өсімдіктердің массалық жағдайына байланысты таңдалады. Ол суды бақылауда ұстауға мүмкіндік береді.

**Су-жағалаулық өсімдіктерді қорғау және тиімді пайдалану.** Су өсімдіктеріне әсер ететін негізгі қолайсыз факторлар табиғи және антропогенді факторлар. Табиғи факторлар климаттың өзгеруіне, ортаның су режиміне, фитоценоздың сукцессиялық алмасуына, бір өсімдіктің келесі біреуін ығыстыруына байланысты. Антропогендік факторларға ортаның ластануы, гидромелоративті жұмыс әсерінен ортаның су режимінің өзгеріске түсуі, транспорт әсерінен қопалардағы макрофиттердің зиян шегуі, тұрмыста қолдану жатады. Антропогенді факторлар әсерінен экожүйе немесе сонымен қатар сирек кездесетін түрлер жойылады. Сонымен бірге халықаралық және ұлттық «Қызыл кітапқа» енген көпшілік түрлер осы антропогенді факторлар әсерінен жүзеге асады.

Жоғалып бара жатқан және тұрмыстық бағалы өсімдіктер қорғауды және тиімді пайдалануды қажет етеді. Өсімдіктерді қорғау ұйымдары жоғалып бара жатқан түрлерді сақтауға және қорғауға міндетті.

Қорғау және тиімді пайдалануда қолданылатын өсімдіктер «Қызыл кітапқа» енген, бұл практикалық жұмыс бірнеше сатыдан тұрады (Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев, 2001; В.И. Матвеев, В.В. Соловьева, С.В. Саксанов, 2004):

- Сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерді іздеу және олардың орналасқан аймағын табу қажет. «Қызыл кітапқа» енгізу, үнемі бақылауда ұстау;
- Негізгі аймақтарда сирек және жойылу алдындағы түрлерді, жануарларды қорғайтын арнайы комиссия құру;
- Сирек кездесетін және жойылу алдындағы өсімдіктердің өсетін орнын анықтау;
- Сирек кездесетін және жойылу алдындағы түрлерді картаға түсіріп, жиі бақылауда ұстау.

Сирек, жойылу алдында тұрған және тұрмыстық бағалы өсімдік түрлерін экологиялық, биологиялық, биотехнологиялық, профилактикалық және заңды түрде қорғау қажет.

Популяциядағы өсімдік түрлерін қорғау келесі әрекеттерден тұруы қажет (Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев, 2001):

- биотехнологиялық іс-шараларды жүргізу (жасанды көбейту, ажырату және жеке-жеке ыңғайлы биотопқа орналастыру; үй жануарларынан және жабайы жануарлардан қорғау үшін жан-жағына қоршау тұрғызу);
- сирек кездесетін өсімдіктер популяциясының жоғалып бара жатқан тұрмыстық бағалы өсімдіктеріне антропогендік салмақтың шектеу қоюы;
- табиғи және қорғауды қажет ететін өсімдіктерді табиғи жағдайда өсіру (көп дақылды әдіс) - табиғи және қорғауды қажет ететін өсімдіктерді жасанды жағдайда өсіру (ботаникалық бақтарда саябақтарда, жасанды тоғандарда);
- флора құрамынан жойылған түрлердің уақытша табиғи биотопқа жасанды қоныстануы;

- тұқымның қалыптасуы және тұқым қорындағы сирек және жойылып бара жатқан және тұқымның бағалы түрлері;
- сирек және жойылып бара жатқан түрлерді түгендеу және мекен ету ортасын диаграммалау;
- сирек және жойылып бара жатқан түрлердің периодты дамуын және орналасқан орнын диаграммалау;
- арнайы ботаникалық, биологиялық және ландшафтық қорықтарды (қорықшалар) қалыптастыру, ерекше бағалы популяция өсетін орындарды қорғау туралы ескертпелер;
- өсімдіктер дүниесін және өсімдіктер ортасының жеке түрлерін насихаттау идеясы.

**Көрсетілген біраз шаралар арнайы түсіндірмелерді талап етеді:**

- Сирек, жойылып бара жатқан және тұрмыстық бағалы өсімдіктерді түгендеу-бастапқы және табиғатты қорғау шаралары болып табылады. Бұл кезеңде арнайы мамандарды (ғылыми қызметкерлерді, биология саласындағы оқытушыларды, орман шаруашылығы мамандарын) тарту керек;
- Биотехнологиялық шаралар сирек өсімдік түрлерін қалыптастыруға және көбейтуге қабілетті. Олар арнайы учаскелерде жүргізіледі;
- Сирек және жойылып бара жатқан тұқымның бағалы түрлерінің популяциясын диаграммалау арнайы географиялық орындарда соңғы мониторингтік жағдайына қарай диаграммалайды;
- Сандық анықтамалық, өсімдік және эксплуатациялық қордың сақталуына және ресурстық әртүрлі өсімдіктерге арнайы бақылау жүргізу;
- Популяциялық жағдайға бақылау жүргізу (фитомониторинг) жылдық және периодтық дамуды қорғау және пайдаланылған популяцияның қызметін қадағалау. Бұл мәліметтер сирек, жойылып бара жатқан және тұрмыстық бағалы өсімдік түрлерін сақтауды талап етеді,
- Ең кең таралған шараларға сирек, жойылып бара жатқан өсімдік түрлерін қорғау және қалыпқа келтіру қызметі жатады. Әрине, мұндай ұйымдастыруда биологиялық және экологиялық ерекшеліктеріне қарай күтім жүргізу керек.

Экологиялық реттеу және қарқындылық жағдайына қарай қолданылатын шараларды келесі топ түрлеріне бөлеміз (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001):

- 1) тек дамуына және периодтық жағдайына бақылау жасалатын түрлер;
- 2) тіршілік ету ортасының экологиялық шарттарының бұзылуынан және шамадан тыс экономикалық қажудан өсімдіктер саны күрт төмендейтін түрлер;
- 3) экологиялық және биологиялық ерекшеліктері бүкіл диапазонында өте сирек кездесетін түрлер;
- 4) дәрілік-техникалық өсімдіктер ретінде басқа шаруашылықта қолданылатын түрлер.

Нысандар мен су-жағалаулық өсімдіктерді кешенді қадағалау, экономикалық бағалы, сирек кездесетін түрлерді қорғауды қамтамасыз ету қағидаттары ұсынылған.

Жоғарыда атап өткендей кейбір су-жағалаулық өсімдіктер дәрілік болып табылады, сондықтан зауыттар қарқынды жинайды. Оларды жинау жиі эрозияға алып келеді, сондықтан дайындамалардың жылдық саны мынадай болуы керек (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001):

- Өсімдіктер үшін, дәрілік мақсатта жер үсті мүшелері(жапырақ, гүл, гүлшоғыры), жылдық жиналу мөлшері алып жатқан жердің 1/4 бөлігінен аспауы, жемістері мен тұқымдарын жинауда жердің 1/5 бөлігін; тамырын және тамырсабағын жинауда 1/20 бөлігін; бүршіктерінен 1/5 бөлігі жас бұтақтың ұштарында сақталып қалады;
- Жер үсті бөліктерін дайындағанда тамырына зақым келмеуі шарт, жер асты бөлімінен жоғарырақ кесу керек;
- Жер асты бөліктерін тек тұқымы кепкен кезде дайындау қажет, себебі олардан жас өсімдіктер қалыптасады;
- Гүл және гүлшоғырын дайындағанда жалпы өлшемнің 20-25% тұқым ретінде қалуы керек;
- Жер асты бөліктерін жинағаннан кейін (түйнек, пиязшық, тамырсабақ) жерді толығымен құнарландыру керек;
- Әр жылы өнімді әртүрлі аумақтан жинау шарт, себебі бір жерден жинай берсе ол жерде өсімдік таралуы және өнімі төмендеп кетеді.

Осы аталған жайттарды сақтаған жағдайда ғана өсімдіктердің таралуын қалыпты ұстауға болады. Талаптарды сақтамаған жағдайда деградация болады да, тіпті үлкен өсімдіктер тобы да бұл аймақтан жойылып кетуі мүмкін.

## **СУ ҚОРЛАРЫН ҚОРҒАУ**

Биосфера мен адамның тіршілік етуі суды пайдалану арқылы өмір сүреді. Адамзат әрқашан суды пайдалануын ұлғайтып, гидросфераға үлкен әсер етті. Қазіргі кезде техносфераның дамуында, әлемде адамның биосфераға әсері күшті қарқынмен өсіп келе жатыр, ал табиғаттық жүйе өзінің қорғаныштық қасиетін жоғалта бастады, яғни қажетті жаңа жолдар тенденцияны іске асыратын нақтылықты сезіну болды, ол табиғат пен бүкіл әлемнің және оны құрайтын құбылыстарында пайда болды. Ал ол жамандыққа негізделді, яғни біздің уақытымыздағы жер үсті және жер асты суларының бүлінуі. Су қабаттарының бүлінуі, ол биосфералық функциямен және экологияның мәніне ауыр әсерінің тигізуіне әкеліп соқтырады, нәтижесінде оған жаман заттардың түсуі болады.

Судың ластануы органолептикалық күшінің қасиетінің өзгерісінде көрінеді, олардың үлкеюі және құрамында сульфат хлоридтер, нитрат, уытты ауыр темірлер азайып еріп, ауаға араласып, тарап кетеді де, соның әсерінен радиоактивтік элементтері, ауру туғызатын бактериялар және т.б. ауыр лас заттар қалады.

Орта Азия мен Қазақстан жерлері суға кедей деп есептеледі. Ал көне замандарда бұл жерлердің көп бөлігін су басып жатқаны белгілі. Оңтүстік теңіз ғайып болғаннан кейін оның орнында қазақ жерінде үш су айдыны қалды. Олар: Каспий, Арал, Балқаш.

Каспий мұхиттармен жақын жатпағандықтан оның Волга, Терек, Жайық, Сулак, Самура сияқты жан-жақты толықтырып тұратын өзендері көп. Каспийге құятын өзендер электр қуатын алуға бөгеліп, төңірегіндегі алқаптарды қолдан суғарып игеруге кіріскеннен кейін сырттан келетін су көлемі азайып кетті. 1961 жылдың өзінде Каспий деңгейі 230 см төмен түскен.

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы құрғақ шөл даланың ортасында ірі көлдердің бірі – Балқаш көлі орналасқан. Су бетінің көлемі 19 мың шаршы шақырым. Бұл көлдің халық шаруашылықта мәні өте зор. Ол көл арқылы республикамызда тау кен металлургия өндірістері дамыды. Көл жағалауында балық және кәсіптік аң аулау шаруашылықтары жетілді. 1950 жылдан астам үздіксіз жүргізілген бақылау көл суының минералдануының аса өзгермегенін көрсетті.

Арал теңізі – ірі ішкі су алқаптарының бірі. Бұрынғы заманнан бері Арал теңізі балық байлығымен атағы шыққан. Амудария мен Сырдария өзен алқаптарынан аңшылар 1 миллионға дейін ондатр терісін алып тұрған. Кейінгі жылдары Арал теңізіне көптеген ғылыми мекемелер назар аударып отыр. Соңғы 10-15 жылдың ішінде судың гидрологиялық ырғағына айтарлықтай өзгеріс енді, су деңгейі төмендеп оңтүстік және шығыс жағалауындағы теңіздің таяз бөліктері кеуіп қалды. Теңіздің негізгі көзі Сырдария мен Амудариядан су көп мөлшерде азайды. Бұрын суармалы егістік дамымай тұрғанда Амудария мен Сырдария Аралға орташа есеппен жылына 62 текше шақырым су беріп тұратын болса, 1974 жылдан бері Сырдария суы Аралға құймайды, түгелдей жол-жөнекей шаруашылыққа бұрылып алынады. Ал Амудария құятын судың 75% кеміді, 1975-1978 жылдары Аралға бар болғаны 12 текше шақырым су берді.

Сырдария мен Амудария алқабында барлығы 5,5 миллион гектар суармалы егістік бар, бұл мөлшерді 8-9 миллионға жеткізу жоспарланып отыр. Кейбір зерттеулер бойынша суармалы егістікке жарайтын жер көлемі 16 миллион гектарға жетеді. Су тек суармалы жерлерге ғана жұмсалып қоймай, басқа жолдармен де көп ысырап болады. Күріш және мақта плантацияларында пайдаланылған сулар ойпаттарға ағады да, көп бөлігі топыраққа сіңіп, қалғаны буланып жоқ болады. Мысалы, аса ірі Арнасай мен Сарықамыс ойпаттарына жылына 7-8 текше шақырым су құйылып қайтпастан жоғалады. Осының бәрі Арал теңізінің таяздануына әкеп соқты. 1960 жылдан бері жылма-жыл таяздаудан теңіз деңгейі 7 м төмен түсті, теңіздің көлемі 14 мың шаршы шақырымға кеміді. Теңіздің кеуіп қалған бөлігі су басып жатқан бөлігінің көлемімен теңесті. Теңіз суының тұздылығы да көп артты. Теңіз бен өзендерде болып жатқан мұндай құбылыстар балықтардың көбеюіне де кесірін тигізді. Ауланатын балық көлемі де күрт төмендеді. Мысалы, 1963 жылы 480 мың



центнер балық ауланған болса, 1978-1979 жылдары бар болғаны 40-50 мың центнер ауланды. Ондатр аулау мүлде тоқтатылды.

Республикамызда бүгінгі күні 21-71 үлкенді-кішілі өзеннен жылына 120 миллиард текше метр су ағады. Олар суын 65 оңаша алқаптарға құйып жатады. Оның ішінде Ертіс, Сыр, Жайық т.б. республика халқының жан басына шақса, күніне әр адамға 20 литрден келеді. Бұл өте көп мөлшер. Алайда осының бәрі қолда болғанда республикада су мәселесі бүгінгідей аландатпас еді. Өйткені дүние жүзінде суға ең бай деген Нью-Йорк қаласының әр тұрғынына 1 тәулікте келетін судан 3 еседен де асады екен. Ал көріп жүргеніміз кері құбылыс, себебі даламыз шөлейт аймаққа жатады. Халқымыздың жан басына тәулігіне 100-120 л артық су келмейді 1 техника мұқтажына тұрмыс қажетін өтуге, егістікті суландыруға, қалаларды көгалдандыруға және ішуге арналған судың бәрі осы мөлшердің ішінде). Осыншама судың басым бөлігі қайда кетті деген сұрақ туады.

Мұның мынандай себептері бар. Картаға қарасақ ұлан ғайыр қазақ даласының оңтүстік шығысы, батысы таумен қоршалып жатыр. Ол жақтардан ылғалды ауа өтпейді. Республиканың солтүстігі ғана ашық. Көкшетау облысынан басталатын мидай жазықтықтың бір шеті Мұзды мұхитқа барып бірақ тіреледі. Ол мұхиттан шығып қазақ даласына 3-ақ күнде жететін ауаның ылғалы аз. Басқа жақтардан там-тұмдап келетін ауа да ылғалсыз. Ол жазда аңызак түрінде келіп оған күн көзінің қызуы қосылып, жердегі артық суды буландырып жібереді. Бұл республикамызда су қорының азаюының бір себебі. Екінші себебі республика жерінен өтетін негізгі өзендердің Ертіс, Есіл, Тобыл, Мұзды мұхитқа кететіндігінде; үшінші себебі – Сыр, Іле, Тентек, Ақсу, Қаратал, Нұра техникалық мұқтажды, не ауыз сулық мұқтажды өтей алмайтын Каспий, Арал, Балқаш, Қорғалжын сияқты тұзды айдындарға құйылып жатуында; төртінші және ең негізгі себептердің бірі – әлгі айтқан өзен суларының шаруашылық мақсатта көп бөгеліп қайырылмастан жоқ болуында. Осыдан келіп республикамыздың жылдық су қорын адам баласына шаққанда 20 бөлігінің бір бөлігі ғана келеді.

Бүгінгі күні республикамызды сумен қамтамасыз етумен бірге Арал, Балқаш, Каспий сияқты ірі су айдындарын құрып кетуден сақтап қалу мәселесі тұр. Республика далаларын су мұқтаждығына құтқару мақсатында айтарлықтай жұмыстар істелді. Қазақстан картасына сыйымдылығы миллиардтаған текше метр су жиналатын және ГЭС-бар. Шардара, Қапшағай су тораптары, Сырдария бойында Қазалы торабы, Бөген, Бадам, Тасөткел қоймалары мен Ертіс-Қарағанды каналы пайдалануға беріліп, жүздеген мың гектардан астам қолдан суарылатын жер игерілді. Ол жерлерде пайда болған мыңдаған жаңа шаруашылықтар қыруар пайда беріп отыр. Алайда мұның бәрі ірі су айдындарының күннен-күнге тартылуына себепші болып отыр. Сондықтан жерді суландыру мәселесін қоймалар жасау арқылы шеше отырып, су қорын қорғауды да естен шығаруға болмайды. Каспий, Арал, Балқаш сияқты табиғи айдындарды да жоғалтып алмау керек. Жер асты суын көп пайдаланатын жерлерде бос воронкалар пайда болып, оларға бактериялар,

кейбір химиялық элементтер еніп кететіндігі анықталды. Бұл табиғат қорғаудың ережелерін бұлжытпай сақтауды талап етеді.

Су қорына аса қауіп-қатер туғызатындар: мұнай, пестицидтер, түсті металдардың, күрделі химиялық қосылыстары. Әсіресе, оның құрамында әртүрлі зиянды заттар көп. Өнеркәсіптік өндіріс орындарымен қатар ауыл шаруашылығы өндіріс орындарының су қорына тигізетін әсері де молшылық. Ал лас суларды ауыл шаруашылығына дақылдарын ластаған сулармен суару, біріншіден олардың шығымдылығы өте төмен, ал екіншіден адам денсаулығына қауіпті болады. Сонымен қатар топырақтың тұздылығы көтеріледі. Топыраққа биохимиялық процестердің жүруі төмендейді. Сулардың ластануы әсіресе балық қорына тікелей зиян келтіреді.

Соңғы кездерде республикада суды ластанудан қорғауды күшейтуге байланысты біршама маңызды шаралар қабылданды. Еліміздің көптеген ірі қалаларында ірі-ірі су тазалайтын құрылыстар салынды. Өнеркәсіп салаларында суларды екінші қайтара пайдалану жұмыстарына көңіл бөліне бастады және өнеркәсіп мұқтаждарын қанағаттандыру үшін таза суларды жұмсау азайды. Алайда бұл мәселелер жөнінде кемшілік баршылық. Сондықтан да тұщы ауыз сулары таза ұстау, оларды ластамау, орынды пайдалану, үнемдеп жұмсау жұмыстары бүкіл халықтық көкейтесті өзекті мәселеге айналып отыр.

Су ластануының алдын-алу: шаруашылық және ауыз су ретінде пайдаланатын су тоғындарына құятын ағындардағы суды былғаушы зиянды заттардың шектік мөлшері арнайы ережемен белгіленген және онда зиянды заттар тізімінде 400-ден астам атау тіркелген. Өндірістік мақсатта пайдаланылатын судың өзі жұмыс істеушілерге зиянсыз, құрал-жабдықтардың тозбауын, олардың түбіне тұз тұруын туғызбайтындай және өнім сапасына кері әсер етпейтіндей болуы тиіс. Ауыл шаруашылығы алқаптарын суғаруға жұмсалатын су өсімдікке зиянсыз және өнім, түсім мен топырақ сапасын нашарлатпайтын болуы тиіс.

Су қоймалары да әртүрлі мақсатта қолданылатындықтан, оларды былғанудан сақтау шараларын негіздеу үшін зияндылық дегеннің, өзі не екенін, оның қандай дәрежелері, белгісі бар екенін анықтап алу керек болады. «Жер үсті суларын төгілетін сулармен былғанудан сақтау ережелері» бойынша судың былғану белгісіне оның дәм арқылы білінетін қасиеттерінің өзгеруі құрамында адамға, жануарларға, құсқа, балыққа, жемдік және кәсіптік ағзалар зиянды заттардың болуын жатқызады. Сондай-ақ су ағзаларының қалыпты өмір сүруі жағдайын күрт өзгертуі мүмкіндікпен судың қызуының бақылауда болуы тиіс. Соңғы жайт бүкіл әлемдік денсаулық сақтау ұйымының нұсқауында да арнайы көрсетіледі, онда «егер су, оның құрамын немесе түбінің бедерін өзгерту салдарынан су пайдаланудың кез-келген түрінің бірі үшін жарамсыздық танытса, оны былғанған деп есептеу керек» деп жарияланған.

Су сапасына қатысты жасалған «Тазалық ережесі және жер үсті суларын былғанудан сақтау ережесінің су бөгендерін, олардың тазалық дәрежесіне

карай екі топқа бөледі. Бірінші топқа ауыз су және мәдени-тұрмыстық мақсаттағы су бөгендерін, олардың екінші топқа балық шаруашылығы мақсатындағы су тағамдары жатады. Ереже бойынша, су бөгендеріндегі қалқып жүрген ермелер мен жүзгіндер мөлшері, судың иесі, дәмі, түсі, қызуы, рН мәні, құрамы және ондағы минералдық ермелердің, суда еріген оттектің қоюлығы, судың оттекке деген биологиялық сұранысы, улы және зиянды заттармен ауру таратқыштар бактериялардың құрамы мен шектік жіберімдік қоюлығы назарда ұсталып тексерілуі тиіс.»

Төгілетін су мөлшері, оның ішінде құрамында зиянды органикалық қосылыстар бар төгілетін су мөлшері жылдан-жылға артып келеді. Сондықтан оларды тазартумен қоса басқа кешенді шаралар жүйесін қолдану қажеттігі туады. Мысалы: сұйық қалдықтарды сол өндірістің өзінде қандай да іске жарату, су пайдалануды азайту, өндіріс ішінде су айналымын қалыптастыру, яғни суды қайта пайдалану, сусыз технологияларға көшу жолдарын ойластыру қажет. Тіршілік аясының су әлемін былғанудан сақтауды қамтамасыз етудің кешенді шараларына төмендегідей әрекеттер кіреді:

- Суы аз немесе қалдықсыз, оқшауланған су айналымдық және аралық тазалау немесе суды салқындатып қайтадан іске жарату жүйесі бар технологияларға көшу;
- Бұрынғы Кеңес Одағындағы барлық өндірістік кәсіпорындарды сумен қамтамасыз ету үшін табиғи су көздерінен жылына 100 млрд текше метрге жуық су алынатын және оның әртүрлі дәрежеде былғанған 90 пайызы айналып келіп су қоймаларына қайтарылатын;
- Қалдық көлемін азайтып сусызданған қалдықты немесе ластағыштардан қоюланған ерітіндісін жер қойнына көму технологиясын жетілдіру;
- Өндіріс және тұрмыс қалдықтарымен ластанған суларды тазалау әдістерін жетілдіру;
- Өсімдіктерді аурудан және түрлі зиянкестерден, егістіктерді арамшөптерден қорғауды қамтамасыз етуші биологиялық және басқа да агротехникалық шаралардың пәрменділігі мен қолданыс аясын кеңейте отырып, ауылшаруашылығы өндіріс пен орман шаруашылығын шектен тыс химияландыруға тоқтау салу.

Табиғат байлықтарының ішінде судың орны ерекше. Сусыз жер бетіндегі тіршіліктің болуы мүмкін емес. Су біздің ғаламшарымыздың үстінде 3-3,5 млрд жыл бұрын жер қыртысының газсыздануы салдарынан шыққан бу түрінде пайда болған деп есептеледі. Қазіргі кезде судың салмағы жер салмағының 0,025% құрайды және оның жалпы мөлшері  $1,6 \times 10^9$  текше шақырым болып саналады. Су түссіз, иіссіз, дәмсіз сұйықтық табиғи зат. Сондай-ақ ол құнарсыздығынан ерекшеленеді. Солай бола тұра жер бетіндегі барлық тіршілік үшін қажет. Ауыз су адамдарда, жануарларда, өсімдіктердің де тіршілік етуі мүмкін емес.

Су ең жақсы еріткіш болып табылатындығы мен өзінің жай заттарға ыдырауы қиын, химиялық енжар зат. Ол барлық табиғат ортасында: су буы және қар, жаңбыр, шық түрінде әуеде сығынды сулар түрінде жер

қыртысының үстіңгі қабатында, тіршілік шарасында, яғни тірі заттар құрамында болады. Сондай-ақ су шарасын, яғни жердің айрықша су белдеуін құрайды. Су байлықтарын сақтау – бүкіл халықтық іс екенін ұмытпауымыз керек. Себебі, су бірінші қажеттілік және біздің таптырмайтын байлығымыз. Осыған орай су ресурстарын қорғауға бағытталған бірқатар іс-шаралар, қаулы-қарарларда қабылданады. Су ресурстарын пайдалану және оларды қорғаудағы заңды құжаттардың бірі – ол 1993 жылдың 31 наурызында қабылданған «Су кодексі». Мұндағы көрсетілген Қазақстан республикасындағы су туралы заңдардың міндеттері – халықтың, экономика салдарының суды ұтымды пайдалануын қамтамасыз ету, су ресурстарын ластанудан, былғану мен сарқылудан қорғау, судың зиянды ықпалын болдырмау және оны жою мақсатында су қатынастарын реттеп отыру, су қатынастары саласындағы зияндылықты нығайту болып табылады.

## **СУ ЖӘНЕ СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІ МӘДЕНИЛЕНДІРУ ЖӘНЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ**

Түрлі ластанулар эвтрофты процесті күшейтіп, қарқынды рекреациялық жүктеме су-жағалаулық өсімдіктердің көптеген түрлері үшін теріс әсерін тигізеді. Сирек кездесетін және реликті түрлердің мекендеу ареалы мен саны айтарлықтай қысқарды.

Табиғатты қорғаушылардың негізгі міндеттерінің бірі қазіргі заманғы жабайы флора мен генофондты сақтау болып табылады. Еліміздің «Қызыл кітабына» (1975) мынадай су-жағалаулық өсімдіктері енгізілген: су жаңғағының көптеген түрлері (*Trapa* L.) (синонимі - шылым), Шрейбер бразениясы (*Brasenia schreberi* J. F. Gmel.), эвриола (*Euryale ferox* Salisb.), жаңғақты лотос (*Nelumbo nucifera* Gaertn.), дортманлобелия (*Lobelia dortmanna* L.), жыланқияқ (*Iris laevigata* Fisch et C.A.Mey), қияқтың кейбір түрлері және т.б. Бұдан бөлек су-жағалаулық өсімдіктердің ондаған түрлері профилактикалық қорғауды қажет етеді: вольфия, кірпібас, сарғалдақ, су қияғы, көпіршіктер түрлері, кейбір шылаң түрлері және т.б.

Әсіресе үлкен қалалардың айналасы мен өндіріс орталықтарының табиғаты айтарлықтай зардап шегуде. Адамның назарын өзіне аударушылар – бұл ақ тұңғиық, сары тұңғиық және нимфеялар тұқымдасының басқа да түрлері, су папоротнигі, жүзгіш сальвиния, су жаңғағы, батпақты полушник, батпақ қалтагүлі, құртқашаш, батпақ аққанаты, лотос және т.б. Өсімдіктердің жойылып кетуі қоршаған ортаның ластануына ғана емес, сондай-ақ өзекті мәселе (В.И.Матеев, В.В.Соловьева, С.В.Саксонов, 2004).

Су-жағалаулық өсімдіктерді қорғауды қамтамасыз ету үшін сирек кездесетін түрлер мен жойылып бара жатқан өсімдік түрлерін әртүрлі сақтау шараларын өткізіп, әлемдік, халықаралық және аймақтық «Қызыл кітапқа» ендіру қажет. Бұған: өте бағалы және сирек түрлерді мәденилендіру, қорғау территорияларын жасау, қорықтар, резерваттар, тиімді пайдалану, өсімдіктер ресурсы әлемін қайта түзу мен өндіру.

Су-жағалаулық өсімдіктерді мәденилендіру мөлшері жағынан сирек кездесетін өсімдіктерді көбейтіп қана емес, сонымен қатар практикалық жағынан қолданылады. Бұл мынадай тапсырмаларды шешу үшін қолданылады:

- Су-жағалаулық өсімдіктерде тазарту қабілетін жоғарылату үшін өсімдіктерді егу, отырғызу.
- Аңшылық шаруашылығы үшін мал азықтық су-жағалаулық өсімдіктерді көбейту үшін және су құстары үшін өсімдіктерді отырғызу
- Балық шаруашылығын мәденилендіруде балықтардың қорегі үшін мал азықтық омыртқасыздардың (зоопланктон, насеком личинкалары, моллюскалар, олигохеттер) қорегі.
- Жағалауды бекітуде өсімдіктерді отырғызу мен өңдеу.
- Сәндік өсімдіктерді бөлу.

Агротехникалық шаралар су өсімдіктерін мәденилендірумен байланысты және жалпы күрделі емес. Көпжылдық өсімдіктердің көптеген түрлерін тамырына қарай отырғызуға болады. Тамыры жоқ немесе тамыры жетілмегендерді (балдыршөп, жауқияқ, мүйізжапырақ) бүтіндей немесе бөлшегімен егеді.

Практикалық өсімдіктерді мәденилендіру төмендегідей жүргізіледі. Су өсімдіктерін, әсіресе, интродукцияның жаңа түрлерін мәденилендіруде үлкен сақтық қажет. Су-жағалаулық өсімдіктердің популяциясын қайта өңдеуде келесі тәсілдерді қолдану ұсынылады:

1) Түрлерді генеративті жолмен көбейту (су цициниясы және т.б.), жаңадан жиналған тұқымдарды жердің жоғарғы бөлігіне біртекті сеуіп, мәденилендіру ұсынылады;

2) Түрлерді вегетативті жолмен көбейту (тұңғиық, андыз, қамыс, қоға, элодея, сарыгүл) бұтақтардың кесіндісі арқылы жақсы жаңарады және сондай-ақ тұтас өсімдік арқылы (элодея, жауқияқ). Сабақтарын және тамырларын бөлікке бөліп, оларды бекітеді; өсімдік толықтай суда өсіп, желдің әсерінен қорғанып тұрады. Бұл көбеюдің тәсілі ауқымды болып келеді, бірақ ол жақсы нәтиже береді;

3) Өсімдіктердің аралас типті көбеюді (лалагүл, тұңғиық, шылаң, қоға, ақшоқан, жебежапырақ, жылаңқышөп) қолдану екі тәсіл бойынша жүргізіледі. Бұл кезде екі тәсілдің қайсысы жақсы нәтиже беруі бойынша салыстырады. Бұл кезде қиындықтар немесе өсімдіктердің әлсіз табиғи жаңаруы олардың жасанды тәсілді қолдануына байланысты (зертханаларда, арнайы қоршалған учаскелерде).

Су-жағалаулық өсімдіктерді (әсіресе сирек кездесетін және шаруашылықта бағалы) пайдалануда су жағалауын мәденилендіру тиімді әдіс болып табылады (А.В.Францев, 1961). Бағалы шаруашылық өсімдіктерін өсіру артықшылықтары бақылау шарттары бойынша биомассаны арттыру, өнімге болжам жасау мен кепілдік беру, сондай-ақ технологиялық процестермен басқару.

Су-жағалаулық өсімдіктерді отырғызу барысында суға эксплантациялық бағытын анықтау, шаруашылық үшін тиімдісі қолданылады. Содан кейін экологиялық жағдайлары бойынша төзімді құрам түрлері мен өсімдіктерді егу кезіндегі ауданды жоспарлау жүргізіледі. Бұл су өсімдіктерді қайта өндіруде өзекті болып келеді.

Өсімдіктерді интродукциялау кезінде өте үлкен маңызды бөлігі өсімдіктерді санитарлық бақылау. Әсіресе қамыс, қоға, қияқтар (*Scirrhia rimosa* Fuck., *Ustilago longissima* (Sow.et Schlesht) Meyen, *U.grandis* Fr., *Centractia carices* (Pers). Magn. т.б.) өсімдіктерді алдымен жақсылап жуып алады, ал егер де инфекцияланған жағдайда химиялық өңдеуден өткізеді.

**Суда қалқып жүретін және суда батып тұратын өсімдіктерді мәденилендіру.** Бұл өсімдіктер тобы тамыр мен тұқымы арқылы көбейеді. Бұларға өте жоғары сапалы тұқым мен мәденилендіруде ауалық – су өсімдіктерімен салыстыруға болады (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001).

**Ақ су лалагүлі** топырақтағы тыныштық күйде жатқан сидамдары арқылы көбейеді. Сидамын өте бағалы минералды қарашірікті элементтермен қоса отырғызады. Тамыры күндіз кеуіп кетпеу үшін көміп қояды. Сидамын отырғызу мерзімі маңызды емес. Сидам биіктігінің жаңаруы таяз суда отырғызылуы 100% құрайды. Ал одан тереңіректе бірнеше есе төмен. Тұқыммен көбейту сидамға қарағанда аздап қиындау. Тұқымды тамыз бен қыркүйек айларының басында жинап алып, таяз суға тастайды (отырғызу нормасы 5-10 кг/га). Тұқымды ылғалдылығы 12-15<sup>0</sup>С температурадағы құмда сақтайды.

**Кәдімгі сарытұңғиық** су астында көбейеді. Ол экологиялық жағдайға қатаң емес. Тіпті дистрофты көлде де өседі. Оптималды отырғызу тереңдігі 0.5-1 м. Кәдімгі сарытұңғиық судың өзгеру деңгейіне оңай ауысады және жақсы өседі. Оның тұқымын тамыздың соңы мен қыркүйектің басында жинап, себетке салып, суға батырып қояды. 10-12 тәуліктен кейін тұқым себеттің түбіне түскенінде оларды шығарып алып 1 м тереңдікте себеді.

**Су жаңғағы (чили́м)** вегетативті жолмен және ұрығымен көбейеді. Ұрық тамызда пісіп-жетіледі. Егістен соң жиналса 10 тәуліктен кейін тұқым өңгіштігін жояды. Су жаңғағының оптималды тереңдігі 1 м дейін. Өсімдіктің тіршілік етуі үшін лайлы жерқолайлырақ. Тұқым судың температурасы 12<sup>0</sup>С болған жағдайда 4 айдан соң өсуі байқалады. Өсімдік рН мәніне, NaCl концентрациясы мен Са сезімталдығы өте жоғары. Бейтарап немесе сілтілігі төмен тұздылықта өседі. Орташа отырғызу нормасы бір ұрыққа 1 м x2.

**Жүзгіш шылаң** су аңшылығы мен құс шаруашылығында маңызды болып келеді. Тұқыммен көбейту жақсырақ нәтиже береді. Егілген өнімді жинау тамыздың соңында, тұқым су бетіне қалқып жүргенде жүргізіледі. Содан кейін 7-10 тәуліктен кейін себетке егіледі. Тұқым топырақ кесектерімен жағалауға (0,3-0,9 м тереңдікте) шашады. Орташа егу мөлшері 40 кг/га.

**Орама жапырақ шылаң** шыландар ішінде төзімді және жоғары өнімді. Тұқымын тамыз соңында жинайды. Тұқымының көбеюі 40 кг/га жүреді.

**Қазоты (тарақбоз шылаң)** балық, аңшылық, үйрек шаруашылығын мәденилендіруде маңызы бар. Егін 1,5-1,8 м тереңдікте жүргізіледі. Орташа отырғызу мөлшері де осылай.

**Масақты егеушөп** балық шаруашылығын дамытуда ұсынылады. Бұл өсімдіктер өсетін жерде балық жоғары бағалы азықтық болып келеді және омыртқасыздар үшін жақсы азық болып табылады. Егеушөпті көбейту вегетативті мүшелері арқылы жүргізіледі. Оларды 0,3-1,2 м тереңдікте егеді. Орташа отырғызу мөлшері 0,6 м<sup>3</sup>/га.

**Көк-жасыл мүйізжапырақ** су құстары мен өсімдікті қорек ететін балықтар үшін азықтық өсімдік. Вегетативті жолмен өсімдіктердің барлық бөліктері көбейеді. Орташа отырғызу мөлшері 0,6 м<sup>3</sup>/га. Мүйізжапырақ экологиялық жағынан жақсы бейімделген және жоғары өнімді (ылғалды массасы 200 т/га) болып келеді.

**Жауқияқ** азықтық жағынан жоғары сапалы және жоғары өнімді болып келеді (ылғалды массасы 200 т/га). Жауқияқ қысқы вегетацияға қабілетті. Ол бағалы мәденилендіруге алып келеді. Оның тамыры жоқ болғанымен де, өсімдік жақсы қорғалған. Ол жағалауда жақсы өседі және өнімдік көрсеткіші жоғары. Жауқияқ төмен рН мөлшеріне төзімді болып келеді. Тұқымы 18<sup>0</sup>С температурада өседі.

**Канада элодеясы** үйрек шаруашылығының жоғары қорегі үшін өзіне көптеген қызығушылық тудырады. Өнімділігі (35-300 т/га), вегетацияға қабілетті. Көбеюі вегетативті. Егуден бұрын өсімдікті жақсылап тазартып алып, 5-10 бұтақтан 40-70 см аралығында топыраққа отырғызады. Өсімдікті мамыр айының соңында 0,6-0,7 тереңдікте егеді. Негізгі қажеттілігі суда жоғары деңгейде кальций мөлшерінің жоғары болуы (20-25 мг/л әкті тұз).

**Балдыршөп** мерзім мен егу тәсіліне талапты қажет етпейді. Өнімді жинаған соң балдыршөпке 10 тәулік бойы орын босатылады. Балдыршөпті өсіруде ең негізгі талап минералмен, әсіресе азотты қосылыспен қамтамасыз ету.

**Ауалық-су және сулы-батпақты өсімдіктерді мәденилендіру.** Бұл топтағы өсімдіктерді тұқым немесе тамыры арқылы отырғызуға болады. Негізі жоғары екінші нәтижені екінші тәсіл береді.

**Қамыс** тамыры арқылы егіледі. Оларды 10-20 см бөлікке кесіп, кезкелген қарашірікке 1,5-2,5 м тереңдікте отырғызады.

**Қара өлеңшөп** вегетативті жолмен оңай көбейеді. Өсімдікті балшықты топыраққа 1-2 м (судың тұнықтығы 1 м дейін) тереңдікте отырғызылады. Орташа жаңаруы 80%.

**Аил қоға** тамырының кесілген бөліктері мен жас бұтақтары арқылы батпақты топыраққа 2-3 м дейінгі тереңдікте (оптималды тереңдігі 1-2 м) егіледі. Өнгіштігі 100%.

**Май қоға** аил қоғаға қарағанда мәденилендіру деңгейі төмендеу. Себебі ол аздаған тереңдікте ғана өседі. Тамырының өнгіштігі 100% жетеді. Егер мәденилендірсе тамырын 1 м дейінгі тереңдіктегі борпылдақ топыраққа отырғызады. Вегетациялық кезеңі аяқталған соң бірінші гүлдеуі басталады.

**Су цициниясы** XX ғасырдан бастап аң шаруашылығы үшін маңызды. Цициния біржылдық өсімдік. Оның тұқымы құрғақ күйінде өнгіштігін тез жоғалтады. Тұқымын жинау қыркүйекте жүргізіледі.

**Цициния** қау жапырақты көпжылдық өсімдік. Вегетативті жолмен белсенді түрде көбейеді. Ол тамыры арқылы көбейеді. Тамырының кесіндісін ерте көктемде 10 см тереңдікте егеді (бұл жағдайда өнгіштігі 60-85% құрайды). Жаз бен көктемде егу (шілдеден тамызға дейін 1 м дейінгі тереңдікте) жүргізіледі. Өсімдік үшін құмды-батпақты топырақ қолайлы. Өнімділігі 40-70%.

**Андыз** 20-30 см тереңдікте тамырының кесінділері арқылы (әсіресе саз балшықты топыраққа) отырғызылады. Егілетін өнімді бір күн бойы бекітеді. Өсімдік өте тез көбейеді.

**Жебелі жебежапырақ** көбінесе бұл мәденилендіруге келетін өсімдік. Жасыл бөлігінің массасы түйнекті. Тұқым мен түйнегімен көбейеді және егуден бұрын суда жарты ай ұстайды. Қазан айында егілсе келесі жылы егін беруі көлемді болып келеді. Егуден бұрын топырақты бір қопсытып алған тиімді. Тұқымды себу нормасы 5-10 кг/га.

**Ақшоқан** тамырының бөлшектері арқылы көбейеді. Тұқымды 0,5 м тереңдікте отырғызады. Ол өте тез жаңартылады.

**Үшжапырақты субеде** тамырының бөлшектері арқылы топыраққа (жас өсімділерін) егіледі. Ол судың бейтарап реакциясында егіледі. Егінді борпылдақ топырақта еккен қолайлы; батпақты топырақта өсімдік өсуі төмендеу, ал құмды топырақта жойылып кетеді. Үшжапырақты субеде судың құрамы және топырақтың қорек заттарын талап етеді. Үшжапырақты субедені отырғызу 0,6 м дейінгі тереңдікте отырғызады. Тұқыммен көбеюі мүмкін, өнгіштігі 100%.

**Кірпібас** туысының түрлері тұқым мен тамыр кесінділері арқылы көбейеді. Егу тереңдігі 1 м дейін. Кірпібасты аң шаруашылығында қолданған тиімді.

**Қырықбуын** өзен, арық жағалауларында 0,3-1 м дейінгі аралықтарда өседі. Өсімдік батпақты жерлерде басқа қырықбуын түрлері сияқты спора мен вегетативті жолмен көбейеді. Оны тамыры мен бұтақтарының кесінділері арқылы мәденилендіреді.

**Батпақты қалтагүл** тұқым мен сидамдары арқылы көктемде немесе жаздың аяғында көбейеді. Өсімдікті мәденилендіруді жағалау мен 0,05-0,1 тереңдікте су жағалау бөлігінде жүргізу тиімдірек. Батпақты қалтагүл сәндік өсімдік, сәндік мақсатта қолданылады.

## **СУ ЖӘНЕ СУ-ЖАҒАЛАУЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ**

Су қоймаларында су-жағалаулық өсімдіктердің жыл сайын миллион тонна биомассасы жинақталады. Қамыс қопасында жалпы аумағы бұрынғы СССР территориясы бойынша 5 млн га құраған. Осы аумақта тек қамыстың



жыл сайынғы құрғақ массасы 40-50 млн т дейін жеткен. Көптеген биомассалары Днепр, Дунай, Волга, Кубан өзендерінің сағасында 1-3 кг/м<sup>2</sup> (құрғақ массасы) белгіленген. Егер қоға, қамыс, қырықбуын, миядән және тағы басқа су-жағалаулық өсімдіктердің массасын 1,5-2 есе аз есепке алғанда, мысалы біздің оңтүстік өзендегі қоғаның өнімділігі 1-2 кг/м<sup>2</sup> (шикізат массасы) жетеді. Қалқымалы және суға батып өсетін өсімдіктердің биомассасын айтуға да келмейді. Оны ешкім есепке алмаған, су қоймасынан бөлек шығарған (Н.С.Гаевская, 1966; П.Г.Кроткевич, 1982).

Су-жағалаулық өсімдіктердің көптеген түрлері әртүрлі болып келеді, бірақ қазірге дейін көптеген өнеркәсіп салаларында, ауылшаруашылық және орман шаруашылығы, балық шаруашылығы, медицина және т.б. қолданылып келеді. Олардың ішінде жанармай мен химиялық шикізатта, қағаз өндірісі мен құрылыста қолданылатын техникалық өсімдіктерде (қамыс, қоға, құрақ және т.б.) аз емес. Су қоймасындағы дәрілік өсімдіктер (андыз, тұңғиық, талқурай, итошаған, жалбыз, жылаңқышөп) медицина, фармацевтика, гомеопатияда қолданылады. Кейбір түрлері өте жақсы балды (жерқонақ, ақшоқан, жыланқияқ) өсімдіктер болып келеді. Су-жағалаулық өсімдіктерді (қамыс, қоға, шылаң және т.б.) фитомелиоративті мақсатта жағалауды су жырып кетпеуде қолданады. Әдемі және көзтартатын су өсімдіктерін (тұңғиық, лотос, қалтагүл, андыз, батпаққанат) сәндік мақсатта қолданады.

