MBI 6309 - Ботаникалық және биофизикалық зерттеу әдістері» пәнінен

1 апта дәрістерінің жоспары

Дәріс 1. Кіріспе. Ботаникалық зерттеу әдістері пәнінің мақсаты мен міндеттері. Магистранттар ботаника – өсімдіктер туралы ғылымның әртүрлі бөлімдері бойынша ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру, қою және жүргізу әдістерімен таныстырады. Ғылыми зерттеу әдісі - объективті шындықты білудің тәсілі. Әдіс-бұл белгілі бір әрекеттер, әдістер, операциялар тізбегі. Зерттелетін объектілердің мазмұнына байланысты жаратылыстану әдістері мен әлеуметтік гуманитарлық зерттеу әдістері ажыратылады. Зерттеу әдістерін ғылым салалары бойынша жіктейді: математикалық, физикалық, химиялық, биологиялық, медициналық, әлеуметтік-экономикалық,

Қарастырылатын сұрақтар:

1. Зерттелетін курстың міндеттеріне магистранттардың ғылыми танымның әдістемелік негізімен, ғылыми зерттеу бағытын таңдауды, ғылыми ақпаратты іздеуді, жинақтауды және өңдеуді, ғылыми жұмысты жобалау бойынша ұсыныстарды қамтитын ғылыми - зерттеу жұмысының негізгі кезеңдерімен танысады.
2. Практикалық сабақтарда студенттер нақты тапсырмалар қою, сандық материал алу, эксперименттік мәліметтерді рәсімдеу, математикалық өңдеу арқылы шағын эксперименттік жұмыстарды орындайды.

Ұсынылатын әдебиеттер:

Негізгі

1.Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.

1. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
4. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

Дәріс 2.

Тақырыбы: Өсімдіктердің тіршілік формалары. И.Г. Серебряковтың классификациясы

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Өсімдіктердің тіршілік формалары. И.Г. Серебряковтың классификациясына талдау

Серебряковтың классификациясы

Ол тіршілік формасы деп, онтогенез (аналық жүмыртқаның үрықтанганынан бастап, тіршілігінің соңына дейінгі особьтың жеке дамуы) кезінде ортаның белгілі бір жагдайларында өсіп-дамыған белгілі бір топтардағы [өсімдіктердің қабысуын](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%96%D2%A3_%D1%8B%D0%BB%D2%93%D0%B0%D0%BB_%D1%81%D1%96%D2%A3%D1%96%D1%80%D1%83%D1%96) (ағзаның сыртқы көрінісін) атайды И.Г.Серебряков жер үсті өркендерінің құрылымы мен өмір сүру ұзақтығына байланысты өсімдіктерді 4 бөлімге және 8 типке бөлді:

* 1 бөлім. Ағашты өсімдіктер (ағапггар, бұталар, бұташықтар);
* 2 бөлім. Жартылай ағашты өсімдіктер (жартылай бұталар және жартылай бұташықтар);

Ағашты тіршілік формаларға бүкіл өмір бойы сақталатын сүректенген діңгегі бар көпжылдық өсімдіктер жатады. Барлық ағаштар - негізінен ылғалды, аз мөлшерде шөлейтті жерде өсетін, экваторлық белдеуден қоңыржай салқын аймақтарға дейш кездесетін өсімдіктер. Олардың арасында діңгегі үнемі тік жоғары өсетін (ортотропты), мысалы, емен, жөке, терек және т.б. кең тараган өсімдіктер бар. Ылғалдылығы жоғары және мерзімі қысқа, біршама салқын температурада (субарктикалық және субальгалық климатта) өседі: ағаштардың (кәдімгі шетен) бірнеше діңгектері болады. Өсімдік 3-5 діңгекті топ ағаш сияқты болып келеді. құрғақ, орманды далалы және саванналарда өсетін ағаштардың діңгектері әдетте қысқа болады. Кейбір ағаштардың жерге төселіп жатып өсетін формалары да кездеседі (мысалы, аршаның кейбір түрлері). мұндай ағаштар ызғарлы суық желді, қысы ұзақ, жазы салқын жерлерде (орманның солтүстік жағында, таудың субальпі белдеуінде) өседі.