Қазіргі уақытта су өсімдіктерін адамдардың түрлі қажеттілігіне қолдануда деп айтуға келмейді. Технологиялық жинақ су-жағалаулық өсімдіктерді кең тиімді түрде қолдануды ашуда. Су қоймасындағы су-жағалаулық өсімдіктерді дайындау мен шығару – судың өсімдік қалдықтарымен ластануынан сақтап қалудың негізгі әдістерінің бірі. Су жағалаулық өсімдіктері жоғары өнімділікке ие. Қияқтың балғын жасыл бөлігінің өнімділігі 1 гектарда 2-3 тонна, қамыстың жас бөлігінің өнімділігі 5-6 т/га. Шылаң, элодея, егеушөп, мүйізжапырақ Ресейдің орталық бөлігіндегі өнімділігі 3-4 кг/м<sup>2</sup> (шикі массасы), жебежапырақ 6-10 кг/м<sup>2</sup>, жауқияқ 2-13 кг/м<sup>2</sup>, су қарақұмығы 8-10 кг/м<sup>2</sup>, кірпібас 1-10 кг/м<sup>2</sup>, шыбынсалы 3 кг/м<sup>2</sup> (Н.С.Гаевская, 1966; П.Г.Кроткевич, 1982).

Орталық Орал су қоймасында элодеяның өнімділігі 15-25 т/га (барлық су тоғанының орташасы) мен 4-9 кг/м<sup>2</sup>. Басқа мәліметтер бойынша, элодея 11 кг/м<sup>2</sup> дейін өнімділік бере алады. Өте жоғары өнімділікті балдыршөп бере алады, оның өнімділігі 12 кг/м<sup>2</sup> дейін. Иванковский бөгенінде бір реттік жинақта балдыршөп 1 гектарында 10 тоннаға дейін жиналған. Балдыршөп негізінен вегетативті жолмен көбейеді; құрғақ затты арттыру 5-6 тәулікті құрайды, ал жапырағының саны бойынша 2-3 тәулік. Көбеюдің соншалықты жоғары жылдамдығы егінді жаз бойы жинауға мүмкіндік береді. Өзбекстан мемлекетінде балдыршөпті 8 ай ішінде 28 кг/м<sup>2</sup> жиналса, ал осы уақытта жүгерінің өнімділігі 15-18 кг/м<sup>2</sup>, жоңышқа 1,5 кг/м<sup>2</sup> құраған. Балдыршөптің көптеген түрлері суда жақсы өседі. Балдыршөп тамырының бөлінуі су микроорганизмдерінің бөлінуіне жағдай жасайды.

Су қоймасының өсімдіктері екі негізгі бөлімге: қатты және жұмсақ болып бөлінеді. Қатты бөлімнің өсімдіктеріне қамыс, қоға, миядән, қияқ, және т.б. жағалау өсімдіктері кіреді. Жұмсақ өсімдіктер әлсіз сабақты болып, судың қалың немесе жоғарғы бөлігінде балдыршөп, шылаң, мүйізжапырақ, элодея, жебежапырақ, тұңғиық және т.б. өседі.

Су-жағалаулық өсімдіктердің түрлері өндірістік техникалық шикізат пен мал шаруашылығы, ауылшарашылығында маңызды қасиеттері бойынша қолданылады. Өсімдіктердің уақыт бойынша дайындау мен пайдалы мақсатта немесе өндірісте немесе ауылшаруашылығында деп бөлінуі шартты. Тағам өнеркәсібі, медицина және сәндік мақсатта қолданылатын түрлері де бар. Бірінші топтағы өсімдіктерге қамыс, қоға және басқа да қатты өсімдік түрлері жатады, бірақ негізгі өнеркәсіптік маңызы бар деп қамысты кіргіземіз, ол өнеркәсіптік эксплуатацияға қолайлы. Бұл өсімдіктер негізінен техникалық мақсатта – құрылыс, қағаз, химиялық және микробиологиялық өнеркәсіпте: құрылыс материалы, қағаз, картон, вискоз өндіруде шикізат көзі ретінде қолданылады.

Ғалымдар есептеуінше су өсімдіктері қазіргідей жабайы тоғайды құрмауы керек. Біз мәденилендіру мен өсімдік массасын өндіруде қолдануда, сонымен қатар ауылшарашылық жануарларына азық ретінде қолдануды үйренуіміз керек. Мәденилендіру үшін су немесе канада күріші (*Zizania aquatica*), қау жапырақты күріш (*Zizania latifolia*), субидайық (*Digraphis arundinacea*), бекманния (*Beckmannia eruciformis*) қолданылады. Ленинград су қоймасындағы канада күрішінің балғын жасыл массасы  $3 \text{ кг/м}^2$  (немесе  $1,5 \text{ кг/м}^2$ ) мен түйіршіктер  $1,6 \text{ кг/м}^2$  (В.Д.Лопатин, 1951). Түйіндері түсіп, суда жатады, көктемге дейін өнбейді. Олар балықтарға және суда жүзетін құстарға қорек ретінде қолданылады. Су өсімдіктерінің ішінде мәденилендіруге элодея, балдыршөп, вольфия, риччия қолданылады.

Су жағалау өсімдіктерін қолдану селекция мен тұқым шарашылығында кең мүмкіндіктерді ашуда. Су-жағалаулық өсімдіктердің біраз биомассасын жануарлар мен құстар жақсы қорек етеді. Бұл жоғары сапалы және арзан азыққа кепілдік болып табылады.

Өсімдіктер су астында 2-3 есе тез көбейеді; оның ұзақтығы ауа-райы мен құрғақшылыққа байланысты емес. Су қоймаларды дұрыс қолдану арқылы элодея, жауқияқ, балдыршөптерден жылына 3-4 есе өнім жинап алуға болады. Су өсімдіктерін массалы қолдану үнемдірек болып, азық жетіспеушілігін жеңілдетеді, әсіресе еліміздің оңтүстік аймақтарында. Арнайы өсімдік түрлері (жауқияқ, элодея) қысқы уақытта да өсіп-өнеді; оларды жыл бойы құстарды азықтандыруда қолдануға болады (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001).

Су-жағалаулық өсімдіктері керемет азық болып ауылшаруашылық жануарларына қосымша азық болып келеді. Біреулері жас, балғын түрде, басқалары құнарсыз азық (пішен, сүрленген шөп, жарма) немесе олардан түйіршіктелген өсімдік ұнынжасайды. Кейбір өсімдіктер (мысалы, кебек, картоп) басқа азықтармен қоректендіріледі. Бұл азықтардың қорек құндылығы

демдеу жолымен; оған сірне, қант қызылшасы сығындысы мен басқа да қосындыларды қосу арқылы жоғарылайды.

Жас, балғын күйінде жануарларды қоректендірге қамыс, қоға, миядән, қияқ, тұңғиық, жауқияқ, шылаң, мүйізжапырақ, элодея және т.б. қолданылады. Олардың құрамында қоректік заттардың мөлшері жер үсті азықтық өсімдіктерден аз емес. Суға батып тұратын өсімдіктердің механикалық ұлпасы редуцияланған. Қияқтар, қамыс, қоға су жануарларына азық ретінде қолданылады. Жас қамыс, қоға, миядәннің пішендері гүлденуіне дейін жоғары сапаға ие болып тұрады. Жауқияқтың пішені жайлы иіс беріп, жануарларға жақсы қорек болады. Сонымен, қамыстың жас, балғын түрі 7% шикі протеин, 2% шамасында май, 21-36% клетчатка, 10% экстракты заттардан тұрады. Миядән 11% шикі протеин, 40% экстракты заттар мен 9% қанттан тұрады. Макрофиттердің құнарлылығы 4 ккал/ құрғақ заттардан құралады. Көктемде оның құнарлылық сапасы жоғары болады. Күзде минимумға дейін жетеді. Су өсімдігінің азықтық сапасы жоңышқа мен бедеден төмендеу (2 кесте).

2-кесте Кейбір өсімдіктердің пайыздық құрғақ салмағының химиялық құрамы, ықшамдау шамасы  
(Н.П.Воронихин, 1953; Н.С.Гаевская, 1966; А.И.Бояринов, В.В.Кафаров, 1969 және т.б.)

Өсімдік атауы	Протеин %	Клетчатка %	Май %	Экстракты заттар %	Күл %
Кәдімгі қамыс (тұтас өсімдік)	11	36	3	44	5
Кәдімгі қамыс (жапырағы)	22	29	5	37	7
Көл қамысы	6-11	18-31	4	51-60	7
Торсылдақ қияқөлең	11-13	26-33	2-4	3-49	7
Жебежапырақ	22-23	18-37	4-7	27-40	13
Тамыр дәрі қосмекенді таран	11	16	2	64	6
Жүзгіш шылаң	14	22	4	50	10
Жылтыр шылаң	14	18	2	55	12
Бұйра шылаң	12	17	1	60	10
Кәдімгі сарытұңғиық	21	15	3	52	10
Канадалық элодея	14-16	16-29	1-2	35-46	20
Ақшоқан	13	31	3	35	19
Үшқұлақ балдыршөп	12	11	1	46	30
Бұйра шылаң	22	13	2	49	14
Қызылбас жоңышқа	14-21	22-24	3	37-42	8

Миядән	10-11	-	-	38-41	9
Жоңышқа	20	21	4	47	9
Беде	18	19	3	50	10
Аил қоға	7	30	2	24	33
Батпақты қырықбуын	7	21	2	30	11
Кіші балдыршөп	26	25	5	27	18
Қазоты	21	26	3	37	14
Бұйра шылаң	19	17	2	47	15
Шылаң (5түрі)	17	19	3	50	12
Шабындық пішен (жақсы)	14	19	3	40	8
Беде + жоңышқа	20	21	3	46	10
Орта беде	20	25	2	43	10

Қоға, миядән, кірпібастың жас, балғын және гүлденуі кезінде 7-22% протеин, 1-3% май, 30% экстракты заттар, 17-42% жасұнықтан құралып, көптеген үй жануарларына жақсы қорек болып табылады (Ю.Г.Майстеренко және т.б., 1969). Гүлденуден кейін сабақтары қатайып, азықтық сапасы төмендейді.

Қоректену сапасы бойынша тұңғық, миядән, шылаң, қоға, қамыс және т.б. өсімдіктердің тамыры мен түйнегін ірі қара мал, доңыз, су құстары, әтеш, мамық жүнді аңдар қорек етеді. Қамыс тамырының қоректік сапасы 50% крахмал заттары, 30% дейін қант, 5% ақуыз, 1% май, 6% минералды тұздардан тұрады.

Су-жағалаулық өсімдіктері құрамындағы дәрумендерінің сапасы жоғары болуымен ерекшеленеді. Азықтық өсімдіктің жақсы көрсеткіші болып С дәрумені 50-80 мг/%, А дәрумені 16-40 мг/%. Бұдан бөлек көптеген микроэлементтер, жануарлар мен құстарға қажет – кремний, темір, кобальт, бром, мыс, никель, иод, цинк, марганецтен тұрады.

Жоспарланған микрофиттердің қолданылуы жаз және қысқы периодта жүргізіледі. Жазғы дайындық жоғары биомассалық периодты гүлденуден бұрын аяқталуы керек (өсімдік сабағында 8-9 жапырақтардың болуы). Бұл кезеңде қамыс пен қоғаның кепкен өркендерінің құнарлылығы түспейді. Гүлденуі кезеңінде сабақтары қатайып, малазықтық сапасы төмендейді (құрлықтағы малазықтық өсімдіктер сияқты). Су асты өсімдіктерінің қысқы дайындығы негізгі техникалық мақсатта жасалады.

Жеке су қоймасының шаруашылығында элодея, шылаң, жауқияқ, балдыршөп, мүйізжапырақ өсімдіктерінен малазықтық шаруашылық пен құс шаруашылығы үшін плантация құруға болады.

Балдыршөп көптеген үй жануарлары үшін, әсіресе құстар мен доңыздарға жақсы азық болып табылады. Ол 30% ақуыз, 5% шамасындай май, 24-34% экстракты заттар (жүгеріге қарағанда көп), фосфор 3%, кальций 6%, магний 2% және аздаған жасұнықтан 20-25% тұрады. Жас, балғын балдыршөп

дәрумендерге бай. Әсіресе құрғақ балдыршөптің қоректік сапасы жоғары. 30% ақуыз, 30-35% крахмал, 5% май, 17-23% жасұнықтан тұрады (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, 2001).

Мал шаруашылығында балдыршөп тұқымдасына жататын субтропикалық өсімдік вольфияға қызығушылық артуда. Ол еліміздің оңтүстік аймағында өседі. Вольфияның құрғақ құрамы 60% крахмал, 20% май, 10% ақуыз, А, В6, В12, С, РР және т.б. дәрумендерден тұрады. Мәденилендіруге тереңдігі 15 см дейінгі кешкентай бассейндерде жүргізуге болады. Вольфияның балғын жасыл массасы ашық аспанда мамыр мен қазан аралығында орта тәулікпен өсу деңгейі айына шикі массасы 0,2 кг/м<sup>2</sup> немесе 60т/га дейін жетеді.

Су өсімдіктерін жабындық материал мен органикалық тыңайтқыш ретінде қолданады. Тыңайтқыштар ауыл шаруашылығында кең қолданылады. Су-жағалаулық өсімдіктерді вермикультураға құрттардың дамуы мен биогумусты алуда керемет субстрат болып табылады. Вермикультура – биогумус пен шұбалшаң биомассасынан алынған органикалық қалдықтар. Оны жануарлар мен құстар үшін қорек ретінде қолдануға болады.

Су өсімдіктерінің биомассасы ұлттық емес тағамдарды жасауда қолданылады. Жасыл революция азық-түлік қорек өндірісі су өсімдіктерінің толық қорек ресурсына алып келеді (В.В.Евстагнеев, М.А.Подуровский, В.П.Соловев, 1997).

## 1 - зертханалық сабақ

### Су және су-жағалаулық өсімдіктері жапырақтарының анатомиялық құрылысы

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабынды әйнектер, сумен тамызғыштар

**Объектілері:** *Trifolium pratense* - Қызылбас беде, *Nuphar lutea* - Кәдімгі сарытұңғиық, *Camellia sp.* - Камелия жапырақтарының көлденең кесіндісі

#### Тапсырма:

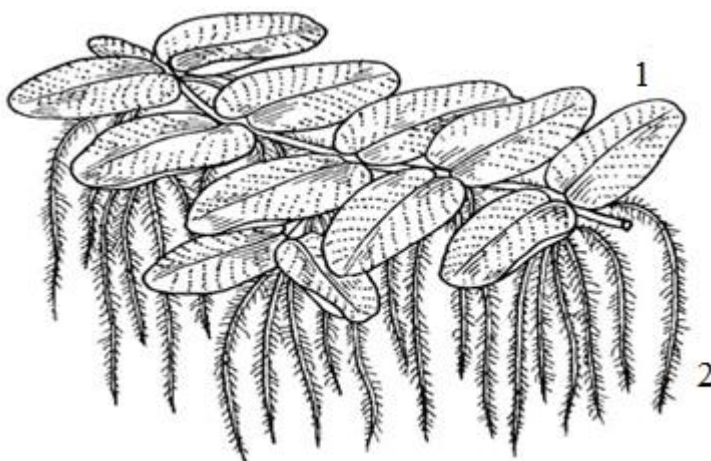
1. Өсімдіктер жапырақтарының көлденең кесінділерін дайындау.
2. Кестеде көрсетілген сипаттамалардың даму дәрежесіне назар аударатырып, көлденең кесінділерді ретімен қарастыру.
3. Зерттелген өсімдіктер жапырақтарының анатомиялық құрылымын салу.

Су және су-жағалаулық өсімдіктер, жалпы өсімдіктер әлемінде өздерінің морфологиялық, биологиялық және экологиялық ерекшеліктеріне байланысты маңызды орын алады. Өсімдіктердің сулы ортада және жағалаулық аймақта тіршілік етуі оларда ерекше белгілердің түзілуіне әкелді. Су өсімдіктерінің арасында эндемиктер аз кездеседі, бұл судың физикалық-химиялық жағдайымен түсіндіріледі. Бұлар негізінен кең экологиялық амплитудасымен

ерекшеленетін тамырсабақты өсімдіктер. Олар өте алуантүрлі жағдайда өсуі мүмкін: тұщы суларда, тұзды суларда, тікелей су ортасында және ылғалды жерлерде – жер үсті формалары түрінде (Г.С.Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Вынаев, 2001).

Су және су-жағалаулық өсімдіктер негізінен көпжылдықтар; біржылдық түрлері аз кездеседі. Көпшілік су өсімдіктері су бетінде гүлдеп, жеміс береді. Су өсімдіктерінің беткі беті олардың массасымен салыстырғанда ұлғайған, бұл ауадан гөрі суда біршама аз оттегі мен басқа да газдарды, минералдық заттарды сіңіруді жеңілдетеді. Денесінің беткі бетінің ұлғаюы ұзын жіңішке жапырақтарының дамуымен, жапырақ тақтасының жіп тәрізді бөліктерге бөлінуімен, жапырақтарының жыртылуы арқылы болады.

Су өсімдіктерінде әртүрлі жапырақтылық (гетерофиллия) күшті дамыған: бір өсімдіктің өзінде ішкі және сыртқы құрылысы бойынша жақсы ажыратылатын су асты, жүзгіш және ауалық жапырақтары болады (2 сурет). Мысалы, су асты жапырақтарында устьица саңылауы болмайды, ал су үстіндегі жүзгіш жапырақтарда устьица жоғарғы бетінде орналасса, ауалық жапырақтардың екі жағында да орналасады.

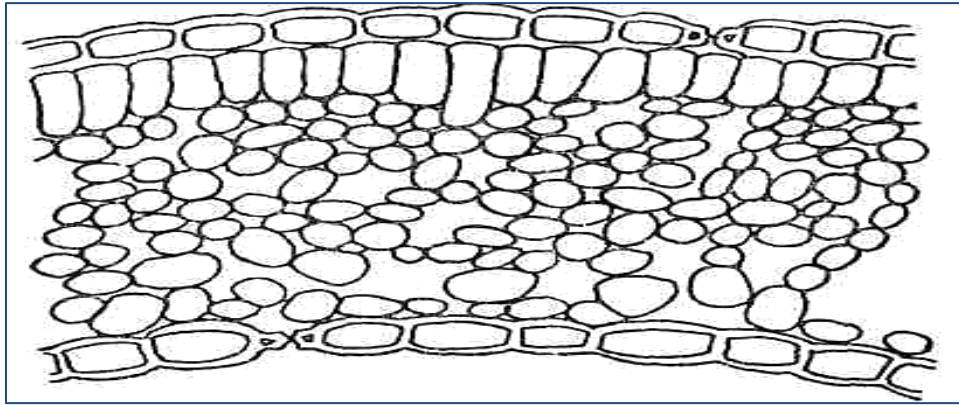


1-су бетіндегі бүтін жүзгіш жапырағы; 2-су астындағы жіптесінді жапырағы

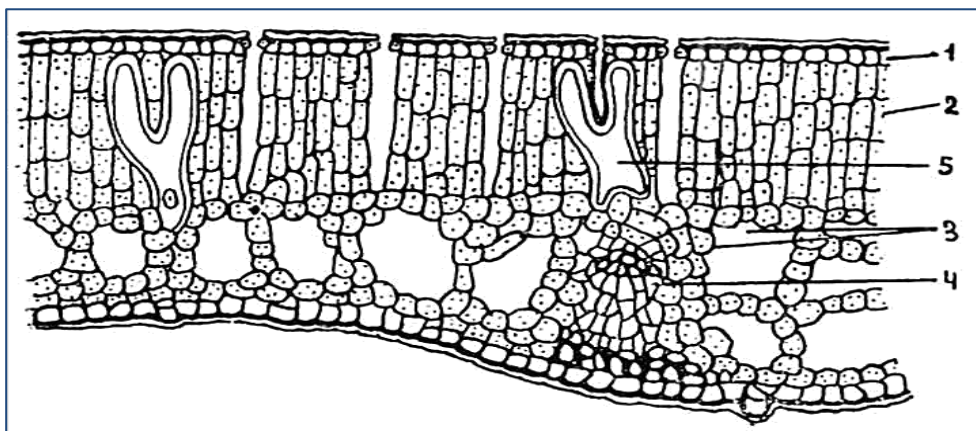
## 2-сурет. *Salvinia natans* әртүрлі жапырақтылығы

Суда жарықтың нашар, яғни күңгірт болсада, су өсімдіктерінің көпшілігінде эпидермис клеткаларында хлорофилл болады.

Көлеңкелі жапырақтарының жасушалары, әдетте ірі, мезофилі өте борпылдақ, жасуша-аралық жүйесі жақсы дамыған. Саңылаулары ірі, сирек шашыраңқы; жарық жапырақтарына қарағанда олар жапырақтың тек төменгі жағында орналасқан. Көлеңкелі жапырақтарға төменгі және жоғарғы эпидермиске прозенхималық жасушалар тән.

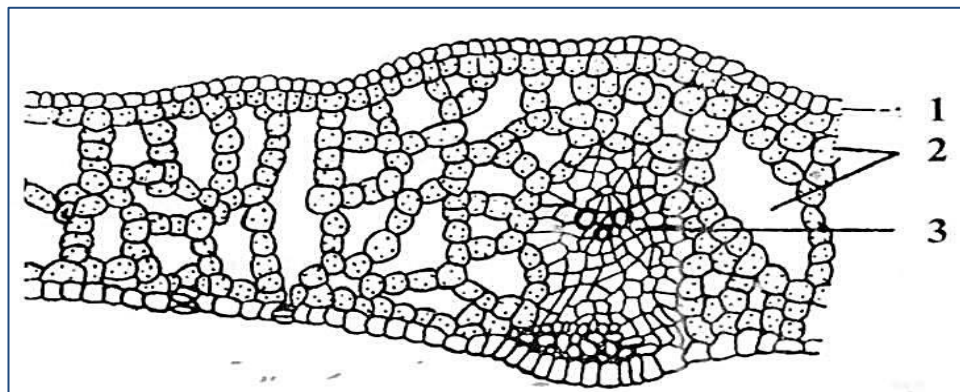


3-сурет. *Trifolium pratense* (мезофит) жапырағының көлденең кесіндісінің құрылымы [2]



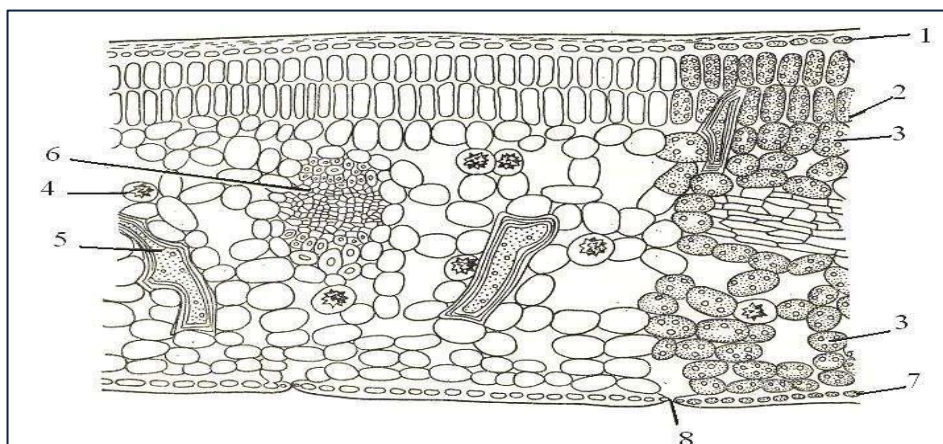
1 – кутикуламен эпидермис; 2 – бағаналы паренхима; 3 – ауа қуыстары мен борпылдақ паренхима; 4 – тамырлы-талшықты шоқ; 5 – идиобластар

4-сурет. *Nuphar lutea* көлеңкелік жапырағының көлденең кесіндісі [1]



1 – эпидермис; 2 – ауалық қуыстар, 2 – борпылдақ паренхима; 3 - талшықты шоқ

5-сурет. *Nuphar lutea* су асты жапырағының көлденең кесіндісі [1]



1 – жоғарғы эпидермис, 2 – бағаналы мезофилл; 3 - борпылдақ мезофилл, 4 – друзды жасушалар, 5 - склереидтер, 6 – өткізгіш шоқ, 7 – төменгі эпидермис, 8 – саңылау

6-сурет. *Camellia sp.* жапырағының көлденең кесіндісі [1]

Жарық және көлеңкелі жапырақтардың елеулі айырмашылықтары, сондай-ақ жапырақ тақталарында байқалады. Су өсімдіктерінің жапырақтары әлсіз жетілген, керісінше аэренхималық қуыстары жақсы дамығандығын 3, 4, 5, 6 суреттерден байқауға болады. Қатты жарықтың жағдайында жапырақ тақтасында хлоропластар саны көлеңкелі өсімдіктерге карағанда бірнеше есе артық болады. Бұл жарық жапырақтарда мезофилі қалың болуына байланысты үлкен және хлоропластардың «тығыз толықтырылуы» көлеңкелі жапырақтардан біршама артық. Гелиофилді өсімдіктердің хлоропластары ұсақ және ашық түсті, ал көлеңкелі өсімдіктерде – ірі және қою түсті.

Су ортасының тығыздығының жоғары болуынан жапырақ және сабақтың механикалық элементтері әлсіз дамыған, орталық жүйесіне жақын орналасқандықтан көбінесе иілгіш келеді.

### Пысықтау сұрақтары:

1. Жапырақтардың қандай анатомиялық құрылым ерекшеліктерінен су өсімдіктерінің сулы аймақтарда өмір сүруге бейімделгені көрінеді?
2. Өсімдіктердің қандай сипаттамаларынан ксероморфтық байқалады?
3. Саңылаулардың орналасуының қандай экологиялық маңызы бар?

### 2 - зертханалық сабақ

#### Су және су-жағалаулық өсімдіктері сабақтары мен тамырының анатомиялық құрылысы

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабынды әйнектер, сумен тамызғыштар

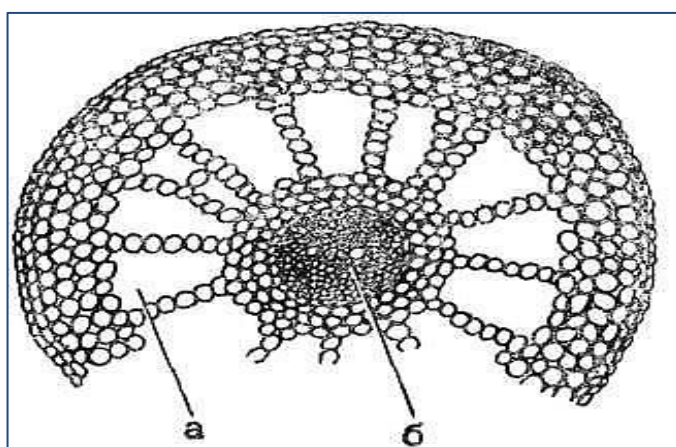
**Объектілер:** *Myriophyllum sp.* – егеушөп, *Scirpus lacustris* - Қара өлеңшөп (гигрофит), *Stipa sp.* - қау, *Opuntia sp.* - Опунция сабақтарының көлденең кесіндісі



### Тапсырма:

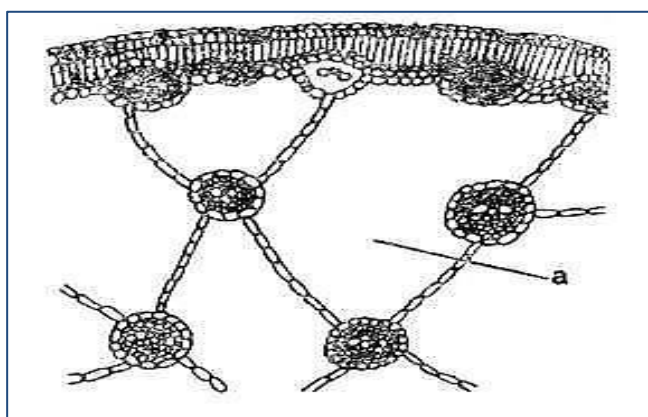
1. Су өсімдіктері сабағының көлденең кесінділерін дайындау.
2. Кестеде көрсетілген сипаттамалардың даму дәрежесіне назар аударатырып, көлденең кесінділерді ретімен қарастыру.
3. Зерттелген өсімдіктер сабағының анатомиялық құрылымын салу.

Су ортасының қатты тығыздығы су өсімдіктерінің жапырақтарымен сабақтарында механикалық (арқаулық) элементтердің нашар дамуына ықпал етеді; сабақтарында болатын аздаған механикалық элементтері орталыққа жақын орналасқан, ол иілгіштікті қамтамасыз етеді. Су өсімдіктерінің өткізгіш шоқтарында түтіктері болмайды немесе нашар дамыған, соған сәйкес аэренхима және ауалық қуыстар жақсы дамыған, бұл тік бағытта тұруын қамтамасыз етеді (7, 8, 9, 10 суреттер).



a – алғашқы қабықтағы жасуша аралық жүйе; b - орталық цилиндр түтікшелері

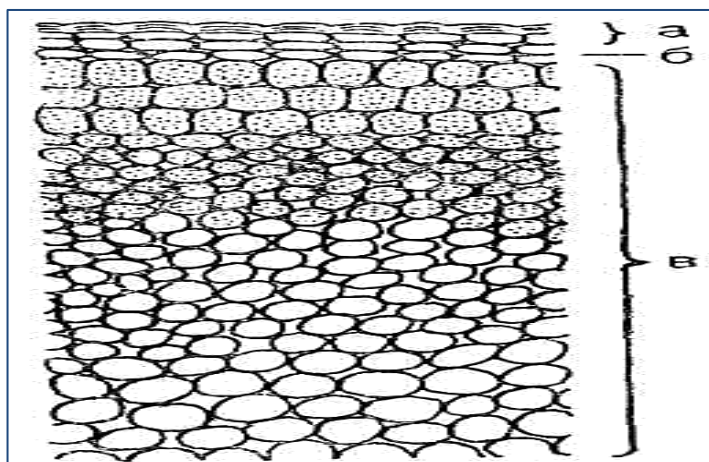
7-сурет. *Myriophyllum* sp. сабағының көлденең кесіндісі [1]



a – алғашқы қабықтағы жасушаралық клеткалар

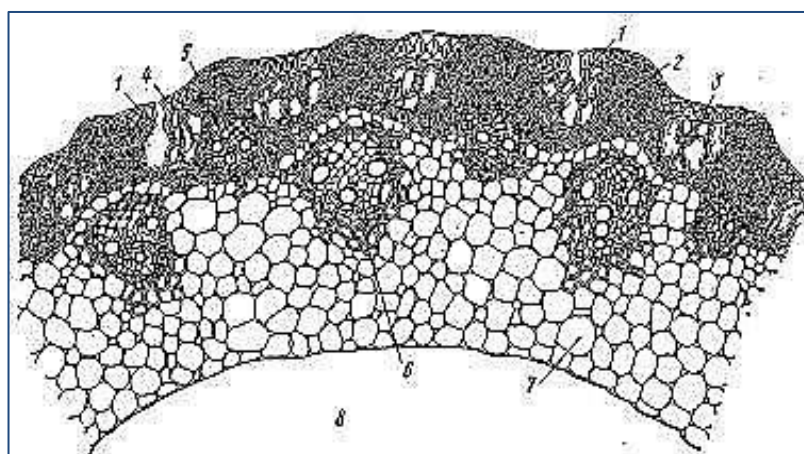
8-сурет. *Scirpus lacustris* сабағының көлденең кесіндісі құрылымы [1]

Су өсімдіктерінде тамыр жүйесі нашар дамыған, тамыр түтіктері болмайды. Өте жиі су тамырлары түзіледі, яғни олар қоректік заттарды тікелей судан сіңіреді.



а – эпидермис; б – гиподерма; в – алғашқы қабық

9-сурет. *Opuntia sp.* сабағының көлденең кесіндісі [1]

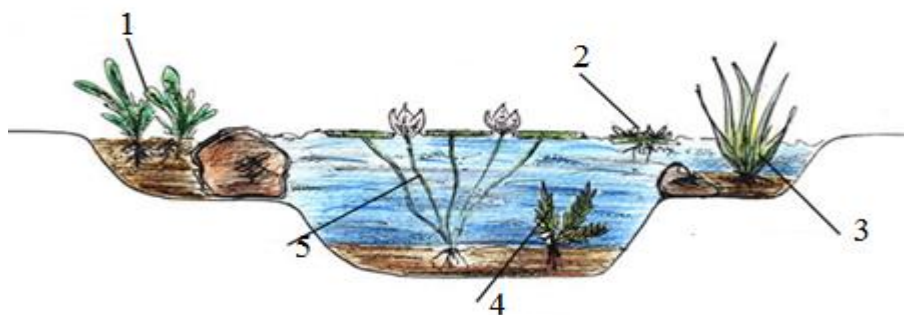


1 – қатты кутикуланған эпидермис ; 2 – склеренхима; 3 – перифериялық аэренхима; 4 – саңылаулар; 5 – сыртқы шеңбердің өткізгіш шоғы; 6 – ішкі шеңбердің өткізгіш шоғы ; 7 – сабан паренхимасы; 8 – сабан қуысы.

10-сурет. *Stipa sp.* қуыс сабан-сабағының көлденең кесіндісі [1]

Су өсімдіктерінің көпшілігі вегетативтік жолмен көбейеді. Кейбір су өсімдіктері (мысалы, наяда, мүйізжапырақ) су астында тозанданады. Су өсімдіктерінің тұқымы мен жемістері су қоймаларының периодты құрғап кетуіне бейімделген. Тұқымдары суда өнгенше ұзақ бола алады. Су өсімдіктері суда гүлдейді және суда жеміс береді. Су өсімдіктерінің жапырағы және сабағы, тамыр жүйесі өте әлсіз дамыған, тамыр түктері жоқ. Суда жарық көзі аз болғандықтан, өсімдіктердің эпидермис клеткасында хлорофилл түзілген. Көпжылдық су өсімдіктері вегетативті түрде көбейеді. Кейбір су

өсімдіктерінің ұрықтануы су астында жүреді, ал кейбір өсімдіктердің көбеюі кезінде гүлі су бетіне шығады (11, 12 суреттер).



1 - батпақты, 2 - жүзгіш, 3 - ұсақ сулы, 4 - оксигенаторлар, 5 - терең сулы

11-сурет. Өртүрлі су қабаттарында өсетін су өсімдіктерінің тамыр жүйесі [2]



12-сурет. Су өсімдіктерінің тамыр жүйесі [2]

Су экожүйесі үшін су өсімдіктерінің рөлі мен маңыздылығын бағалау қиынырақ. Ол суда тіршілік ететін балықтар мен сондағы жануарлардың, сонымен қатар өндірістік шикізаттың сапасын арттыруда және ауыл шаруашылық жануарлары мен үй құстарының азықтық қоры ретінде пайдаланылады. Жағалаудағы сулы орта өсімдіктеріне көбінесе біржылдық және көпжылдық өсімдіктер жатады. Көбінесе сулы орта өсімдіктері сулы ортада гүл жарып сол ортада тұқым шашады.

Судың жоғарға қабатында олар өздеріне қажетті барлық минералды заттар мен көмірқышқыл газының мөлшері өте аз болады. Өсімдіктерінің өткізгіш шоқтары әлсіз дамыған, оларда аэренхима және ауалық қуыстары жақсы дамыған. Тамыр жүйесі әлсіз дамыған, тамыр түктері болмайды. Су

өсімдіктерінде су тамырлары түзілген (7, 8, 9, 10 суреттер). Олар қорегін судан сіңіреді. Суда жарық аз болғандықтан су өсімдіктерінің эпидермис клеткасында хлорофилл түзілген. Су өсімдіктері көпжылдық өсімдік болғандықтан, вегетативті көбейеді (мысалы, наяда, мүйізжапырақ) су астында ұрықтанады. Ал қалған өсімдіктер көбею үшін гүлдерін су бетіне шығарады. Су және су-жағалаулық өсімдіктердің маңызы мен рөлін экожүйеде бағалау қиын. Олар суда тіршілік ететін балықтар мен жануарлардың қоректік азығы болып табылады. Су өсімдіктерін ауылшаруашылық жануарларымен үй құстарының жемі ретінде пайдаланумен қоса, өндірістік шикізат көзі ретінде де пайдаланады.

### Тапсырма:

1. Сабақтың қандай анатомиялық құрылым ерекшеліктерінен су өсімдіктерінің сулы аймақтарда өмір сүруге бейімделгені көрінеді?
2. Сабақтың қандай анатомиялық құрылым ерекшеліктерінен су өсімдіктерінің су тапшылығы жағдайында өмір сүруге бейімделгені көрінеді?
3. Су өсімдіктері тамырының атқаратын қызметі қандай?

### 3- зертханалық сабақ

#### Мүктәрізді – гидрофиттер мен гигрофиттер

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабынды әйнектер, сумен тамызғыштар

**Объектілер:** *Riccia fluitans* - жүзгіш риччия, *R. natans* – қалқыма риччия, *Ricciocarpus natans* – жүзгіш ричиокарпус, *Sphagnum palustre* – батпақ шымтезек мүгі

### Тапсырма:

1. Уақытша препараттан ірі гиалинді қуысты жасушалар мен майда жасушалы орталық цилиндрден тұратын сабақтың анатомиялық құрылымын зерттеңіз. Орталық цилиндрде қысыңқы созылған қалың қабырғалы жасушалардан тұратын «сүректі» және үлкен жасушалы паренхимадан тұратын «өзекті» табыңыз. Суретін салыңыз және белгілеңіз.
2. Жапырақтың пішініне, жасушалардың бір қабаттылығы мен жүйкенің болмауына назар аударып, оның суретін салыңыз.
3. Спорогония құрылымын препаратта зерттеп, жоба суретін салыңыз.
4. Өсімдіктердің көлеміне және келесі ерекшеліктеріне назар аударыңыз: дарактардың даражынысты болуы (екі үйлі); лента тәрізді талломның дихотомиялы тармақтануы, оның жіңішке ирек қырларының болуы. Аталық пен аналық өсімдіктерді салып, белгілеңіз.

**Бөлім:** *Bryophyta* – Мүктәрізділер

**1 Класс:** *Hepaticopsida*– Бауыршық мүгі

**1 Тұқымдас:** *Ricciaceae* - риччиялылар

**Туыс:** *Riccia* - риччия

*R. fluitans* - жүзгіш р.

*R. natans* – қалқыма р.

**Туыс:** *Ricciocarpus* – риччиокарпус

*R. natans* – жүзгіш р.

**2 Класс:** *Bryopsida* – жапырақты-сабақты жасыл мүктер

**Тұқымдас:** *Sphagnaceae* – Сфагнумдар

**Туыс:** *Sphagnum* – шымтезек мүгі

*Sph. palustre* - батпақ шымтезек мүгі

***Bryophyta* – Мүктәрізділердің** тіршілік циклінде спорофиті мен гаметофитінің алмасуы байқалады. Алайда бұлардың гаметофиті басым болып келеді, ал қалған жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің барлығының спорофиті басым болады. Осы ерекшелігіне байланысты мүк тәрізділерді өсімдіктердің эволюциясында дербес бүйірлік бұтақ ретінде қарастырады. *Гаметофит* дегеніміз жапырақ тектес таллом немесе сабақтан және жапырақтан тұратын өсімдік. Тамырлары жоқ, олардың қызметін ризоидтары атқарады. Жыныстық көбею органдары көпклеткалы. Мүк тәрізділердің спорофиті *спорогон* деп аталады, ол гаметофитке бағынышты. *Спорофит* жоғарғы ұшы шар-, эллипс-немесе цилиндр тәрізді болып келетін қорапшамен аяқталатын, жіңішке сағаққа ұқсас аяқшасы бар орган. Қорапшаның ішінде спорангийлері мен споралары жетіледі. Спорогон гаметофитпен тығыз байланыста болады, өйткені одан суды және қажетті қоректік заттарды алады. Мүк тәрізділер сыртқы құрылысы және экологиясы жағынан балдырларға жақын. Балдырлар сияқты олардың да түтіктері мен тамырлары болмайды. Кейбір қарапайым өкілдерінің вегетативтік денесі жерге төселіп өсетін дихотомиялы бұтақтанған балдырлардың талломына ұқсас талломнан тұрады. Ұрықтануы сумен тікелей байланысты. Балдырлар сияқты мүк тәрізділердің ішінде де, ағаштанған формалары болмайды.

***Ricciaceae* - риччиялар тұқымдасы** маршанциялар қатарының ең жақсы жетілген тұқымдасы. Онда 4 туыс және 200-дей түр бар. Талломдарының жақсы жетілген ауа қуыстары болмайды. Талломында көтермесі жетілмеген, антерийді мен архегонийі талломның ұлпасына еніп жатады. Спорогоны талломның ішінде жетіледі, ол қорапшадан тұрады, тірсегі болмайды, пружиналары түзілмейді. Споралар пісіп-жетілген кезде қорапшаның қабықшалары бұзылып жойылады. Ең көп таралған туыстары: риччия - *Riccia* және риччиокарпус - *Ricciocarpus*.

**Риччия - *Riccia* туысы** жер бетінің барлық бөлігінде кең таралған және түрлері де көп. Оның кішкентай талломы дихотомиялы бұтақтанған және өсімдіктің ортасынан барлық жағына қарай бірдей (радиальді) таралады. Риччия – аквариумдық өсімдік. Ол су бетінде жүзіп, шырынды-жасыл мүк

кұрайды және өте әдемі арал түзеді. Бұл өсімдіктің не жапырағы, не сабағы не тамыры болмайды. Ол «қатпар» деп аталатын ұсақ бұтақталған жалпақ табақшадан тұрады.



13-сурет Аквариумдағы риччия көрінісі [2]

Бұл аквариумдық өсімдіктер жылы және тропикалық аквариумдарда жақсы өседі. Біршамаоптималды температурасы 22-26°C. Ал 20°C төмен болса, өсімдіктің биіктікке өсуі баяулап, көлемі де кішірейіп, тіпті өлуі мүмкін. Риччия жақсы өсуі үшін нейтралды немесе аз сілтілі реакциялы жұмсақ су керек. Егер судың қаттылығы 8° жоғары болса, риччияның өсуі баяулайды. Сондай-ақ аквариумдағы суды 1/5 көлемге ауыстыру ұсынылады. Жаз уақытында риччия қатты өсіп, аквариумға оттегі мен күн сәулесінің түсуіне кедергі жасайды. Сондықтан өсімдікті периодты кесіп отыру қажет. Аквариумда риччияға жарық жеткілікті болу керек. Жарық жетіспеген жағдайда риччия жеке бұтақшаларға бөлініп, төменгі бөліктері шіруі мүмкін. Жасанды жарықты суды қыздырып жіберу қаупі бар, сондықтан пайдаланбаған дұрыс (13 сурет). Риччия таза су мен балық қорегінен өзіне қажетті қоректік заттарды алады. Сондықтан минералды қоректендіруді қажет етпейді.

***R. fluitans*** – жүзгіш риччия судың бетінде жүзіп жүреді, бірүйлі өсімдік, су тартылған кезде ылғалды топырақта өмір сүреді, аквариумда да өседі (14 сурет), ұсақ балықтарға қорғаныш мекені ретінде пана болады. Белгілі жапон аквадизайнері Такаши Аmano жүзгіш риччияны судың беткі қабатында емес, суға батыңқы жағдайда қолдану керектігін көрсетті. Ол үшін риччияның бір шоғын тасқа қойып, ұсақ капронды торға бекіту керек. Жас өркендер тор арқылы өсіп, аквариумның сәнін келтіреді. Су астында риччия CO<sub>2</sub>. Көп болғанда жақсы өседі. Кейде сондай- биік өркендер беріп, тіпті оны кесіп отыруға тура келеді. Көбеюі өсімдік қатпарының бөлінуі арқылы жүзеге асады. Талломның кішкене бөлігі және кішкене бұтағы арқылы өте қысқа уақытта көбейіп, су бетіне таралады. ***R. natans*** – қалқыма риччия судың

бетінде жүзіп жүреді немесе саз топырақты жерлерде, айдалған жерлерде, сонымен бірге су орып кеткен жерлердің жағасында өседі.



14-сурет. Аквариумдағы жүзгіш риччияның көрінісі [3]

***Ricciocarpus***- риччиокарпус туысы ақпайтын судың бетінде жүзіп жүретін (15 сурет). немесе батпақты жерде өсетін кішкентай өсімдік Талломының ұзындығы 5-10 мм, ені 3-8 мм аспайды. Талломның үстіңгі бетінің ортасында, жай көзге айқын көрінетін, дихотомиялы бұтақтанған науалары болады. *Ricciocarpus* «*riccia*» және «*karpos*» тұқым, «*natans*» жүзгіш дегенді білдіреді. Барлық жерде таралған (космополит).



15-сурет. Су бетінде жүзіп жүрген жүзгіш риччиокарпус [3]

Өсімдік судың бетінде жүзіп жүреді немесе дымқыл жерде тіршілік етеді. Жапырағы жүрек пішінді, ұзындығы 4-10 мм, бұтақтары жоғарғы жағында орналасқан, жасыл түсті, жиектері қоңырлау келген.



16-сурет. Жүзгіш риччиокарпустың жүрек пішінді жапырақтары [3]

*Ricciocarpus natans* - *Жүзгіш риччиокарпус* риччия туысына жатады. Өсімдік ылғалды ауаны қажет етеді. Вегетативтік жолмен көбейеді. Табиғи жағдайда жүзгіш риччиокарпус бүкіл әлемдегі су қоймаларында, соның ішінде Орта Азияда, Кавказда, Қиыр Шығыста және Батыс Сібірде кездеседі. Риччиокарпус қазіргі кезде жойылып кету қаупі бар өсімдікке жатады. Сондықтан аквариумда өсіру өте сирек. Өсімдік жапырағының жоғарғы беті құрғақ, бұл оның су бетінде жатуына байланысты. Жапырақ тақтасы жүрек пішінді және сопақша болып келеді. Жапырақ ұшы үшкір болып келеді. Ашық-жасыл түсті (16 сурет).



17-сурет. Жүзгіш риччиокарпус жапырағының су бетіндегі көрінісі [3]

Өсімдік өсу барысында жапырағында үшбұрышты формалы бүршіктер пайда болады да, ол келешекте өсімдікте түптің өсуіне бастама береді. Жапырақтың төменгі бетінде қою-көк түсті ұзын қабыршақтар болады. Жапырақ аэрокамерамен толтырылған, бұл жапырақтың жүзгіштігін және тұтастай өсімдікті қалыптастырады. Өсе келе жүзгіш риччиокарпус су бетінде



дөңгелек қопалар түзеді (17 сурет). Биіктігі шамамен 1 см, кейбіреулері 2 см көптеу. Аквариумдағы су параметрлері мынадай болуы керек: температура 22-26°C, қаттылығы dH 2-10°, қышқылдығы рН 6,5-7,5. Аквариум суын таза сумен ауыстырып отыруды қажет етеді. Өсімдік ылғалды ортада өскенді жақсы көретіндіктен аквариумның жоғарғы бетін жабынды әйнекпен немесе аквариумдық қақпақпен жауып қою керек. Қоректендіруді қажет етпейді, аквариум суындағы қоректік заттар жеткілікті. Жарық қарқындылығы 0,7 Вт/л төмен болмауы керек, жарықтың ұзақтығы тәулігіне 12-14 сағат. Жарықтандырушы лампа ретінде тек люминесцентті лампаларды қолдану керек. Қыздырғыш шамдарды қолдануға болмайды, өйткені судың жоғарғы бетін қатты қыздырып, жүзгіш риччиокарпустың өлуіне әкеледі. Аквариумдық жағдайда жүзгіш риччиокарпус қатпарларының бөлінуі арқылы вегетативті көбейеді.

***Sphagnaceae*** – **Сфагнумдар тұқымдасы** құрылысы біртектес, сондықтан оларды анықтау қиын. Олардың гаметофиттері, әсіресе жоғарғы жағынан қатты тарамдалған өсімдіктер. Тарамдалған бұтақтарын жапырақтары қалың болып жауып тұрады. Шымтезек мүктері ылғалдылығы өте жоғары болып келетін ортада өмір сүреді. Соған байланысты олардың ризоидтары болмайды, су тікелей сабағына өтеді, ал соңғысы біртіндеп ескіре келе түп жағынан өле бастайды. Сабағының құрылысы күрделі болмайды. Оның ортасын өткізгіштік және артық қор заттарын жинау қызметін атқаратын өзек алып жатады. Өзекті екі қабаттан тұратын қабық қаптап тұрады. Оның бірі арқаулық қызмет атқаратын *склеродермалар*, ал екіншісі бойына су жинау қызметін атқаратын *гиалодермалар*. Гиалодермалардың клеткалары үлкен, өлі клеткалар, олардың қабықшаларының дөңгелек тесіктері болады, солардың көмегімен іргелес жатқан клеткалардың қуыстары бір-бірімен және сыртқы ортамен қарым-қатынаста болады. Кейде бұл клеткалар спираль тәрізді қалыңдап жуандаған жолақтар түзеді. Жапырағы құрылысы және атқаратын қызметі жағынан бір-бірінен айқын айырмасы болатын бір қатар клеткалардан тұрады. Олардың біреулері - тірі, хлорофилл дәндері болатын клеткалар, ал екіншілері - өлі, біршама ірі, үлкен клеткалар. Соңғыларының клетка қабықшалары спираль тәрізді жуандап қалыңдаған, көптеген тесіктері бар, құрылысы жағынан гиалодерманың су жинайтын клеткаларына ұқсас болып келеді, оларды *гиалинді клеткалар* деп атайды. Гиалинді клеткалар өз бойына көп мөлшерде, тіпті өсімдіктің өз салмағынан 30-40 есе артық суды жинап және оны ұзақ уақыттар бойы ұстап тұра алады. *Гаметофиттері* қосжынысты да және даражынысты да болып келеді. Антеридийлері сабақтың бұтақтанған жеріндегі жапырақтардың қолтығында пайда болады. Олардың қасындағы жапырақтар қызғыштау түске боялған болып келеді. Архегонийлері қысқарған сабақтардың бұтақшаларында орналасады. *Спорогон* аяқшадан және қорапшадан тұрады.

***Sphagnum*** – **шымтезек мүгін** – «ақ мүк» деп те атайды. Ақ мүк дейтін себебі - су жиналатын жапырақтары ақшыл-жасыл түске айналады. Жапырақ көлемінің 2/3 бөлігі судан құралады. Ал құрғақшылық күндері өлі

жасушаларының іші ауаға толы болатындықтан, өсімдіктің түсі ақ болады. Бұл мүк сабағының түп жағынан құрап, «шымтезек» түзетін болғандықтан *шымтезек мүгі* деп аталады. Шымтезек мүгінің құрылысы өзінің қарапайымдылығымен ерекшеленеді: протонемасы табақша тәрізді, өткізгіш шоғы мен ризоидтары болмайды, қорапшасы нашар дифференцияланған.



18-сурет. Шымтезек мүгінің сыртқы көрінісі [3]

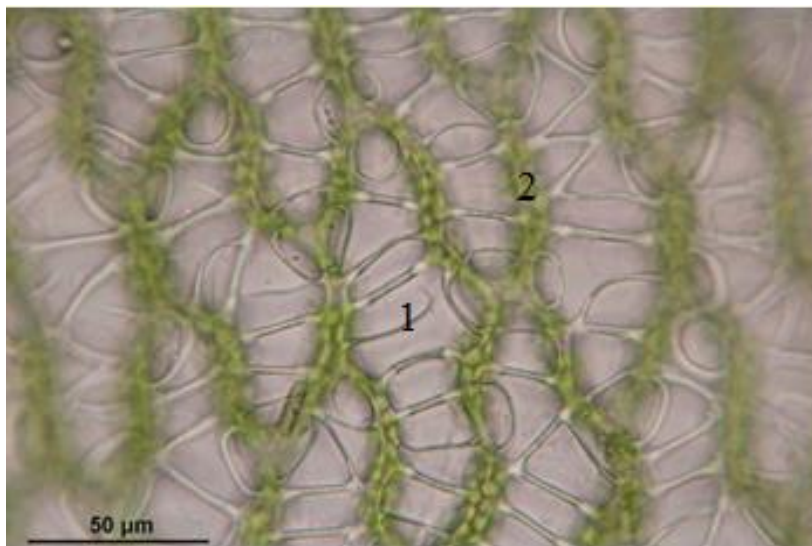
Шымтезек мүгі - сабағы жиі бұтақталған көпжылдық өсімдік. Негізгі сабағынан таралған жанама бұтақтарының ұштары шоғырланып тұрады (18, 19, 21 суреттер). Жасыл мүктен және басқа да мүктерден айырмашылығы – оның ризоидтары болмайды. Су мен онда еріген минералды тұздарды сабақ арқылы сіңіреді. Сабағында ақшылдау-жасыл түсті жапырақтары бар. *Sphagnum palustre* – батпақ шымтезек мүгі батпақтарда, батпақтанған ормандарда өседі. Ресейде барлық жерінде және Еуропада, Азияда, Солтүстік Америкада, Австралияда кездеседі.



19-сурет. Шымтезек мүгінің гаметофиті спорогонымен [3]

Шымтезек мүгінің жапырақ жасушалары екі түрлі болады:

- ұзын, жіңішке, хлорофилл дәндері бар жасыл түсті тірі жасушалар; жасыл жасушаларда фотосинтез процесі жүреді және олар арқылы жапырақтан сабаққа ағзалық заттар өтеді;
- ішінде цитоплазмасы жоқ өлі жасушалар. Өлі, түссіз жасушаларының қабырғаларында көптеген саңылаулары бар, сәл ірілеу, онда су қоры жиналады.

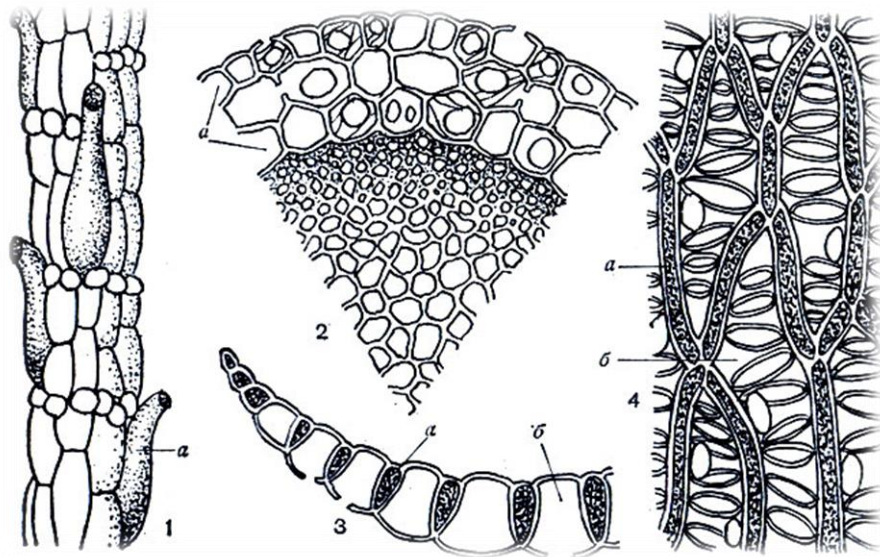


1 - су жинауға қабілетті гиалинді түссіз өлі клеткалар; 2 - хлорофилл дәндері бар тірі клеткалар

### 20-сурет. Шымтезек мүгінің жапырағының құрылымы [3]

Сфагнум түрлері споралы көпжылдықтар, екі ұрпақтан тұрады. Гаметофиті басым (20 сурет). Жоғары жағынан өсіп, төменгі бөлігі өліп отырады. Құрғақ-ауалық жағдайда сфагнумды мүктер өз салмағынан 20-25 есе артық суды белсенді сіңіріп, өз бойында ұзақ сақтап тұра алады. Гигроскопиялық мақта сияқты мүмкіншілікке ие («сфагнос» грекше губка дегенді білдіреді).

Сфагнумды батпақты түзуші мүк болып табылады. Солтүстік жарты шардың қоңыржай аймағында кең таралған. Түрлік алуантүрлілігі Оңтүстік Америкада. Ресейде 42 түрі өседі.



1 – сабақтың ретортовидті клеткасымен жабыны (а), 2 – сабақтың көлденең кесіндісі (а - гиалодермис), 3 – жапырақтың тігінен кесіндісі, 4 – жапырақтың төбесі (а – фотосинтездеуші клеткалар, б – гиалинді клеткалар)

## 21-сурет. Сфагнум жапырағы мен сабағының құрылысы

**Маңызы:** *R. fluitans* – жүзгіш риччия судағы ұсақ микроорганизмдер үшін пана, ал балықтар үшін табиғи субстрат болып табылады. Кейбір балықтар өсімдік мүшелеріне өз ұяларын салып, ал қопаларына уылдырығын шашады. Сондай-ақ жарықты қажет етпейтін өсімдіктер үшін көлеңкелеу қызметін атқарады. *Ricciocarpus natans* - жүзгіш риччиокарпусты аквариумда су қабатында өсетін басқа өсімдіктер үшін жасанды көлеңкелеуде қолдануға болады. Сондай-ақ олардың қопалары кейбір балықтардың субстраты болып табылады. Балықтарға қорек және кішкентай балықтарға қорған, Аквариумдарда интерьерді тамаша толықтырып тұратын «сувенир» болып саналады. *Sphagnum* sp. – шымтезек мүгінің денесі бактерияларды жоятын, антисептик болып табылатын карбол қышқылынан тұрады. Осыған байланысты сфагнум шірімей, торф түзеді (жылына 1-2 мм). Сөйтіп олар тундра зонасына дейін жететін көптеген кеңістікті батпаққа айналдырады, су қоймалары артады, көлдер батпаққа айналады. Ескі батпақтардың шымтезек кеніретінде шаруашылықта маңызы үлкен.

### Пысықтау сұрақтары:

1. Маршанция талломы қалай ұйымдастырылған? Гиалинді қуыстар, ассимиляторлар, ризоидтар, амфигастриялар дегеніміз не? Маршанция саңылауларының құрылымы қандай?
2. Жүзгіш риччиокарпустың балықтар үшін маңыздылығы неде?
3. Споргонияның дамуы және құрылымы?
4. Сфагнум мүктерінің мекендеу орындарының қасиеттері және олардың экономикалық маңызы?

5. Сфагнум мүктерінің сабақтарының құрылымы қандай?
6. Сфагнум мүктер жапырақтарының құрылымына қандай ерекшеліктер тән?

#### 4-зертханалық сабақ

### Тең және әртүрлі споралы плаунтәрізді гигрофиттер

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабынды әйнектер, сумен тамызғыштар

**Объектілер:** *Selaginella selaginoides* – Селаготектес селлагинелла, *Isoetes lacustris* – көл полушникі

#### Тапсырма:

- 1 Плаунның сыртқы көрінісімен гербарий үлгілері арқылы танысыңыз. Бұтақтардың және спора тасушы масақтардан (стробилалардан) тұратын бұтақтардың немесе тамырдың дихотомиялы тармақтануына, вегетативтік бұтақтарды ажыратып тұратын ұсақ жапырақтардың (микрофиллия) тығыз спиральді орналасуына назар аударыңыз.
- 2 Лупамен спорофилдің – спора тасушы масақтарда спорангийлардың жабынды жапырағы және вегетативті жапырақ – трофофилланың құрылысын, оларды өсімдіктерден инемен бөліп алып қараңыз. Салыстырып, екеуінің де суретін салыңыз. Спорофилланың жоғарғы жағында спорангийді белгілеңіз.
- 3 Препаратта сабақтың анатомиялық құрылысын зерттеңіз. Суретін салыңыз және эпидермисті, қалың қабырғалысыртқы жасушалардан және жапырақ іздерінен тұратын кең қабықты, ауа қуысын белгілеңіз.
- 4 Препаратта стробиланың құрылысымен танысыңыз: стробила өсін, микроспоралармен микроспорангияларды, мегаспоралармен мегаспорангияларды, микро- және мегаспорофилдерді табыңыз.

**Бөлім:** *Lycopodiophyta* – плаундар

**Класс:** *Isoetopsida* – полушниктер немесе әртүрлі споралылар

**Қатар:** *Selaginellales* – Селлагинеллалар

**Тұқымдас:** *Selaginellaceae*

**Туыс:** *Selaginella* – Селлагинелла

*S.selaginoides* – Селаготектес с. – с.селагиноидная

**Қатар:** *Isoetales* – Полушниктер

**Тұқымдас:** *Isoetaceae*

**Туыс:** *Isoetes* - полушник

*I. lacustris* – көл полушникі – полушник озерный

*Lycopodiophyta* – плаундар өте ертеде пайда болған, қазіргі кезде кездесетін өкілдері мәңгі жасыл, сырт қарағанда кейбір жасыл мүктерге ұқсас болып келетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жойылып кеткен

плаунтәрізділердің ішінде шөптесін өсімдіктермен бірге үлкен ағаш тәрізді формалары да болған. Плаунтәрізділердің көпшілігіне спиральдың бойымен орналасқан жапырақтары бар бұтақтардың болуы тән. Кейде жапырақтары карама-қарсы немесе топтасып орналасады. Кейбір плаунтәрізділердің жапырағының түбінде *тілшесі* немесе *лигуласы* болады. Қосалқы тамырлар тән. Жер беті және жер асты өстері *дихотомиялы* бұтақтанады. Плаунтәрізділер *тең* және *әртүрлі споралы* болып бөлінеді. Соның ішінде әртүрлі споралылар су және су-жағалаулық түрлер болып табылады. *Әртүрлі споралы плаунтәрізділердің* жапырақтарының тілшесі болады. ГФ даражынысты және жердің бетінде өседі. Жыныс мүшелері антеридийлер мен архегонийлерден тұрады. Ұрықтану процесі су тамшысы болған жағдайда ғана жүреді.

***Selaginella*** – селлагинелла туысының мөлшері ересек өсімдіктерде 5-10 см (қоңыржай климатта) мен 2-3 м (тропикада) аралығында өзгеріп тұрады. Ірі түрлерінің сабағы ұзын (тропикалық шырмалғыш түрлерінде шамамен 20 м), жіңішке, дорзовентральды, жалған-айырлы бұтақталған, майда дөңгелек немесе жұмыртқа тәрізді әртүрлі жапырақты (филлоидты). Басқа түрлерінде жапырақтары плаундардағыдай спиральды. Сабағының төменгі жағынан ерекше, нәзік түссіз топырақта дамиды қосалқы тамырлар кетеді. Сабағының жоғарғы бұтақтарында жемісті жапырақтардан (спорофилл), сирек жеміссіз жапырақтардан тұратын «масақтары» (стробилалар) болады. Жапырақтарының қолтығында дөңгелек көп микроспоралы микроспорангийлер және төрт мегаспоралы мегаспорангийлерден тұрады. Споралары шашылып, өсіп ұрықтық өскіндер – аталықтар (микроспоралар) және аналықтар (мегаспоралар) береді. Сондай-ақ вегетативті жолмен көбейеді. Селлагинелла суық аймақтардан басқа барлық жерлерде, көбінесе түпті кішігірім шөптесінді ылғалды, көлеңкелі жерлерде кездеседі. ***S. selaginoides*** – Селлаготектес селлагинелла майда, онша байқалмайтын, бос түп түзетін көпжылдық, мүктәрізді өсімдік. Жапырақтары қалың емес спиральды орналасқан, созылыңқы немесе созылыңқы-сопақ, үшкірленген немесе үшкір, тарбиған, жиектері бірнеше, жиі алшақ орналасқан үшкір тісшелі. Масақтары жалғыз, сопақ-цилиндрлі, біршама ұзын сағақты (22 сурет). VII-VIII айларда спора түзеді. Ылғалды шалғындарда кездеседі.



**22-сурет.** Селаготектес селажинелланың сыртқы көрінісі мен спорангиялы масағы

*Isoetes lacustris* – көл полушнигі БОР-дың еуропалық бөлігінің көлдерінде, судың түбінде өседі. Сабағы 8-25 см биіктікке дейін жететін, қысқа пиязшық тәрізді болып жуандаған көпжылдық су асты өсімдік. Түп жағына қарай ол 2-3 телімді болып келеді. Сабақтың телімдерінің арасындағы учаскелерінен көптеген тамырлар кетеді. Сабақтың кеңейген телімдері бар түп жағы ризофорға сәйкес келеді, ал жапырақтары кететін жоғарғы бөлігі нағыз сабақ болып саналады. Сабағының үстіңгі жағында жапырақтары орналасады. Жапырақтарының түп жағы кеңейген болып келеді, ал жоғарғы жағы жіңішкеріп, біз тәрізді формаға келеді (23, 24 суреттер). Олардың ішінде бүкіл ұзына бойына дерлік 4 ауа жүретін каналдар өтеді. Жапырақтарының мөлшері сабақтың ортасына қарай кішірейе түседі. Сыртқы жапырақтары әдетте мегаспорофилдер, одан әрі микроспорофилдері орналасады және ең соңында ішкі дифференцияланбаған жапырақтары вегетативтік болып табылады. Қыста спорофилдері өледі, ал өлмей сақталып қалған вегетативтік жапырақтары келесі жылы мегаспорофилге айналады. Споралары шілде, қыркүйек айларында жетіледі. Ресейдің солтүстік жарты шарында, Оралдың оңтүстігінде, Алтай өлкесінде кездеседі.



23-сурет. Көл полушнигінің біз тәрізді жапырағы мен тамырының көрінісі

Көлде таза, мөлдір суда 4 м дейінгі тереңдікте кездесетін сирек түр болып келеді. Тіпті көл полушнигінің жойылып кету қаупі бар. Ресейдің «Қызыл кітабына» енген. Төзімсіз өсімдік. Сондықтан бұл көл полушнигі тіршілік ететін көлдер мен көл жағалауларын лас заттардың түсуінен қорғап, ежелгі белгілі түрлер популяциясының жағдайын зерттеп, оның ареалында ерекше қорғалатын табиғи территориясын құру керек.



24-сурет. Көл полушнигінің сыртқы көрінісі

**Маңызы:** *Isoetes lacustris* - Көл полушнигі айтарлықтай таза судың биоиндикаторы, сондықтан балық өсіретін су қоймалары мен аквариумдарда өсіру ұсынылған.

**Пысықтау сұрақтары:**



1. Плаундардың морфологиялық құрылымының ерекшеліктері: тармақтану жолы, жапырақтарымен тамырларының құрылымы мен шығу тегі қандай?
2. Плаундар өскіндерінің қандай түрлері белгілі? Олардың тіршілік ету ұзақтығы, қоректену жолдары қандай?
3. Плаундардың ұрықтануы қалай жүреді? Сперматозоидтың құрылымы, плаундардың жас спорофитінің даму ерекшеліктері қандай?
4. Ризофор дегеніміз не, қалай қалыптасады және не үшін қызмет етеді?
5. Көл полушниктің морфологиялық құрылымының ерекшеліктері қандай?
6. Селаготектес селлагинелла түрінің морфологиясы қандай, таралауына сипаттама беріңіз?

## 5-зертханалық сабақ

### Папоротниктәрізді гидрофиттер мен гигрофиттер

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Salvinia natans* – Жүзгіш сальвиния, *Marsilea quadrifolia* – төртжапырақты марсилия

#### Тапсырма:

- 1 Жүзгіш сальвиния, төртжапырақты марсилияның гербарий арқылы өсімдіктің сыртқы көрінісімен танысыңыз. Суретін салып, жүзгіш жапырақтарын, су асты жапырақтарын, оның негізіндегі спорокарпий түйіндерін белгілеңіз.
- 2 Фиксацияланған материалда микроспорангия және мегаспорангиядан тұратын спорокарпий құрылысын зерттеңіз. Олардың суретін салыңыз.
- 3 Лупамен олардың құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.

**Бөлім:** *Polypodiophyta* – Папоротник тәрізділер

**Класс:** *Polypodiopsida* - папоротниктер

**Қатар:** *Salviniales* – Сальвиниялар

**Тұқымдас:** *Salviniaceae*

**Туыс:** *Salvinia* – сальвиния

*S. natans* – Жүзгіш с.

**Тұқымдас:** *Marsiliaceae* - марсилиялар

**Туысы:** *Marsilea* - марсилия

*M. quadrifolia* – төртжапырақты м.

***Polypodiophyta* – Папоротник тәрізділер** қарапайым құрлық және су өсімдіктері. Папоротник тәрізділердің алуан түрлілігі жағынан, ылғалды тропикалық ормандар ерекше орын алады. Ертедегі папоротниктәрізділердің спорофиттері, діндері бағана тәрізді бұтақтанбайтын, радиальды симметриялы ағаштар болған. Олар өркендері қысқарған, жерге жайылып өсетін дорзентралды, қосалқы тамырлары бар шөптесін өсімдіктер. Қазіргі кезде

папоротниктәрізділердің басым көпшілігікөпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары ұзақ уақыттар бойы төбесінен өседі (25 сурет).

Қазіргі кезде бұрынғы геологиялық кезендермен салыстырғанда папоротниктердің рөлі әлдеқайда төмен, соған карамастан олардың 300-дей туысы және 10000 астам түрлері белгілі. Папоротниктер жер шарының барлық бөліктерінде аса кең таралған өсімдіктер. Олар шөлді аймақтардан бастап батпақты жерлерге дейін көлдермен, күріш өсірілетін жерлерде және кермектеу суларда, яғни әртүрлі ортада кездесе береді. Алайда олардың ең көп таралған жері - ылғалы мол тропикалық ормандар. Ол жерлерде папоротниктер ағаштардың көлеңкесінде, топырақта ғана өсіп қоймай, сонымен бірге эпифит ретінде ағаштардың сабақтарында және бұтақтарында көптеп кездеседі.



1 - Ұлу тәрізді жас жапырақтар, 2-тамырсабақ

25-сурет. Ұлу тәрізді жас жапырақтарымен вайяларының және тамырсабағының сыртқы көрінісі

Жапырақтарының мөлшері бірнеше мм-ден 30 м жетеді, тіптен одан да ұзындау болады. Сыртқы формасы және ішкі құрылысы жағынан оларалуан түрлі. Мұның өзі жапырақтарының талломдардың жалпаюының нәтижесінде пайда болған. Сондықтан оларды *вайялар* деп жиі атайды. Көп жағдайда жапырақтар екі қызмет атқарады – *фотосинтездік* және *спора түзу*. Кейбір түрлерінде *жоғарғы вайялары* спора түзуге, ал *төменгі вайялары* фотосинтезге маманданған болып келеді. Мысалы, страусниктердің (*Matteuccia struthiopteris*), сезімтал оноклеяның (*Onoclea sensibilis*) немесе тропикалық эпифит дринария (*Drynaria*) туысының жапырақтарында фотосинтез процесі жүретін - *стерильді* және спорангийлер түзетін - *фертильді* болып екіге бөлінеді. Фертильді жапырақтар хлорофилдерін жоғалтып салвиниялардағыдай тек қана спора түзу қызметін атқарады.

Папоротниктәрізділердің жапырақтары жер бетінде кездесетін өсімдіктердің ең қарапайымы, риниофиттердің үлкен бұтақтарынан пайда болған. Олар бұтақтардың бірігіп кетуінен және одан әрі қалындауынан (кладодификация) пайда болады. Тіптен осы кезде кездесетін папоротниктердің жапырақтары сабақтары сияқты төбе клеткалары арқылы өседі. Ол жағдай папоротниктердің жапырақтарының сабақтан (өстен) пайда болатындығын көрсетеді (26 сурет).



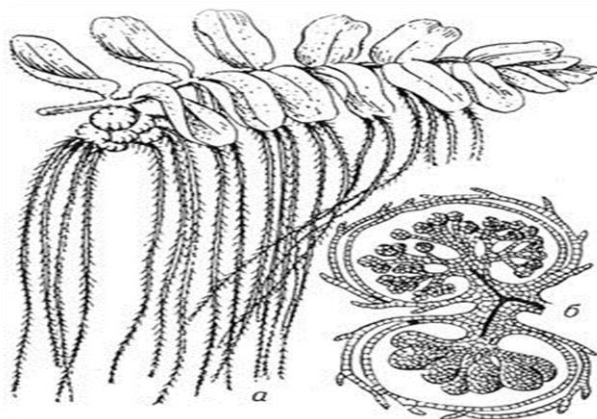
26-сурет. Орман алқабының батпақты флорасындағы папоротниктердің сыртқы көрінісі

Әртүрлі ортаға бейімделгіштік қасиетінің болуының арқасында папоротниктерде әртүрлі тіршілік формалары қалыптасқан. Әсіресе сыртқы формаларына, ішкі құрылыстарына, физиологиялық ерекшеліктеріне және мөлшеріне қарай көптеген түрлері пайда болған. Өзінің көлеміне қарай папоротниктер тропикалық ормандарда кездесетін ағаш тәрізді формаларынан (кейде биіктігі 25 м жететін, ал діңінің диаметрі 50 см болатын), аса кішкентай ұзындығы бірнеше мм-ден аспайтын түрлеріне дейін кездеседі.

***Salviniaceae*** – **сальвиниялар тұқымдасының** әртүрлі споралы өкілдері негізінен тропикалық және субтропикалық ормандарда өседі. Қазіргі кезде кездесетін сальвиниялар бір кездердегі, мезазой эрасында пайда болған туыстың қалдықтары болып саналады. Сальвиниялар ұсақ су папоротниктері, олардың айтарлықтай ерекшеліктерінің бірі споралылығында. Көпшілігі тропикалық және субтропикалық елдердің тұщы суларын мекендейді. Тұқымдаста бір ғана ***Salvinia*** - **сальвиния туысы** бар, оған 8 түр жатады. БОР-дың территориясында Еуропалық бөлігінің оңтүстігіндегі көлдерден және өзендердің ағысы баяу жерлерінен ***Salvinia natans*** - **жүзгіш сальвинияны** кездестіруге болады. Жүзгіш сальвинияны сондай-ақ жүзгіш папоротник, жүзгіш су мүгі, көбелек қанаты деп те атайды. Табиғатта тұщы сулы, күн сәулесі жарық және ылғалды ауасы бар барлық жерлерде кездеседі. Белгілері:

- Сабағының және жапырағының анатомиялық құрылысынан сальвинияның суда өмір сүруге бейімделген өсімдік екендігі айқын байқалады: ауа қуыстары үлкен, әрі көп;

- Арқаулық элементтері нашар жетілген;
- Өткізгіш ұлпасы редукцияға көп ұшыраған;
- Сабағының ортасында өткізгіш шоғы бар;
- Жапырақтың жоғарғы бетінде қабықшалары балауызбен жабылған дөңгелек клеткалардан тұратын ерекше бүршіктері жетіледі. Олар жапыраққаашық-жасыл түс береді және жапырақ бетінен судың кетуіне мүмкіндік береді.



а - жіптесінді формалы түрі өзгерген жапырақ, б – спорокарпий

### 27-сурет. Жүзгіш сальвинияның әртүрлі жапырақтылығы мен әртүрлі споралылығы

Қоңыржай климатты ендікте өмір сүруге бейімделген және БОР-дың еуропалық бөлігінің оңтүстігінде, Кавказда, Орта Азияда, Сібірде, Қиыр Шығыста әдеттегідей көп кездесетін өсімдік. Ақпайтын және баяу ағатын суларда, кейде қалың қопа түзеді, сөйтіп судың бетіне күннің түсуін нашарлатады. Біржылдық сальвиниядан басқа түрлерінің бәрі жіңішке, бұтақтанған, қосалқы тамырлары болмайды. Спорофитінің ұзындығы 15см болатын судың бетінде жүзіп жүретін, тарамдалған бұтақтан тұрады. Сабақтың орталық цилиндрінің ортасында концентрлік өткізгіш шоқтары болады. Жапырақтары сабаққа шоқтанып орналасқан. Әрбір шоқта үш жапырақтан болады, оның екеуі сопақша, жасыл түсті, судың бетінде жүзіп жүреді. Осы жапырақтардың ішінде көптеген ауа қуыстары болады. Әрбір топтың 3-ші жапырағы судың астында болады, ол 8-12 жіп тәрізді бөліктерге бөлінген, олардың сыртын қалың түктер жауып тұрады (28 сурет).



1 - су бетіндегі бүтін, жүзгіш жапырақ; 2 - су астындағы жіптесінді жапырақ

28-сурет. Су қоймасындағы жүзгіш сальвинияның сыртқы көрінісі

Тамыры болмайды, суды және онда еріген минералды заттарды өсімдік бүкіл денесімен сорып қабылдайды, бұл процесте әсіресе түрі өзгерген су асты жапырағының орны ерекше. Спорокарпийлері (сория) су астындағы жапырақтардың түп жағында орналасқан. Олардың біреулерінде *микроспорангийлер*, ал екіншілерінде *мегаспорангийлер* жетіледі. Әрбір мегаспорангийдің ішінде бір-бірден *мегаспора*, ал микроспорангийлерде көптеген *микроспоралар* пайда болады. Күзде спорокарпийлері үзіліп түсіп, судың түбіне шөгеді. Келесі жылы көктемде, олардың сыртындағы қабықшасы шіріп біткен соң, спорангийлері судың бетіне жүзіп шығады.

***Marsiliaceae* - марсилиялар тұқымдасы** басқа папоротниктерден ерекшелігі спорокарпийлерінің болуында. Ол суда да немесе құрғақта да өмір сүретін қосмекенді өсімдік. Марсилия туысын сипаттап жазған К.Линней, оны Италия ботанигі граф Л.Марсильидің құрметіне атаған. **Суда кездесетін түрлері:** *M. quadrifolia* - төрт жапырақты марсилия, *M. minuta* - кішкентай марсилия, *M. strigosa* - тікенекті марсилия. Сулы ортадағы марсилия папоротнигінің 65000-дай түрі бар.

***Marsilea* - марсилия туысы** Африка мен Австралия оның түрлеріне бай. Кішкентай шөптесін өсімдік, жіңішке бұтақталған столон тәрізді тамырсабақтары болады. Тең споралы схизезялылардың арғы тегінен шыққан. Сулы батпақты жерлерде өседі. Жапырағы түнде бүктеліп, ал күндіз ашылып тұрады. Бүкіл денесі 2 см. Жапырағының беткі бөлімі 20 см. Спорокарпийінің ұзындығы 5 мм. Көбеюі шілде-қараша айларына дейін. Споралары су арқылы таралады. Тамырсабағының ортасында стель орналасады. Стель қабықтан сыртқы эндодермамен бөлінеді. Әрі қарай ішкі және сыртқы қабаттары болады. Іші қабық қабықшалары қалың склеренхималық, ал сыртқы қабық паренхималық қабықпен қапталады. Паренхимада аэренхима болады. Стельді сыртқы қабықтан бөліп тұратын эндодерманың астында перицикл орналасады. Перицикл астында шеңбер бар. Бірінші флоэма, сосын ксилема орналасады. Өзекте механикалық клеткалар болады. Сорушта 1-3-ке дейін

жапырақтың сағақтарының 1/3 бөлігінде орналасады. Осыны *спорокарпий* деп атайды. Сорустың ішінде жатын болады, ал үстіңгі жағында саны онша көп емес *микроспорангийлер* мен *мегаспорокарпийлер* орналасады. Микроспорангийде *микроспоралар* дамиды, ал мегаспорангийде бір *мегаспора* дамиды. Жетілген спорокарпий топыраққа шашылады, оған су еніп шеміршекті сақина созылады, спорангийге қысым түседі де жарылады, спорокарпийден тыс қалады. Сақинадағы сорустардың мега- және микроспоралары суда шашырап өне бастайды. Микроспора өсіп редукцияға ұшырап аталық өскіншеге айналады. Осыдан гаметофитті көбею жүреді, нәтижесінде марсилияның *алғашқы жапырақшалары* түзіледі. ***Marsilea quadrifolia* - Төртжапырақты марсилия** немесе **төртжапырақты жоңышқа** төртжапырақтылық формалы жапырақтарымен су папоротниктеріне жатады (29 сурет). *Жергілікті атауы:* Еуропада «төртжапырақты беде», АҚШ-та «еуропалық су бедесі», Үндіде «сушни» деп аталады. Кішкентай су қоймаларындағы тоқтау суларда және өзендердің батпақты жағалауларында өседі. Марсилияда бәтенкенің бауына ұқсайтың ұзын тамырсабағы бар. Тамырсабағынан көлемі шамамен 2 см ұзын сағақты (20 см дейін) төрт гүлжапыраққа бөлінген, судын бетінде қалқып тұратын жапырақтар өседі. Формасы түзу, бір қарағанда төртжапырақты жоңышқаға ұқсайды.



29-сурет. Төртжапырақты марсилияның төртжапырақты жоңышқаға ұқсас жапырақтары

Терең суларда жапырақтары судың бетінде қалқып жүрсе, кішкентай сулар мен топырақта вертикальды бағытта орналасады. Жапырағының беткі беті жасыл немесе көкшіл-жасыл болып келеді (30 сурет). Күзде тамырсабағын судан шығарсаңыз, ілінген үлкеңдігі бұршақтай құрылымдарды байқайсыз. Олардың ішінде ұрықтары (спорокарпий) сақталанады. Спорокарпий - эллипсті, ұзындығы шамамен 5 мм, қою-қоңыр сабағының ұзындығы шамамен 2 см, сабақтың негізіне бекінген. Спора түзуі шілде-

қараша айларында жүреді. Споралары су арқылы таралады. Бұл өсімдіктің құрамында алифатикалық көмірсулар, тритерпеноидтар, стероидтар, май қышқылдары, балауыз болады. Тамырсабағы мен жапырағында фенолкарбонды қышқыл болады. Спорокарпийінен флавоноидтар табылған. Бұл өсімдік Оңтүстік Америкадан басқа барлық континенттерде нәрлі заттарға бай жасанды және табиғи су қоймаларында өседі. Солтүстік Америкаға 100 жыл бұрын сырттан әкелінген. Орталық және оңтүстік Еуропада, Кавказда, Ауғанстанда, оңтүстік-батыс Үндіде, Қытайда, Жапонияда және солтүстік Америкада кездеседі.



30-сурет. Төрт жапырақты марсилия ең белгілі су папоротнигі

**Маңызы:** *Salvinia natans* – жүзгіш сальвиния жапырақтары кейбір жарықты сүймейтін аквариумдық өсімдік түрлері мен табиғаттағы тұщы сулы балықтар үшін өте пайдалы, өйткені күн сәулесін көлеңкелеп, өткізбейді. Алайда бұл папоротник тығыз матыларды түзіп, су бетін толық жауып, су астындағы өсімдіктерге жарық түсірмей зиян келтіреді.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

1. Сальвиниялар мен марсилиялардың морфологиялық құрылымының ерекшеліктері қандай? Су және суға жақын тіршілік етуге бейімделудің сыртқы белгілері қандай? Сальвинияның тамыры бар ма?
2. Спорокарпий дегеніміз не? Олар қалай қалыптасады және олардың қабырғалары сальвиниялар мен марсилияларда қалай қалыптасады?
4. Сальвиниялар мен марсилиялар спорокарпийлерінде мегаспоралар мен микроспоралар қалай орналасқан?
5. Сальвиниялар мен марсилиялардың микроспорангийлері (споралар саны, көбік зат, оның экологиялық рөлі) қалай жасалған?

6. Сальвиниялар мен марсилиялардың мегаспорангийлері (споралар саны және құрылымы) қалай жасалған?

### 6- зертханалық сабақ

#### Су және су-жағалаулық тең және әртүрлі споралы қырықбуынтәрізді жапырақсыз су асты гелофитті өсімдіктері

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Equisetum fluviatile* L. – Қорыс қырықбуын, *E. palustre* L. – батпақ қырықбуын

#### Тапсырма:

1. Гербарий бойынша көктемгі спора түзуші және жазғы вегетативті бұтақтар құрылымымен танысыңыз. Олардың суретін салыңыз және қынапта қосыла өскен ұсақ қабыршақ тәрізді жапырақтарды, буындар мен буынаралықтарды, бүйір бұтақтарды, тамырсабақты, қосалқы тамырларды, спора түзуші масақтарды (стробилаларды) көрсетіңіз.
2. Препаратта сабақтың анатомиялық құрылысын зерттеңіз. Оның қабырғалы бетіне, өткізгіш шоқтардың айналма орналасуына, (стеланың түрі – артростела, эустела түрі), сабақтың орталығында қуыстың болуына назар аударыңыз.
3. Орталық цилиндрде өткізгіш шоқтарды, шоқаралық паренхиманы көрсетіңіз. Өткізгіш шоқтардың құрылымын жете қараңыз.

**Бөлім:** *Equisetophyta* – Қырықбуынтәрізділер

**Класс:** *Equisetopsida* – Қырықбуындар

**Қатар:** *Equisetales*

**Тұқымдас:** *Equisetaceae*

**Туыс:** *Equisetum* L. – Қырықбуын - хвощ

*E. fluviatile* L. – қорыс қ.-х. приречный

*E. palustre* L. – батпақ қ.-х. болотный

***Equisetaceae* – Қырықбуындар тұқымдасы** бұрынғы геологиялық кезеңдерде алуан түрлі болған. Ертедегі ағаш тәрізді өкілдері түгелдей жойылып, қазіргі кезде тек шөптесін түрлері ғана сақталған. Сабағы өте көп буын және буынаралықтарынан тұратындықтан өсімдікті *қырықбуын* деп атаған. Егістік арамшөптері, олар топырақты бүлінуден сақтайды. Қырықбуындардың бірқатар түрлері - улы өсімдіктер, ылғалды топырақ өсімдіктері, көпжылдық, қатқыл сабақты, тамырсабақты шөптесінді өсімдіктер. Арамшөп ретінде егістіктерде, тың және тыңайған жерлерде, ормандарда, су жағасында өседі; сондай-ақ ылғалдылығы жоғары қышқыл топырақтарда кездеседі.



***Equisetum* L.** – Қырықбуын туысының ғылыми атауы латын тілінде «*equus*» - «жылқы» және «*saeta*» - «жал, қылшық» дегенді білдіреді. Орысша «хвощ» деп аталуы кейбір жануарлардың, соның ішінде жылқының құйрығына ұқсас болғандықтан аталған. Биіктігі бірнеше сантиметрден бірнеше метрге жететін шөптесін өсімдіктер. Мысалы, Чилиде, Перуде, Эквадорда өсетін *Equisetum xylochaetum* биіктігі 3-3,5 м тік сүректі өркенді қырықбуын; перу түрі *Equisetum martii* биіктігі 5м, ең ірі түр гиганттық қырықбуын - *Equisetum giganteum* Чили, Перу, Мексика мен Кубаның ылғалды тропикалық және субтропикалық ормандарында өседі, максималды мөлшері 10-12 м, диаметрі 2-3 см. Сондықтан ол көршілес ағаштарға сүйеніп, шырмалып өседі. Осы елдерде ең ірі қырықбуын түрі Шаффнер қырықбуыны - *Equisetum schaffneri* кездеседі,оның биіктігі 2 м, диаметрі 10 см жетеді. Еуропалық түрлерге жататын мәңгі жасыл, сирек бұтақтанатын қыстық қырықбуын - *Equisetum hyemale* биіктігі 1 м дейін жетеді. Барлық қырықбуын түрлерінде сабақтары метамерлік жүйе, буындары мен буынаралықтары кезектесіп орналасады. Жапырақтары қабыршақтарға дейін қысқарған, буындарында шоқтанып орналасады. Бүйірлік бұтақтары дамыған. Ассимиляциялық функцияны жасыл сабақтары атқарады, сабақ беті қырқалы арқылы ұлғайған, қабығының клетка қабырғаларына кремнезем сіңген, сондықтан қатты. Қырықбуынның жер асты бөлігінде тамырсабағы жақсы дамыған, буындарында қосалқы тамырлары түзіледі. Қырықбуын – қиын арамшөп, оның жер асты тамырсабағы жақсы дамығандықтан өртке шалынуы жиі кездеседі (31 сурет).



31-сурет. Қырықбуынның сыртқы көрінісі

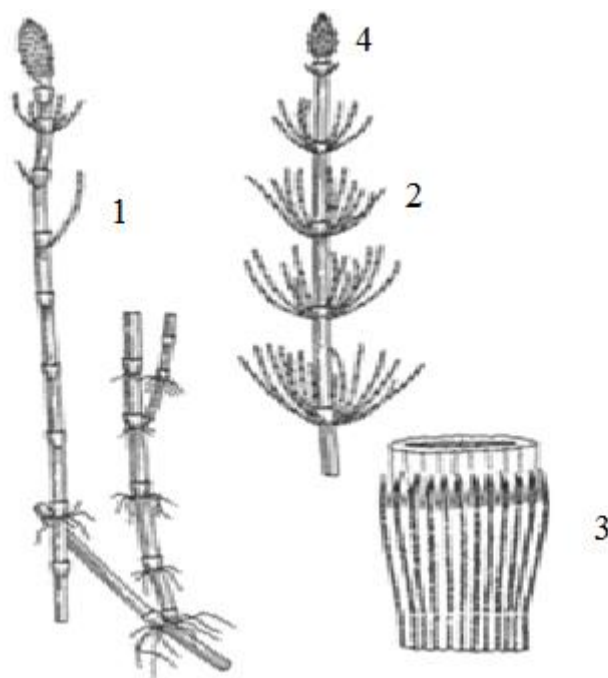
***Equisetum fluvatile*** – қорыс қырықбуын немесе өзен қырықбуынының биіктігі 1,5 м дейін жететін сулы батпақты көпжылдық

өсімдік. Тамырсабағы қою-қоңыр түсті. Жалғыз бұтақтанбайтын өркеннен қалың, біркелкі шоқты бұтақтанған формасына дейін өзгеріп отырады. Сабақтары жуан, диаметрі 6-8 мм, бір ірі орталық қуысты, жай немесе жоғарғы жағы бұтақталған болып келеді. Буын аралықтары 10-30 қабырғалы. Сабағындағы жапырақ тішшелері 6-12-ден топтасып үшбұрышты шоқ түзеді. Бұтақшаларының ұзындығы, саны, қалың болуы және өсу бағыты өзгеріп отырады. Құрамында В және РР дәрумендер тобы, флавоноидтар, каротиноидтар ( $\beta$ -каротин,  $\gamma$ -каротин және т.б.) кездеседі. Шымтезекті батпақтарда, көлдерде, өзен жағаларының жиектерінде, ылғалды және батпақтанған шалғындарда, т.д.е. 1000 м биіктікте жиі қопалар түзіп өседі. Ресейдің барлық территориясында таралған. Су қоймаларында, көлдер мен арналарда тереңдігі 1 м дейінгі аралықта өседі. Тамырлы криптофитті, гелиофитті, анемохорлы өсімдік (32 сурет).