[**Бұталар**](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D2%B1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%80&action=edit&redlink=1) тіршілік формаларының түрлері өте көп. Бұл өсімдіктер ұзындықтары шамалас көптеген діңгекті болып келеді. Негізгі діңгек көп өмір сүрмейді немесе уақыт өте келе басқа діңгектерден айырмашылығы болмай қалады. Барлық діңгектер (негізгі және жанама) 2-3 жылдан 20-30 жылға дейін өмір сүре береді. Әдетте бұталардың биіктігі 0,5-0,8 метрден 5-6 метрге дейін жетеді. бұталар барлық жерде дерлік кездесе бергенімен, солтүстік және оңтүстік жарты шарлардың қоңыржай-жыл және [тропиканың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80) шөлейтті жерлерінде өсімдіктер қауымдастығының негізін құрайды (итмүрын, бөріқарақат, аюбадам және т.б.).

**Бұташықтар** - ағашты өсімдіктер тіршілік формаларының бір типі. Сабақтарының биіктігі 5-7 см-ден 50-60 см-ге дейін жетеді. Негізгі өркен қысқа уақыт қана тіршілік етеді (3-7 жыл). Оның орнын сүректенген жанама жер асты өркендері басады. Жаңадан өсіп келе жатқан түп алғашында жер астында столон сияқты топырақ бетімен паралель өсіп ([плагиотропты](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF&action=edit&redlink=1)), сосын тік жоғары, яғни ортотропты өсе бастайды. Бүл формалар негізінен қоңыржай салқын, салқын және биік таулы жерлерде өседі (итбүлдірген, қарамық, қазанақ, көкжидек).

**Жартылай бұталар мен жартылай бұташықтар** тіршілік формаларының бір түрі. Бұларға жусанның көптеген түрлері, теріскен және т.б. [өсімдіктер](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%22%20%5Co%20%22%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80) жатады. Бұл өсімдіктердің тіршілік ылғалы аз, шөлейтті жерлермен тығыз байланысты. Ерекшеліктері - жер үсті өркендерінің жоғары жағы үнемі қурап, қабағынын төменгі жағы сүректеніп, осындай қалыпта бірнеше жыл өмір сүреді. Осы сүректенген жер үсті өркендеріндегі жанару бүршіктерінен келесі жылы көптеген жаңа өркендер д а м и д ы . Жер беті шөптесін өсімдіктерінің ішінде көптеген тіршілік формалары кездеседі. Олар поликарпты иіөптесін (яғни, өмірінде көп рет жеміс береді) және монокарпты иіөптесін (бір-ақ рет жесеміс береді) өсімдіктер болып бөлінеді.

**Поликарпты шөптесінөсімдіктер**

Поликарпты шөптесінөсімдіктер экватордан субарктикалық, арктикалық белдеулерге дейін кездесе береді. Бұларға көптеген жерлерде өсе беретін сыртқы түрі, экологиясы, биологиясы әртүрлі өсімдіктер жатады. Бәріне ортақ ерекшеліктері - жер үсті ортотропты өркендері жыл сайын вегетациялық кезеңнің соңында өледі. Бірнеше жыл бойы қыста жер бетінде тек плагиотропты өркендері ғана қалады. Жер асты өркендері жаңару мүшелерінің немесе қорлық заттар ролін атқарады (қызғалдақ, картоп және т.б.). Ал кейбір түрлерде жер асты өркендері өміршеңдігін көп жылдар бойы сақтайды (меруертгүл, құртқашаш).

**Монокарпты шөптесін өсімдіктер** әдетте климаты құрғақ және жасанды өсімдіктер қауымдастығында немесе егістіктегі мәдени дақылдардың сыңары ретінде кездеседі. Көпжылдық (және екі жылдық) монокарптердің тамыр жүйесі көбіне қорлық заттар жиналған етжеңді болып келеді (тмин). Бір жылдық монокарпты шөптесін өсімдіктердің ішінде вегетациялық мерзімі ұзақ өсімдіктер (гүлкекіре), эфемерлер, жартылай паразитті және [паразитті](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80) түрлер кездеседі. Өсімдіктер тіршілік формаларының басқа да классификацияларьі бар. В.Р.Вильямс астық тұқымдастардың түптенуі бойынша классификация жасады. Ал Г.Н.Высоцкий мен А.И.Казакевич классификация негізіне өсімдіктердің жер асты мүшелерінің және вегетативті көбею ерекшеліктерін алды. Тіршілік формалары ұғымы кейін зоологияда да қолданыла бастады. Өсімдіктер сияқты жануарлардың тіршілік формалары туралы классификациялар да алуан түрлі. Олардың негізінде: Қозғалу ерекшелігі, қорегін табуы, белсенділігі, жеке даму стадияларының ерекшеліктері және т.б. жатыр. Әр түрлі тіршілік орталарында қозғалу ерекшелігіне байланысты.

Ұсынылатын әдебиеттер:

Негізгі

1.Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.

1. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
4. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

Дәріс 3

**Тақырыбы: Балдырларды зерттеудің молекулалық-генетикалық және биохимиялық және басқа да заманауи әдістері. Олардың биоалуантүрлілігін сақтау мәселелері**

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Балдырларды зерттеудің молекулалық-генетикалық әдістері
2. Зерттеудің биохимиялық заманауи әдістері
3. Зерттеудің ботаникалық зерттеу әдістері

Балдырлар әлемнің кез-келген экожүйесінде кең таралған:Тұщы су, теңіз, топырақ және т.б. балдырлардың тіршілік ету ортасына байланысты келесі топтары бөлінеді: планктон, бентос, аэрофиль, топырақ, литофиль, экстремалды мекендейтін балдырлар (ыстық бұлақтар, қар, мұз және т. б.). Өмір салтына сүйене отырып, балдырлар симбиотикалық бірлестіктерде (саңырауқұлақтармен, протозоидтармен, мүктермен, өсімдіктермен және т.б.) және еркін өмір сүреді. Балдырлардың әртүрлі экологиялық топтарын жинау әдістері Бұл тарауда фитопланктон, бентос, перифитон су сынамаларын жинау әдістемелерінің сипаттамасына басты назар аударылады.