32-сурет. Қорыс қырықбуынның сыртқы көрінісі

***E. palustre* L.** – батпақ қырықбуынның биіктігі 20-50 см көпжылдық өсімдік, жеміссіз және жемісті сабақтары бір уақытта түзіліп, бірдей болады. Сабақтары ашық-жасыл түсті, кедір-бұдырлы, 6-10 жалпақ және терең бороздкалы, шоқты бұтақталған. Бұтақшалары кейде споралы масақтарымен аяқталады. Споралы масағы цилиндрлі, доғал, ұзындығы 1–2 см, ұзарған пісіп-жетілген соң сынып қалатын нәзік аяқшалы. Спорлары мамырдан қыркүйекке дейін жетіледі. Ылғалды және батпақты топырақтарда, жылғалар мен торфты шалғындықтарда өседі (33 сурет).



1 - буын және буынаралықтарынан тұратын сабақ; 2 шоқтанып орналасқан бұтақтары; 3- жапырақ тісшелері; 4-спора түзуші масақ;

### 33-сурет. Батпақ қырықбуынның сыртқы көрінісі

**Маңызы:** *Equisetum fluviatile* – қорыс қырықбуынның кепкен сабақтарының құрамында кремний тұздары көп болғандықтан, ағаш ұстасы мен суретшілер заттың бетін тегістеуде пайдаланады. Бұрын қырықбуын сабағымен ыдыстарды тазартқан. Сондай-ақ мүйізді ірі қараның егістік азығы. Бірақ жылқылар мен қояндар үшін улы болып табылады. Бұғылардың азығы. Жер үсті бөліктерінің қайнатпасы зәр шығару ауруларында респираторлы инфекциялы ауруларда, ревматизмде гемостатикалық әсер етеді; сырттай ісіктерде компресснемесе аппликация түрінде қолданылады. *E. palustre* L. – **батпақ қырықбуынның** құрамынан алкалоидтар: палюстрин, палюстридин, никотин, сондай-ақ аконит қышқылы, флавоноидтар табылған. Халық медицинасында шөптің қайнатпасы мен тұнбасы зәр айдау, әйелдер ауруларында, атеросклерозда, жараны жазатын және құртқа қарсы қолданылады. Ертеректе буын аурулары – ревматизмге қарсы пайдаланған.

### Пысықтау сұрақтары:

1. Қырықбуындардың морфологиялық құрылымының ерекшеліктері қандай: тармақтану жолы, жапырақтары мен тамырларының құрылымы мен шығу тегі?
2. Қорыс қырықбуын сабағының анатомиялық құрылымы, стелалар түрлері? Ксилеманың өткізгіш шоқта орналасуының ерекшеліктері?

3. Батпақ қырықбуын стробилаларының (спора тасушы масақтар) құрылымы қандай? Спорангиофорлардың пайда болуы?
4. Қырықбуындар спорангиялары мен спораларының құрылымы? Споралар қалай қоректенеді? Элатералар дегеніміз не, олардың функциялары қандай?
5. Қырықбуындар өскіндері қалай дамиды, олардың құрылымының ерекшеліктері (пішіні, көлемі, физиологиялық дара жыныстылығы, қоректену тәсілі, антеридиялар мен архегониялардың орналасуы мен құрылымы) қандай?
6. Қырықбуындардың ұрықтануы қалай жүзеге асады? Сперматозоидтың құрылымы қандай, жас қырықбуындар спорофитінің даму ерекшеліктері?

### 7-зертханалық сабақ

#### Қоғалар, кірпібастар, шылаңдар тұқымдастарының ірі жапырақты және жалпақ жапырақты суға батқан өсімдік түрлері

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындықәйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *T.angustifolia* Lerech. - жіңішке жапырақты қоға, *T.latifolia* Lerech. - жуан жапырақты қоға, *Sparganium simplex* (*Sparganium emersum*) жабайы кірпібас, *Potamogeton natans* - жүзгіш шылаң, *P. crispus* – бұйра шылаң, *P. lucens* – жылтыр шылаң

#### Тапсырма:

1. Гербарийден қоғаның сыртқы құрылысымен танысыңыз. Олардың суретін салыңыз.
2. Қоға және кірпібастың вегетативті мүшелерінен уақытша препарат жасап, анатомиялық құрылысын зерттеңіз.
3. Шылаңдардың фиксацияланған материалдарынан уақытша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.

**Қатар:** *Poales* - қоңырбасгүлділер

**Тұқымдас:** *Typhaceae* – қоғатәрізділер - рогозовые

**Туыс:** *Typha*- қоға - рогоз

*T.angustifolia* Lerech. - жіңішке жапырақты қ. – Р.узколистный

*T. latifolia* Lerech. - жуан жапырақты қ. – Р.широколистный

**Тұқымдас:** *Sparganiaceae* – кірпібастар - ежеголовниковые

**Туыс:** *Sparganium* - кірпібас - Ежеголовник, или ежеголовка

*S. simplex* (*S. emersum*) – жабайы кірпібас - Е. простой или Е. всплывающий

**Тұқымдас:** *Potamogetonaceae* – шылаңдар - рдестовые

**Туыс:** *Potamogeton* –шылаң - рдест

*P. natans* - жүзгіш ш. – Р. плавающий  
*P. crispus* – бұйра ш. – Р. курчавый  
*P. lucens* – жылтыр ш. – Р. блестящий

***Typhaceae* - Қоғалар тұқымдасы** даражарнақты тамырсабақты, сулы ортаға бейімделген шөптесін өсімдіктер. Ең алғаш француз ботанигі Антуан Лоран де Жюссье қоғалар деп атаған. «Рогоз» деген орысша атауы мүйіз деген түбірден шыққан. Сондай-ақ «рагоз», «рагоза», «рогоза» деп аталады. Түрлері қоңыржайдан тропикалық ендіктерге дейін таралған. Бір үйлі, су өсімдігі. Гүлдері өте ұсақ, тығыз гүлшоғырына жиналған. Жемісі қақырамайды, тұқымдары тозаң тәрізді.

***Typha*- қоға туысы** қоңыржай және тропикалық белдеуде кездесетін биік батпақ шөптесін өсімдігі. Биіктігі 3-4 м, сабағы ұзын және жуан төселмелі, батпақты-сулы жерлерде өседі. Сабағы қарапайым, крахмалға бай, биіктігі 30-100 см кейде 2 м дейін жетеді (34, 35, 36, 37 суреттер). Жуан, жұмыр болып келеді. Күздің соңғы айларында сабақтарын жинайды. Қоғаны көбінесе қиякөлендер тұқымдасының қиякөлең - камыш - *Scirpus* туысына ұқсас болғандықтан көп шатастырады.



34-сурет. Сулы-батпақты жерлердегі таяз суда өсіп тұрған қоға көрінісі

Жапырақтары екі қатарлы, ұзын, таспа тәрізді, бүтін жиекті, қынапты-табақшалы мүшеленген жерінде тілшесі болмайды. Гүлсерігі түтіктәрізді, жіңішке, саны көп болып келеді. Бір үйлі, гүлі ұсақ даражынысты, желмен тозаңданады. Қоңыр түсті аталық гүлдері (аталықтары) гүлдің жоғарғы жағында, ал біршама жуан, қою-қоңыр түсті аналық гүлдері (аналықтары) төменгі жағында орналасады. Гүлі кара-сұр түсті, шар тәрізді, собық гүлшоғырын түзеді.



35-сурет. Қоғаның гүлдеп тұрған гүлшоғыры – жоғарғысы аталық гүл, төменгісі аналық гүл

Жемісі - жаңғақша, ұшуға бейімделген қанатшасы болады. Маусым-тамыз айларында жемістенеді. Тамыры ұзын төгілмелі (қалың), жуан.



36 сурет. Қоғаның пісіп-жетілген тұқымды собық гүлшоғыры, аталығы шашылып қалған



37-сурет. Судағы жас қоға өсімдігі, су астындағы тамырының көрінісі

**Таралуы:** батпақты жерлерде негізінен Еуразия, Америка, Африканың сулы және батпақты жерлерінде өседі. Ал Қазақстанда Тобыл, Есіл, Ертіс, Зайсан, Балқаш, Алакөл, т.б. өзен-көлдердің жағалауларында және Қызылорда, Ақтөбе облыстарында кездесетін 7 түрі бар. Соның ішінде Қызылорда облысының Сырдария өзенімен Шиелі ауданынан басталып Қызылорда қаласының батысына қарай қоғаның *T.angustifolia* Lerech. - жіңішке жапырақты қоғатүрі көп кездеседі. Қоға түрлері су қоймалары жағасында, таяз суларда, батпақты жерлерде, сондай-ақ алуан түрлі ылғалды жерлерде кездеседі. Қышқыл, батпақты, бірақ өте бай, кейде сортаңданған топырақты және жақсы жарық жеткілікті жерлерде де кездеседі. Вегетативті көбеюдің арқасында ол көбінесе өздігінен сирейтін қопаларды құрайды, генеративтік өркендерінің көп бөлігі су қоймасының 60-90 см тереңдігінде дамиды. Судың ауытқушылығына айтарлықтай тұрақты. ***Typha angustifolia* - Жіңішке жапырақты қоғаның** биіктігі 2 м болатын жуан көлденең бұтақталған тамырсабақты көпжылдық су және батпақты шөптесін өсімдік. Полиморфты түр. Жапырақтары екі қатарлы, сабағының төменгі жағында орналасқан, қою-жасыл түсті, жапырақ тақтасы сызықты, әдетте гүлшоғырынан ұзын, ені 4-6 мм дейін (жалпақ жапырақты қоғада одан көп), өте берік. Тамырсабағы бұтақталған жатаған, диаметрі 3 см және одан да көп, ұзындығы 1,5 м дейін. Сабағының биіктігі әдетте 1,8 м дейін, бірақ кейде 4-4,5 м жетеді (38, 39 суреттер).



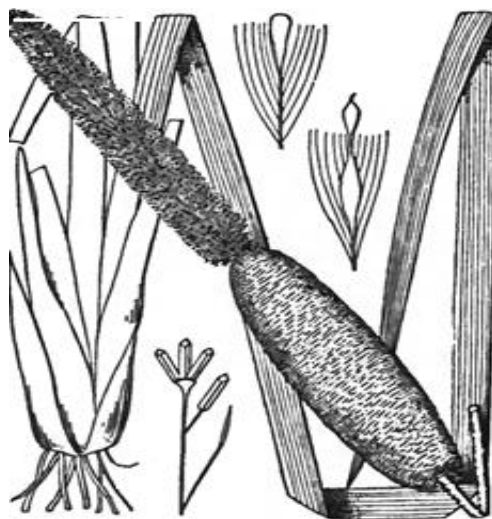
38-сурет. Гүлдеп тұрған жіңішке жапырақты қоғаның жалпы көрінісі  
(William Curtis «*Flora Londinensis; or, Plates and descriptions of such plants as grow wild in the environs of London*», 1777)

Собығындағы гүлдері даражынысты, өте ұсақ. Гүлшоғыры екі бөліктен тұратын шоқпарбасты ұзын цилиндрлі собық. Аталық және аналық собықтары бір өркенде орналасқан, аналықтары – кара-қоңыр немесе кара түсті, аталығынан 2-8 см алшақ орналасқан, Аталық гүлінде 3 аталықтан, аналығында бір отырмалы аналық ланцет тәрізді аналық аузынан тұрады. Аналық собығында, жемісті аналық гүлдерінен басқа, түрі өзгерген аналық гүлдері – карподиялар бар. Аналық гүлдерінің ұзындығы гүл серігімен бірге шамамен 10 см. Аналық аузы гүлдегеннен кейін түсіп қалады. Аталық және аналық гүлдерінің гүл серіктері қылшықты болып келеді. Жемістенгенде гүл серігінің қылшықтары түсіп қалмайды, бірге өседі. Тұқымдары жарты жылға дейін сабағында сақталады. Жаздың ортасында гүлдейді. Көбінесе тұқымдары арқылы көбейіп, таралады.

Жіңішке жапырақты қоға Еуразия және Солтүстік Америка, сондай-ақ Солтүстік Африка мен Австралияның жылы және қоңыржай облыстарында таралған. Теңіз деңгейінен есептегенде 1900 м биіктікке дейін көтеріледі. Ресейдің еуропалық бөлігінің барлық аудандарында кездеседі. Таяз суларда, су қоймалары жағалауларында үлкен қопа түзеді. *Typha latifolia* - **Жалпақ жапырақты қоға немесе май қоға** өте кең таралған полиморфты түр, әсіресе Ресейде таралған қосмекенді ірі шөптесін көпжылдық тамырсабақты өсімдік. Бұл өсімдік жуан, қошқыл-қоңыр түсті тығыз, цилиндрлі собық гүлшоғырымен танымал. Сабағы 1-2 м, әлсіз буынды, цилиндрлі. Жапырақтарының жалпақтығымен (2 см дейін) және аталық және собықтарының бір-бірімен түйісуімен ерекшеленеді. Жапырақтары сұр-жасыл



түсті, бүтін жиекті, қынапты, таспалы, ені 2 см дейін (40 сурет). Аталық және аналық собықтары бір-біріне жақын орналасқан. Тамырсабағы жуан, жақсы бұтақталған жатаған, жылжымалы.



40-сурет. Жалпақ жапырақты қоғаның сыртқы көрінісі  
(Ботаническая иллюстрация из книги К.А.М.Линдмана «*Bilder ur Nordens Flora*», 1917-1926)

Гүлдері даражынысты, өте ұсақ, жіңішке қылшықты гүл серігінен тұрады. Гүлшоғыры – екі бөліктен тұратын цилиндрлі собық. Жоғарғы бөлігінде аталықтары, төменгі бөлігінде аналықтары (ұзындығы 6-13 см, ені 2,5 см дейін жететін барқытты жуандаған, қою-қоңырдан қара-қоңыр түске дейін) орналасқан. Аналық бөлігі әдетте аталық бөлігіне қабысқан немесе арасы 5 мм шамасында орналасқан. Жемістері пісіп-жетілген соң гүлшоғыры шашылып қалады (41 сурет). Тұқымдары арқылы көбейіп, таралады. Нәрлі заттарды қажет етеді. Анемохорлы, жиі гидрохорлы өсімдік.

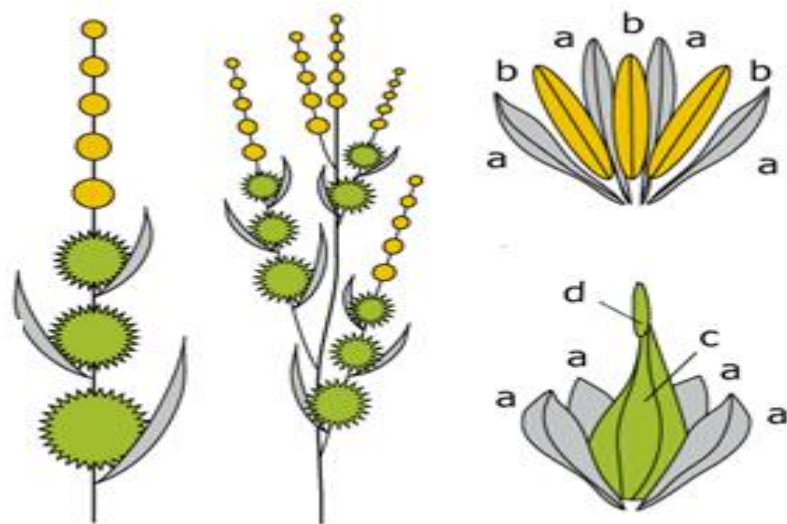


41-сурет. Қоғаның собық гүлшоғырындағы аналық (сол жақта) және аталық (оң жақта) гүлдерінің макеті

Май қоға Еуразия, Оңтүстік және Солтүстік Америка, Африканың жылы және қоңыржай облыстарында, сонымен қатар Арктикадан басқа Ресейдің барлық территорияларында кездеседі. Су қоймалары мен батпақ жағалауларында (2 м тереңдікке дейін), батпақты және ылғалды жерлерде көп кездеседі.

**Маңызы:** екі түрдің де тамырсабақтарының құрамында шамамен 15% крахмал және 2% ақуыз бар, тамаққа қолданылады. Кавказдаолардан ұн жасайды немесе пісіріп жейді. Жас гүл сағақты өркендерін пісіреді, дәмі спаржаға ұқсайды. Оларды сірке қышқылында маринадтауға және салат түрінде пайдалануға болады. Қоғаның кептірілген және ұнтақталған тамырынан суррогаткофе дайындайды. Астраханда өсетін **жалпақ жапырақты қоға** құрамында 58% дейін крахмал және 11,7% дейін қант бар. Кавказда әсіресе қоректік заттары көп жиналған ерте көктемде немесе кеш күзде дайындалған, тазартылған және кептірілген тамырсабағынан ұн дайындап, одан ашымаған нан, әсіресе қара бидай немесе бидай ұнынан аздап қосса оған жабысқақтық береді. Тамырсабағын пісіріп жеуге болады. Аталық гүлшоғырының тозандықтарын жақсы қоректік зат ретінде ұнға қосуға болады. Өркендерімен және тамырсабақтарымен жабайы жануарлары қоректенеді. Сабақтары мен жапырақтарын себет, тігін бұйымдарын, кілемшелерді тоқуға, құрылыс материалдарын, қағаздар мен картондарды дайындауға пайдаланады. Жапырақтары ірі иірілген жіп, шпагат, арқан жасау үшін пайдаланылады. Тұқымдары пісіп-жетілгенде түзілетін үлпектер жастықтар мен матрацтарды толтыруға және жылу оқшаулағыш материал ретінде пайдаланылады. Гүлшоғырынан құрғақ гүл шоқтарын жасайды. Тамыр қайнатпасы цингаға қарсы халықтық дәрі болып табылады. Сабақтары мен жапырақтары киіз үйлерді жабу үшін, төмен сапалы қағаз және картон дайындау үшін, кілемшелерді, себеттерді, арқандарды және т.б. дайындау үшін пайдаланылады. Жапырақ талшықтары қалың орамдағы маталарды, ал гүл серігінің қылшықтары жылу оқшаулағыш материал ретінде целлюлозаны алу үшін, сондай-ақ жоғары балқуына байланысты өмір қауіпсіздігін сақтайтын белбеулер мен куртқаларды толтыруға пайдаланылады. Аналық собықтың сабағынан трос жасайды.

***Sparganium*** – **кірпібас туысы** ылғалды жерлерде, су қоймалары мен батпақтардың жағалауларында өсетін көпжылдық шөптесін су өсімдігі. Ашық шырынды жасыл түсінің, гүлдеріндегі дөңгелек тікенектерінің болуымен «кірпібас» деген атқа ие болған. Кірпібас онша биік емес (80 см дейін) жіңішке ұзын жапырақты жартылай суға батып өсетін өсімдік (43 сурет). Біреулерінде жапырақтары етжеңді және дерлік үшқырлы. Терең немесе ағынды суларда тіршілік ететін түрлерінің жапырақтары лента тәрізді, толығымен суға батып, су бетінде төсемшелер түзеді. Жапырақ тақтасының ені 3-12мм дейін, жіңішке сызықты немесе сызықты, ортаңғы жүйкесінде қыр тәрізді төмпекті, ашық-жасыл түсін күздің соңына дейін жоғалтпайды. Жатаған тамырсабақты.



a - күлте желектері, b - аталық тозаңдар, d - аналық ауызы, c - гүл түйіні

42-сурет. Кірпібастың гүлінің құрылысы

*Сабақтары* тік, бұтақталған немесе жай, су бетіне көтеріліп тұрады, бірақ кейде біршама ұзын әлсіз жапырақтарымен су формасын түзеді. *Гүлдері* ұсақ тығыз шоқпарбасты, сабағының немесе оның бұтағының ұшында жалпы шар тәрізді *собық гүлшоғырын* түзеді. Әрбір собық аталық немесе аналық гүлдерден тұрады, олар бір-бірінен жоғары орналасады (42 сурет). Аталық гүлі 3-6 көріксіз қоңыр түсті гүл серігі жапырақшаларынан және ұзын ақ түсті тозаңдықты бос аталықтардан тұрады. Ол гүлшоғырына үлпектетіп тұрады. Аналық гүлі 3 гүл серікті қабыршақтардан және ұзындығы 1,2-2 мм аналық аузы бар аналықтардан тұрады. Аналық гүлшоғыры аталықтан бұрын гүлдейді (бұл уақытта аталық гүлдегі тозаңдықтар тығыз жабылып тұрады), сондықтан бұл өсімдік айқас тозаңданады. Аналық гүлдері құрғақ бір тұқымды ұштары үшкір тікенекті ұршық тәрізді жемішшелерге айналады.



43-сурет. Кірпібастың сыртқы көрінісі

*Жемістері* су және жел арқылы таралады. Суға шашылған жемістер су бетінде ұзақ сақталып, алысқа таралады (44 сурет). Тұқымдары арқылы және тамырсабағының бөліктері арқылы вегетативті көбейеді. Кірпібастар Солтүстік жарты шардың қоңыржай және субарктикалық облыстарында тоқтау және баяу ағатын суларда, өзендер мен көлдерде, су қоймаларында кең таралған.



44-сурет. Кірпібастың пісіп-жетілген жемісі

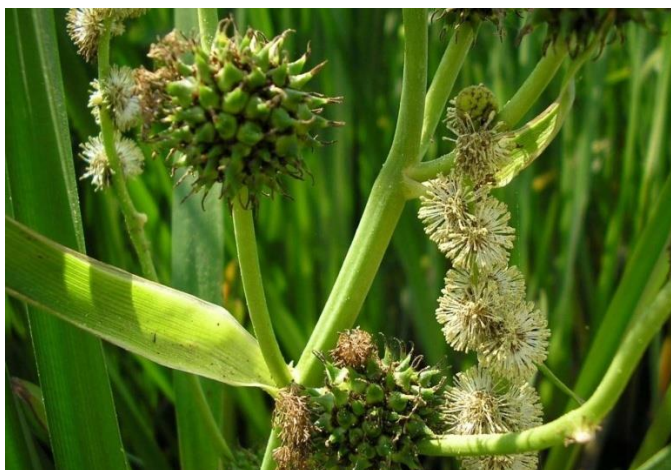
*Sparganium simplex* көпжылдық су және батпақ шөптесін өсімдігі. Сабағы тік, сирек жүзгіш, ұзындығы 30-50 см. Жапырақтары кезекті, сызықты, бүтін және бүтін жиекті, ені 3-10 мм, төменгі беті доғал қырлы, көлденең кесіндісінде үшқырлы. Су қоймаларының терең қабатында жүзгіш жапырақ және сабақ формасын түзеді. Гүлшоғыры ұзарған, бұтақталмаған, 3-5 жақын орналасқан шар тәрізді аталық гүлдер мен 4-6 отырмалы аналық гүлдер шоқпарбасынан тұрады. Аналық гүлдердің шоқпарбасы отырмалы немесе буынаралықтарында сағақты. Орама жапырақтары жалпақ сабағын орап тұрады. Гүлдері даражынысты, су бетінде қалқып жүреді немесе су бетіне көтеріліп тұрады. Аталығы 3-у, ұзын, аналығы 1-у. Тозаңдықтары сызықты, ұзындығы 2 мм дейін. Аналық бағанасы тік, ұзындығы 3 мм дейін, аналық аузы жіңішке сызықты. Маусым-шілде айларында гүлдейді. Жемісінің ұзындығы 23 мм, қатты, тікенекті шар тәрізді шоқпарбас түзеді. Шілде-тамыз айларында жеміс береді. Еуразия мен Солтүстік Америкада, ТМД елдерінде таралған. Тоқтау және баяу ағын сулар жағалауларында, батпақтардың таяз суларында кездеседі. Тұқымы арқылы көбейіп, таралады (44-49 суреттер).



1-аталық, 2-аналық, 3-шоқпарбас гүлшоғыры, 4-таспа тәрізді жапырағы, 5-шашақ тамыр, 6-тік сабақ, 7-қауашақ

44-сурет. Жабайы кірпібастың құрылысы мен сыртқы көрінісі  
(Ботаническая иллюстрация из книги К.А.М.Линдмана «*Bilder ur Nordens Flora*», 1917-1926)

**Жіптәрізді кірпібас** тамыр жүйесі қатты бұтақталған. Сабақтары жіңішке шөптесінді, биіктігі 20-80 см жетеді. Тік тығыз немесе жұсмақ жүзгіш болуы мүмкін. Жапырақтары ашық-жасыл түсті, ені 3 мм-ден 3 см дейінгі жапырақта ұзындығы 2 м болады. Жапырақтары сабағынан аздап ұзын, отырмалы, етжеңді, жұсмақ таспа формалы. Жоғарғы жапырақшалары төменгілерінен біршама қысқа. Өсімдіктің жер үсті бөлігінде тыныс алуды қамтамасыз ететін ұсақ *ауалық каналшықтары* болады. Гүлдері отырмалы немесе қысқа гүл сағақты, шар тәрізді формалы гүлшоғырын түзеді. Гүлдену кезінде мұндай шардың диаметрі 1,5 см құрайды, ал тұқымдары пісіпжетілгенде 2,5 см жетеді. Жемістері кішігірім тікенекті. Шар тәрізді шоқпарбастары сабақтарында масақ тәрізді, кейде биіктігі 70 см бұтақталған гүлшоғыры түрінде орналасады (45 сурет). Әртүрлі сорттарында олар шоқтанып немесе алшақ орналасады. Гүлденуі тамыздың ортасында немесе қыркүйектің басында.



45-сурет. Жіптәрізді кірпібастың шар тәрізді шокпарбас гүлшоғыры

Жемістері күзде пісіп, өздігінен шашылады. Губка тәрізді құрылымды болғандықтан су бетінде ұзақ сақталып (6-15 айға дейін) өсімдіктің таралуына көмектеседі. Сосын су түбіне түсіп, тұқымы өседі.

**Көріксіз кірпібас.** Қатты бұтақталған тік өркендерімен ерекшеленеді, зацвetaет 3 аналық және 20 аталық гүлдерге дейін. Биіктігі 120 см (46 сурет).



46-сурет. Көріксіз кірпібастың сыртқы көрінісі

**Қоңырбасты кірпібас** ұзын (2 м дейін) және жіңішке (1-5 мм) жапырақты. Сабағы жапырағынан қысқа. Қысқа аяқшалы өркенге 3 аталық және аналық шоғына дейін бекінеді. Маусым-шілде айларында гүлдеп, тамызда жеміс береді (47 сурет).



47-сурет. Қоңырбасты кірпібастың сыртқы көрінісі

**Солтүстік кірпібас** ұзын және жалпақ жапырақтығымен ерекшеленеді. Жапырағының ортаңғы жүйкесі онша байқалмайды, тек төменгі 1/3 бөлігінде байқалады. Жапырақ тақтасы жалпақ дөңес, тығыз, жарықта байқалмайды. Сабақтары жүзгіш және тік, жапырағынан қысқа. Жай гүлшоғыры аталық және аналық шокпарбастан тұрады. Жоғарғы гүлдері сабақтарында тығыз отырмалы орналасса, төменгілері тығыз гүл сағағында алшақ орналасады (48 сурет). Аталық гүлдері аналық гүлдеріне тығыз бекінген.



48-сурет. Солтүстік кірпібастың сыртқы көрінісі

**Кіші кірпібастың** биіктігі 30-70 см дейін жетеді. Сабақтары жүзгіш немесе тік, 4-9 дейін буынаралықтарынан тұрады. Жапырағы жіңішке, күнге шағылысып жылтырап тұрады, ұзындығы 15-30 см, ені 0,3-1 см. 2 аталық және 4 аналық гүлден тұратын қысқа аяқшалы. Көбеюі түптерінің бөлінуі арқылы жүреді (49 сурет).



49-сурет. Кіші кірпібастың сыртқы көрінісі

**Маңызы:** *Sparganium simplex* хулкеп практикалык маңызы жоқ, бірақ талшықты сабақтары қағаз дайындауда қолданылады. Су жануарлары (ондатр және т.б.) және суда жүзетін құстардың жемі. Жасанды су қоймаларында жағалаулық аймақты әсемдеуде қолданылады.

**Potamogetonaceae** – шылаңдар тұқымдасы қалқымалы ірі жапырақты және жалпақ жапырақты суда жүзгіш гидрофитті өсімдіктер. Бұл тұқымдасқа су бетінде қалқып жүретін, сирек жүзгіш масақ тәрізді гүлшоғырлы әртүрлі формалы су өсімдіктері жатады. Шылаңдар буындарынан жай, сирек бұтақталған ұзын түкті тамырлары тарамдалған, айтарлықтай немесе аздап ұзын симподиальды тамырсабақтарының көмегімен су қоймаларының түбіне бекініп дамиды. Әдетте олар грунтқа бекініп тұрады, бірақ жеке өркендері мен өркен бөліктері особтан ажырап, суда еркін жүзіп, дамуын жалғастырады. Шылаңдар көпжылдық өсімдіктер. Қолайлы жағдайда мысалы, тропиктер мен субтропиктерде бір жылдың ішінде өседі, ал су қоймаларының түбі қататын тропикалық емес аймақтарда тамырсабақтары немесе өркендерінің төменгі бөліктері немесе сабақ ұштары мен жапырақ қолтығында түзілетін қыстық бүршіктері – ұсақ жапырақтармен тығыз орналасқан қысқарған вегетативтік өркендері арқылы қыстап шығады.

**Potamogeton** – шылаң туысы көпжылдық су өсімдігі. Жеке өркендері немесе өсімдік бөліктері суда еркін жүзіп жүреді. *Жапырақтары* кезекті, сағақты немесе отырмалы, әртүрлі формалы және мөлшері де әртүрлі, жіп тәріздіден және таспа тәріздіден сопақ және дерлік дөңгелекке дейін. Тек су астында немесе су бетінде қалқып жүреді. *Гүлшоғыры* – масақ, сұр-жасыл немесе қоңыр-жасыл түсті. *Гүлдері* қосжынысты, ұсақ, көп, бірбірінен жақын немесе алшақ орналасқан. Гүл серіктері төрт дөңгелек жақтаулы қалақты, аталықтары 4-у, тозаңдық жіпшесі болмайды. Шілде-тамыз айларында гүлдейді. Гүлдері екі жолмен тозаңданады: гүлшоғыры су бетіне көтеріліп, гүлдері *жел арқылы* тозаңданады; екіншісі гүлшоғыры су бетінде жатып, *гидрофилия* және *зоофилия* арқылы таралады. *Жемісшелері* 4 сүйекше тәрізді қалақтан тұратын сүректі жеміс серікті. *Вегетативті* және *тұқымдары арқылы көбейеді*. Тұқымдары құстармен және сумен таралады. Шылаңдар –

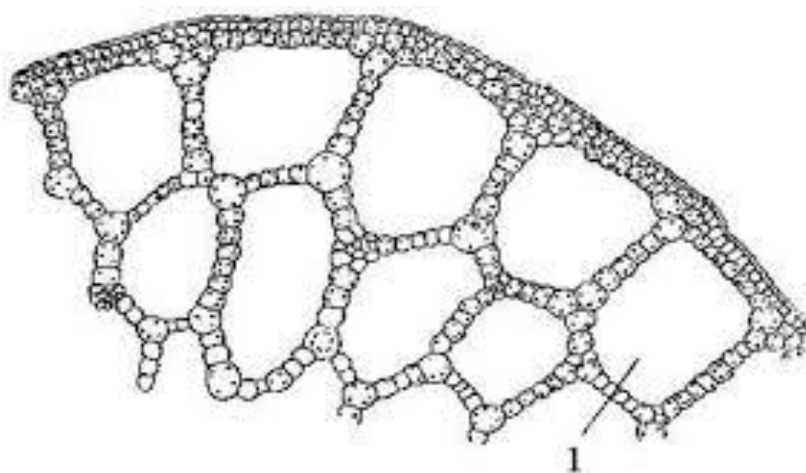


*космополиттер*. Олар барлық жерде тоқтау немесе баяу ағатын тұщы немесе тұзды су қоймаларында аумақты қопа түзіп өседі (50 сурет).



50-сурет. Шылаңның отырмалы жапырағы мен тұқымының сыртқы көрінісі

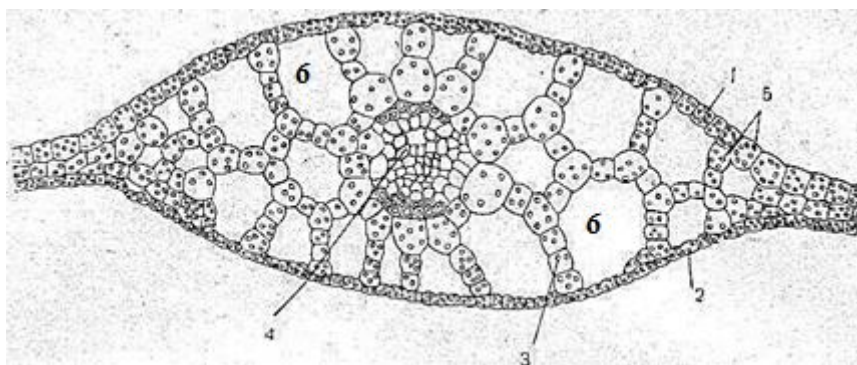
***Potamogeton natans*** – жүзгіш шылаң немесе су капустасы көпжылдық су өсімдігі. Тамырсабағы жатаған бұтақталған; оның буынаралықтары күзге қарай түйнек тәрізді жуандайды. Сабағы айтарлықтай жуан, ауалық ұлпамен толтырылған, жай немесе әлсіз бұтақталған, көлденең кесіндісінде дөңгелек, су асты және жүзгіш жапырақтарымен бірге ұзындығы 60-150 см.



1-ауалық (аэренхималық) қуыстар

51-сурет. Жүзгіш шылаң сабағының құрылымының көлденең кесіндісі

Жапырақ сағақтары ұзын, жоғарғы бетінде жалпақ, немесе жалпақ-бороздкалы немесе науалы болып келеді. *Су асты жапырақтарында*— жапырақ тақтасы болмайды, кезекті немесе ланцетті (кейде толығымен қысқарған) ұзын сағақты; ұзындығы 50 см дейін, аздап түссіз, көктемде түзіліп, гүлдену кезінде әдетте бұзылады. *Жүзгіш жапырақтары* көп, оның жапырақ тақтасы қоңыр-жасыл тығыз, көң тәрізді, сопақ немесе созылыңқы, түбінен жүрек тәрізді кесілген, жоғары қарай қысқа үшкірленген немесе доғал; ұзындығы 8-12 см, ені 4-6 см; кейде жапырақ тақтасының ұзындығынан 2-3 есе ұзын сағақта кезектесіп орналасады. Доғажүйкелі. Анатомиялық құрылысын 52 суреттен көруге болады.



1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3-саңылаулар, 4 – өткізгіш шоқ; 5 – хлоропластар; 6-аэренхима;

52-сурет. Жүзгіш шылаң жапырағының көлденең кескіні:

Гүл сағақтары су деңгейінен 4-10 см ұзындықта, 3-5см көп гүлді қалың цилиндрлі – масақ тәрізді гүлшоғырын түзеді. *Гүлдері* ұсақ, жасылдау түсті көріксіз, қосжынысты (53 сурет). Маусым-шілде айларында гүлдейді.



53-сурет. Су қоймаларындағы жүзгіш шылаңның жүзгіш жапырақтарының көрінісі

Жемісі – ұзындығы 3-5 мм, кері жұмыртқа тәрізді қысқа тұмсықты жаңғақша. Шілде-тамызда жеміс береді. Жемішшелері суға ұзақ батпай, судың көп бөлігіне таралады. Жүзгіш шылаң солтүстік жарты шарда кең таралған. Көбінесе тұщы сулы тоқтау немесе баяу ағынды су қоймаларында – көлдерде, тоғандарда, ескі арналарда, каналдарда кездеседі (54 сурет). Вегетативті және тұқымдары арқылы таралады. Бөлінгіш бүйірлік өркендері және қыстық бүршіктері есебінен жүзгіш шылаң тез таралады, әсіресе таяз суларда, кішігірім су қоймаларын толтырып тұрады. Су асты өсімдіктері редуцияланған. Тоқтау немесе әлсіз қозғалатын әртүрлі су қоймаларда өседі. Ресейдің барлық облыстарында таралған.



54-сурет. Жүзгіш шылаңның жүзгіш жапырақтары

*Potamogeton crispus* – бұйра шылаң ұзын тамырлы көпжылдық су өсімдігі. Кішігірім сабақты. Жапырағының ұзындығы 4-6 см, ені 0,7-1,3см. Жапырақтары атына сәйкес қаттытолқынды, жиектері ұсақ тісшелі. Сабағы бұтақталған, төртқырлы, қабысқан, қызылдау, жіңішке, ұзындығы 1-2 м, теңіз балдырларын еске түсіреді. Жеке өркендері сынғыш және жүзгіш түрінде дамуын жалғастырады. Гүлшоғыры – масақ. Аталығы мен аналық аузы 4-ден. Суға толық батып, гүлдеген кезде ғана ұсақ сарғыш гүлдері су бетінде көтеріліп, жел арқылы таралады. Жемістері –ұсақ жаңғақша тәрізді, ілгек тәрізді иілген тұмсықты, қақырамайтын сүйекше.



55-сурет. Бұйра шылаңның сыртқы көрінісі

Көлдерде, жыралар мен бөгеттерде, тұрып қалған және баяу ағынды суларда 0,1-3,5 м тереңдікте өседі. Көбінесе лайлы жерлерде, төмен температуралы және өте әлсіз жарықтандырылған (1%) жерлерде өсуі мүмкін. Бұл қасиеті арқылы өсімдіктер қауымдастығында басымдыққа ие бола алады. Тамырсабақ және қыстық бүршіктері арқылы су қоймасының түбінде қыстап шығады. Бұйра шылаң екі жарты шардың да тропикалық емес зонасында таралған. Еуропадан Солтүстік Америкаға балық өсіру үшін тоғандарға бағалы түр ретінде әкеленген, бірақ көп су қоймаларында қатты өсіп, бағалы жергілікті түрлерді ығыстырып жіберген. Тұқымы арқылы және вегетативті жолмен көбейеді. Арктика мен шөлді аймақтан бөлек барлық аймақтарда кең таралған. Ресейдің барлық облыстарына белгілі. Космополит.

***Potamogeton lucens***—жылтыр шылаң сабағы жуан цилиндрлі тармақталған көп жылдық су өсімдігі. Ұзындығы 300 см дейін жетеді (56 сурет). Тоғандардан гөрі ағын суларда, өзендерде жиі кездеседі. Жапырақтары ірі, ұзындығы 5 см дейін, ені 30 см. Ашық-жасыл түсті, жылтыр, жиектері аздап толқынды. Сабағының төменгі бөлігіндегі жапырақтары бөлікті немесе толықтай редуцияланған. Шылаңдар ішіндегі ең ірі жапырақты түрлерінің бірі болып келеді. Суға толық батып жатады, тек гүлдену кезінде гүлшоғыры су бетіне көтеріліп, жел арқылы таралады. Арық, көл, арна, бөгендерде өседі. Тұқым мен вегетативті жолмен көбейеді. Арктикалық аймақтан бөлек барлық жерлерде өседі.



56-сурет. Жылтыр шылаңның сыртқы көрінісі

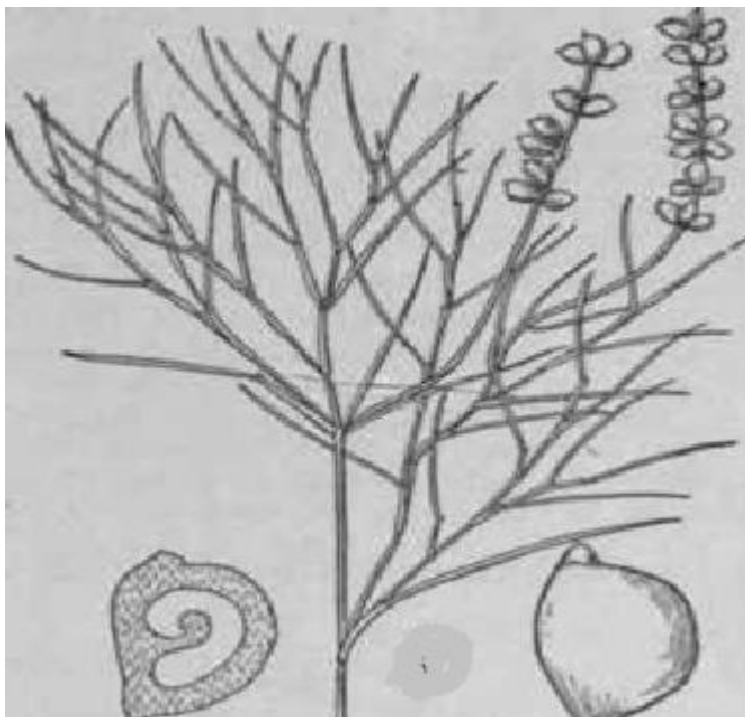
*Potamogeton perfoliatus* – Орамажапырақ шылаң жіңішке сабақты, тармақталған. Ұзындығы 600 см дейін жететін көпжылдық су өсімдігі (57 сурет). Өсімдіктің жапырақтары толықтай суға батып тұрады. Тұрып қалған, тығыз және тұзды әртүрлі су қоймаларында өседі. Антарктидадан басқа барлық континенттерде кездеседі. Космополит.



57-сурет. Орама жапырақ шылаңның сыртқы көрінісі

*Potamogeton pectinatum* -Тарақбас шылаң тармақталған, ұзындығы 150 см дейін жететін жіңішке сабақты көпжылдық су өсімдігі (58 сурет). Тұқымы арқылы және вегетативті жолмен де түйнегі арқылы көбейіп таралады. Байкал көлінде тереңдігі 15 м дейін жететін жерлерде кездеседі. Тұрып қалған және

ағынды суқоймаларында өседі. Антарктидадан басқа барлық континенттерде кең таралған. Қарапайым түрі Ресейдің барлық территорияларында кездеседі.



58-сурет. Тарақбас шылаңның сыртқы көрінісі

*Potamogeton compressus* L. ұзын тамырлы көпжылдық су өсімдігі. Барлық жапырақтары су астында жатады (59 сурет). Сабағы 150 см дейін жетеді. Көлдер мен бөгеттерде, арық жағасында өседі. Вегетативті жолмен тұқымы арқылы не сабақ бөлігі мен қыстайтын өркендері арқылы көбейеді. Ресейдің барлық облыстарында өседі. Космополит.



59-сурет. *Potamogeton compressus* L. сыртқы көрінісі

*Potamogeton gramineus* L. жіңішке өрмелегіш және тармақталған тамырлы көпжылдық өсімдік. Жапырағы су астында қалқымалы болып келеді. Көпгүлді, гүлденуі кезінде су бетіне көтеріліп шығады. Маусым айында гүлдейді, көбінесе 1,5 м тереңдікте, одан тереңдікте кездесуі сирек. Тұрып қалған және әлсіз қозғалатын суларда– көлдерде, бөгендерде, бөгеттерде кездеседі.

**Маңызы:** жүзгіш шылаң балық өсіруде маңызды, олардың су астындағы қопаларына балықтар уылдырын шашады, ал моллюскалар үшін пана болса, шылаңның қалың өскен үлкен қопалары кішкентай су кемелері мен қайықтарға кедергі келтіреді. Су қоймаларын тазартуда алынған шылаңның жасыл массасын алқаптарға тыңайтқыш ретінде қолдануға болады. Сондай-ақ үй шошқалары жейді. Жүзгіш шылаңның тамырсабағының түйнек тәрізді жуандаған бөлігі крахмалға бай, тамаққа пайдаланылады. Жемістерін балық шаруашылығында балық өсіруде және суда жүзіп жүретін үй құстары үшін қорек. **Бұйра шылаңның** жер үсті бөліктерінің препараттары (қайнатпалары, булау) Қиыр Шығыста дәстүрлі халық медицинасында буын және бұлшықет ауруларында, травматикалық немесе қабынған ісіктерде және жарақаттарда сырттай қолданылады. Барлық шылаңдардың құрамында әк болады, сондықтан тыңайтқыш ретінде қолданылады. Шылаңдармен моллюскалар, насекомдар, балықтар қоректенеді, балықтар су асты бөліктеріне уылдырығын шашады. Шылаңдардың қопалары ұсақ балықтардың қорғаны болып табылады.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

1. Қоғаның түрлеріне сипаттама беріп, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
2. Жүзгіш шылаңға ботаникалық сипаттама беріңіз, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
3. Жылтыр шылаңға ботаникалық сипаттама, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
4. Бұйра шылаңға ботаникалық сипаттама, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
5. Кірпібастар тұқымдасына сипаттама, түрлерінің өзара ерекшеліктеріне сипаттама беріңіз.

#### **8- зертханалық сабақ**

##### **Қоңырбастар, қиякөлендер, құртқашаштар тұқымдастарының су жағалап өсетін түрлері**

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Ph. communis* – кәдімгі қамыс, *Glyceria fluitans* R.Br. - жүзгіш миядән, *Carex aquatilis* – су қиякөлең, *Carex riparia* - жағалық қиякөлең, *Scirpus lacustris* – қара өлеңшөп, *Eleocharis palustris* – батпақ келтебас, *Eriophorum vaginatum*- қынапшалы ұлпабас, *Iris pseudacorus* L. - батпақ құртқашаш.

#### **Тапсырма:**

1. Гербарийден кәдімгі қамыстың, жүзгіш миядәннің сыртқы құрылысымен танысыңыз. Олардың суретін салыңыз.
2. Су қияқөлең, жағалық қияқөлең, қара өлеңшөптің вегетативті мүшелерінен уақытша препарат жасап, анатомиялық құрылысын зерттеңіз.
3. Батпақ келтебас, қынапшалы ұлпабас, батпақ құртқашаштың фиксацияланған материалдарынан уақытша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.

**Класс:** *Liliopsida* - даражарнақтылар

**Тұқымдас:** *Poaceae* Barnh.- қоңырбастар

**Туыс:** *Phragmites* – қамыс - тростник

*Ph. communis* – кәдімгі қ. – т.обыкновенный

**Туыс:** *Glyceria* - миядән

*G. fluitans* R.Br. - Жүзгіш миядән

**Тұқымдас:** *Cyperaceae* – қияқөлеңдер - осоковые

**Туыс:** *Carex* L. - қияқөлең - осока

*C. aquatilis* - су қ. – О. водная

*C. riparia* - жағалық қ. – О. береговая

**Туыс:** *Scirpus* L. - өлеңшөп - камыш

*S. lacustris* – Қараөлеңшөп

**Туыс:** *Eleocharis* R.Br. - Келтебас - Ситняг, немесе Болотница

*E. palustris* – Батпақ к.–Б. болотная

**Туыс:** *Eriophorum* – ұлпабас - пушица

*E. vaginatum*- қынапшалы ұ. – П. влагалищная

**Тұқымдас:** *Iridaceae* – құртқашаштар - касатиковые

**Туыс:** *Iris* – құртқашаш – касатик

*I. pseudacorus* L. - Батпақ қ. – К. болотный

***Poaceae* Barnh. - қоңырбастар тұқымдасы** даражарнақтылар класының ішіндегі ең үлкені. Олар космополиттер. Тіршілік формалары негізінен көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Тұқымдастың ағаш тәрізді өкілдері өсетін тропикалық және субтропикалық аймақтарда тіршілік формалары алуан түрлі. Олар негізінен шашақтамырлы, сабақтары буыннан және буынаралықтарынан тұрады. Жапырақтары кезектесіп орналасады және екі қатар түзеді. Жапырақтары, әдетте жіңішке, ұзын, параллель жүйкеленген, қынапшалы. Жапырақтақасының қынапшасынан кететін жерінде *жарғақ тәрізді өскіні* немесе *тілшесі* болады (60 сурет). Ұсақ, көріксіз гүлдері жай гүлшоғырын - *масақтарын* түзеді. Олар өз кезегінде күрделі гүлшоғырын - *күрделі масақ, сыпырғы* түзеді. Жемісі *дән* деп аталынады.

***Phragmites*** – қамыс туысы астық тұқымдасына жататын, шөлдерден басқа барлық жерде таралған, ылғал сүйгіш, космополитті көпжылдық шөптесін өсімдік. Ол Еуропада, Азияда, Солтүстік Африкада, Солтүстік және



Оңтүстік Америкада, ТМД елдерінде кездеседі. Қамыс батпақтарда, көлдерде, шығанақты шалғындарда, өзендер мен көлдер жағалауында өседі. Тамыр сабақтарымен столондары арқылы вегетативтік көбейеді. Тұқымдары жел және су арқылы таралады. Қамыс жер шарында кең таралған. Оның биіктігі 2,5 м-дей, тамыры жуан, жақсы жетілген, сабағы тік. Қамыс вегетативті буындарынан шыққан өскіндерімен және тұқым арқылы өсіп дамиды. Қыс мезгілінде қамыс арасындағы сулар қатпай, жылы болып жатады. Қамыстың жапырақтары параллель жүйкелі.



60-сурет. Параллель жүйкелі қынапты жапырағы мен тілшесінің сыртқы көрінісі

Өсімдік өзіне қажетті оттегін сабағына сақтайды да «үнемдеп» пайдаланады. Ол басқа да өсімдіктермен бірге ағын суды биологиялық жолмен тазартады. Шілдеден қыркүйекке дейін гүлдеп, жемістенеді. Қамыс шабындығына жайылған ірі қара малдардың қалдырған қилары қамыстың қысқа төзімділігін арттырады, өсіп дамуын жоғарылатады және қоршаған ортаның экологиялық жағдайын жақсартуға қолайлы жағдай тудырады. Қамыстың жер астындағы тамырын *борық* деп атайды. Борық - суда өсетін қамыс тәрізді өсімдіктің тамыры мен сабағының арасындағы шырынды, тәтті болып келетін сабағының түп жақ бөлігі.



61-сурет. Кәдімгі қамыстың сыртқы көрінісі

*P. communis* - Кәдімгі қамыс биіктігі 0,8 см-6м, ұзын тамырсабақтыкөпжылдық тамыры жуан, жақсы жетілген, қатты тарамдалған (30 м дейін) қоңырбас. Сабағы тік. Көп гүлді масақтары сыпырғы гүлшоғырын түзеді (63 сурет). Вегетативтік жолмен, тамырсабағы арқылы көбейеді (61, 62 суреттер). Шілдеден қыркүйекке дейін гүлдеп, жемістенеді. Қамыс – су өсімдігі, сондықтан өзендердің сағасы мен көлдердің, арықтардың жағасында қалың тоғай құрып өседі (5 м тереңдікке дейін).



62 сурет Қамыстың ұзарған тамырсабағы



63 сурет Қамыстың сыпырғы тәрізді гүлшоғыры

***Glyceria*** – миядән туысы көбінесе ылғалды жерлерде, тіпті суда өсетін көпжылдық, сирек біржылдық шөптесін өсімдік. Көпжылдықтарында тамырсабағы жуан болады. Жапырағы қынапшалы немесе түбінен тұйықталған. Гүлшоғыры бүйірінен қабысқан үшгүлді немесе көпгүлді созылыңқы масақтардан тұратын шашақты сыпырғы. Дәні сопақ немесе созылыңқы, ішкі жағы бороздкалы. Еуразияның Австралияның, Американың көбінесе қоңыржай климатында кездесетін 47 түрге дейін белгілі. Ресейдің еуропалық бөлігінде 4 түрі кездеседі. ***Glyceria fluitans* R.Br.** - **Жүзгіш миядәннің** биіктігі 1,3 м биіктікке жететін көпжылдық қоңырбас. Еуропада, Солтүстік Америкада кең таралған (64 сурет).



1-Жүзгіш миядәнінің жалпы көрінісі, 2-сыпырғы гүлшоғары, 3-аталық, 4-аналық, 5-дән.

64 сурет Жүзгіш миядәннің құрылысы

Масақтары цилиндрлі, қынапшасы екі бүйірінен қысыңқы болып келеді. Жайылымдарда, батпақтарда, шалшықтар мен су қоймаларының жағалауларында өседі. Көбінесе ылғалды шалғындарда кездесетін малазықтық өсімдік.

**Маңызы:** кәдімгі қамыстан себет тоқылады, құрылыста қолданылады, химиялық өңдеу жолымен шайыр, метил спирті, сіркеқышқылы, қағазалынады. Сонымен қатар қамыс қалың тоғай болып өсіп кетсе, суармалы егістік дақылдарына зиян да келтіреді. Онымен күресу үшін жерді тереңдігі 30 см-дей қазып, тамырсабақтарынан тазартып отыру қажет. Қамыс сиыр, жылқы, кеміргіштер (ондатр, саз құндызы) үшін бағалы азық. **Жүзгіш миядән** сабаны мен қауызы малдар мен үй құстарына азық болады. Швецияда, Польшада, Германияда, Венгрияда және Ресейдің солтүстік-батысында нан өсімдігі ретінде арнайы өсіріледі. Дәнінің құрамында шамамен 75% крахмалмен қант, 9,7% ақуыз, 0,43% май, 13,5% су және 0,61% күл болады. Дәнінен дақылдар алынады. Одан ботқа дайындайды. Миядән дәнінен алынған дақыл пісіргенде қатты ісінеді де, хош иіс беріп, өте нәрлі болады.

***Superaceae*** - қиякөлеңдер тұқымдасы ұзын немесе қысқа, симподиальды тамырсабақты көпжылдық, сирек түйнектер түзетін немесе біржылдық шөптесін өсімдіктер. Қоңыржай және салқын климатты белдеулерде өсімдіктер жабынының әсіресе батпақты жерлердің аса маңызды компоненттері. *Сабақтары* үшқырлы, сиректеу цилиндр тәрізді (өлеңшөп туысы - *Scirpus*), іші қуыс емес, буындары мен буынаралықтары нашар байқалады. *Жапырақтары* сабақтың жоғарғы жағында орналасады, таспалы немесе таспалы-ланцетті, көп жағдайда шеттері төмен қарай қайырылған, қынапшасы барлық уақытта жабық болып келеді, тілшесі болмайды. *Гүлшоғыры* жай немесе күрделі масақ. Гүлінің гүлсерігі болмайды (сәлемшөп - *Superus*, қиякөлең - *Carex*) немесе ол редуцияға қатты ұшыраған және бнемесе одан аз, жұқа пленкалардан (өлеңшөп - *Scirpus*), сирек көп мөлшерде үлпектерден (ұлпабас - *Eriophorum*) тұрады. *Гүлдері* қосжынысты (сәлемшөп, өлеңшөп, ұлпабас) немесе даражынысты (қиякөлең). Бір үйлі сирек екі үйлі. *Жемісі* үшқырлы, шар тәрізді немесе жалпақ жаңғақша.

***Carex*** - қиякөлең өзгергіш (полиморфты) туыс. Биіктігі 30 см-ден 1,5 м дейін жететін тамырсабақты көпжылдық шөптесін өсімдік. *Тамырсабағы* топыраққа төселе жайылып шым төмпешіктер түзеді. *Сабақтары* әдетте тік, үшқырлы, сирек дөңгелек. *Жапырақтары* таспа тәрізді, қынапшасы жабық, сабақтың тамырға жақын түбінен шығады. *Гүлдері* даражынысты, масақ, сыпырғы тәрізді, шоқпарбас гүлшоғырына жиналған. Кейде гүлшоғыры бір масақты болады. Масағы бірыңғай аталық немесе аналық гүлдерден құралады, кейде аралас (масақтың ең ұшында аталық гүлдер, одан сәл төменірек аналық гүлдер) болатындары да кездеседі. Ерте көктемде *гүлдейді*, желмен және жәндіктермен тозанданады. *Жемісі* үшқырлы немесе жалпақ жаңғақша. Батпақты жерлердің өсімдіктер қауымдастықтарының негізгі компоненттеріне торсылдақ қиякөлең (осока пузырчатая - *C. vesicaria*), үрме қиякөлең (осока вздутая - *C. rostrata*), қос аталықты қиякөлең (осока двухтычиночная -

*C. diandra*), жағалық қиякөлең (осока береговая - *C. riparia*) және т.б. Батпаққа ауысатын ылғалды шалғындарда тік қиякөлең (осока стройная - *C. gracilis*), тікенше қиякөлең (осока заостренная - *C. acutiformis*) және т.б. өседі. Ылғалды және батпақты жерлердің қиякөлеңдерінің жапырақтары союланған болып келеді, сондықтанда оларды малдар нашар жейді. Жер бетінің барлық жерінде өседі, әсіресе, Шу-Іле, Қаратау, Мұғалжар, Тарбағатай, Көкшетау аймақтарының батпақты, ылғалды жерлерінде өседі, сондай-ақ барлық биіктік белдеулерінде таралған. ***Carex aquatilis*** – су қиякөлеңі жатаған тамырсабақты, сұр-, сары-жасыл түсті өсімдік. Тамырлары өте қысқа, бинокуляр арқылы ғана көрінетін қоңыр түкті. Сабағы доғал, үшқырлы немесе сүйір үшбұрышты, тегіс, қызыл-қоңыр қынапшалы. Жапырақ тақтасы ені (2)3-5(8) мм, жалпақ, науалы немесе қайырылған, жиектерінің шеттері оралған, қатты, кедір-бұдырлы, ұзын болып үшкірленген, сабағымен бірдей немесе одан қысқа (65 сурет).

Гүлшоғыры (3)7-30(35-40) см. Аталық масақтары ашық-қоңыр немесе күлгін-қара түсті, гүлдері жақын орналасқан, ұршық тәрізді цилиндрлі, түйрегіш тәрізді, сызықты-ланцетті. Аналық масақтары көп гүлді, қалың, цилиндрлі немесе созылыңқы түйрегіш тәрізді, алшақ немесе жақын орналасқан, дерлік отырмалы, төменгілері кейде 3 см дейін аяқшалы. Қосалқы гүл жапырақшалары жапырақ тәрізді. Төменгі орама жапырақтары гүл шоғырын жауып тұрады. Екінші төменгі орама жапырақтары масақты жауып тұрады. Мамыр-тамыз, айларында жеміс береді.



65-сурет. Су қиякөлеңнің сыртқы көрінісі

***C. riparia*** - жағалық қиякөлең сұр-жасыл, қатты және қалың тамырсабақты көпжылдық өсімдік. Сазды және су жағалауларында өседі. Тең қысқа жер сабағы, жуан өрмелегіш өркендері бар. Осы туыстың басқа өкілдеріне ұқсас өркені 2 түрлі: бірі тұқым бермейді, тек жапырақты, сабақты

және жеміс береді. Сабағы үш қырлы, бұдырлау, жалпақ, қау жапырақты (1-1,5 см дейін). Бұл түрдің жапырағы ұзын, сабағы мен бірдей, кейде сабақтан ұзындау болады. Шашақтары сабақтың басына жиналған. Аталығы мен аналығы бөлек. Жоғарғы (3-5) аталығы цилиндр пішінді, түйіскен ұзындығы 6 см. Төменгілері аналықтар едәуір алшақтанған, аталық шашақтан аздап ұзындау. Түстері әртүрлі аталық шашақтар қошқыл-қоңыр түсті. Мамыр-маусымда гүлдейді, тозаңдануы жел арқылы (66 сурет). Жемісі жаңғақ тәрізді, су арқылы таралады.



66-сурет. Жағалық қиякөлеңнің құрылысы

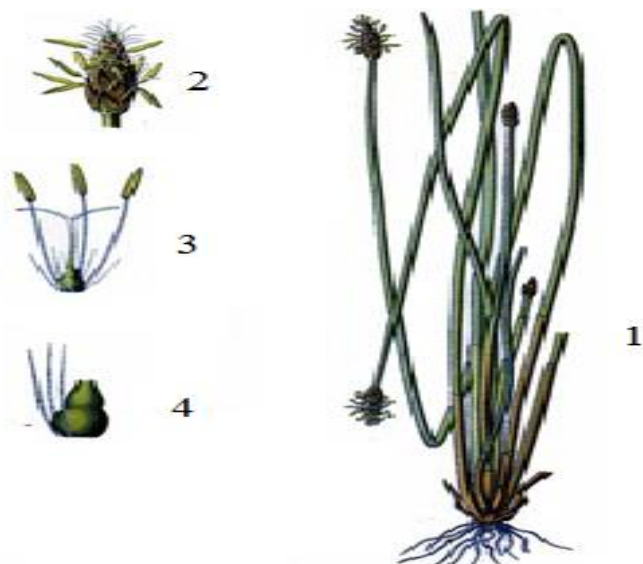
***Scirpus*** - өлеңшөп туысы көпжылдық тамырсабақты немесе біржылдық шөптесін өсімдіктер, көп жағдайда өзендер мен көлдердің жағалауларында, суда және батпақты жерлерде өседі. ***S.lacustris***- Қара өлеңшөп биіктігі 2,5 м-дей, жуан тамырлы көпжылдық өсімдік. Төселмелі тамырсабақты, сабағының жуандығы 2-3 см, тегіс, жұмыр болады. Жапырағы таспа пішінді. Гүлдері қосжынысты, гүл аталықтарының аналығынан ертерек пісіп-жетілуі) жиі байқалады. Гүлшоғыры – сыпырғы. Негізінен тамыр сабақтары арқылы, кейде тұқымынанда көбейеді. Маусым-тамыз айларында гүлдеп, жеміс беред. Жемісі – үшқырлы жаңғақша. Ресейдің барлық территориясында кең таралған. Жылдам уақыт аралығында ұзын су асты лентатәрізді су асты жапырағы дамиды. Таяз су қоймаларында лайлы және құмды лайлы топырақта, жиі суда өседі. Анемофилді, анемохорлы және гидрохорлы өсімдік (67 сурет).



1- қара өлеңшөптің жалпы көрінісі, 2- гүлшоғыры, 3- аталық гүлі, 4- аналық гүлі.

67-сурет. Қара өлеңшөптің сыртқы көрінісі

*Eleocharis* - **Келтебас** өзгергіш туыс, көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Олар негізінен ылғалды шалғындарда, көлшіктердің жағасында, батпақты жерлерде, сонымен бірге таулардың субальпілік белдеулерінің шалғындарында өседі. *E. palustris* – **Батпақ келтебас** сабақтары көп, тік, жуан, цилиндрлі, ұсақ бороздкалы, биіктігі 12-60 см, ені 0,5-2 мм, түбінен ұзын қынапшалы болып келеді. Жапырағы су астында (кейде олар болмайды), ауалық тамыр болып келеді. Тамырсабағы жайылмалы, жіп тәрізді. Гүл масақшасы ұзарған-сопақ немесе цилиндрлі-конусты, жоғары қарай жіңішкерген. Маусым-шілде айларында гүлдейді. Жемісі сары немесе қоңыр-сары, кері жұмыртқа тәрізді, тегіс жаңғақша. Ресейдің орталық белдеуіндегі барлық облыстарында таралған. Таяз суларда, өзендер мен көлдерде, әдетте суда 0,5 м тереңдіктегі құмды және лайлы жерлерде өседі. Анемофилді, анемохорлы өсімдік (68 сурет).



1- Батпақ келтебастың жалпы көрінісі, 2- гүлшоғыры, 3- аталық және аналық гүлдері, 4- тұқым.

68-сурет. Батпақ келтебастың сыртқы көрінісі

***Eriophorum*** - Ұлпабас туысы негізінен солтүстік ендікте (Арктикада, орманды зонада, таудың жоғарғы белдеулерінде) кездеседі. Гүлсеріктері көптеген түтіктерге айналып, тұқымшашатын кезде, ұшуға бейім ұлпалы тұқымға айналады, сондықтанда оларды *ұлпабас* деп атайды. Жемісі -жалаңаш немесе гүлсеріктердің қалдықтарымен қоршалған жаңғақша. Тұқым арқылы таралады. ***E. vaginatum***- қынапшалы ұлпабас батпақты жерлерде, негізінен шымтезекті батпақтарда, тундрада өсетін көпжылдық шөптесін өсімдік. Солтүстік жарты шарда кең таралған. Ресейдің барлық территориясында кездеседі (69, 70 суреттер).



69-сурет. Қынапшалы ұлпабас масақшасымен  
(Ботаническая иллюстрация из книги К.А.М.Линдмана «*Bilder ur Nordens Flora*», 1917-1926)



Негізгі тіршілік ортасы сфагнумды және сфагнумды-қиякөленді батпақтың жоғарғы беті (мұндай батпақта қоректену атмосфералық ылғалдар арқылы жүзеге асады) және басқа ұлпабас түрлерінен ерекшелігі батпаққа бейімделген түр болып табылады. Сондай-ақ қынапшалы ұлпабас көл жағалауларында, батпақты қылқанды ормандарда (әсіресе қарағайлы), ылғалды мүкті тундраларда кездеседі. Бұл түр топтанып өсетіндіктен, фондық өсімдік болып табылады. Көбінесе үлкен адырларды түзеді. Биіктігі 30-70 см дейін жететін тығыз түп түзетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер.



70-сурет. Гүлдеу кезіндегі қынапшалы ұлпабастың ашылған гүлшоғыры

*Тамырсабағы* жатаған емес, қысқарған. *Тамырлары* бұтақталған, мочковидные, қысқа. *Сабақтары* тік. Төменгі (жертаған) жапырақтары үшқырлы, жіңішке биік (12 см дейін), жапырағын суықтан қорғап, сабағын қоршап тұратын қатты қабыршақ тәрізді қынапшалы. *Қынапшасы* ашық-қызғылт қоңыр түсті, кейде сары-қоңыр түсті, жиектері талшықты. Жоғарғы сабақты жапырақтары сабақтың ортаңғы бөлігінде орналасқан, қынапшаға дейін қысқарған – үрмелі, торлы жүйкелі, ұшы қою түсті қабыршақты. Кейде осындай екі жоғарғы сабақты жапырақтары болады. *Гүлдері* қосжынысты, көп гүлді жалғыз масақ түзіп, өркеннің ұшында орналасады. Масақ түбіндегі қабыршақтары стерильді, 10-15 дейін болады. Гүл серігі таза ақ түсті, тегіс және жұмсақ қылшықты. Гүлдегеннен кейін қылшықтары қатты ұзарып, жемістен бірнеше есе ұлғайып, «ұлпабас» деп аталатын қалың үлпекті шоқпарбас түзеді (71 сурет). Масақтары гүлдеу кезінде созылыққы, кейде жұмыртқа тәрізді немесе жалпақ жұмыртқа тәрізді, ұзындығы 1,5-2,5 дейін жетеді.



71-сурет. Қынапшалы ұлпабастың қар астынан қылтиып тұрған гүлшоғыры

Аталықтары 3-у, ұзындығы 2-3 мм дейін сызықты тозандықтан тұрады. Аналығы 1-у, 3 аналық аузынан тұрады. Ұлпабасы шар тәрізді немесе жалпақ жұмыртқа тәрізді, диаметрі 3-4 см дейін. Жемісі - созылыңқы, үшқырлы, сары-қоңыр немесе қоңыр түсті, кері жұмыртқа тәрізді (кейде жүрек тәрізді) жаңғақша (72 сурет). Сәуір-мамыр айларында гүлдейді, жемісі маусымда пісіп-жетіледі.



72-сурет. Қынапшалы ұлпабас жемісінің көрінісі

**Маңызы:** *Carex aquatilis* – су қияқөлеңі жемшөптік маңызы бойынша жоңышқамен тең түседі (тіпті құрамындағы ақуыз мөлшері жоғары). *Carex riparia* - жағалық қияқөлең кілемшелер тоқуға пайдаланылады. Малазықтық, аралардың жемі. Сәндік өсімдік ретінде жасанды су тоспаларының жағалауларында өсіруге ұсынылады. *Scirpus lacustris* - қара өлеңшөп кейде көлбетін жауып кетіп, шымтезекке (торф) айналады. Сабағын түрлі тоқыма бұйымдар жасауға, жылу ұстағыш құрылыс материалдарын және сүрлем дайындауға пайдаланады. Химиялық әдіспен қарамай, спирт, сіркеқышқылы дайындалады. Кейбір тропиктік түрін, мысалы, Титикака көлінде (Орта

Андтауы) өсетін **Калифорния өлеңшөбінен** үндістер өздері тұратын баспана және жүзіп жүретін «қамыс аралдарын» (оған картопегеді) тоқиды. Жергілікті халық дәрілік өсімдік ретінде қолданады. Сонымен қатар өлеңшөп қалың өссе, суармалы егіс дақылдарына зиян келтіреді. ***Eriophorum vaginatum***-қынапшалы ұлпабас батпақты жерлерде, негізінен шымтезекті батпақтардашымтезектің түзілуінде елеулі рөл атқарады. Сондай-ақ бағалы малазықтық өсімдік, солтүстіктік бұғылардың, жабайы жыртқыштар мен құстардың азығы болып табылады. Солтүстік бұғылар күз және қыс айларында, тіпті жыл бойы қынапшалы ұлпабаспен қоректенеді, тұяқтарымен қар астынан былтырғы жылғы жапырақтары мен тамырсабақтарын тарпып жейді. Ал үй жануарлары сүйсініп жемейді, тек ерте көктемде ғана қоректенеді, бұл өсімдіктің қаттылығымен түсіндіріледі. Якутияда жылқылар тек көктемде ғана емес, күзде де қыста да жақсы қоректенеді. Белгілі полярлық зерттеуші С.М.Успенский қынапшалы ұлпабастың үй жануарларының тек көктемдік малазығы болуының себебін, өсімдіктің жасыл бөліктері соңғы қар ерігенге дейін жеуге қолайлы, сондай-ақ көктемде оның құрамындағы ақуыз, кант, дәрумендер мен микроэлементтер өте жоғары болады деп түсіндіреді.

***Iridaceae*** - **Құртқашаштар тұқымдасы** әсіресе Оңтүстік Африкада, Жерорта теңізі жағалауында, Батыс және Шығыс Азияда және Оңтүстік Америкада көптеп кездеседі. Батпақты жерлерде өсетін *тамырсабақты* немесе *түйнекті-пияшықты* өсімдіктер. *Жапырақтары* қылыш тәрізді, жоғары қарай көтеріліп тұрады, сиректеу доға тәрізді иілген болып келеді. *Гүлдері* сабақтың ұшында біреуден болады (немесе гүлшоғырына жиналған); қосжынысты, кейде даражынысты (бәйшешек), көп жағдайда өте үлкен болып келеді. *Гүлсеріктері* актиноморфты, сиректеу зигоморфты (гладиолус), желек тәрізді түтікке біріккен. *Жемісі*—көп тұқымды қауашақ.

***Iris*** – **құртқашаш үлкен туыс**. Биіктігі 20-200 см шөптесін өсімдік. Жапырағы сүйір, гүлдері қосжынысты, ірі болады. Гүлдері үлкен әртүрлі түске боялған болып келеді. Гүлсерігі дұрыс (түтікті): 3 сыртқы желектерінің 3 ішкі желектерінен айырмашылығы болады. Аналығының аузы (3) ұзын, етженді, желек тәрізді бөліктен тұрады. Гүлтүйіні 3 ұялы. Аталықтары сыртқы желектерінің түп жағымен бірігіп кетеді. Гүлдеу уақыты түріне қарай көктемге немесе жаздың басына сәйкес келеді. Бал арасымен тозаңданады. Сәуірден шілдеге дейін гүлдеп, жеміс береді. Жемісі - көп тұқымды қауашақ. Тұқымы жел арқылы таралады. Жемісі - үшқырлы қауашақ. Құртқашаштар солтүстік ендіктің субтропикалық және қоңыржай климатты зоналарында өседі. БОР- да Кавказда, Орта Азияда, Сібірде, Қиыр Шығыста және БОР-дың европалық бөлігінде өседі. Сазды, сулы жерлерде өсетін түрлері де бар.

***Iris pseudacorus* L.** - **Батпақ құртқашаш** жағалаулары қалың батпақты немесе батпаққа айналуға айналған көлшікті жерлерде таралған өсімдік. Күрделі монохазийлі үлкен гүлі мамыр айының аяғы мен маусымның басында гүлдейді. Түп жағында жабын жапырақтары болады. Ол жарғақ тәрізді гүлқауызын жауып, қысқа гүлжапырақшалы гүлсағақта дамиды. Жоғарғы жағы жалпақтау, төменгі жағы жіңішке және қысқа түтікті, ашық сары

гүлсерігі актиноморфты келеді. Гүлсеріктің сыртқы шеңберіндегі жапырақшалар үлкен болса, төменгі жағындағылары жіңішкелеу. Жоғарғы ұшы иректі үлкен жұмыртқа тәрізді күлтежапырақшалары гүлдеу кезінде төмен қарай қайырылып тұрады. Ішкі шеңбердегі жапырақшалары, кері ланцет тәрізді, үшкір, сыртқысына қарағанда 2-3 есе кіші, шет жағы иректеу және түп жағы ішке қарай имектеу. Аталығы 3-у. Тозаңқаптың астында орналасқан, олардың жіпшелері жалпақтау, төменгі жағы үш қырлы болуымен бірге, гүлсеріктің түтігімен, оның жоғарғы жағына орналасқан шырыш қаппен тұтасып кетеді. Әрбір ұяға екі қатар орналасқан тұқымбүршіктері бар, ұзын түйіні – үш қырлы 3-ұялы. Гүлсеріктің түтігінен жоғары орналасқан аналық мойны қысқа және жоғарғы жағы екіге тармақталған, күлте жапырақшалармен бірге, олардың ішкі жағынан дамиды тілшік сияқты өсіндісі бар, емшек тәріздес аналық ауыздан тұрады (73 сурет).



1-батпақ құртқашаштың жалпы көрінісі, 2-гүлшоғыры, 3-жемісі, 4- аталық гүлі, 5- аналық гүлі.

73-сурет. Батпақ құртқашаштың сыртқы көрінісі

Жемісі – сары-қоңыр түсті қауашақ. Қанатты, жалпақтау тұқымдары көп мөлшерде жетіледі. Бұл өсімдіктің осындай құрылысындағы ерекшеліктері, олардың табиғатта көбеюіне бейімделуден пайда болған. Мысалы, тозаңқаптан тозаң шашылу кезінде, аналық ауыздағы емшек тәріздес өсінді төмен қарай иіліп аналықтың аузын ашады. Осы кезеңде, гүлсеріктегі шырыш қаптан шырын сору мақсатымен қонған насеком аяқтарына жұқтырған тозаңды, дымқылданған аналық емшекшелерге жұқтырады да, аналық клетканың ұрықтануына себепші болады.

**Маңызы:** Құртқашаштың барлық түрлерінің гүлдері әдемі болғандықтан сәндік ретінде көгалдандыруда, иіс май алуда да қолданылады.

### Пысықтау сұрақтары:

1. Қоңырбастар тұқымдасына сипаттама беріп, түрлердің өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
2. Кәдімгі қоғаға ботаникалық сипаттама беріңіз, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
3. Жүзгіш миядэнге ботаникалық сипаттама, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
4. Су қиякөлеңіне ботаникалық сипаттама, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
5. Құртқашаштар тұқымдасына сипаттама, түрлерінің өзара ерекшеліктеріне сипаттама беріңіз.

### 9- зертханалық сабақ

#### Тарандар, субеделер тұқымдастарының су жағалап өсетін түрлері

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Polygonum amphibium* L. - тамыр дәрі, қосмекенді таран, *Rumex aquaticus* L. - су қымыздық, *Menyanthes trifoliata* – үшжапырақ субеде, *Nymphoides peltatum* – қалқан жапырақты батпақгүл

#### Тапсырма:

1. Гербарийден су қымыздықтың сыртқы құрылысымен танысыңыз. Олардың суретін салыңыз.
2. Су беденің вегетативті мүшелерінен уақытша препарат жасап, анатомиялық құрылысын зерттеңіз.
3. Қалқан жапырақты батпақгүлдің фиксацияланған материалдарынан уақатша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.

**Тұқымдас:** *Polygonaceae* – тарандар - гречишниковые

**Туыс:** *Polygonum* L. - Таран - Горец, или гречишник, или гречишка

*P. amphibium* L. – Тамыр дәрі, қосмекенді т. - Горец земноводный

**Туыс:** *Rumex* L. - Қымыздық - Щавель

*Rumex aquaticus* L. - Су қымыздық - Щавель водяной

**Тұқымдас:** *Menyanthaceae* – субеделер - вахтовые

**Туыс:** *Menyanthes* – субеде - Вахта

*M. trifoliata* – үшжапырақ субеде - В. трёхлистная

**Туыс:** *Nymphoides* Ség. - Батпақгүл – болотноцвѣтник

*N. peltatum* - қалқанжапырақты батпақгүл

*N. aquatica* – су батпақгүл – б. водный, банан водный

***Polygonaceae*- Тарандар тұқымдасы** көпжылдық шөптесін қалқымалы гидрофитті өсімдіктер. Жапырақтары кезектесіп немесе қарама-қарсы, сиректеу топтасып орналасады. Буын аралықтарының түп жағын түтік тәрізді

жапырақ қынапшасы- раструб жауып тұрады. Ол қосалқы жапырақшалардың біреуінің нәтижесінде пайда болған. Сабағының буындары көп жағдайда жуандаған, буын аралықтары түп жағынан біраз уақыт бойы қыстырма меристеманың есебінен ұзындыққа өседі. Гүлдері ұсақ, гемициклды немесе циклды, әдетте қосжынысты. Гүлсерігі қарапайым 3-6, сиректеу 5 мүшелі, әдетте бос орналасады, әртүрлі жасыл, ақ, қызыл түстерге боялған. Аталықтарының саны 6-9 (3-8). Гинецейі ценокарпты 3 (2-4) жеміс жапырақшалардан тұрады. Гүлтүйіні төменгі. Жемістері 1-дәнді 3-2 қырлы жаңғақшалар, кейде қанатты болып келеді.

***Polygonum L.*** - **Таран туысының** тіршілік формалары бұталар және сүректенген лианалар, жартылай бұталар, біржылдық және көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Гүлді өсімдіктердің таралған жерлерінің солтүстік шекарасынан бастап Австралияға, оңтүстік Африкаға (Кап жері) және Чилиге (космополит) дейін таралған. ***Polygonum amphibium L.*** - **Тамыр дәрі қосмекенді таран** жылжымалы, ұзын тарамдалған тамырлы, ірі көпжылдық өсімдік. Тамырсабағы жатаған, бұтақталған, буындарында тамырланады. Сабағының биіктігі 50-150 см, өте ұзарған, иілгіш. Жапырақтары ұзын сағақты, жылтыр, созылыңқы, түбі дөңгелек немесе жүрек тәрізді қалқымалы. Гүлдері сабағының ұшында тығыз шашақ гүлшоғырын түзеді. Гүлсерігі ашық-қызылт немесе ақ түсті. Маусым-қыркүйекте гүлдеп, тамыз-қыркүйек айларында жемістенеді. Баяу ағатын сулар мен тоқтау суларда, өзен жағалауларында, көлдерде, тоғандарда өседі. Голарктикалық түр, Еуразияда, Солтүстік Африкада, Солтүстік және Оңтүстік Америкада кең таралған. Ресейдің барлық су қоймаларында таралған. Әртүрлі су қоймаларында, өзеннің ағыны баяу жерлерінде 2 м тереңдікте өседі. Су қоймалардың саяздануы мен құрғап кетуі нәтижесінде жер бетінде сабағы тік болып тұрады. Энтомофилді, гидрохорлы және анемохорлы өсімдік (74 сурет).



74-сурет. Тамыр дәрінің сыртқы көрінісі

***Rumex L.* - Қымыздық туысы** көпжылдық және біржылдық өсімдіктер. Қазақстанда Ақмола, Ақтөбе облыстарында, Күнгеі, Теріскей, Жетісу (Жоңғар) Алатауы шалғындарында, өзен-көл жағалауында, тастақты тау бөктерінде, субальпілік және альпілік шалғындарда өседі. Гүлдері қызғылт, сары не қызыл түсті, қосжынысты және даражынысты, екі үйлі. Аталығы 6-у (ішкі гүл қоршауының арасында қосарланып жетіледі). Аналығы 1 немесе 3 жеміс жапырақшасынан тұрады. Бір ұялы, онда бір тұқым бүршігі болады.

***Rumex aquaticus L.* - Су қымыздық** көпжылдық шөптесін өсімдік. Сабағы түкті, тік, биіктігі 50-150 см, бойлық бороздкалы. Жапырақтары жай, жиектері тегіс, кезекті орналасқан, үшкірленген, жалаңаш; төменгілері ұзын, ал жоғарғылары анық емес қысқа сағақты, жүрек тәрізді үшбұрышты. Гүлдері қосжынысты, актиноморфты, жай жасыл гүлсерікті. Гүлшоғыры- сыпырғы. Маусым-шілдеде гүлдейді. Жемісі- жаңғақша, қара қоңыр түсті, ұзындығы 3 мм. Биіктігі 50-150 см болады (75 сурет). Бүкіл Еуразия территориясында, Қытайда, Жапонияда, Ресейдің еуропалық бөлігінде кездеседі, Сібірде және Қиыр Шығыстатаралған. Су қоймалары жағалауларында, батпақты шалғындарда және батпақ маңында өседі.



а- сыпырғы гүлшоғыры, б-жапырағы, с-қанатшалы жемісі

75-сурет. Су қымыздықтың құрылысы мен сыртқы көрінісі

***Rumex hydrolapathum Huds.* - Жағалау қымыздығы** ылғалда, балшық, су қоймаларының жағалауларында өсетін қарапайым көпжылдық өсімдік. Суға жиі батып өседі.

***Polygonum hydropiper L.* – бұрыш таран** батпақты және ылғалды, алаңқайларда, су қоймасының жағалауында кең таралған су өсімдігі.

**Маңызы:** *Polygonum amphibium* L. құрамында илік заттар (тамырсабағында 18-21,7%, жапырағында 5-10%), алкалоидтар, аскорбин қышқылы (жапырағында 31 мг% дейін) болады. Халық медицинасында тамырсабағы мен жапырағын пайдаланған. Тамырсабағы тұтқырлық, өт айдау, бауыр, ревматизм, невралгия, сифилис, геморройда қолданылады. Балғын тамырсабағының эссенциясы гомеопатияға қолданылады. Тұқымдары –үй және жабайы су құстарының бағалы жемі. Су қоймаларында сәндік өсімдік. ***Rumex aquaticus* L. - Су қымыздықтың** жер асты бөліктерінде илік заттары болады. Халық медицинасында қолданылады. Күшті тұтқыр шөп, гүлдері мен тұқымдары ұнтақ түрінде іш өткенге (понос) қарсы қолданылады.

***Menyanthaceae* - Субеделер тұқымдасы** қосжарнақты өсімдіктер класына жататын, 60-70 түрді біріктіретін 5 туыстан тұрады. Бүкіл жер шарында кең таралған көпжылдық сулы-батпақты шөптесін өсімдіктер. **Сабақтары** қабысқан, оларда жапырақтары тек кезектесіп орналасып, сақиналы тыртық түрінде қалып отырады. **Жапырақтары** бүршік-, жұмыртқа тәрізді, созылыңқы, жиектері тегіс немесе төмпекті-тісшелі және үшқұлақты. **Гүлдері** ақ, қызғылт, сары түсті, әрдайым бес мүшелі, жатыны әдетте үстіңгі. **Жемісі** қорапша, кейде пісіп-жетілгенде ашылмайды, немесе тек ұшындағы қысқа тісшелерімен ашылады. **Тұқымдары** өте қатты қабықтан тұрады, олардың бетінде ілгек тәрізді қылшықтары, тікенектері мен қылтандары болады.

***Menyanthes* - Субеде туысы** Солтүстік жарты шардың қоңыржай климатында өсетін көпжылдық шөптесін, монотипті батпақ өсімдігі. «Вахта» деп аталуы грек тілінен аударғанда «ашамын, ашыламын», яғни гүлшоғырындағы гүлдерінің ретпен ашылауын көрсетеді. Биіктігі 15-35 см. Тамыры ұзын және жуан, ішінде ауа қуыстары бар. Тамырының сәл ғана көтерілген ұшына ұзын сағақты бірнеше ірі жапырақ өсіп шығады. Сабағы жапырақсыз, биіктігі 30 см дейін жетеді. Оның ұшар басындағы гүлдері масақ тәрізденіп шоғырланып тұрады. Тамырдан өсіп шыққан жапырақтары кері жұмыртқа тәрізді, шеттері бүтін, 3-3-тен қосарланған. Тостағаншасы 5 тостағанша жапырақшадан тұрады. Гүлі ақ, ақшыл-қызыл. Мамыр-шілде айларында гүлдейді. Шілде-тамызда жеміс береді. Шар тәрізді жемісінің ішінде көптеген тұқымдары болады. Қазақстанда Тобыл-Есіл атырабында, Мұғалжарда, Зайсан, Алтай, Жетісу (Жоңғар) Алатауының мүкті және ылғалды-батпақты жерлерінде өсетін үшжапырақты субедекездеседі. Дәрілік шикізат ретінде субеденің жапырағын пайдаланады. Жапырағында флавоноидтар (гиперазид және рутин), ащы гликозидтер, мениантин, глюкоза мен ащы бадам судың иісі бар мениантол, С дәрумені, илік заттар (3-7%), алкалоидтар, аскорбин қышқылы, май, каротин және т.б., жер асты бөліктерінде сапониндер, илік заттар, алкалоид іздері, инулин, бетулин қышқылы және т.б. кездеседі.

***M. trifoliata* – үшжапырақты субеде** биіктігі 15-35 см, жуан, айтарлықтай ұзын тамырсабақты көпжылдық шөптесін өсімдік. **Жапырақтары** кезекті, жертаған, ірі, біршама немесе аздап отырмалы, ұзын



сағақты үшқұлақты, кері жұмыртқа тәрізді, жалаңаш жапырақ тақтасы тән. *Сабағы* жатаған, мүшелі, бұтақтанған, жасыл түсті, борпылдақ болып келеді (76, 77-суреттер).

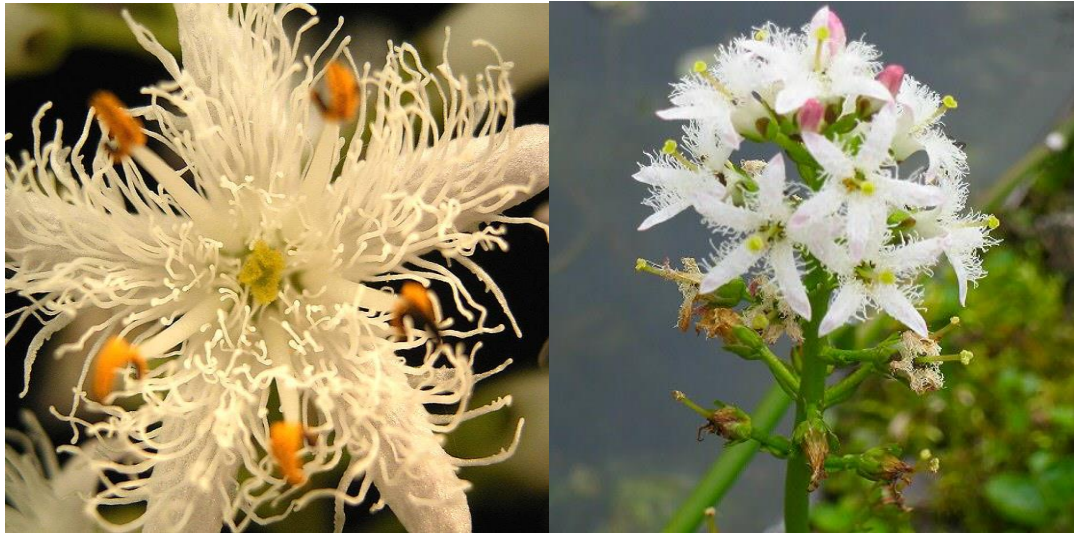


76 сурет. Үшжапырақты субеденің сыртқы көрінісі



77-сурет. Үшжапырақты субеде сабағының көлденең кесіндісі

*Гүлдері* ашық-қызғылт, кейде күлгін, жұлдызшалы, ұсақ қосалқы гүл жапырақшаларының қолтығынан шығады, ұзындығы 3-7 см жапырақсыз гүлсағақты қалың, созылыңқы гүлшоғырына жиналған. Күлтесі ұзарған, 12-14 см, қоңыраулы, ішкі жағы қалың түкті. Аталығы 5-у (78 сурет).



78-сурет. Үшжапырақты субеде гүлі мен гүлшоғырының көрінісі

*Жемісі* бір ұялы, ұзындығы 7-8 см, екі жақтауымен ашылатын дөңгелек жұмыртқа тәрізді, ұшы үшкір қорапша (79 сурет). Мамыр-маусымда гүлдеп, көздің жауын алады. Жемісі шілде-тамызда пісіп-жетіледі. Солтүстік жарты шардың қоңыржай климатында, актикадан субтропикалық зонаға дейінгі Еуропада, Азия мен Америкада кездеседі. Шымтезекті және минералды грунттарда, шымтезекті батпақтарда, тоқтау сулар мен баяу ағатын су қоймаларының жағалауларында, көл шетінде өседі. Субеде ылғалды шалғындар мен ормандардың шөптесінді-бұташықты ярусының компоненттерін құрайды.



1-үшжапырақты субеденің жалпы көрінісі, 2-аналық, 3-аталық, 4-қақырайтын қорапша.

79-сурет. Үшжапырақты субеде құрылысы (Ботаническая иллюстрация из книги «Köhler's Medizinal-Pflanzen», 1887)

***Nymphaoides Seg.*** - **Батпақгүл туысы** көпжылдық қалқымалы гидрофитті су өсімдігі. *Жапырақтары*мен гүл сағақтары негізгі сабақта емес,

судың ең беткі бетінде бұтақтанатын ұзын жіп тәрізді бүйірлік сабағында дамиды. Қазақстанда Ертіс, Тобыл, Есіл, Зайсан, Балқаш, Алакөлде, өзен-көл жағалаулары мен ағысы тынық суларда, тоғандарда өседітін *N. peltatum* – қалқанжапырақты батпақгүл деген бір ғана түрі кездеседі. Оның тамырсабағы 1,5 м дейін, жатаған. Одан өсіп-жетілетін жатаған бунақты сабақтарына суда қалқып жүретін қалқанша жапырақтары орналасады. Сабақтары ұзын, судың беткі бетіне дейін жетеді, жүзгіш. Гүлдері ашық-сары немесе ақ түсті, күлте жапырақшалары масақша пішінді болады. Шатырша гүлшоғыры сабағының ұшында жетіледі. Шілде-тамыз айларында гүлдеп, қыркүйекте жеміс береді. Жемісі 6 мм-дей қорапша тәрізді, піскен кезде қажарылады. Мәдени жағдайда өсіргенде *Limnanthemum* - лимнантемум деп атайды (80 сурет).



80-сурет. Қалқанжапырақты батпақгүлдің сыртқы көрінісі

*Nymphaoides aquatica* – су батпақгүл, су бананының отаны – АҚШ-тың оңтүстік-шығыс бөлігі. Ол тоқтау және ағыны баяу суларда өседі. Сағақты жертаған жапырақты қысқарған сабақтан тұрады. Жапырақ тақтасы дөңгелек, сағағының сабаққа бекітін жері терең ойықты, диаметрі 10 см дейін, етженді. Беткі беті зәйтүн-жасыл, төменгі беті нәзік күлгін түсті. Сағағы ашық-жасыл түсті, қоңыр түкті, ауалық қуысты, сынғыш болып келеді. Көлемі оның аквариумдағы судың деңгейіне байланысты болады. Тамырсабағында ұзындығы 2 см және ені 0,6 см дейін қою-жасыл түсті бананға ұқсас шоғыр түзеді (81 сурет). Қосалқы тамырлары ақ түсті, жуан және жіп тәрізді.



81-сурет. *Nymphoides aquatica* жалпы көрінісі

Әсіресе судың қаттылығы мен температуралық режимге өте сезімтал. Өсімдіктің оптимальды құрамы үшін судың параметрлері: қаттылығы 5-10°, рН 6.0-7.2 (жас өсімдіктер қышқылдықтың жоғарлауын нашар көтереді), температурасы жазда - 25-27 °С, қыста - 15-18 °С. Жарықта жақсы өседі. Сондықтан аквариумның алдыңғы жағына отырғызған дұрыс. Жатаған өркенінде түзілген жас өсімдіктері көбейеді. Су бананы өте баяуөседі және айына 1-2 жапырақ береді. *Nymphoides peltata* **O. Kuntze** ұзындығы 60 см дейін жететін біржылдық, бірүйлі су өсімдігі. Тұзды және тұщы бассейндерде өседі. Еуроазиаттық түр, Африкаға да белгілі. Көбеюі мен таралуы тұқымы арқылы. Ресей территориясында кездесуі сирек.

**Маңызы:** **Үшжапырақты субеде** халық медицинасында кең қолданылады. Оның жапырақ тақтасында және тамырларында ащы глюкозидтер - мениантин, мелиатин, алкалоид генцианин, инулин; флавоноидтар - рутин, гиперозид және т.б. болса, сабағында – май, холин, шайыр, йодты заттар болады. Туберкулезді, қызбаны, қыркұлақ, ішек ауруларын, безгекті емдеуге пайдаланады. Жапырақтарының тұнбасын асқазан қышқылы азайғанда тәбет ашатын, өт айдайтын және тыныштандыратын дәрі ретінде қолданады. Ал қайнатпасын жараларды жазуға, ал диатезге қолданады. Сондай-ақ сәндік су өсімдігі болып табылады. **Қалқанжапырақты батпақгүлдің** сұрыпталып қолдан өсіріліп шығарылған сорттары бау-бақшаны, қала саябақтарындағы су айдындарын безендіру үшін қолданылады. Су құстары мен балықтар батпақгүлді қорек етеді.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

- 1- Тарандар тұқымдасына сипаттама беріп, түрлердің өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
- 2- Субедеге ботаникалық сипаттама, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
- 3- Қалқанжапырақты батпақгүлге сипаттама, түрлерінің өзара ерекшеліктеріне сипаттама беріңіз.

## 10- зертханалық сабақ

### Тұңғиықтар, сарғалдақтар, мүйізжапырақтар тұқымдастарының қалқымалы және су асты жапырақты әртүрлі жапырақты түрлері

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Nymphae alba* – ақбоз тұңғиық, *Nuphar luteum* – кәдімгі сары тұңғиық, *Ranunculus aquatilis* – су сарғалдақ, *Caltha palustris* – батпақ қалтагүл, *Ceratophyllum submersum* – шала шөгінді мүйізжапырақ

#### Тапсырма:

1. Гербарийден ақбоз тұңғиықтың, кәдімгі сары тұңғиықтың сыртқы құрылысымен танысыңыз. Олардың суретін салыңыз.
2. Су сарғалдақпен батпақ қалтагүлдің вегетативті мүшелерінен уақытша препарат жасап, анатомиялық құрылысын зерттеңіз.
3. Шала шөгінді мүйізжапырақтың фиксацияланған материалдарынан уақатша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.

**Тұқымдас:** *Nymphaeaceae* – тұңғиықтар

**Туыс:** *Nymphae* - тұңғиық

*N. alba* - Ақбоз тұңғиық - кувшинка белая, белая водяная лилия

*Nuphar luteum* - Кәдімгі сары тұңғиық - кубышка, или кувшинка

желтая

**Тұқымдас:** *Ranunculaceae* - Сарғалдақтар

**Туыс:** *Ranunculus* L. - Сарғалдақ

*R. aquatilis* – су сарғалдық – лютик водный

**Туыс:** *Caltha* - қалтагүл - калужница

*C. palustris* – батпақ қалтагүл - калужница болотная

**Тұқымдас:** *Ceratophyllaceae* - мүйізжапырақтар – роголистниковые

**Туыс:** *Ceratophyllum* – мүйізжапырақ - Роголистник

*C. submersum* – шала шөгінді м. - Р. полупогруженный

***Nymphaeaceae* - Тұңғиықтар тұқымдасы** түрлерінің жалпы саны 60 (4 туыс). Шыққан жері- тропиктер. Бұлар суда және батпақты жерлерде өсетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары судың бетіне көтеріліп тұрады немесе судың қабаттарында жүзіп жүреді. Барлық түрлерінің жақсы жетілген тамырсабақтары болады, гүлдері аса үлкен, олардың диаметрі 35 см дейін жетеді және судың бетінен көтеріліп, көрініп тұрады. Гүлінің құрылысы алуан түрлі болады. Гүлсерігі қарапайым немесе қосарланған болып келеді, ал күлте жапырақшаларының саны ересен көп. Бір ерекшелігі – өсімдік ұлпаларында *ауа өтетін қуыстары* болады. Бұл қуыстарда газ алмасу процесі жүреді және олар жапырақтарды су бетінде ұстап тұрады. *Гүлдері* дұрыс, ұзын гүлсағақты, күлтелері өте көп. Көбінесе қоңыздар арқылы тозаңданады.

*Жемісі* – жидек тәрізді. Негізінен вегетативті жолмен көбейеді. Қазақстанның барлық су айдындарында (Арал теңізінде ғана болмайды) кездеседі. Біздің өзендеріміз бен тоғандарымызда бір-біріне өте ұқсас, тұңғиықтың тамаша екі түрі өседі: **ақ тұңғиық** және **сары тұңғиық**. Бұл екеуінің жапырақтары әрі үлкен, әрі ауыр, тамырсабақтары өте ұқсас болып келеді. Сондықтан ғалымдар тіпті бұлардың екеуін де «*нимфа*» деп атап, тек ақ тұңғиықты «*ақ нимфа*», ал сары тұңғиықты «*сары нимфа*» деп атаған (82 сурет).



82-сурет. *Nymphaea alba* - Ақбоз тұңғиық гүлі мен су бетіндегі жапырақтары

Гүлдің жасыл тостағанша жапырақшалары жан-жағына қарай жайылады да, одан соң бірінші, екінші, үшінші ақ күлте жапырақшалары, баяу гүл жарады. Күз түскенде ескі жапырақ-табақшалар су түбіне шөгеді. Гүлдеп біткен соң олардың күңгірт жасыл жемісі - дүңгіршектері қалады. Оларды жел мен толқын айдап әкетеді. Бұлардың ішінде тұқым сақталады. Дүңгіршектер қақырап ашылып, оның ішіндегі тұқымдары су бетінде қалқып жүреді. Оның тұқымдарын құстар, су мен жел басқа жаққа таратады. Сөйтіп, басқа бір өзен немесе көл бетінде жаңадан әсем тұңғиық гүлі шешек атады. Көктем аяқталып, жаз жақындағанда су бетінде тұңғиықтың алғашқы жасыл жапырақ тақталары пайда болады. Оларды бақыласаңыз - жапырақтардың соңынан іле-шала жасыл түсті тығыз гүл түйнектерінің өсіп келе жатқанын байқайсыз. Шамалы күтсеңіз - бір күні таңертең халық арасында су лалагүлі деп аталатын ақ тұңғиықтың алғашқы гүл жарғанын көресіз!

***Nymphaea alba* - Ақбоз тұңғиық** тамырсабағы үлкен, сабағы болмайтын көпжылдық шөптесін су өсімдігі. Ресейдің Еуропалық бөлігінде, сондай-ақ Орал, Батыс Сібір, Украина, Солтүстік Кавказ, Әзірбайжанда таралған. Қазақстанда сирек өседі, негізінен батыс аймақтарында (Батыс Қазақстан облысы) таралған. Жапырағы суда жүзіп жүреді, тамырсабағынан кететін жапырақ сағақтары аса ұзын болып келеді. Жүзгіш жапырағы - су астында жүрек тәрізді сопақша, ал су бетінде дөңгелек, жайылып өседі, диаметрі 20-30 см. Гүлдері аса үлкен, аздаған хош иісі болады; тостағанша жапырақшаларының саны әдетте 4(3-5), күлте жапырақшаларының, аталықтарының және жеміс жапырақшаларының саны өте көп болып келеді

және спиральдың бойымен орналасады. Гүл түйіні жартылай төменгі болып келеді. Жемістері көп ұялы, үлкен, шар тәрізді, сыртының барлығын тігістер қаптап тұрады. Олар күлтежапырақшалары мен аталықтарының іздері болып табылады (83 сурет).



1- ақбоз тұңғиықтың көрініс, 2-тігісті шар тәрізді қауашақ, 3-тұқымы, 4-аталық аналық гүлдері

### 83-сурет Ақбоз тұңғиықтың сыртқы көрінісі

Тамырсабағында 49% крахмал, 8% нәруыз, 20% қант, суда шіруден қорғайтын минералдық заттар болады. Тұқымы арқылы және вегетативті жолмен көбейеді. Жемісі - қауашақ. Маусым-тамыз айларында гүлдейді, қыркүйекте жеміс береді. Өте сирек кездесетін түр болғандықтан, қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

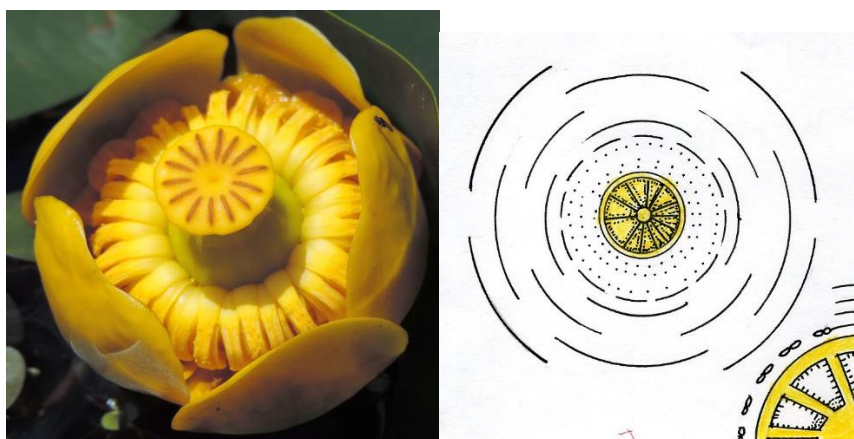
***Nuphar luteum*** - **Кәдімгі сары тұңғиық** үлкен, жуандығы 5-6см келетін тамырсабағынан кететін жапырақтары ұзын сағақты болып келетін шөптесінді тамырсабақты көпжылдық су өсімдігі. *Тамырсабағы* сары-жасыл горизонтальды, жуан, етжеңді, жуандығы 3-10 см, түскен жапырақтардың ромбты-дөңгелек кіндігімен жабылған. Төменгі жапырақтары су астында, қысқа сағақшалы, жіңішке, жартылай түссіз, жиектері талшықты. Жүзгіш жапырақтары жұмыртқа тәрізді, ұзын үшқырлы сағақты. Жапырақ тақтасы дөңгелек немесе жүрек тәрізді-сопақ, ашық-жасыл түсті. Ені 15-19 см, негізгі жүйкесі 21-24. *Гүлдері* жалғыздан орналасады, түсі сары немесе қызғылт сары түсті болып келеді. Гостағаншасы 5-6 жасыл жапырақшадан, күлтесі 13-15-сары немесе қызғылт сары жапырақшадан тұрады; гүл түйіні үстіңгі, 10-16 ұялы болып келеді (84 сурет).



1 – кәдімгі сары тұңғиықтың жапырағы мен гүлі, 2- гүл түйіні, 3-аталық тозаңдықтары, 4- тұқымы

#### 84 сурет. Кәдімгі сары тұңғиықтың құрылысы

Гүлдері жүзгіш, жалғыз, жоғарғы ұшында орналасқан, сары түсті, диаметрі 4-6 см, тозаңдандырушыларды еліктіруші өткір иісті (кейде өздігінен тозаңдануы мүмкін). Аналығы аталығынан ерте жетіледі. Тостағаншасы 5-6 тостағанша жапырақшасынан тұрады, сыртқы жағы жасыл, ішкі жағы сары түсті. Күлтелері кері-жүрек тәрізді, сырт жағында балды ұялы (86 сурет). Тоzaңдықтары созылыңқы-сызықты, сары түсті, гүл тұғырына бекінген. Гүл түйіні сопақ-конусты, аналық аузы кеңейген, дискісінің диаметрі 9-11 мм, диск жиектері бүтін. Аналық аузы сәулелерінің саны 10-20. Гүлінің құрылысы мен диаграммасы 85 суретте көрсетілген. Маусым-қыркүйек айларында гүлдейді.



85-сурет. Кәдімгі сары тұңғиық гүлінің құрылысы мен диаграммасы



Жемістері тегіс, көп ұялы, ұзындығы 4-5 мм, су бетінде пісіп-жетіледі. Жемісі – көп тұқымды жұмыртқа тәрізді-конусты қорапша. Суда дамып, тамыз-қыркүйек айларында пісіп-жетіледі. Тұқымды және вегетативті көбейеді.



86-сурет Кәдімгі сары тұңғиықтың гүлі

Кең ареалды еуро-азиялық түр. Тек жазықтықтарда кездеседі. Ресейде барлық еуропалық бөліктерінде, Кавказда және Сібірде кездеседі. Көл жағалаулары мен баяу ағатын суларда әдетте 0,5-1 м тереңдеkte өседі. Лас суды көтере алмайды.

**Маңызы:** Ақбоз тұңғиықтың гүлдері ғана емес, су беті және су асты жапырақтары да әдемісәндік өсімдік. Ол бау-бақшаны, саябақтарды көгалдандыру үшін өсіріледі. Сонымен қатар қоректік жем ретінде және илік заттарды алуға пайдаланады. **Кәдімгі сары тұңғиықтың** дәрілік шикізат ретінде тамырсабағын қолданады. Тамырсабағында күкірт құрамды алкалоидтар - нуфаридиндер, нуфлеин негізгі болып табылады. Сондай-ақ танидтер, сахароза, метарабин қышқылы, крахмал бар. Ал гүлінен алкалоидтар алынған. Алкалоидтарпротистоцидтіәсер етеді. Нуфлеин контрацептивті препараттардың құрамды бөлігі. Линиментлютенуринді трихомонадном кольпитте қолданады. Сәндік өсімдік ретінде қолданылады. Шикі кезінде тамырсабағы улы, тұзды суда қайнатқаннан кейін ғана жеуге болады. Қуырылған тұқымы суррогат кофе ретінде қолданылады.

**Ranunculaceae** - Сарғалдақтар тұқымдасы көп жағдайда, әсіресе ылғалы мол шалғындарда және ормандарда өсімдіктер жабының негізгі компоненттерінің бірі. Жапырақтарының жапырақ серігі болмайды, олар қарапайым немесе терең қалақша тәрізді тілімделген, сабаққа кезектесіп немесе қарама-қарсы орналасады. Гүлдері алуан түрлі - ациклді, гемициклді, циклді; актиноморфты және зигоморфты, гүл серігі қарапайым немесе қосарланған; гинецейі апокарпты немесе ценокарпты. Гүлдерінің алуантүрлілігі осы тұқымдасқа біріктірілген туыстардың, эволюциялық дамудың әртүрлі сатысында тұрғандығымен тікелей байланысты. Жемісі

құрама – таптамалардың, жаңғақшалардың жиынтығынан немесе қарапайым жидек тәрізді.

***Ranunculus*** - Сарғалдақ туысы барлық түрлері негізінен көпжылдық су және құрлық шөптесін өсімдіктері, сиректеу біржылдық, барлық уақытта дерлік улы, кейде улы шырынды болып келеді. ***Ranunculus*** латынша «*rana*» - «бақа» дегенді білдіреді. Латынша атауы оның өкілдерінің суда немесе суға жақын жерлерде тіршілік етуіне байланысты. Бұлардың көпшілігі өте кең таралған және ылғалы мол жерлердің өсімдіктер жабынында, ылғалы мол жайылмаларда, батпақтарда және т.б. жерлерде доминант болып саналады. Сарғалдақтың түрлері барлық континенттерде кездеседі. Биіктігі көбіне 5-150 см. Сабағы жалаңаш не түкті. Тамыр жүйесі қысқа шашақты, кейде түйнек тәрізді жуандаған тамыр өркенінен тұрады. Жапырағының жиектері бүтін не қауырсын тәрізді тілімделген, кезекті орналасқан. Суда өсетіндерінің гүлі ақ түсті, жалғыз немесе күрделі гүлшоғырына жиналған. Тостағаншалары 3-5, көпшілігінде 5-у, ал күлтелері көбінесе 5-у. Күлтелерінің түбінде балды ұяшығы болады, ол жалаңаш немесе кішігірім қабыршақпен жабылған. Аталықтары мен аналықтары көп. Жәндіктермен, сондай-ақ өздігінен де тозаңданады, жемісі - көп жаңғақша. Туыстың көпшілік өкілдері солтүстік жарты шардың қоңыржай және суық климатты аймақтарында кездеседі. ***Ranunculusaquatilis*** – су сарғалдақтың сабағының ұзындығы 10-30 см суға батып өсетін көпжылдық шөптесін өсімдік. Жүзгіш жапырақтары жартылай дөңгелек-бүйрек тәрізді, түбінен жалпақ жүрек тәрізді, диаметрі 15-25 мм, түбіне дейін 3-5-бөлікті, жалпақ-кері-жұмыртқа тәрізді, 3-5 терең емес тілімденген. Су асты жапырақтарының ұзындығы 3-4 см, үш есе (трояко) 3-бөлікті, қылшық тәрізді, мало слипающимися дольками. Гүл сағақтары жапырағынан аздап ұзын немесе бірдей. Күлтелері 4-6 мм, ақ түсті (87, 88 суреттер). Еуропада, Жерортатеңізінде, Кіші Азияда таралған. Тоқтау және баяу ағынды сулы суқоймаларында, теңіз дейгейінен есептегенде 2000 м дейінгі ортаңғы белдеулерге дейін кездесетін гидрофит. Байкал өзенінің 15 м тереңдігінен табылған. Су қоймаларының құрғауы өсімдікке жерүсті формасын береді.



87 – сурет. *R. aquatilis* – су сарғалдақ сыртқы көрінісі (су тереңдігі 40-100 см)



88-сурет. Су сарғалдақтың жемісі – көп жаңғақша

*Caltha* - қалтагүл туысыылғалды және батпақты жерлерде өсетін көпжылдық шөптесін өсімдік. Латынша атауы *calyx* немесе *kalazos*, грек сөзінен шыққан, «чаша» немесе «себет» дегенді білдіреді, яғни ашылып тұрған гүлді білдіреді. Ал орысша атауы өсімдіктің суды жақсы көруінен болуы мүмкін, ежелгі орысша *калу́жа*, «батпақ» немесе жай ғана «шалшық» дегенді білдіреді. Басқаша халықтық атаулары бақагүл, су жыланы деп аталады. Тамыр жүйесі қарапайым құрылымды қысқа тамырсабақтан тұрады. Сабағы бұтақталған, жауан, диаметрі 2,5 мм дейін. Биіктігі 15-80 см. Жапырақтары

бүтін немесе аздап қалақты, кезекті, тегіс, түбінен дөңгелек жүрек тәрізді. *Гүлдері* ірі, дұрыс қосжынысты, сары немесе ақ түсті. Гүл серігі жай, күлте тәрізді, 5 немесе одан көп желектерден тұрады. Аталықтары мен аналықтары көп, бір жалпақ гүл тұғырында спиральді отырмалы орналасқан. Аналық түйіні бір ұялы, көп тұқым бүрінен тұрады. Әрбір өсімдікте аз ғана, жиі жалғыз гүл болады. *Жемісі* ішкі тігісі арқылы ашылатын көп таптама. Екі жарты шардың да қоңыржай және суық аймақтарында кездеседі. Батпақтарда, ылғалды шалғындарда, өзендер мен су қоймалары жағалауларында, кейде суда кездеседі. *C. palustris* – батпақ қалтагүл қысқа тамырсабақты көпжылдық шөптесін сулы-батпақты өсімдік. *Сабағы* етжеңді, тік (не тарбиған және көтеріңкі) сирек жатаған (буындарынан оңай тамырланады), жалаңаш. Биіктігі 3-40 см және одан да көп болады. *Тамырлары* жіп тәрізді, шоқ түзеді. *Жапырақтары* кезекті, бүтін, бүйрек- немесе жүрек тәрізді, жиектері қырлы немесе қырлы-тісшелі, қою-жасыл түсті, жалаңаш, жылтыр болып келеді. Жертаған жапырақтары ірі (кейде 20 см дейін), ұзын етжеңді сағақты, сабақты жапырақтары біршама кіші, қысқа сағақты.



89-сурет. Батпақ қалтагүлдің сыртқы көрінісі

Гүл жапырақшалары отырмалы. *Гүлдері* жоғарғы жапырақтарының қолтығында ұзын гүл сағағында 7-ден орналасқан. Гүл серігі жай, ашық-сары түсті, қызғылт түсті немесе жалтырауық, күлтесі 5 желектен тұрады. Аталығы көп, аналығы 2-12 дейін. Көпжылдық, шашақтамырлы гемикриптофит. Ресейде кең таралған. Энтомофилді, гидрорхорлы өсімдік.

*Жемісі*- көп таптама. Таптамаларының саны гүлдегі аналықтарына сәйкес келеді. Таптамасының ұшында тұмсығы және 10 қара түсті жылтыр тұқымдары (мөлшері 2,5 мм дейін) болады. Мамыр-маусым айларында тұқым береді. Қоңыржай климатты аймақтарда: Еуропада, Солтүстік Америкада, Кавказ маңында, Қазақстанда, Монголияда, Жапонияда, Қытайдың солтүстігі

мен батысында кездеседі. Бұлақтардың айналасындағы тоқтау және баяу ағатын суларда, өзендер мен жылғалар бойында, көлдерде, батпақтарда, ормандар мен шалғындардағы батпақтанған жерлерде өседі (90 сурет).



1-Батпақ қалтагүлдің жалпы көрінісі, 2-жертаған жапырағы

90-сурет. Батпақ қалтагүлдің құрылысы (Ботаническая иллюстрация из книги Яна Копса «*Flora Batava*», 1800-1934)

**Маңызы:** Сарғалдагүлділер түрлерінің барлығы дерлік негізінен сәндік және дәрілік өсімдіктер. **Батпақ қалтагүлі** гүлзарлар мен су қоймалары жағалауларын көріктендіріп «табиғи бақ» түзетін сәндік өсімдік, дымқыл шалғындарға ұқсас. Оның маринадталған бутондарын тамаққа пайдаланады. Медицинада қолданылады. Гүлдеген балғын өсімдіктен гомеопатиялық жөтелге қарсы препарат дайындайды. Өсімдіктің жасыл бөліктері улы. Шикі түрінде қолдануға болмайды. Ашылмаған гүл бутондарынсуға пісіріп немесе қайнатылған сумен дайындап сірке қышқылында маринадтайды, дәмдеуіштерді қосу арқылы (қалампырлар, лавр жапырағы, бұрыш және т.б.) салаттарғадәмдеуіш түрінде пайдаланады. Пісіргенде өсімдіктің улылығы жойылып, қауіпсіз болады. Тамырсабағын қайнатып жеуге болады. Оларды балық және ет тағамдарына дәмдеуіш түрінде пайдалануға болады. Кептірілген және ұнтақталған тамырларын нан пісіргенде ұнға қосуға болады. Кавказда сабақ ұшындағы гүл бүршіктерін кептіріп, қыста бірінші тамаққа дәмдеуіш түрінде пайдаланады.

***Ceratophyllum*** – мүйізжапырақ туысы жіңішке бұтақшалы көпжылдық шөптесінді кең таралған су өсімдігі. Мүйізжапырақты тұңғыықтармен ұқсастырады. Мүйізжапырақтың өсетін жерінің тереңдігі әртүрлі. Бұл өсімдіктің көлеңке сүйгіштігімен және жарыққа сезімталдығымен (тәжірибе бойынша өте жарықта өсімдік өліп қалады) байланысты, сол себептен ол өзіне

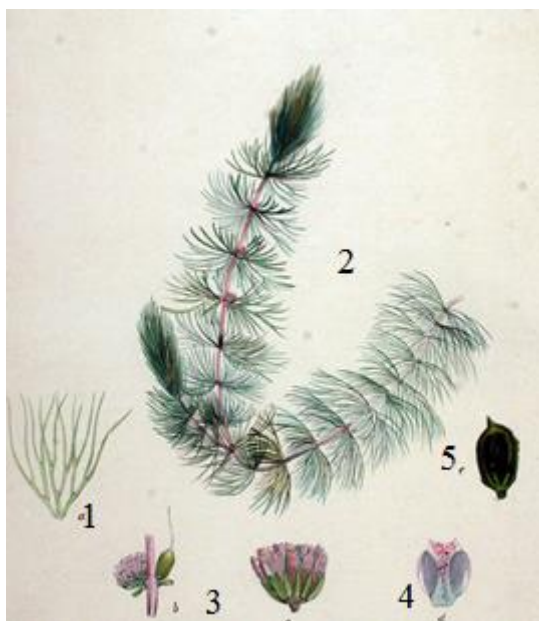
қолайлы су қоймасындағы тереңдікті «таңдап» алады. Максималды белгіленген тереңдігі 9 м.



91-сурет. Мүйізжапырақтың сыртқы көрінісі

Қолайлы жағдайда мүйізжапырақ қатты өсіп, басқа өсімдіктерді ығыстырып су асты тоғайларын түзеді. Тамыры болмайды. Бірақ суда ұстап тұратын «ризоидты бұтақшалар» деп аталатын сабақтың ерекше бұтақтары дамиды. Олар ақшыл, өте жіңішке тілімденген жапырақты, ұйыққа батып, якорлар мен абсорбтаушы мүшелердің қызметін атқарады. Сабағы өте жақсы байқалады, қатты, құрамында кремнезем болғандықтан судан шығып тұрады. Сабағына өткізгіш жүйесінің өте нашар өткізгіштігі тән, минералды заттарды өсімдіктің бүкіл денесі арқылы сіңіреді. Трахеидтері суды өткізу қызметін жоғалтқан соң, қорлық клеткаларға айналып, крахмал түрінде жиналады. Сабақтың өсу нүктесі күзде өте жақын орналасқан және біршама қою жапырақтармен жабылады, мұны қыстық бұршік деп қарауға болады. Жапырақтары отырмалы, көп рет 2, 3 және одан көп есе дихотомиялы тілімденіп, шоқты орналасқан. Жапырақтарының ұштары ұсақ ара тісті, қатты консистенциялы, әк болғандықтан түйіскенде сынады. Жапырақтары мен басқа бөліктері түктенген. Бұл туыстың тағы бір ерекшелігі, өсімдіктің барлық бөліктері кутикуламен (су мен газ өткізбейтін жарғақшадан тұратын май тәрізді зат кутин деп аталады) жабылған. Мұндай жабын жоғары сатыдағы су өсімдіктерінде кездеспейді. Гүлдері ұсақ (ұзындығы шамамен 2 мм), отырмалы, даражынысты, желексіз, қысқарған гүлшоғырына жиналған. Бір үйлі өсімдік. Тозаңдануы су астында жүреді, гүлді өсімдіктер үшін сирек кұбылыс. Жемісі – тікенек тәрізді өсінділері бар жаңғақша. Тұқымы үлкен ұрықты, эндоспермсіз және периспермсіз, барлық қор заттары қалың тұқым жарнағына жиналады. *Ceratophyllum submersum* – шала шөгінді мүйізжапырақ өсімдігін ең алғаш 1763 жылы шведсистематигі К.Линней ашқан. Ашық-жасыл түсті суға батып өсетін көпжылдық өсімдік.

Жапырақтары сегменттелген, жұмсақ, жіп тәрізді. Гүлдері ұсақ, жасыл түсті (92 сурет).



1-жіптәрізді жапырағы, 2-жалпы көрініс, 3-аталық, 4-аналық, 5-жаңғақша.

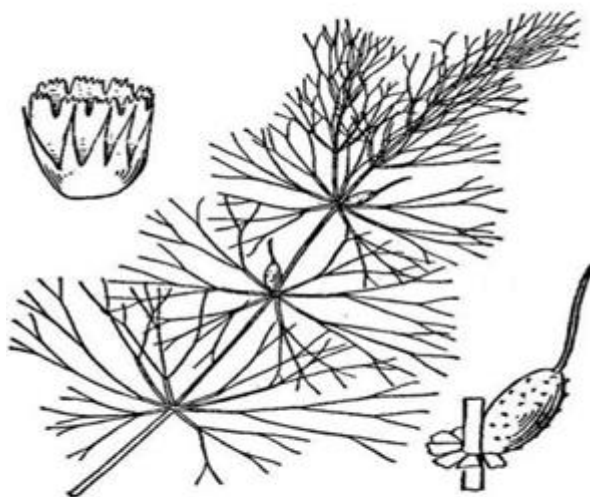
#### 92-сурет. Шала шөгінді мүйізжапырақтың құрылысы

Сулы-батпақты жерлердің жойылуына, кейбір субпопуляциялардың жоғалуына әкеледі. Эстония мен Швейцарияда шала шөгінді мүйізжапырақтың жойылып кету қаупі бар ретінде классификацияланады. Бұл түр Халықаралық табиғатты қорғау бірлестігінің мәліметтері бойынша қорғау шараларын талап етпейді. Популяцияның сандық көрсеткіші тұрақты. Еуропада, сондай-ақ Қазақстанда және Африкада кең таралған. Көлдерде, тоғандарда өседі. Тұзды суға төзімді.



93-сурет. Аквариумдағы шала шөгінді мүйізжапырақтың көрінісі

*Ceratophyllum demersum* - Шөгінді мүйізжапырақтың тамыры жоқ көпжылдық су өсімдігі. Топыраққа жапырағының төменгі бөлігіндегі күтебасы арқылы бекінеді. Барлық репродуктивті процесі су астында өтеді. Көлдерде, баяу ағынды өзендерде тереңдігі 4,5 м дейін жететін бөгендерде таралған. Барлық жерлерде кездеседі.



94-сурет. Шөгінді мүйізжапырақтың сыртқы көрінісі

**Маңызы:** Мүйізжапырақтың барлық түрлері балықтар мен су құстарының қорегі. Мәдени жағдайда аквариумдық өсімдік ретінде, сондай-ақ су өсімдігі ретінде бау-бақшалық тоғандарда пайдаланылады.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

- 1- Ақбоз тұңғиық және кәдімгі сары тұңғиықтарға сипаттама беріп, түрлердің өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
- 2- Су сарғалдақ, батпақ қалтагүлге ботаникалық сипаттама, ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
- 3- Шала шөгінді мүйізжапыраққа сипаттама, құрылыс ерекшеліктеріне сипаттама беріңіз.

#### **11- зертханалық сабақ**

#### **Зостералар, наядалар, алисмалар тұқымдастарының ірі жапырақты және жалпақ жапырақты су үсті өсімдік түрлері**

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Zostera marina* L. - Теңіз зостера, *Najas Kingii* Rendle. – Кинга наяда, *N. guadelupensis* (Sprengel) Magnus – гуаделупа наяда, *Alisma*



*plantago-aquatica* L. – Бақажапырақ алисма, *Sagittaria sagittifolia* L. – Кәдімгі жебежапырақ, *S. natans* Pall. - Жүзгіш жебежапырақ

### Тапсырма:

1. Теңіз зостераның сыртқы құрылысы фиксациялық материалдардан қараңыз. Олардың суретін салыңыз.
2. Гуаделупа наяданың вегетативті мүшелерінен уақытша препарат жасап, анатомиялық құрылысын зерттеңіз.
3. Бақажапырақ алисманың фиксацияланған материалдарынан уақытша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.

**Тұқымдас:** *Zosteraceae* – Зостералар

**Туыс:** *Zostera* - Зостера - Взморник

*Z. marina* L. - Теңіз зостера - Взморник морской

**Тұқымдас:** *Najadaceae* – Наядалар

**Туыс:** *Najas* – Наяда

*N. Kingii* Rendle. – Кинга наяда

*N. guadelupensis* (Sprengel) Magnus – гуаделупа наяда

**Тұқымдас:** *Alismataceae* Vent. - Алисмалар - Частуховые

**Туыс:** *Alisma* L. - Алисма - Частуха

*A. plantago-aquatica* L. – Бақажапырақ а. – Ч. подорожниковидная

**Туыс:** *Sagittaria* L. - Жебежапырақ - Стрелолист

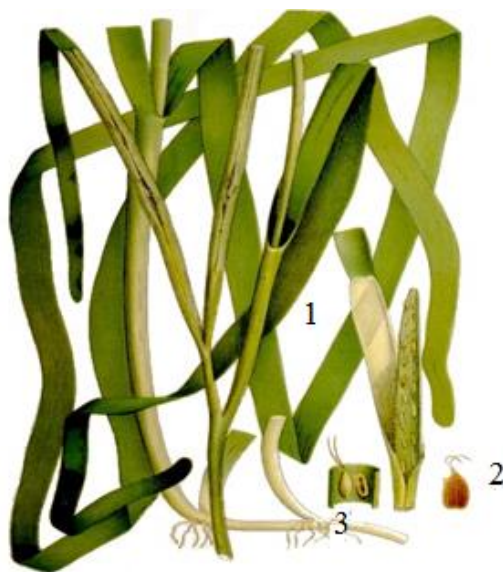
*S. sagittifolia* L. – Кәдімгіж. - С. обыкновенный

*S. natans* Pall. – Жүзгішж. - С. плавающий

***Zosteraceae* - Зостералар** аса үлкен тұқымдас емес, оның өкілдерін әдетте «теңіз шөптері» деп атайды, биологиялық жағынан қызықты гүлді өсімдіктер тобына жатады, олар теңіздер мен мұхиттардың тұзды суларына бейімделген. Зостералардың өте ұзын жапырақтары түгелімен суға батып тұрады, оларды кейде балдырлар депте қалуы мүмкін, ал олардың тамаша гүлдерін, сондай-ақ жемістерін көруге болады. Барлық зостераларда ұзын көлденең орналасқан тамырсабақтары болады, олар су түбіне қалың толық дамымаған тамырларымен бекінген және қысқарған сабақты болады, ені 0,3-15 мм, ұзындығы 1,5 м сызықты жапырақтары болады. Тамырсабақтары әдетте моноподиальды, сүректенбейді. Гүлдері жалаңаш, даражынысты, масақтарда аталық гүлдері бір тозаңқаптан, ал аналық гүлдері бір жатыннан тұрады. Жемістері жүзіп жүруі мүмкін. Көп жағдайда таяз суларда кейде терең суларда, басымырақ түбі құмды, балшықты тұнық суларда өседі.

***Zostera* - Зостера туысының** көптеген түрлері көпжылдық шөптесін өсімдіктер, әдетте буындарында тамырланатын тамырсабақты. Тамырсабақтары әдетте моноподиальды, жетілмеген. Сабақтары қысыңқы, бұтақтанған, екі қатарлы орналасқан сүйір жапырақты. Жапырақтары ұзын, ашық жасыл түсті, ені 1 см. Гүлдері ұсақ, даражынысты, масақ түзеді. ***Zostera***

*marina* L. - Теңіз зостера Солтүстік жарты шардың теңіз жағалауларында өседі, тек жылынатын құмды литоральдерде өседі.



1-теңіз зостерасының жалпы көрінісі, 2-гүл түйіні, 3- тамыр сабақ

#### 95-сурет. Теңіз зостера құрылысы

Жақсы тарамдалған тамыр жүйесі болады, су астында шылғындықтар құрайды, кейде 100 см дейін өте биік болып келеді. Өсімдіктің гүлдеуі және жемістенуі су ішінде жүреді, тозандары су арқылы тасымалданады. Бұл өсімдіктің тұқымдары күзге қарай пісіп-жетіледі. Өсімдік теңіздің қатаң тұзды су ортасына бейімделу үшін бірнеше биохимиялық ерекшеліктерге ие болды, ол оның биологиялық белсенділігімен көрсетіледі. Осының негізінде өсімдік бойында пектин қалыптасады, ол басқа өсімдік бойында кездеспейді. Осы пектин «зостерин» деген атауға ие болды. Зостерин химиялық жағынан қарайтын болсақ пектинді ортаның полисахариді болып табылады.

***Najadaceae* - Наядалар тұқымдасы** біржылдық, кейде көпжылдық, су немесе батпақты шөптесін өсімдіктер, сабақтары тік немесе шашыраңқы нәзік болады. Жапырақтары отырмалы, сирек сағақты, әдетте шоғырланып орналасады. Отырыңқы жапырақтары бүтін, көбінесе тісті, ал сағақтылары веер-, айыртәрізді жіптесінді сегменттерге тілімденген. Гүлдері жапырақтар орналасқан жерлерде орналасады, әдетте жалғыз гүлді, ұсақ, көріксіз. Өсімдік тез дамиды, көбінесе қаптап өседі. Аквариумдарда және ылғалды бөлмелерде оңай мәденилендіреді, қалыпты жағдайларда вегетативті көбейеді. Осы тұқымдастың кейбір түрлері сәндік болып табылады.

***Najas* – Наяда туысының** түрлерінің көбі қатты бұтақтанған, бірақ сабақтары өте нәзік, жай ғана тез бөлшектеніп сынады, олар су бетінде жүзіп жүреді, сонымен қатар гүлдеуі және жеміс беруі жалғаса береді. Наядалардың барлығында жапырақтары сызықты, көп жағдайда жіп тәрізді, отырыңқы жапырақты, әдетте басқа су өсімдіктерінен айқын ажыратылады. Кейде

наядалардың жапырақтарының жиектерінде, ал тіпті кейде жүйкесінде тісшелі тікендер орналасады. Көбінесе наядаларда жапырақтары жалған шоғырлар түзеді. ***N. Kingii Rendle.*** - **Кинга наяда** Индияда және басқа да Оңтүстік Шығыс Азияның аймақтарында кездеседі. Тамыр жүйесі нашар дамыған, тамырлары жіңішке, ақ түсті, өте нәзік. Сабақтары жұқа, ұзын, жеткілікті қатты бұтақтанған. Жапырақтары сүйір, сызықты формалы, ұзындығы 2,5 см және ені 0,3 см, жартылай мөлдір, ашық жасыл, шоқтанып төрт жапырақтан орналасқан. Жапырақтың беті жылтыр, жиектері тісшелі (96 сурет).



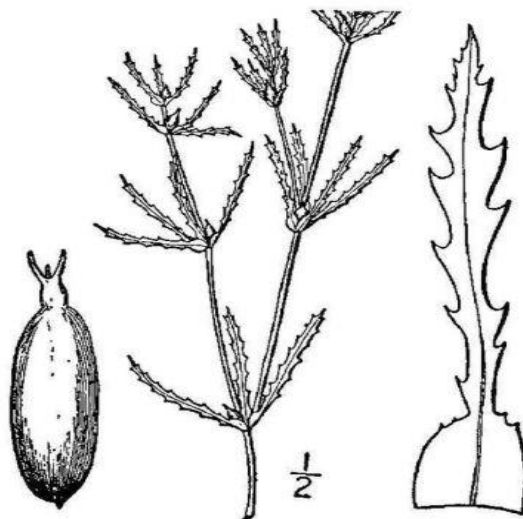
96-сурет Кинга наяданың сыртқы көрінісі

***N. guadelupensis (Sprengel) Magnus*** – **гуаделупа наяда** Американың және Индияның суларында таралған. Тамыр жүйесі нашар дамыған. Сабақтары ұзын, қатты бұтақтанатын, нәзік. Жапырақтары қауырсынды, терең тілімденген, кезекті, 4,5 см ұзындықта, ашық-жасыл, қалың қысқа сағақтарда отырмалы (97 сурет). Өсімдік вегетативті тез көбейеді.



97-сурет Гуаделупа наяданың сыртқы көрінісі

***Najas marina* L.** - Теңіз су перісі ұзындығы 60 см дейін жететін біржылдық, бір үйлі су өсімдігі. Тұздылау және тұщы су бассейндерінде өседі (98-сурет). Еуразиялық түрі Африкада да белгілі. Тұқымы арқылы көбейіп, таралады. Ресейдің барлық территорияларында сиреккездеседі.



98-сурет. Теңіз су перісінің сыртқы көрінісі

**Маңызы:** *N. Kingii* Rendle. - Кинга наяда бұта тәрізді өте әсем. Оны алуан түрлі жағдайда мәденилендіруге болады, сондықтан ол аквариумдар мен ылғалды бөлмелерге ұсынылуы да мүмкін.

***Alismataceae* Vent.** - Алисмалар тұқымдасының 70 жуық түрлері бар. Саяз суларда, батпақты жерлерде және су бойында өсетін көпжылдық, сирек біржылдық өсімдіктер. Кейде түп жағы жуандау келетін жапырақтары, кезекті, жапырақ тақтасы жай, бүтін, дөңгелектеу, жұмыртқа пішінді, қандауыр тәрізді немесе торлы жүйкелі, жебе тәрізді де болады. Жиі гетерофилия байқалады, өйткені, суға батып тұрған жапырақтары белдік тәрізді ұзын болса, қалқып тұратын және су бетіндегілері басқа пішінді болады. Олардың вегетативті мүшелерінде жиі шырын жиналатын қуыстары болады. Гүлдері сыпырғы немесе шашақ тәрізді гүлшоғырын түзеді. Актиноморфты циклды немесе гемициклды, қосжынысты немесе даражынысты, күрделі гүлсерікті. Жемісі – көпжаңғақша.

***Alisma* L.** - Алисма туысының гүлдері қосжынысты, аталығы 6-у; аналықтары мен жеміс жапырақшалары жалпақ немесе аздап дөңес гүл тұғырында шеңбер немесе жұлдызшалы орналасқан. Жапырақтары ауалық жұмыртқа тәрізді немесе ланцетті, кейдетөменгі жапырақтары жүзгіш, әдетте дәл сондай формалы. Жеміс жапырақшалары бір тұқымбүрлі; жемісшелері бос, көп, сақинатәрізді орналасқан. ***A. plantago-aquatica* L.** – Бақажапырақ алисманың аналық бағаны тік, гүлтүйінінен ұзынырақ; аталықтары эллипсті тозаңдықты, аналығынан екі есе ұзын; жемісшелерінің арқасы 1-2 бороздкалы,

табақша мен сағаққа тілімделген тек ауалық жапырақты өсімдік, сулы формалары болмайды. Жапырақтары жасыл, ұзын сағақты, тамырлы жертаған түзеді, жұмыртқа тәрізді немесе эллипсті, үшкір, түбі дөңгеленген немесе аздап жүрек тәрізді; гүлдері ұзын сыпырғы түзеді; күлте желектерінің ұштары дөңгеленген. Ұзындығы 10-80 см көпжылдық (99 сурет), VI-VIII айларда гүлдеп, жемісбереді. Қазақстанның барлық жазық жерлеріндегі тұщы су қоймаларының жағалауларындағы суда кездеседі. Тамыры қысқа түйнекті жуан көпжылдық өсімдік. Жапырағы су астында және ауа тамырлы болып келеді. Су қоймасының жағалауындағы таяз суда кездеседі. Гидрохорлы. Көбеюі мен таралуы тұқымы арқылы.



99-сурет. Бақажапырақ алисманың сыртқы көрінісі

***Sagittaria* L.** - Жебежапырақ туысының гүлдері даражынысты, бірүйлі, аталықтары көп; аналықтары мен жемісшелері дөңес гүл тұғырында шар тәрізді шоқпарбаста спиральды орналасқан; жапырақтары ауалық жебе тәрізді, жүзгіш жапырақтары қалақты, су асты жапырақтарысызықты. ***S.sagittifolia* L.** –Кәдімгі жебе жапырақ ұзынсағақты, судыңбетіне шығыпта, суға батыпта тұратын салалы-жебе тәрізді жапырақты көпжылдық суөсімдігі. Маусы майынан бастапқыр күйекке дейін гүлдейді. Шашақтанған 3 шоқтан және төменгі жағынан бұтақтанып барып құралатын гүлшоғырлары, жабын жапырақтардың қынабынан пайда болатын гүлдерден құралған (100 сурет). Қысқа гүлсағақты, 1-2 шоқтан түзілген шоғырын *аналық шоғыр* деп атаса, орнықты отырған гүлдерді *аталық шоғырлар* деп атайды. Қысқы түйнекті өркендері арқылы күзде дамиды. Қалқымалы жапырақтары ланцетті пластинка тәрізді. Сабағының биіктігі 1м дейін (сулы формасы 2 м дейін, жапырағы 5 м дейін). Суда немесе су қоймасының батпақты немесе тоқтап қалған суда өседі.



100 –сурет. Кәдімгі жебежапырақтың жебе тәрізді жапырағы мен гүлі

Барлық гүлдердің тостағанша жапырақшалары жалпақ жұмыртқа пішінді және қызғылт түсті. Күлте жапырақшалары дөңгелектеу және тостағанша жапырақшаларынан екі есе үлкен, ақтүсті түп жағына қарай қарақошқыл немесе күлгін түсті. Аталық гүлдері кейде онша жетілмеген аталықтардан тұрады. Жоғары қарай жіңішкелеу, жалпақ аталық жіпшелерге орналасқан аталықтары өте көп. Тозаңқаптары жалпы күлгін түсті, сары түстісі сирек кездеседі, жылжымалы емес, аталық жіпшенің бойындай болғанмен, жиі олардан қысқа келеді. Өте көп мөлшерде кездесетін аналық гүлдердегі аналықтары, дөңес гүлтабаққа спиральтәрізде сорналасады. Олар сырт жағынан қарағанда үшбұрышты болады және түйіннің жоғарғы жағынан дамыған, тік ұшына қарай таралған аналық мойны көрініп тұрады. Дегенмен аналық гүлдерден кейде жетілмеген аталықтарды көруге болады. Жемісі – ациклді, шартәріздес, көпжаңғақша. Қисық немесе тік қармақшалары бар жемісі бүйірінен қысыңқы және қанатты келеді. Бұл жағдай олардың таралуына ықпал жасайды. ***S. natans* Pall.** – **Жүзгіш жебежапырақ** сабағы толық суға батырылған, жүзгіш, жапырақтары 3 түрлі: суға батырылғаны сызықты, үшкір; жүзгіш жапырақтары сызықты ланцетті немесе 2 қысқақалақты және түбі жебе тәрізді ұзын сағақты созылыңқы жапырақ; су үсті жапырақтары жебе тәрізді, қысқақалақты. Биіктігі 7-50 смкөпжылдық (біржылдық); VII-VIII айларда гүлдеп, жеміс береді. Қазақстанның солтүстік жартысының өзен және көлдердің жағалаулық бөліктерінде кездеседі (101 сурет).



101-сурет. Жүзгіш жебежапырақ гүлі мен жемісінің көрінісі

**Маңызы:** *A. plantago-aquatica* L. – Бақажапырақ алисма улы, крахмалды өсімдік. *S. trifolia* L. – Үшжапырақ жебежапырақ малазықтық, тағамдық маңызы зор.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

1. Наядалар тұқымдасына ботаникалық сипаттама беріңіз.
2. Теңіз зостера өсімдігінің морфологиялық құрылымына талдау жасаңыз.
3. Бақажапырақ алисма су жағалаулық өсімдігі ретіндегі басты белгілеріне тоқталыңыз.
4. Кәдімгі жебежапырақ және жүзгіш жебежапырақтың өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.

#### **12- зертханалық сабақ**

**Теңгебастар, сукөріктер тұқымдастарының жіңішке жапырақты лента тәрізді немесе сызықты-ланцетті жапырақты түрлері**

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Butomus umbellatus* L. - Шатыршалы теңгебас, *Hydrocharis morsus-ranae* L. - Бақа сукөрік, *Stratiotes aloides* L. – Кәдімгі жауқияқ, *Vallisneria spiralis* L. - Спираль валлиснерия, *Elodea canadensis* - Канада элодеясы

#### **Тапсырма:**

1. Шатыршалы теңгебастың фиксацияланған материалдарынан сыртқы құрылысымен танысыңыз. Олардың суретін салыңыз.
2. Бақа сукөрік вегетативті мүшелерінен уақытша препарат жасап, анатомиялық құрылысын зерттеңіз.

3. Спираль валлиснерияның фиксацияланған материалдарынан уақатша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.
4. Канада элодеясының фиксацияланған материалдарынан уақытша препараттар жасау арқылы құрылымын анықтап, суретін салу.

**Тұқымдас:** *Butomaceae* Rich. - Теңгебастар - Сусаковые

**Туыс:** *Butomus* L. - Теңгебас - Сусак

*B. umbellatus* L. - Ақ шоқан, Шатыршалы т. – С. зонтичный

**Тұқымдас:** *Hydrocharitaceae* Juss. - Сукөріктер - Водокрасовые

**Туыс:** *Hydrocharis* L. - Сукөрік - Водокрас.

*H. morsus-ranae* L. - Бақа с. - В. лягушачий

**Туыс:** *Stratiotes* L. - Жауқияқ - Телорез

*S. aloides* L. - Кәдімгі жауқияқ - Т. алоэвидный (обыкновенный)

**Туыс:** *Vallisneria* L. - Валлиснерия

*V. spiralis* L. - Спираль в. - В. спиральная

**Туыс:** *Elodea* - элодея

*E. canadensis* - Канада элодеясы

***Butomaceae* Rich. - Теңгебастар тұқымдасы** Солтүстік жарты шардың қалыпты аймақтары мен тропикада кең таралған. Бұл тұқымдастың түрлері 10 шақты. Бұрынғы Кеңес Одағы көлемінде 2 туысы ұшырасады. Биіктігі 50-150 см көпжылдық өсімдік. *Тамыр* түбірлері, кейде тамыр түйнектері бар көпжылдық су немесе батпақ өсімдіктері. *Жапырақтары* негізінен сабақтың түп жағына бұтақшалы болып орналасқан, жалпақ белдік немесе қылыш тәрізді болғанмен эллипс немесе дөңгелектеу жапырақ тақтасы торлы жүйкелі. Шатырлы теңгебас деген түрінен басқасының вегетативті мүшелерінде *сүтті бездері* болады. *Гүлдері* дара немесе ширатылған шатырлы жабынды жапырақтары бар, монохазийлі шатыр тәрізді гүлшоғырын түзеді немесе актиноморфты, шеңберлі, 3 мүшелі қосарланған гүлсерікті келеді. Тостағаншасы 3 бос тостағанша жапырақшаларынан, күлтесі де сол сияқты 3 бос күлте жапырақшаларынан құралған. Андроцейі, бір, екі немесе бірнеше шеңберге орналасқан 3, 6, 9 немесе одан да көп аталықтардан тұрады. Екеуден күлте жапырақтың аралығында орналасқан, жиі сыртқы шеңберге бекітілген аталықтары ыдырауға ұшырайтын болса, ішкілері, керісінше өзгеріске сирек ұшырайды. Өзгеріске ұшыраған аталықтар қармақшаларға айналуы мүмкін. Гинецейі 3, 6, 9 немесе одан да көп жеміс жапырақшаларынан түзілген, апокарпты, дегенмен кейде жеміс жапырақтары түбіне қарай тұтасып кетеді. Аналық мойны әрқашан бос тұрады. Түбіндегі тұқым бүршіктері жеміс жапырақтарының бүйір жағына орналасқан. *Жемісі* – 3,6 немесе көп жапырақшалы. *Тұқымы* эндоспермсіз, тік немесе таға тәрізді тұқымбүрден тұрады. VI-VIII айларда гүлдейді. Барлық жазықты Қазақстанның батпақты шалғындарында, өзен және көлжағалауларында кездеседі. Қос гүлсерігінің, көп аталықтары мен аналықтарының болуы және жемісінің жапырақ жемісті келуі теңгебастарды даражарнақтылардың қарапайым тұқымдастарының



біріне жатқызады. Осындай белгілерге қарап оларды сарғалдақтар мен тұңғиықтар тұқымдастарына да жақындастыруға болады. Дегенмен атақты ғалым А.Л.Тахтаджян (1966) оларды бір ғана теңгебас туысына жатқызады.

**Butomus L. - Теңгебас туысы** Бұранғы Кеңес Одағы көлемінде теңгебастардың 2 түрі *Butomus junceus* Turcz. - Сусак ситниковый, *Butomus umbellatus* L. - Шатыршалы теңгебас кездессе, Қазақстанда біреуі ғана белгілі. ***B. umbellatus* L. - Ақ шоқан, шатыршалы теңгебас** су қоймалары мен өзен бойларында жиі кездесетін өсімдік. Тік бағытта өсіп тұрған, жолақты, көлденеңінен үшбұрышты жапырақтары арқылы өте танымал. Жалпы мамырдың аяғынан бастап, гүлдеуі тамызға дейін созылады. Үш немесе төрт, үшбұрышты қандауыр тәрізді, үшкірлеу жабық жапырақшалары бар, сабақ басына орналасқандығын 102 суреттен байқауға болады, оны *шатыршалы гүлшоғырынан* тұратын гүлі арқылы да ажыратылады.



102-сурет. Шатыршалы теңгебастың сыртқы көрінісі

Тостағанша жапырақшалары жалпақ ланцет тәрізді, үшкірлеу, имектеу іш жағы қызғылттау, сыртынан жасылдау келеді. Күлтелері тостағанша жапырақшаларынан ірілеу, кері орналасқан жұмыртқа пішінді, ашық-қызғылт түсті болады. Аталықтары 9, оның 6 аталығы, тостағанша жапырақшаларға қарама-қарсы ішкі шеңберге қосарланып бекісе, ал ішкі шеңбердегі 3 аталығы күлтежапырақшаларға қарама-қарсы орналасқан. Жоғарғы ұштарына қарай жіңішкерген аталық жіпшелері салалы қандауыр тәрізді келеді. Тозаңқаптары жылжымалы емес. Жиі бос, кейде түп жағына қарай кірігіп кеткен, аналықтары 6-у. Түйіні екі жағынан қысыңқы және жалпақ жақтарымен көршілес аналықтармен жабысып тұрады. Аналық мойны сыртқа қарай имектеу. Тұқымбүрлері көп. Жемісі – шеңберленген 6 жапырақшалы. Еуроазиялық түр, Ресейдің барлық территориясына тараған, тек Арктикада ғана кездеспейді. Бау тәрізді тамырлы көп жылдық су жағалау өсімдігі. Сабағының биіктігі 1,5 м дейін, төменгі бөлігі суға батып тұрады. Тұрып

қалған немесе әлсіз қозғалатын су қоймаларында, арналарда өседі. Тұқымы арқылы көбейеді. Энтомофилді, гидрохорлы және зоохорлы өсімдік.

**Маңызы:** Шатыршалы теңгебастың тамыр түйнектері крахмалға бай болғандықтан тамақ өнеркәсібінде пайдаланылады. Техникалық, тағамдық өсімдік.

***Hydrocharitaceae* Juss.** - Сукөріктер тұқымдасы суда өсетін көпжылдық даражарнақты өсімдіктер. Қоңыржай, тропиктік және субтропиктік белдеулерде 16 туысы, 100 астам түрі кездеседі. Сабағы су ішінде өсіп, жапырағы су бетінде қалқып тұрады. Гүлдері дара жынысты, екі үйлі. Бір аналығы бар, аналық гүлдері жеке-жеке орналасады. Аталығы 2-15, аталық гүлдері жартылай шатырша гүлшоғырын құрайды. Кейбір түрлері 10 м тереңдікке дейін ну қопа болып өседі және бұлардың тіршілік ортасына бейімделгені соншалық, су ішінде тозаңданады. Гүлдеген кезде ғана гүлдері су бетінен көрінеді. Сукөріктер тұқымдасының кейбір түрлері тағам және тыңайтқыш ретінде пайдаланылады, аквариумда өсірілетін түрлері де бар. Қазақстанда Ақтөбе, Шығыс және Орталық Қазақстан облыстарында, Арал тауы маңында өсетін 4 туысы (бақаоты, болбыр, бұрандажапырақ, жауқияк) бар.

***Hydrocharis* L.** – Сукөрік, бақаоты су бетінде қалқып жүретін ұсақ та әсем шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары су бетінде жүзгіш, дөңгелек-бүйрек тәрізді табақшалы ұзын сағақты. Олар көлде, тынық және баяу ағатын, көбінесе қалың қамыс, қоға арасында, суда өседі. Аквариумда өсіруге болады. Сабағы көптеген бунақтардан тұрады. Бүтін жиекті, жұмыртқа пішінді жапырағы сабағына шоғырланып орналасады. Гүлі ақ, үш желекті келеді. Бақаоты көбінесе, өсімді (вегетативті) жолмен, әсіресе, жазда пайда болған жас өскіндерінен көбейеді. Күзде өркендерінің ұшында бүршік пайда болады да, ол үзіліп түсіп, су түбінде қыстайды. Көктемде сол бүршіктер су бетіне қалқып шығып, олардан жаңа өсімдік дамиды. Жемісі - жидек. Бақаотының сабақтарымен, жапырақтарымен су құстары және балықтар қоректенеді. Келте сабақшасына ұзын сабақты жапырақтары шоғырлана орналасқан, жапырағы дөңгелекше келген, жүрек пішінді, су бетінде қалқып тұратын кішкене, әсем өсімдік. Гүлі даражынысты (қос үйлі), гүл сағағының ұзындығы 5-6 см. ***H. morsus-ranae* L.** - Бақа сукөріктің сабақтары жатаған, бұтақтанған, жертағанды жапырақтары жүзгіш; жапырақтары ұзын сағақты, доғал, бүтін жиекті, 2 ірі түссіз қосалқы жапырақшалы; ұзын гүл сағақты гүлдері 3-тен жиналған ұсақжапырақты қалқымалы өсімдік. Ұзындығы 15-30 см көпжылдық; VII-VIII айларда гүлдейді. Су бетінде қалқымалы, жапырағы жоғары бөлікте орналасқан, сабағы тармақталған көпжылдық су өсімдігі. Шілде тамыз айларында ірі ақ түсті болып гүлдейді. Қысқы өркендері (турион) арқылы көбейеді. Жазықты Қазақстанның солтүстік жартысындағы ағынсыз және баяу ағын суларында кездеседі. Барлық ұсақ су қоймалары мен бөгеттерде таралған (103 сурет).



103-сурет Бақа сукөріктің ұзын сағақты жапырақтары мен гүлінің көрінісі

***Stratiotes L.*** –**Жауқияқ** жапырақтарының барлығы тамырлы немесе сабақтың түбінде көп жапырақты жертағанға жиналған. Жапырақтары жалпақ-сызықты, қатты, жиектері үшкіртісшелі; гүлдері ірі, ақкүлте желекті, аналық гүлдері қысқа аяқшалы. ***S. aloides L.*** - **Кәдімгі жауқияқ** суда қалқып жүретін етті өсімдік, 104 суретте көрсетілгендей сабақтары қысқа жатаған өркенді, гүлдері екі үйлі: аталық гүлдері 2-3-тен жамылғысынан көрініп тұратын ұзын жалпақ аяқшалы, аналық гүлдері 1-2-ден, дерлік отырмалы, жамылғыдан тұрады. Жемісі жұмыртқа тәрізді, 6-қырлы. Ұзындығы 15-45 см көпжылдық; VI-VIII айларда гүлдейді. Гүлденуден кейін суға батып кетеді. Көбеюі мен таралуы тұқым мен вегетативті жол арқылы. Су қоймаларының түбіне түсіп қыстап шығады. Солтүстік жарты шарда көбінесе жазықты Қазақстанның баяу ағынды көлдерінде, ескі арналар мен өзендерде, бөгеттерде, батпақты жерлерде өседі. Тыңайтқыш және малазықтық.



104-сурет. Кәдімгі жауқияқ жапырағы мен гүлінің көрінісі

***Vallisneria L.* - Валлиснерия** жапырақтары белдік тәрізді, жұмсақ, бүтін жиекті; гүлдері көріксіз, жасыл желекті, аналық гүлдері ұзын спиральды иректелген аяқшалы. ***V. spiralis L.* - Спираль валлиснерия** сабақтары қысқарған; жапырақтарының ені 0,5-1,2 см, тамырлы, қынапшалы, гүлдері екі үйлі: аталық гүлдері қысқа аяқшалы, 2 аталықтан тұрады, аналық гүлдері ұзын аяқшалы, цилиндрлі гүл түйіні мен көп тұқым бүрлерден тұрады. Ұзындығы 50-80 см көпжылдық (105 сурет), VIII-IX айларда гүлдейді. Оңтүстік-батыс жазықты Қазақстанның көлдерінде, майда сулы теңіз шығанақтарында кездеседі. Малазықтық өсімдік.



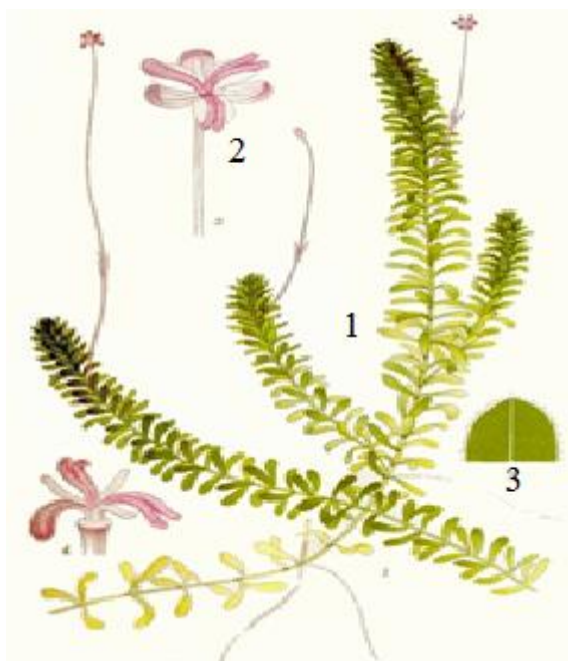
Сурет 105 Спираль валлиснерияның спираль тәрізді бұралған жапырақтарының көрінісі

***Elodea* – Элодея** немесе су обасы көпжылдық су өсімдігі. Отаны – Солтүстік Америка. Кездейсоқ тез өсетін және 2 м астам ұзындыққа жететін қатты тарамдалған ұзын сабақты. Сабағы алғаш жүзгіш жеңіл тамырланады, ұзындығы 40 см жететін ризоиды бар. Тамыры болмайды. Сабағы 105 суретте берілгендей өте ұзын, жіңішке, сынғыш және үштен қалың шоқтанып орналасқан созылыңқы, сызықты жапырақшалардан тұрады. Жапырақшалары ашық жасыл, түссіз, созылыңқы жұмыртқа тәріздіден сызықты ланцеттіге дейін, аздап бұйраланған, үшкір, ұсақ ара тісті қырлы. Сабақтың жоғарғы бөлігіндегі жапырақшалары төменгісіне қарағанда ашық түсті. Гүлдері әртүрлі: қосжынысты, аталық және аналық гүлдерден тұрады.



106-сурет. Элодеяның сыртқы көрінісі

*Elodea canadensis* - Канада элодеясы 106, 107 суреттерде көрсетілгендей ұсақ жапырақты суға батқан көпжылдық су өсімдігі. XIX ғасырдың ортасында Еуропадан жерсіндірілген. Тоқтау және баяу ағынды суларда, бөгеттерде, каналдарда өседі. Көбеюі мен таралуы тек вегетативті жолмен өркендері мен турион бөліктері арқылы. Турион күз мезгілінде қарқынды болып кейін қыстайды.



1-канадалық элодеяның жалпы көрінісі, 2-гүлі, 3-жапырағы

107-сурет. Канадалық элодеяның сыртқы көрінісі (Ботаническая иллюстрация из книги К.А.М.Линдмана «*Bilder ur Nordens Flora*», 1917-1926)



108-сурет. Канадалық элодеяның сыртқы көрінісі

Өркеннің жоғарғы бөлігіндегі жапырақ шоғы орналасқандығын 108, 109 суреттерден байқауға болады, ол әдемі бір көрініс береді. Гүлдері даражынысы. Аналық гүлдері кішігірім жалғыз, алты күлтеден тұрады, үшеуі ішкі, үшеуі сыртқы шеңберлі, ұзын сағақты, үш аналық ауызынан тұрады. Тостағаншалары үшеу, қызылғылт және жасыл түсті. Гүлдері гүлсағақтары судың бетіне жетпейінше ашылмайды. Аталық гүлдері отырмалы, 9 отырмалы тозаңдықтан тұрады. Гүлдену кезінде судың бетіне қалқып шығады. Ресейде, Батыс европада аталық гүлдері кездеспейді, тек аналық гүлдері кездеседі. Гүл түйіні 3-20 дейін тұқым бүрінен тұрады, ашық жасыл түсті. Ашық-жасыл түсті бұтақшалары су түбін жауып, су бетінде қалың изумрудты тор түзеді, су асты ландшафтының сәнін келтіреді.



109-сурет. Өркеннің жоғарғы бөлігіндегі жапырақ шоғының көрінісі

Элодеяның ескеретін белгісі, микроскоппен қарағанда цитоплазманың қозғалысын байқауға болады. Ол үшін бұтақ ұшындағы жапырағын алып, заттық әйнекке қойып, су тамызып жабындық әйнекпен жабады.

Цитоплазманың қозғалысы үзілгенжерден жақын бөлікте анық байқалады. Егер қозғалысы баяу болса, жапырақты жылы суға (37-42°C) салу арқылы жылдамдатуға болады. Канадалық элодея көп болса, су бассейндерін жауып, балық аулауға кедергі жасайды. Ал оның жасыл массасы шаруашылық мақсатта тыңайтқыш, шошқалардың азығы ретінде кеңінен қолданылады. Танымал аквариумдық өсімдік.

*Аквариумда өсіру.* Элодея аквариумда тез өседі. Ол үшін: оның тамырсыз бұтағын құмға отырғызып, ұшы су бетіне жақын тұруы керек. Ол ашық-жасыл түсті болу керек, тереңдетпей, топырақтың беткі жағына орналастыру керек немесе топыраққа отырғызбай бұтақтары тамыр жайғанша су бетінде қалқып жүруі керек, егер тамырланбаса онда аквариумға аз су құю керек: су аз болған сайын тамырлары грунтқа тез жетеді. Элодея қыста аквариумда нашар өседі. Жақсы өсу үшін топырақ құрамында әк болуы керек, жазда жартылай көлеңке, қыста жарық және температурасы +12 С төмен болмауы керек. Элодея өсімдігі судың құрамында тұз мөлшерімен темір тотығы жоғарлауынан өсуі нашарлайды.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

1. Жүзгіш сукөрік, бақаотының морфологиялық белгілеріне тоқталыңыз.
2. Кәдімгі жауқияқтың морфологиялық белгілеріне тоқталып, гүлінің құрылысына талдау жасаңыз.
3. Шатыршалы теңгебастың морфологиялық құрылымына сипаттама беріңіз, халық шаруашылығындағы маңыздылығына тоқталыңыз.
4. Нағыз су өсімдігі канадалық элодеяның морфологиялық белгілеріне тоқталып, гүлінің құрылымын талдаңыз, халық шаруашылығындағы маңыздылығына тоқталыңыз.

### **13 - зертханалық сабақ**

#### **Балдыршөптер, сужұлдыздар тұқымдастарының су жағалап өсетін түрлері**

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Lemna minor* L. - Кіші балдыршөп, *L. gibba* L. - Бүкір балдыршөп, *L. trisulca* L. - Үшқұлақ балдыршөп, *Callitriche stagnalis* – тоғанды саздақшөп, *C. palustris* – батпақ саздақшөп.

#### **Тапсырма:**

1. Кіші балдыршөптің фиксацияларынан сыртқы көрінісімен танысыңыз. Суретін салып, жүзгіш жапырақтарын, су асты жапырақтарын, оның негізіндегі спорокарпий түйіндерін белгілеңіз.
2. Фиксацияланған материалда бүкір балдыршөппен кіші балдыршөптің салыстырмалы түрде құрылыс ерекшеліктерін қарастырып, суретін салыңыз.

3. Батпақ саздақшөптің лупамен құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.

**Тұқымдас:** *Lemnaceae* – Балдыршөптер – Рясковые

**Туыс:** *Lemna* L. - Балдыршөп – Ряска

*L. minor* L. - Кіші б. – Р. малая-

*L. gibba* L. - Бүкір б. – Р. горбатая

*L. trisulca* L. - Үшқұлақ б. – Р. трёхдольная, или Р. тройчатая

**Тұқымдас:** *Callitrichaceae* - Сужұлдыздар - Болотниковые

**Туыс:** *Callitriche* - Сужұлдыз - Болотник

*C. stagnalis* – тоғанды саздақшөп болтник прудовой

*C. palustris* – батпақ саздақшөп - болотник болотный

***Lemnaceae* - Балдыршөптер тұқымдасы** су бетінде қалқып немесе су ішінде өсетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Қазақстанда 2 туысы (балдыршөп, тамыршөп), 3 түрі (кіші, үшқұлақты, бүкір балдыршөптер) Тобыл, Есіл өзені бойында, ағынсыз не ағыны аз, тұщы суларда өседі. Жапыраққа айналған сабағының ұзындығы 3-10 мм, ені 2-3 мм, сопақша немесе домалақ пішінді болады. Жапырақтары жойылып кеткен не жұқа қабыршақ түрінде сақталған, сондықтан балдыршөп тұқымдасының денесі жапырақтың да, сабақтың да, кейде тамырдың да қызметін атқарады. Бір не бірнеше тамыршасы болады. Балдыршөптер сирек гүлдейді. Өте ұсақ гүлдері дара жынысты. Аталық және аналық гүлдері бір жерде топтасып гүлшоғырын құрайды. Олар өсімді (вегетативті) жолмен көбейеді. Өсімдік денесінің төмен жағындағы қалташықтарының ішінде кішкене тақташалар түзіліп, кейін олар бөлініп, жеке өсімдікке айналады. Балдыршөп тұқымдасының құрамында 24% протеин, 17-20% жасұнық болғандықтан, оларды балықтар мен су құстары қорек етеді. Халық медицинасында дененің қызуын басатын дәрі ретінде пайдаланылады.

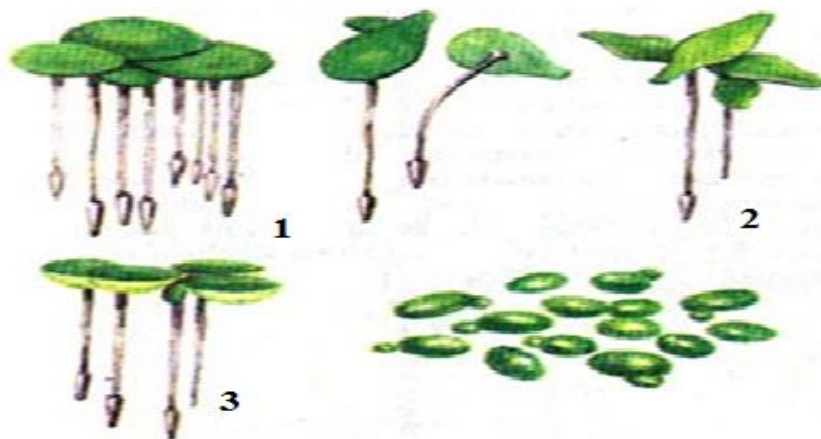
***Lemna* L. - Балдыршөп** атауы грек тілінен аударғанда «лимне» кездесетін жеріне байланысты батпақ дегенді білдіреді. Ең кішкентай гүлді өсімдіктер. Балдыршөптердің гүлдеуі сирек болатын құбылыс, гүлдері көріксіз, гүлсерігі жоқ. Сабақтары жетілмеген, тек ұсақ жапырақ тақтасы түрінде ғана. Вегетативті жолмен көбейеді. Көбею өте тез жүреді және қысқа мерзімде балдыршөптер су айдынының беткі қабатын түгел жабады. Балдыршөп 110 суретте көрсетілгендей су бетін қалқып жауып тұруға бейімделген.





110-сурет. Балдыршөптің су бетін жауып жатқан жапырақтары

Балдыршөптің жапырақ тақталары құстардың қауырсындарына оңай жабысып, солар арқылы таралады. Өсімдіктің жапырақ тақталары температурасы төмен сулардан сәл ауыр, сондықтан аяз түскен уақытта мұз астына түсіп, соның астында қыстайды. Балдыршөптердің қоректенуі өсімдіктің беткі қабаты арқылы жүзеге асады. Балдыршөптер таза, тұщы сулардың көрсеткіші болып табылады. Жер шарының барлық жерінде кездесетін 10 астам түрі белгілі. Қазақстанда 3 түрі бар. Жемісі 1-6 тұқымды. Қысқа қарай өсімдіктің құрамында крахмал мол жиналады да, соның салмағынан су түбіне батады. Ерте көктемде ферменттер крахмалды ерітіп, өсімдік су бетіне қалқып шығады. Балдыршөптің құрамында ақуыз көп, сондықтан су құстары мен шошқалардың құнарлы азығы болып саналады. ***Lemna minor* L.** - кіші балдыршөп су бетінде қалқып жүреді. Жұмырлау, жалпақ сабағында суға батып тұратын жалғыз тамыры болатындығын 111 суреттен көру болады. Биіктігі 0,5 см.



1-кіші балдыршөп, 2-үшқұлақ балдыршөп, 3-бүкір балдыршөп

111-сурет. Балдыршөп түрлері.

Мамыр-қыркүйек айларында өте сирек гүлдейді. Еліміздің барлық аймақтарында кең таралған. Негізінен тұйық суларда өседі, кейде судың бетін түгелдей жауып жатады. Балдыршөптің құрамында 25% протеин, йод пен бром кездеседі. Балдыршөптің барлық бөлігінің түгелдей дерлік шипалық қасиеті болады. Ол дененің қызуын басады, өт жүргізеді, ауруды бәсеңдетеді және қабынуларға қарсы күшті әсер етеді. ***Lemna gibba L.*** - **бүкір балдыршөп** сабағы шеңберлі немесе кері жұмыртқа тәрізді, жапырақсыз, ұзындығы 1-8 мм, ені 0,8-6 мм, 1-1,5 есе енінен ұзынырақ, жоғарғы жағын аздап жылтыр, әдетте байқалмайтын устыцалы, кішкентай сабақтары кейде тек 3, негізінде 4-5 жүйкелі, көп жағдайда бүкір тәрізді 4 мм төмпешікті екендігін 112 суреттен көруге болады.



112-сурет. Бүкір балдыршөптің бүкір тәрізді жапырағы

Оның ішінде көптеген ауалық қуыстары болады. Үстіңгі жағында кейде қызыл дақтары болады. Тамырының ұзындығы 16 см, жиі гүлдейді және жеміс береді. Гүлсерігі болмайды. Жемістерінің ұзындығы 0,6-1 мм, қалыңдығы 0,8-1,2 мм, ақшыл түсті. Тұқымдарының ұзындығы 0,7-0,9 мм, қалыңдығы 0,4-0,6 мм, 8-16 анық байқалатын қабырғалары бар. ***Lemna trisulca L.*** - **Үшқұлақ балдыршөп** туыстың ең үлкен түрі. Сабағы жартылай мөлдір пластинкалы, жапырақсыз, ұзындығы 3-20 мм, ені 1-5мм, 113 суретте көрсетілгендей сабақтары кейде ұзын бұтақталған. Қыстар алдында жапырақ тақталары қалыңдайды, дөңгелек тәрізді болады, крахмалмен толады, салыстырмалы ауыр болып су түбіне шөгеді.



113-сурет. Үшқұлақ балдыршөптің сыртқы көрінісі

Вегетативті көбейеді. Тамырлары кейде болмайды. Маусымда және шілдеде гүлдейді, ал жеміс салуы сирек. Гүлдері бір аналықтан және екі аталықтан тұрады, гүлсеріктері болмайды. Жемістері симметриялы, ұзындығы 0,6-0,9 мм, ені 0,7-1,2 мм, қырларында қанатшалы, аналығы 0,15 мм. Тұқымдарының ұзындығы 0,6-1,1 мм, ені 0,5-0,8 мм, 12-18 анық қабырғалы.

***Callitrichaceae*** - Сужұлдыздар тұқымдасының гүлдері дұрыс, даражынысты, кейде қосжынысты немесе аралас, 2 қарама-қарсы орналасқан жарғақты гүл серіктері болады. Даражынысты гүлдері өсімдіктің әр жағында орналасқан, аналық гүлдері бір жатынан тұрады, ал аталықтары 2-у, жемісі құрғақ, сығылған, қақырайтын, төрт тұқымды.

***Callitriche*** - Сужұлдыз туысы суда өсетін біржылдық және көпжылдық өсімдік. Қазақстанның жазық далалық аймақтарындағы өзендер мен ылғалы мол жерлерде, сондай-ақ биік тау көлдері мен батпақты жерлерінде өсетін 2 түрі: көктем сужұлдыз - *C. verna* және күздік сужұлдыз - *C. Autumnalis* бар. Бұлардың биіктігі 5-50 см. Жіңішке сабағы мен ұзынша жапырақтары суға батып жатады. Дегелек жапырақтары су бетінде қалқып жүреді. Гүлдері бір не екі, кейде аралас жынысты. Екі ұялы дара аталық гүлі және төрт ұялы жатын түйінінен тұратын бір аналық гүлі болады. Жіп тәрізді екі аналық мойны бар. Маусым айынан қыркүйекке дейін гүлдеп, жеміс салады. Жемісі төрт дәнді, төрт бөлікке бөлінеді әрі құрғақ болады. ***Callitriche stagnalis*** – тоғанды саздақшөп көпжылдық шөптесін су өсімдігі. Сабақтары жұқа 40 см, су бетінде жапырақтары жинақталады, дөңгелек, сызықты кейде ланцетті, олар морфологиялық жағынан алуан түрлі болады (114 сурет). Өсімдік бір үйлі, аталық және аналық гүлдері бір өсімдікте орналасқан. Екі гүлі де кішкентай және ақшыл түсті болады. Бұл түр бұрыннан Еуропада өседі, бірақ қазіргі кезде барлық материктерде кездеседі, интродукциялы өсімдік. Таяз суларда немесе су жағалауларында өседі, теңіз деңгейінен есептегенде 1200.



114-сурет. Тоғанды саздақшөптің сыртқы көрінісі

*Callitriche palustris* – **Батпақты саздақшөп** көпжылдық шөптесін су өсімдігі, суда жүзгіш жапырақтарын түзеді. Сонымен қатар бұл түр жағалауда жатаған өсімдік ретінде өседі, биіктігі 40 см жетеді (115 сурет). Гүлдері ұсақ, аталықтары 5 мм дейін ғана. Гүлдеуі сәуірден қыркүйекке дейін. Жел арқылы тозаңданады (анемофилді). Жемісі су бетінде тұрмай су түбіне шөгеді. Бүкіл Еуропада таралған, Солтүстік Африкада, сондай ақ Азияда және Солтүстік Америкада.



115-сурет. Батпақ саздақшөптің сыртқы көрінісі

Тек тұнық және жай ағын суларда өседі. Төменгі жапырақтары жұлдыз тәрізді. Өзен, көлдерде 30 см тереңдікте өседі. Бұл өсімдік әртүрлі жүзгіш

жапырақтар түзуі мүмкін. Су түбіндегі жапырақтар жүзгіш жапырақтармен салыстырғанда сүйірлеу болып келеді.

### Пысықтау сұрақтары:

1. Балдыршөптер тұқымдасына ботаникалық сипаттама беріңіз.
2. Кіші балдыршөп және бүкір балдыршөптің морфологиялық құрылымындағы өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
3. Үшқұлақ балдыршөпке морфологиялық сипаттама, халық шаруашылығындағы маңыздылығына тоқталыңыз.
4. Сужұлдыздар тұқымдасына морфологиялық сипаттама беріңіз, көбею кезеңдеріне тоқталыңыз, халық шаруашылықтағы маңыздылығына талдау жасаңыз.

### 14 - зертханалық сабақ

#### Галорхагилер, гипуристер тұқымдастарының ұсақ тілімделген жапырақты су асты өсімдік түрлері

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Myriophyllum - verticillatum* L. - Шоқ егеушөп, *M. spicatum* L. - Масақ егеушөп, *Hippuris vulgaris* L. - Кәдімгі гипурис, *H. nodiflorum* - буынгүлді батпақбалдырған

#### Тапсырма:

1. Шоқ егеушөптің фиксацияларынан сыртқы көрінісімен танысыңыз.
2. Фиксацияланған материалда масақ егеушөптің салыстырмалы түрде құрылыс ерекшеліктерін қарастырып, суретін салыңыз.
3. Кәдімгі гипуристің лупамен олардың құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.
4. Буынгүлді батпақбалдырғанның лупамен құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.

**Класс:** *Magnoliopsida* – қосжарнақтылар

**Тұқымдас:** *Haloragáceae* - Галорхагилер - Сланоягодниковые

**Туыс:** *Myriophyllum* - Егеушөп - Уруть

*M. verticillatum* L. - Шоқ егеушөп – Урутьмутовчатая

*M. spicatum* L. - Масақ егеушөп - Уруть колосистая

**Тұқымдас:** *Hippuridaceae* - Гипуристар –Хвостниковые

**Туыс:** *Hippuris* - Гипурис – Хвостник

*H. vulgaris* L. - Кәдімгі гипурис – Хвостник обыкновенный

*H. nodiflorum* - буынгүлді батпақбалдырған

***Haloragaceae***- Галорхагилер тұқымдасы су, батпақ, кейде құрлық шөптері, бұлардың жеке өкілдері жартылай бұташықтарға жақын қосжарнақты өсімдіктер. 9 туысты және 145 жуық түрді біріктіреді. Тұқымдас өкілдері бүкіл жер шарында таралған, сонымен қатар Оңтүстік жарты шарда түрлердің алуантүрлілігі байқалады. Жапырақтары кезектесіп, қарама-қарсы немесе шоқтанып орналасқан, алуан формалы және әртүрлі өлшемді. Гүлдері ұсақ, анемофильді, гүлшоғырдың басына жинақталған немесе жапырақ «қолтығында» орналасқан, даражынысты кейде қосжынысты. Жемістері ұсақ, жаңғақ тәрізді немесе сүйекті.

***Myriophyllum*** – Егеушөп туысы көпжылдық су өсімдігі. 19 түрі белгілі, Қазақстанда 2 түрі бар. Олар жылғалар мен өзен-көлдердің жағасында, негізінен, тұщы су түбінде, басқа су өсімдіктерімен бірігіп, қалың тоғай болып өседі. Оның ұзындығы 15-80 см. Су түбіне жатаған тамыры арқылы бекиді. Ұзын, түтік тәрізді сабағының біраз бөлігі су бетіне шығып тұрады. 4-6-дан топталған ирек тісті түкті жапырақтары болады. Ұсақ гүлдері бірігіп, масақ гүлшоғырын құрайды. Желмен, кейде ұсақ жәндіктер арқылы, кейбір түрлері өздігінен де тозаңданады. Қыстап шыққан бүршіктерінен де көбейеді. Маусым-тамыз айларында гүлдеп, қыркүйекте жеміс береді. Егеушөптердің су астындағы тоғайлары балықтардың уылдырық шашатын қолайлы орны болып табылады. ***Myriophyllum verticillatum* L.** - Шоқ егеушөп көпжылдық шөптесін өсімдік, биіктігі 10-150 см, кейде 300 см дейін жетеді. Толығымен су ішінде өседі (гидрофит), су бетіне тек гүлшоғырлары көтеріледі. Қыстап шығатын бүршіктерді (туриондар) түзеді, бұл оның негізгі белгілерінің бірі. *Туриондар* ұзын, сарғыш-жасыл түсті, таяқша тәрізді бүршіктері қатты кішкентай жапырақшалары сабаққа тығыз жанасқан. Көктемде кішкентай, жуан, қошқыл жасыл туриондар жанданып және сабақтан бөлініп кетеді. Өсімдік тамырланып, өсе бастағанда оның ұшында жаздық үлкен жапырақтар қалыптасады. Турионды жапырақтарды өсімдіктің түбінен тіпті шілдеде де көруге болады. Күзде туриондар аналық өсімдіктен ажырап, тамырланып, жаңа территорияны жайлап алады. Мұндай фрагменттерді кеш күзде жағалау бойынан табуға болады. *Сабағы* жасыл түсті (116 сурет).



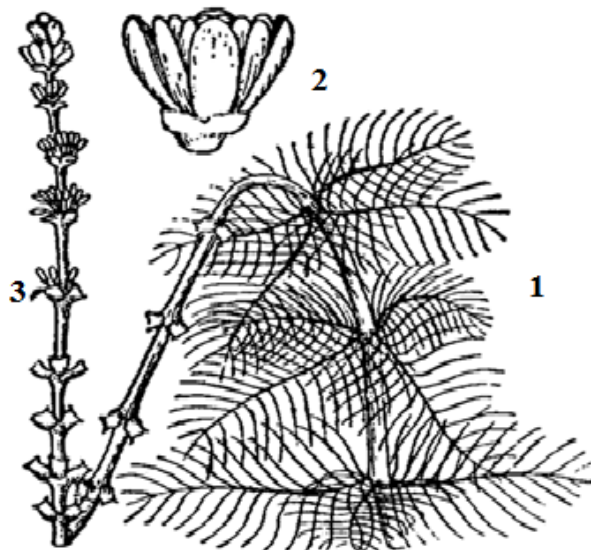
116 сурет. Шоқ егеушөптің сыртқы көрінісі

Бұл түрдің ерекшелігі өсімдік бойында *екі типті жапырақтардың* болуында: бірінші типке *су асты жапырақтары* жатады, олар жіп тәрізді, күрделі, 5-14 жапырақшадан тұрады. Шоқтар сабақта 1 см қашықтықта орналасып, 4-5 жапырақша құрайды; екінші типі *су үсті жапырақтары*. Мұндай жапырақтар тік шоққа жиналған, қауырсынды. Бұл жапырақтардың ұзындығы жемістер мен гүлдерденекі және одан да көп есе ұзын болады. Екі үйлі өсімдік (117 сурет). Аталық гүлдер және аналық гүлдер, кейде қосжынысты гүлдер кездеседі. *Гүлдері* қосалқы гүлдердің қолтығында отырмалы. Қосалқы гүлдері қауырсынды немесе таракты, әдетте гүлдерінен ұзын. Гүлдері крест тәрізді. Аталық гүлдің күлтелері ақ түсті, ал аналық гүлдерде әдетте олар нашар дамыған. Аталығы 8. *Жемістері* тегіс. Гүлденуі маусым-қыркүйекке айлары. Гүлдері желмен тозаңданады (анемофилді). Жемістері сумен таралады. Солтүстік Америка, Аляска, Британдық Колумбия, Ұлыбритания, Азия, Солтүстік Африкада инвазиялық түр ретінде Ирландияда кездеседі. Ресейдің еуропалық бөлігінде, Сібірде және Қиыр Шығыста кездеседі. Су тоғандарында, көлдерде, батпақтарда және баяу ағатын өзендерде өседі. Ең қолайлы ортасы - сілтілі топырақты тоқтау су. Әдетте басқа *Potamogeton strictifolius*, *Potamogeton ogdenii*, *Heteranthera dubia* және *Megalodonta beckii* сияқты су өсімдіктерімен бірге өседі. Су түбінде 2 м тереңдікте ну тоғай түзеді.



117-сурет. Шоқ егеушөптің сабағы мен жапырағының көрінісі

*Myriophyllum spicatum* L. - Масақ егеушөптің вегетативтік мүшелері, көпжылдық шөптесін су өсімдігі. Гидрохорлы, галофитті өсімдік, суды бай кальциеммен байытады. Өлсіз қозғалатын суларда таралған. Байкал өзенінде 11 м дейін жететін тереңдікте өседі. Су температурасына сезімтал. Сабағы әлсіз бұтақтанған, ұзындығы 40-200 см. Олар қызылдау немесе қоңырлау түсті, ашық-жасыл өскінді. Сондай-ақ жас өркендерінде аэренхима болады. Тамырсабақты өсімдік, ол өз кезегінде 1-1,5 м тереңдікке кетеді. Жапырақтары суға батқан, әдетте ұзындығы 1,5-3,5 см, 4-тен шоқтанып жиналған (сирек 3 немесе 5), қауырсынды, 14-40 қалам тәрізді жапырақшалы, супротивті орналасқан (117 сурет).



1- Масақ егеушөптің жапырағы, 2- гүлі, 3-сабағы

**117 сурет.** Масақ егеушөптің құрылысы



Тоқтау немесе баяу ағын суларда, әкке бай, түбі саз-балшықты суларда өседі. Әдетте тұщы суларға бейімделген, бірақ тұзды суларда өсе алады. Қазіргі таңда Солтүстік жарты шарда, Еуропада, Азияда, Солтүстік Америка және Солтүстік Африкада, сонымен қатар Сомали мен Филиппинде кездеседі. Альпілік белдеуде 930 м биіктікте кездеседі, Пакистанда 1000-2500 м, Қытайда 4200 м, Тибетте кей жерлерде 5200 м биіктікте кездеседі. Бірүйлі.

Гүлдері масақтарға жинақталған ұзындығы 5-15 см, тігінен су бетіне көтерілетін, сонымен қатар аталық гүлдер үстінде орналасады, ал аналық гүлдер төменде. Кейбір жағдайларда гермофродиттік гүлдер кездеседі. Гүлдері қызғылт, кейде ақ, ұзындығы 4-6 мм. Аталық гүлдерінде қоңырау тәрізді тостағаншасы, 4 күлте, 8 тозаң қабы болады. Аналық гүлдері түтік тәрізді болып келеді, күлтелері әдетте болмайды немесе өте кішкентай. Гүлдердің тозаңдануы су арқылы жүреді (гидрофилия), сонымен қатар тозаң желмен немесе насекомдармен таралуы мүмкін. Жемістері су арқылы таралады (118 сурет). Қысқы туриондарды қалыптастырмайды.



**118- сурет.** Масақ егеушөп жемістері

Бір үйлі өсімдік. Гүлі масақ тәрізді, масағының ұзындығы 5-15 см., судың бетіне көтеріліп аталық гүлдері жоғарыға қарай, ал аналық гүлі төменге қарай бағытталған. Кейде гермафродитті гүлдер де бар. Гүлдер ақшыл, қызғылт немесе сирек жағдайда ақ түсті, ұзындығы 4-6 мм. Жоғарғы гүлқабыршағы дөңгелек және бүтін, гүлінен қысқа. Аталық гүлдері қоңыраутәрізді, тостағаншасы бар, күлтесі 4-у, аталығы 8. Аналық гүлдерінің гүлжарғақшасы тарақ тәрізді, гүлдің өзі түтікше тәрізді, күлтелері көбнесе болмайды немесе өте кішкентай. Сонымен қатар вегетативті көбейеді. Жемісінің ұзындығы шамамен 2 мм., 4 жақтаулы схизокарпий. Гүлдерінің тозаңдануы су (гидрофилия), сондай-ақ жел немесе жәндіктер арқылы желмен таралады. Жемістері су арқылы таралады. Аквариумдық өсімдік. Масақты егеушөп тамырланатын су өсімдіктері жоқкөлдер мен басқа су қоймаларында тез көбейеді.

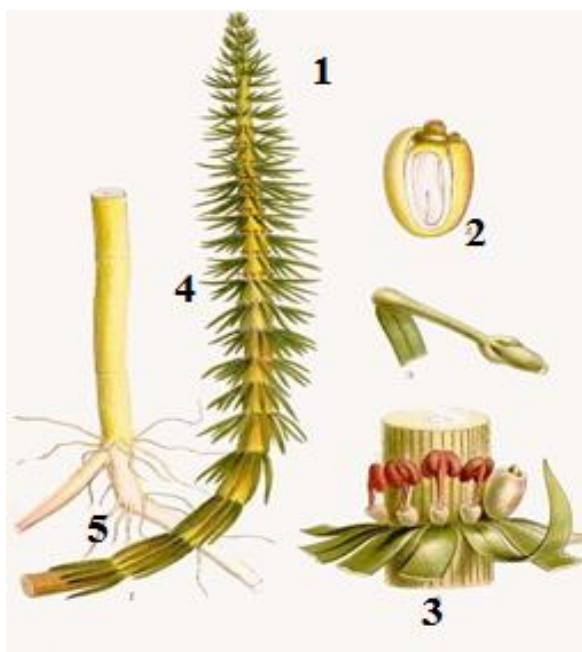
***Hippuridaceae* - Гипуристар тұқымдасына тек бір *Hippuris* - Гипуристы** жатады. Ол өте полиморфты бір түрден тұрады. Гипуристы ылғалды және таяз суларда Солтүстік жарты шарда өседі. Бұрынғы одақтас республикаларда кәдімгі гипуристы кең таралған, ол тундрадан бастап Қиыр Шығыс пен Орта Азияға дейін таралған. Гипуристы тік бағытталған бұтақтанбайтын сабағы және шоғырланған сызықты жапырақтары болады.

***Hippuris vulgaris* L. - Кәдімгі гипуристы** көпжылдық шөптесін су өсімдігі, ол Еуразияда және Солтүстік Америкада таралған. Жатаған өсімдік, таяз суларда өседі. Оның қалың тамырсабақтары су астында орналасқан, бірақ жапырақтарының көбісі 20-30 см су бетінде болады.



119-сурет. Кәдімгі гипуристың сыртқы көрінісі

Гүлдері көрінбейді және барлық өсімдіктерде бола бермейді (119, 120 суреттер). Бұл түр циркумбориальды, яғни Солтүстік жарты шарда өседі. Кейінгі деректер бойынша Ресей территориясында барлық жерлерде өседі. АҚШ-та бұл өсімдік солтүстік шығыста, бірақ оңтүстікте де кездеседі: Мексикада және Аризонада қышқылдығы төмен суларда өседі.



1 - кәдімгі гипуристің көрінісі, 2- жабысқақ жеміс, 3 аталық гүлі, 4-жапырағы, 5 тамырсабақ

120-сурет. Кәдімгі гипуристің сыртқы көрінісі (Ботаническая иллюстрация из книги К.А.М.Линдмана «*Bilder ur Nordens Flora*», 1917-1926)

Жүзгіш жабысқақ жемістері арқылы таралады, олар өз кезегінде пісіп-жетілгенде аналық өсімдіктен бөлініп кетеді. Жемістері ағыспен, құстармен таралуы мүмкін.

*Hippuris vulgaris* – кәдімгі гипурис жаздық шөптесін су өсімдігі, Евразия мен Солтүстік Америкада кездеседі. Жуан тамырсабағы су астында, ал жапырағының көп бөлігі 20-30 см су бетіне көтеріліп тұрады. Гүлдері барлық өсімдіктерінде бола бермейді, байқалмайды. Солтүстік жарты шарда кездеседі. Қышқылдығы өте жоғары емес суда таралған (121 сурет).

Ұсақ өзгермелі жабысқақ жемесі арқылы, су ағысы, құстарға жабысу арқылы таралады. Фитотеропияда жараларды жазу үшін, мысалы, ішкі және сыртқы қан ағуды тоқтатуда, асқазан жарасын емедеу үшін, тері қабынғанда тыныштандыратын дәрі ретінде қолданылады.



121-сурет. Кәдімгі гипуристің сыртқы көрінісі

Ол метанды көп мөлшерде сіңіреді, сондықтан өзі көп кездесетін батпақтағы ауаның сапасын жақсартады. Алайда ол өзендер мен суларда судың ағысына кедергі болатын арамшөп.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

1. Шоқ егеушөпке ботаникалық сипаттама беріңіз.
2. Масақ егеушөптің морфологиялық құрылымындағы өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.
3. Кәдімгі гипуриске ботаникалық сипаттама беріңіз.
4. Буынгүлді батпақбалдырғанға морфологиялық сипаттама, халық шаруашылығындағы маңыздылығына тоқталыңыз.

#### **15 - зертханалық сабақ**

#### **Шатыргүлдер тұқымдасының ұсақ тілімделген жапырақты су асты өсімдік түрлері**

**Құрал-жабдықтар:** микроскоптар, жүздер, заттық және жабындық әйнектер, су тамызғыштар

**Объектілер:** *Heracleum dissectum* Ledeb. – Тілік балдырған, *H. sibiricum* L. – Сібір балдырған, *Helosciadium nodiflorum* - буынгүлді батпақбалдырған

#### **Тапсырма:**

1. Сібір балдырғанды фиксациялық материалдан құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.
2. Тілік балдырғанды фиксациялық материалдардан құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.

3. Буынгүлді батпақбалдырған лупамен олардың құрылысын қарап, суретін салып, белгілеңіз.

**Класс:** *Magnoliopsida* – қосжарнақтылар

**Тұқымдас:** *Apiaceae* - Шатыргүлдер – Зонтичные

**Туыс:** *Heracleum* Ledeb. - балдырған

*H. sibiricum* L. – Сібір балдырған

*H. dissectum* Ledeb. – Тілік балдырған

**Туыс:** *Helosciadium* L. - Батпақ балдырған - Болотнозонтичник

*H. nodiflorum* L. - буынгүлді батпақ балдырған

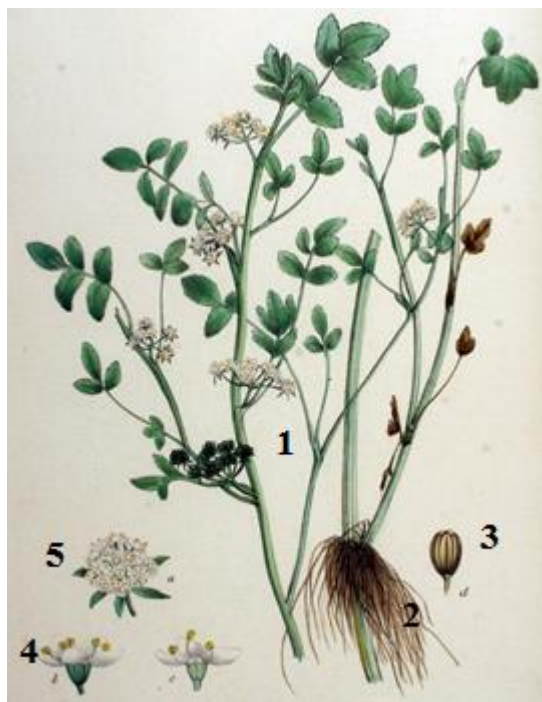
**Туыс:** *Cicuta* L. – утамыр

*Cicuta virosa* L. – кәдімгі утамыр

**Шатыргүлділер – *Umbelliferae* тұқымдасы** көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жәй немесе күрделі шатыр гүлшоғырын түзетін гүлдері ұсақ көбінесе ақ сирек сары немесе көгілдір дұрыс, қос жынысты тостағаншасы өте ұсақ, күлтесі 5 желекті, аналығы 1-у, гүл түйіні жартылай төмен екі ұялы, жемісі екі бөліктен тұратын тұқымша, жапырақтары қауырсынды тілімделген, үлкен үрмелі қынапшалы, барлық қоңыржай климатты жер шарында кең таралған. Шатыргүлділер тұқымдасының көпшілігі эфир майлы өсімдіктер. Олар көбінесе дәмдеуіштер ретінде қолданылады. Құрамында кумариндер болатындықтан дәрілік өсімдіктер болып табылады. Кейбір өкілдері адамдар мен мал үшін өте қауіпті улы өсімдік. Мысалы *Cicuta virosa* - кәдімгі утамыр үрмелі және ауалық камералы тамыр сабақты. Кейбір түрлері сәндік, кейбір түрлері арамшөп түрлері де кездеседі.

***Helosciadium* – батпақ балдырған туысы** көк-өністік дақылдар таралған аймақта өте белгілі екі жылдық немесе көп жылдық шөптесін өсімдік. Ылғалды топырақты батпақтарда өсетін орташа және ірі жуандаған тамырлы өсімдік. Биіктігі 1 м дейін, борозкалы бұтақталған сабағында жапырақтары қосарлы, қауырсынды тілімделген. Гүлдері ұсақ ақ-жасыл түсті шатыр гүлшоғырын түзеді. Бақыт әкелуші өсімдік ретінде жуамен сарымсақпен бірге бөлме ішіне іліп қояды. Құрамында аталық жыныс гормоны андростерон болады. ***Helosciadium nodiflorum* – Буынгүлді батпақ балдырған** жіңішке ұзақ тамырлармен тығыз отырғызылған қысқа тамырсабақты көпжылдық өсімдік. Өсімдіктің түрлік атауының «буынгүлді» деп аталуы өсімде гүлдің орналасуына байланысты. Сабағы жай немесе түбінен көтеріңкі, биіктігі 20-40 см, жалаңаш жапырақты, бұтақталған, бороздкалы, іші қуыс. Жертаған және сабақты жапырақтары ұзын сағақты, ұзындығы 10-20 см, ені 3-5 см, жай қауырсынды. Жапырақшалары 3-6 жұпты отырмалы, жалпақ жұмыртқа тәрізді, кейде дерлік дөңгелек, ұзындығы 0,8-2,5 см, ені 0,5-1,5 см, ұшы үшкір, жиектері дөңгеленіп тісшеленген, тісшелерінің ұшы қысқа болып келеді. Сағақтары түбінен созылып қынапқа кеңейсе, ал жоғарғы жағы құлақша тәрізді кеңейген. Ең жоғарғы жапырақтары біршама ұсақ және қысқа сағақты. Көп шатырлы, 5-7 жалаңаш ұсақ сәулелі. Күлте желектері ақ түсті,

жалпақ жұмыртқа тәрізді, түбінен жүрек тәрізді, өте қысқа, ұшы ішке қайырылған, ойық емес (122 сурет). Мамары-маусым айларында гүлдейді. Әдетте ылғылды жерлерде, су жағалауларында өседі. Улы емес.



1- Болотнозонтничник узлоцветковый жалпы көрінісі, 2-шашақ тамыр жүйесі, 3-жеміс, 4- аталық гүлі, 5-гүлшоғыры.

122-сурет. Буынгүлді батпақ балдырғанның сыртқы көрінісі (Ботаническая иллюстрация из книги Яна Копса «*Flora Batava*», 1800-1934)

***Cicuta virosa*** – кәдімгі утамыр улы өсімдік, әсіресе тамырсабағы улы болып келеді. Цикута өзінің жағымды сәбіз иісі секілді және тамырсабағымен сәбізгі ұқсас, дәмі шалқанды еске түсіреді (123 сурет). Кең таралған өсімдік. Биіктігі 1,5 м гемикриптофитті, энтомофилді, гелофитті, гидро- және эпизоохорлы көпжылдық өсімдік. Тоқтап қалған жағалауда өседі. 100-200 г тамырсабағы сиырдың өлуіне әкеледі, ал 50-100 г қойды өлтіреді. Тұқымы мен тамырсабағынан цикут майын немесе цикутол алынады. Цикутол улы болып есептеледі, тамыр смоласында цикутоксин болады, айтарлықтай улы ішке қабылдағаннан кейін бірнеше минуттан соң жүрек айнып, құсады және іштің төменгі жағы шаншиды, артынан бас айналып, теңселеді, ауыздан көбік ағады. Көз қарашығы ұлғайып, эпилепторлық ұстама ұста, сал болуға және өлімге әкеледі. Адам уланғанда белсендірілген көмір мен тотығының суспензиясымен асқазанды жылдам жуу керек.



123-сурет. Кәдімгі утамырдың сыртқы көрінісі  
(Ботаническая иллюстрация из книги «Köhler's Medicinal-Pflanzen», 1887)

Орыс халық медицинасында цикутаның тамыры мен тамырсабағын кейбір тері ауруларында, ревматизмде, бауыр ауруына сырттай (жақпа май, тұнба) пайдаланған. Гомеопатияда қолданылады.

Кәдімгі утамыр биіктігі 1-1,5 м, тік, ақ түсті, етжеңді, көп ұсақ және жіңішке тамырлы тамырсабақты көпжылдық шөптесін өсімдік. Тік кесіндісінде тамырсабағынан сары түсті ерітінділі көлденең қуыстарының болуы ерекшелігі болып табылады. Тамырлары шырынды, жуандығы 0,5 см дейін. Сабағы жалаңаш, бұтақталған, буынаралықтары қуыс, қызылдау түсті қақты, жоғарғы ұштары көп рет бұтақталған. Жапырақтары қынапшалы, ірі, ұзын сағақты, жиектері үшкір тісшелі, қосарлы қауырсынды, төменгілері – үш рет қауырсынды-тілімделген сызықты-таспалы, ұштары үшкір және үшкір ара тісті жапырақшалы. Сабақты жапырақтары ұштарына қарай азайып, сирек болып келеді. Ұсақ ақ түсті қосжынысты немесе аталық гүлдері 10-15 негізгі сәулелі күрделі (қосарлы) шатыр түзеді. Орамалары болмайды, алайда әрбір шатырда 8-12 жапырақшалы кішкентай орамалары болады. Жеке гүлі бес мүшелі. Қосжынысты гүлдерінде тостағанша тісшелері жақсы байқалады. Аталық гүлдері негізгі шатырда сирек, бүйірлік шатырдың ортасында кездеседі. Олар қосжынысты гүлдерден гүл түйіні мен бағанасының жетілмеуімен ерекшеленеді. Жаздың екінші жартысында (шілде-тамыз айларында) гүлдейді (124 сурет). Гемикриптофитті, энтомофилді, гидро- және эпизоохорлы, геллофитті өсімдік. Тоқтап қалған су жағалауларында өседі.



124-сурет. Күрделі шатыр гүлшоғыры

Жемістері ұсақ, ұзындығы 1,5-1,8 мм, қоңыр түсті екі жарты шарлы тұқымшадан тұрады; әрбір тұқымшаның сыртқы жағы бес жалпақ тік қабырғалы, ішкі жағы бір-біріне қараған, дерлік жалпақ, ашық түсті, ортасы жуан қою түсті жолақтан тұрады. Тұқымдары арқылы көбейеді. Шығыс Еуропа территориясында, сондай-ақ Батыс Еуропа, Азия және Солтүстік Американың солтүстік бөлігінде кездеседі. Ресейде кең таралған. Кәдімгі утамыр батпақты шалғындарда, өзендердің, жылғалар мен тоғандардың жағалауларында, су жеткілікті жерлерде өседі. Көктемде бұл өсімдік басқа өсімдіктерге қарағанда тез өседі, жалпы өсімдіктер аясында өзінің үлкендігімен жануарлардың көңілін аударады. Жасыл массасы әсіресе тамырсабағы ерекше, жағымсыз иісі жеуге жарамды сельдерейді (*Arium graveolens* L.) еске түсіреді. Улы қасиетін зерттеу XIX ғасырдың 70 жылдарында Рудольф Бем зерттеген. Кәдімгі утамырдың улылығын экспериментті зерттеу 1954 ж. Н.Г.Кожемякин ауылшаруашылық және зертханалық жануарларға жасаған. Аморфты цикутоксин улы болып табылады. Оның құрамы балғын тамырсабағында 0,2%, құрғақ тамырсабағында 3,5% жетеді. Утамырдың тамырсабағы әсіресе ерте көктеммен күздің соңында өте улы. Алайда басқа жыл мезгілдерінде оның улылығы өте жоғары сақталады. Жоғарғы температураның өзіндеде улылығы жоғалмайды. Микроскоппен қарағанда сары түсті смолалар толған сопақ қуыстарды көруге болады.

#### **Пысықтау сұрақтары:**

1. Тілік балдырғанға ботаникалық сипаттама беріңіз.
2. Сібір балдырғанының морфологиялық құрылымындағы өзара ерекшеліктеріне тоқталыңыз.



3. Буынгүлді батпақбалдырғанға морфологиялық сипаттама, халық шаруашылығындағы маңыздылығына тоқталыңыз.

## АКВАРИУМДЫҚ ЖӘНЕ СӘНДІК ӨСІМДІКТЕР

Қосмекенді өсімдіктер дегеніміз суда да және құрлыққа бейімделген өсімдіктер, яғни екі ортада да тіршілігін жоймай қалыпты тіршілік етеді. Оларға жататын бірнеше өсімдіктер тізімі: *Polygonum amphibium* - тамыр дәрі, қосмекенді таран, *Butomus umbellatus* - ақ шоқан, шатыршалы теңгебас, *Lythrum salicaria* - талжапырақ тергүл, *Calla palustris* - батпақ калла, *Sparganium minimum* - кіші кірпібас, *Caltha palustris* - батпақ қалиагүл, *Acorus calamus* - кәдімгі айр.

Аквариумдық өсімдіктер аквариумдегі балықтың қорек ортасы мен газ алмасуда маңызды рөл атқарады. Балықтардың тіршілік етуіне қауіпті су бетінде тіршілік ететін бактерияларды өсімдіктер мен су жануарлары табиғи жолмен жойып отырады. Ешқандай сүзгілер өсімдіктер мен бактериялар сияқты бұл қатынастың орнын баса алмайды.

Өсімдіктер аквариумға сән беріп тұрады. Олар балықтардың түсін, жарықты айқындай түседі. Кейбір балықтар үшін өсімдіктер пана болады, яғни өсімдіктер арасына агрессивті басқа түрлерден тығылады. Әсіресе кішкентай және жас балықтар жауынан қорғанады. Балықтың көптеген түрлері үшін өсімдік уылдырық шашатын табиғи субстрат болып табылады. Кейбір балық түрлері уылдырықтарын су өсімдіктеріне салады. Кейбір балықтар су өсімдіктерді паналайды.

Аквариумның бірнеше типі бар:

- 1) Тек су және су жағалаулық өсімдіктерді көбейту үшін қолданылады;
- 2) Аквариумдық көріністе су жағалау өсімдіктерінбір-бірімен (батпақты және тропикалық түрлері) үйлестіру;
- 3) Су өсімдіктерін балықтармен бірге өсіру.

Сонымен қатар, аквариумдегі өсімдіктердің жағдайына тек ортаның физикалық-химиялық көрсеткіштері, температурасы, жарықтылығы ғана емес, ондағы өмір сүретін балықтар мен омыртқасыздардың тіршілік етуі де әсер етеді.

Су өсімдіктерін көбейту кезінде кері әсерін тигізетін жауын балықтарды білу керек. Олар өсімдік өркендерін, жапырақтарын жеп, топырақты қопарады. Мысалы кейбір балық түрлері жас, балғын әлсіз өсімдік өркендерімен қоректенсе, кейбіреулері су өсімдіктерімен қоректеніп өсімдіктерді субстраттан суырып алады. Әсіресе тилипия туысының түрлері өсімдікке агрессивті. Кең таралған алтын балықтар өсімдіктің жас, балғын және әлсіз жапырақтарымен қоректенеді. Көптеген ұлу түрлері аквариумның санитары болып табылады. Көбінесе аквариумдерде қызыл орауыштарды ұстайды. Олар су бетінегі бактериалды қабатты жақсы жойып отырады. Практика жүзінде оларға қорек жетіспей қалғанға дейін өсімдіктерді құртпайды. Ұлуларға табиғи қорек жетіспеген жағдайда су өсімдіктерін қорек

етуге көшеді. Физа мен физеллалар жапырақтармен қоректеніп тесік қалдырып отырады. Үлкен моллюскалар улы, олар аквариумда өсімдіктердің қаулап кетпеуінен тазартып, қалған қорек қалдықтарымен қоректенеді. Бірақ қорек жетіспеген жағдайда тірі өсімдіктерге зиян келтіруі мүмкін.

Табиғи су қоймаларында таспа ұлулар су өсімдіктерімен өте жақсы қоректенеді. Бұдан бөлек, олардың кейбір түрлері көптеген балықтардың паразиті болып табылады.

**Аквариумдық өсімдіктер келесі биологиялық топтарға жіктеледі:**

- судың жоғарғы бетінде қалқитын;
- судың ортаңғы бөлігінде қалқитын;
- судың төменгі бетінде субстратқа бекінген.

**Харалар тұқымдасы – *Characeae*.** Жарқыраған иілгіш – *Nitella flexilis* (L.) Agardh. Еуропа, Азия және Американың кішігірім су қоймаларында таралған. Олардың сабақтары ұзын, қатты тармақталған, күңгірт жасыл түсті және тамыр жүйесі болмайды. Жарқылдауықтарды отырғызбасақ, мәденилендіруде жоғарғы нәтижені ала аламыз. Көптеген аквариумдегі балықтарға жақсы қорек. Осы түрге жақын *Nitella megacarpa* Allen АҚШ атланттық жағалауының су қоймаларында таралған. Осы екі түрі де басқа өсімдіктермен бірге өсіруге қолайлы.

**Риччиялар тұқымдасы – *Ricciaceae*.** Жүзгіш риччия – *Riccia fluitans* L. – бауыршық мүктер өкілі. Барлық континенттің тұрып қалған немесе баяу қозғалатын су қоймаларында кең таралған. Бұл ашық-жасыл түсті әдемі өсімдік судың беткі бөлігінде қалқып жүреді. Риччия денесі кішкентай тармақталған пластинкалардан тұрады. Өте тез көбейеді. Судың бетін толығымен кілем сияқты жауып тұрады.

***Fontinalaceae* тұқымдасы.** Қарапайым фонтиналис – *Fontinalis antipyretic* L. Солтүстік жарты шардың әртүрлі су қоймаларында таралған және көптеген түрлерден тұрады. Аса таза және жұмсақ суды жақсы көреді. Фонтиналис балықтар үшін керемет баспана және субстрат болып тұрады. Бұталарының бөлінуі арқылы көбейеді.

Аквариумде тропикалық мүктерден *Vesicularia dubyana* (C.Muller) *Brotherus* (гипновые – *Hypnaceae* тұқымдасына жатады) кең мәденилендірілген. Үнді Малайзия аралының зоогеографиялық ауданының су қоймасында таралған. Майда жапырақшалары бұтақта әдемі тарамдалып орналасқан. Жыл бойы баяу өседі. Яван мүгі әдемі сәндік өсімдік. Көптеген балық түрлері үшін жақсы субстрат. Вегетативті жолмен оңай көбейеді.

**Полушниктер – *Isoetaceae* тұқымдасы.** Көл полушнигі - *Isoetes lacustris* L. Сібір, Еуропа және Солтүстік Америка су қоймаларында таралған. Суы таза, мөлдір көлдерде кездеседі. Жертаған жапырақты. Тамыры және споралары арқылы көбейеді. Өсімдікті ылғалды оранжереяда өсіріп алып, аквариумға орналастырса тез өседі.

**Гүлжапырақтар - *Marsileaceae* тұқымдасы.** *Pilularia globulifera* L. Еуропа су қоймаларында кең таралған. Ұзын, жіңішке топырақ бетінде тарамдалған қосалқы тамырлы. Өсімдік жұмсақ 18-20 °С табиғи тазартылған

суда оңай көбейеді. Гүлжапырақ – *Marsilea quadrifolia* L. кішкентай су қоймаларында, каналдарда, өзендер мен көл жағалауларында өседі. Өсімдікті салқын сулы аквариумда өсірген тиімді. Гүлжапырақ қосымша жылусыз табиғи жарықтан түсетін аквариумда жақсы өседі. Бұл жағдайда жапырағы үлкен, ал сабағы одан үлкендеу болады. Жыл бойына өсу жылдамдығы біртекті болып келеді. Жайылып өсетін тамырсабағы арқылы бөлініп көбейеді. Ылғалды оранжерея жағдайында өсіріп, аквариумға отырғызса өте тез өседі.

**Шыбынсалылар - *Salviniaceae* тұқымдасы.** Жүзгіш шыбынсалы – *Salvinia natans* (L.) Allioni. Еуропа, Солтүстік Африка және Кіші Азия су қоймаларында таралған. Бұл өсімдік аквариуммен айналысушылар үшін кең таралған. Су бетінде қалқымалы папоротник ретінде өседі. Шыбынсалы жоғарыдан түсетін жарықты қажет етеді. Өсімдікті су қоймалардан алып тек жаз уақытында ғана көбейтуге болады. Қыста тіршілігін жояды. Сабақ және споралары арқылы көбейеді. Оны қысқы оранжереяда салқын мұзда ғана сақтауға болады. Шыбынсалының тамыры мен су астындағы жапырақтары шабаққа, кейбір балықтар үшін баспана болады. Жылы аквариумдер үшін тропикалық түрлері – құлақты сальвиния - *Salvinia auriculata* Aublet. Барлық шыбынсалы түрлері таза аквариум суларында және жоғары бөлігі жарық болған жағдайда өседі.

**Азоллалар - *Azollaceae* тұқымдасы.** Каролин азолласы (*Azolla caroliniana* Willdenow), папоротникті азолла (*A. filiculoides* Lamarck), түкті азолла (*A. pinnata* R. Brown) – тропикалық түрлері. Оларда тамыр жоқ, орнын су асты жіп тәрізді жапырақтары басады. Азолла судың беткі қабатында қалқып жүреді. Майда жапырақшалары тармақталған сабақтарында орналасқан. Өсімдіктің жақсы өсуі үшін жоғарыдан жарықтың көп түсуі қажет. Көбеюі вегетативті, сонымен қатар споралы. Тропикалық папоротниктердің басқа түрінен аквариумдерде *Polypodiaceae* және *Parkeriaceae* тұқымдастарының өсімдіктері өсіріледі.

**Шыландар - *Potamogetonaceae* тұқымдасы.** Аквариумдерде тропикалық түрлерден Гайя шылаңы (*Potamogeton Gayi* A. Bennett), *P. octandrus* Poiret түрлері өсіріледі. Бұл тұқымдастардың көптеген түрлері ірілеу болып келеді. Олар аквариумдерде сирек кездеседі. Көбінесе вегетативті жолмен, тамырларының бөлінуі арқылы көбейеді.

Аквариумдерде көптеген тропикалық өсімдіктер: *Aponogetonaceae* тұқымдасының 40 түрі, алисмалар - *Alismataceae* тұқымдасының эхинодорус - *Echinodorus* туысының 30-ға жуық түрлері мен жебежапырақ – *Sagittaria* туысының 20-дан астам түрлері таралған.

**Су көріктер – *Hydrocharitaceae* тұқымдасы.** Еуропа және Азияның орталық жолағында тұрып қалған су қоймаларында таралған белгілі түрі сукөрік - *Hydrocharis morsus – ranae* L. Судың жоғарғы бетінде тіршілік етеді. Өркендерінің вегетативті бөлінуі арқылы көбейеді. Сукөріктің қысқы бүршіктерінің шырышты қабығы жануарлар мен құстарға жабысуы нәтижесінде басқа су қоймаларына өтеді. Сукөрік судың ластануына сезімтал

келеді. Сондықтан тек таза суда ғана өседі. Сукөрікті кез-келген аквариумның жоғарғы жарық қабатында өсіреді.

**Спиральді валлиснерия - *Vallisneria spiralis* L.** Жер шарының барлық тұрып қалған, әсіресе тропикалық және субтропикалық бөліктерде кездеседі. Біздің елімізде оңтүстік аудан мен Таяу Шығыста ғана кездеседі. Бұл өсімдіктердің ұрықтану процесі қызықты жүреді. Аталық гүлдері судың жоғарғы бетіне шығып, жел арқылы аналық гүлдің аузына түседі. Ұрықтанғаннан кейін аналық гүл спиральді түрде жабылып, су түбіне шөгеді (Жданов, 1976). Валлиснерия температурасы (15-20С) аралығында өсетін өсімдік. Аквариумде негізінен спиральді валлиснерия, ширатылған формалар – *Vallisneria spiralis* L., *f.tortifolia* Wendt, кездеседі. Олар өте жоғары температураны (18-20С) ұнатады, тұзды ортаға төзімсіз келеді.

**Канада элодеясы - *Elodea canadensis* Michaux).** Солтүстік Американың барлық су қоймаларында кең таралған. Элодея екі үйлі өсімдік, бірақ Еуропада тек аналық түрі кездеседі. Вегетативті жолмен көбейеді. Таза су мен әлсіз жарықты ұнатады. Элодея жаз мезгілінде өсіп, күзде қурап қалады. Көптеген балықтың түрлеріне субстрат болып табылады. Элодеяның басқа да түрлері бар. Мысалы, тісті элодея (*E. densa* Plancon) сыртқы көрінісі бойынша аздап айырмашылығы бар. Ол жыл бойы өсіп, жоғары температураға төзімді. Сондықтан аквариумдерде осы өсімдікті өсірген тиімдірек.

**Жауқияқ - *Stratiotes aloides* L.**Еуропа су қоймаларында кең таралған. Жапырағы кең көлемді, ұзын және қатты, шеті тісті болып келеді. Тамыр бөлігінің ұшы жақсы дамыған, ал су жағдайында әлсіз дамиды. Жапырағымен қоса тамыр бөлігі қатар дамиды. Өсімдік уақыт өте келе су бетіне көтеріледі. Жауқияқтың күздік өркендері дамып жетілмейді. Олар қыстап шығу үшін төменгі бөлікке түседі. Ал көктемде олардан жаңа өсімдік өсіп шығады. Акватеррариумда телорез жақсы өсіріледі.

**Ароидтар – *Araceae* тұқымдасы.** Аквариум мен акватеррариумдерде тропикалық өсімдіктерден криптокорина (*Cryptocoryne*) туысының 50-ден астам түрлері өсіріледі. Оңтүстік Шығыс Азияда кең таралған. Бұл жалпақ жапырақты сәндік өсімдік болып табылады. Криптокариналар жұмсақ су мен жарық ортаны қалайды. Оптимальды температурасы - 24С. Тамыр өркендері арқылы көбейеді.

**Пистия - *Pistia stratiotes* L.** Африканың тропикалық ауданының су қоймаларында таралған. Үлкен қалқымалы өсімдік жапырақтары көк жасыл түсті, түктермен жабылған. Тамыр жүйесі жақсы дамыған. Өте мықты тамыр жүйесіне ие. Пистия жарықты қалайды. Пистия үшін судың оптимальды температурасы 22-26С. Жазда вегетативті жолмен көбейсе, қыста көбеюі төмендеу, тіршілігін жояды. Сондықтан тұқым арқылы себуге тура келеді. Егер қыста оптимальды жағдай туғызу мүмкіндігі болмаған жағдайда ылғалды камераға отырғызып көктемде аквариумға ауыстыруға болады. Тамыр жүйесі жақсы дамыған.

**Балдыршөптер - *Lemnaceae* тұқымдасы.** Оның кіші балдыршөп (*Lemna minor* L.), бүкір балдыршөп (*L.gibba* L.), үшқұлақты балдыршөп

(*L. trisulca* L.), кәдімгі тамыршөп (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.), вольфия (*Wolfia arrhiza* (L.) Wimmer.) түрлері белгілі. Өсімдік су бетінде және суға жартылай батып жатады. Тұрып қалған немесе баяу қозғалатын суларда кездеседі. Балдыршөп судың жоғарғы бөлігінде жақсы көбейеді. Қыс мезгілінде аквариумды қосымша жасанды жолмен жарықтандыру арқылы өсімдікті жыл бойына сақтап қалады. Су өсімдіктерімен қоректенетін балықтар үшін таптырмайтын азық.

**Кабомбалар – Cabombaceae тұқымдасы.** Өсімдік екі түрлі жапыраққа ие; су астындағы және қалқымалы ұзын жапырақ. Осы әдемі тропикалық өсімдіктер жұмсақ суды және жақсы жарықтандыруды қажет етеді. Әртүрлі жағдайларға жақсы бейімделгіш болып, аквариумдегі зат айналымға белсенді қатысады. Кабомба жыл бойына біртекті өседі. Өсімдіктің кейбір түрлері таза суды қалайды. Тұнда жапырағын жегендіктен еліктіргіш пен әсемдік қасиетінен айырылады. Сабақ пен тамыры арқылы оңай көбейеді. Олардың ішінен кең таралғандары су кабомба (*Cabomba aquatica* Albert.), Австралия кабомба (*C. australis* Spegazzini), Оңтүстік Америкадан Варминг кабомбасы (*C. Warmingii* Caspary.), Оңтүстік Америка мен Индиядан Гарднера кабомбасы (*C. piauhyensis* Gardner).

**Мүйізжапырақтылар - Ceratophyllaceae тұқымдасы.** Аквариумда екі түрі көк жасыл мүйізжапырақ (*Ceratophyllum demersum* L.) пен ашық жасыл мүйізжапырақ (*C. submersum* L.). Екі түрі де космополит. Еліміздің тұрып қалған су қоймаларында кең таралған. Мүйізжапырақ сабақтары қатты тарамдалған. Жапырақтары ұшында орналасқан. Мүйізжапырақ кез-келген температурада тіршілік ете береді. Бірақ жарық жерді жақсы көреді. Табиғи су қоймасынан алған өсімдікті аквариумге көктемде отырғызған дұрыс. Қыста мүйізжапырақ үсіп қалады, ал қалған қыстық өркендері қалып, көктемде жаңа өсімдіктің өсуіне бастама береді. Сабақтарының бөлінуі арқылы оңай көбейеді.

**Галорхагилер - Halorrhagaceae тұқымдасы.** Аквариумде қау жапырақты егеушөптің (*Myriophyllum*) түрі өсіріледі. Бұл түр Ресейдің су қоймаларында кең таралған және көбінесе салқын сулы аквариумдерде жиі қолданылатындықтан қау жапырақты (*Myriophyllum verticillatum* L.) деп атауға болады.

Жағалау және су өсімдіктерінің көптеген түрлерін мәдилендіру қиындау болып келеді. Оларды сәндік өсімдік ретінде ашық су қоймаларында мәдилендіруге болады.

**Сәндік өсімдіктер-** кейбір су жағалау өсімдіктері өте әдемі және қалаларды, бақтарды, су қоймаларды безендіру үшін қолданылады.

**Су қоймаларын көгалдандыру үшін келесі өсімдіктер қолданылады:**

1) батпақты өсімдіктер – тамырлары ылғалды топырақта, ал жапырағы мен гүлдері жердің жоғарғы бөлігінде орналасқан;

2) жағалау өсімдіктер – су астында өсіп, өркендерінің көп бөлігі ауада тұрады.

3) оттекті өсімдіктердің өзі су астында өседі, ал гүлдері судың бетінде немесе су астында болады.

4) су бетінде қалқыған өсімдіктер – тамырлары судың түбіндегі топырақта, жапырақтары мен сабақтары су бетінде қалықтап жүреді. Гүлдері (егер де болса) судың үстіңгі бетінде болады.

5) тамыры судың түбіндегі топырақта, жапырағы – су үстінде, гүлдері су үстінде немесе жартылай суда орналасады.

Соңғы топқа тұңғықтар тұқымдасы (*Nymphaeaceae*), кіші тұңғық (*Nymphaea candida*), кәдімгі сарытұңғық (*Nuphar luteum*), нимфейник (*Nymphoides peltata*) айта кетуге болады. Оларды гүлдері мен жапырақтарының өлшемдеріне қарап 4 топқа бөледі: ергежейлілер, ұсақ, орташа және үлкен. Сарытұңғықтарды сәндік мақсатта бірнеше түрлерін өсіреді. Тропикалық сарытұңғықтарды біздің еліміздегі ашық су қоймаларында өсіру тиімді емес. Суда қалқып жүретін өсімдіктер суды көлеңкелейді. Ол микробалдырлардың дамуына септігін тигізеді.

Судың бетінде қалқып жүретін өсімдіктер өте тез өсіп, су қоймаларының бетін кілем тәрізді жауып тастайды. Үлкен су қоймаларында бұл өсімдіктердің өсуін шектеу қиын. Осы топтағы көптеген өсімдіктер күзде қысқы бүршіктерін су түбіне түседі де, келесі вегетациялық кезең басталғанда қайта су бетіне шығады, мысалы: сукөрік (*Hydrocharis morsus – ranae*), балдыршөп (*Lemna*), көптамырлы (*Spirodela polyrrhiza*), су жаңғағы (*Trapa*), жауқияқ (*Stratiotes aloides*), дүңгіршек (*Utricularia vulgaris*) т.б.

Оксигенераторлы өсімдіктер судың ластануына себепші негізгі топ. Өсімдіктің судағы бөлігі судан минералдық заттар мен көмірқышқыл газын сіңіріп, балдырлардың дамуын тежейді. Күтім талғамайтын өсімдік түрлері: мүйізжапырақ (*Ceratophyllum demersum*), канада элодеясы (*Elodea canadensis*), егеушөп (*Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*), шылаң (*Potamogeton*) туысының түрлері.

Жағалау өсімдіктері қалқымалы өсімдіктермен үйлесіп, сәндік болып табылады. Олардың гүлдері мен жапырақтары вегетация уақытында су қоймаларын өте әдемі сәндейді. Жағалау өсімдіктерінің кең таралған түрлері: кербезгүл (*Alisma*), қалтагүл (*Caltha*), қияқ (*Carex*), елекшөп (*Juncus*), құртқашаш (*Iris*), лобелия (*Lobelia*), ботакөз (*Myosotis*), жебежапырақ (*Sagittaria*), қияқөлең (*Scirpus*), кірпібас (*Sparganium*), қоға (*Typha*).

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. <http://fb.ru/article/296144/richchiya-v-akvariume-polza-ili-vred>
2. <http://landscapedesign.ru/prud/rasteniya-ochishhayushhie-vodu-v-prudu.html>
3. <https://houseaqua.ru/862-richchiokarpus-plavayuschiy.html>
4. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. – Л., 1990.
5. Ахметжанова А.І. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінің морфологиясы мен анатомиясы. – Қарағанды, 1994.
6. Барсегян А.М. Водно-болотная растительность Армянской ССР. – Ереван.
7. Березина Н.А. Экология растений. – М., 2009.
8. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений. – М., 2007.
9. Ботаника. Курс альгологии и микологии. – М., 2007.
10. Доброхотова К.В. и др. Водные растения. Алма-Ата. 1982.
11. Достоев Ж. Табиғат суларын ластанудан және сарқылудан қорғау. – Алматы, 1993.
12. Жуковский П.М. Ботаника. М., 1982.
13. Ипатов В.И. Адаптация водных растений к стрессовым абиотическим факторам среды. – М., 2005.
14. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. – Л., 1981.
15. Кокин К.А. О роли погруженных макрофитов в самоочищении загрязненных вод. – Тр. ВГБО, т.14, 1963.
16. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. – М., 1975.
17. Крылова А.Г. Водные биоценозы: закономерности формирования и практическое значение. – Краснодар, 1982.
18. Культиасов И.М. Экология растений. – М., 1982.
19. Мухитдинов Н.М. Биогеоценология негіздері. – Алматы, 2007.
20. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности). – М., 2004.
21. Флора и продуктивность педагогических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. – Л., 1990.
22. Шостаковский С.А. Систематика высших растений. – М., 1971.

Жоғарыда көрсетілген оқулықтар мен оқу құралдарынан басқа оқу құралының соңында берілген әдебиет тізімін қолдануға болады.