Фитопланктон әдетте су бағанында еркін жүзетін ұсақ, негізінен микроскопиялық балдырлардың жиынтығын білдіреді (Садчиков, 2003). Фитопланктонды іріктеу әдісін таңдау резервуардың түріне, балдырлардың даму дәрежесіне және олардың мөлшеріне, зерттеу міндеттеріне, жабдықтың қол жетімділігіне және т.б. байланысты. Балдырлардың қарқынды көбеюі кезінде сынамаларды алдын ала шоғырландыру қажет емес. Фитопланктон сынамаларын іріктеудің ең сенімді әдісі-бұл барлық өлшемді топтардың балдырларын ескеруге мүмкіндік беретін батометриялық әдіс, алайда микроскоппен жеке тұлғалардың шектеулі санын қарау кезінде сирек кездесетін түрлерді анықтау ықтималдығы планктон желісі таңдаған сынамаларды микроскопиялауға қарағанда әлдеқайда аз (Коровин, 2007). Рутнер жүйесінің батометрі практикада кеңінен қолданылды (сурет. 1.1, а). Оның негізгі бөлігі-сыйымдылығы 1-5 литр болатын 8 металдан немесе плексиглассадан жасалған цилиндр.құрылғы цилиндрді мықтап жабатын жоғарғы және төменгі қақпақтармен жабдықталған. Су астында батометр ашық қақпақтармен түсіріледі, арқанның қатты шайқалуы нәтижесінде қажетті тереңдікке жеткенде, қақпақ цилиндр тесіктерін жабады, ол жабық түрде бетіне шығарылады. Цилиндрдегі су кранмен жабдықталған бүйір құбыр арқылы дайындалған ыдысқа құйылады. Судың беткі қабаттарының фитопланктонын зерттеу кезінде сынамалар белгілі бір көлемдегі ыдысқа су жинап алынады. Тұщы су қоймаларында жұмыс істеу үшін көбінесе 1-2 литрлік батометрлер қолданылады, ал теңіздерде – 2 және 5 литр (Садчиков, 2003). Балдырлардың шамалы дамуы бар су айдындарында саны аз, салыстырмалы түрде үлкен объектілерді ұстауға мүмкіндік беретін желілік жиындармен қатар көлемі кемінде 1 л сынама алған жөн. Фитопланктонның қарқынды дамуы бар су қоймаларында сынама көлемін 0,5 және тіпті 0,25 литрге дейін азайтуға болады (Вассер және басқалар, 1989). Планктонды балдырлардың аз түрлерін анықтау үшін планктонды сапалы аулау жүргізіледі. Осы мақсаттар үшін фитопланктонды алдын-ала шоғырландыру әдісі әртүрлі дизайндағы планктондық желілер арқылы сүзу арқылы қолданылады. Конустық формадағы планктондық желілерді жасау өте қарапайым және ыңғайлы (сурет. 1.1, б). Оларды жасау үшін жібек немесе нейлон жіптерінен жасалған ең кішкентай (№70-тен төмен емес) диірмен елегін қолданған дұрыс. Жоғары сапалы планктондық желі – бұл жоғары сапалы матаның жолақтарын пайдаланып, металл сақинаға, ал төменнен шыныаяққа тігілетін конустық газ сөмкесі. Шыныаяқ ашылуы мүмкін, бұл тормен жиналған үлгіні судың бір бөлігімен бірге ыдысқа ағызуға мүмкіндік береді, содан кейін ол бекітіліп немесе зертханаға тірі жеткізіледі. Судың беткі қабаттарының планктонын жинау кезінде планктон желісі судың жоғарғы саңылауы оның бетінен 5-10 см қашықтықта болатындай етіп суға батырылады. Бір литрлік кружка суды беткі қабаттан алады (тереңдігі 15-20 см-ге дейін) және оны желіге құйып, 50-100 литр суды сүзеді. Ірі су қоймаларында планктондық сынамалар қайықтан алынады. Бұл жағдайда планктон желісін жылжымалы Қайықтың артындағы жұқа арқанға 5-10 минут тарту керек. Шағын су қоймаларында планктонды сынамаларды жағадан жинауға болады, біртіндеп суға түсіп, суды алдынан шеңбермен ақырын тартып, оны желі арқылы сүзіп немесе жұқа арқанға суға лақтырып, абайлап тартып алады. Жинауды аяқтағаннан кейін планктон желісі ішкі бетінде қалған балдырларды жуу үшін шайылады.

Ұсынылатын әдебиеттер:

Негізгі

1.Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.

1. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
4. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

**Дәріс 4**

**Тақырыбы: Өсімдіктер фитопотологиясын зерттеу әдістері**

Қарастырылатын сұрақтар:

1. Өсімдіктер фитопотологиясы
2. Фитопотологиялық ауруларды қоздырғыштар
3. Өсімдіктер фитопотологиясын зерттеу әдістері

Фитопатология әртүрлі ғылыми пәндермен тығыз байланыста бола отырып, сонымен бірге толығымен анықталған проблемалардың алуан түрлілігі бойынша да, өзіндік жолдары мен әдістері бойынша да ғылыми тәуелсіздікке құқылы.

Фитопатологияның ғылыми пән ретіндегі тәуелсіздігі оның негізгі міндетімен де анықталады, ол біздің ауылшаруашылық және орман өсімдіктеріміздің ауруынан болатын шығындарды азайту және жою үшін шаралар қабылдаудан тұрады.

Ұзақ уақыт бойы фитопатологияны зерттеу объектілері тек патогендер болды — әртүрлі саңырауқұлақтар, патогендік бактериялар, вирустар, сондай-ақ инфекциялық емес аурулар жағдайында кейбір абиотикалық факторлар. Аурудың қоздырғышы осы ғасырдың басына дейін фитопатологияда негізгі зерттеу нысаны болып қала берді. Ауру өсімдік Фитопатологияның көрнекі өрісіне айналды, оның негізі өсімдік ауруларының паразиттік теориясы болды, ал практикалық күрес тек паразиттік саңырауқұлақтармен немесе бактериялармен жүргізілді. Бұл біржақтылық Фитопатологияның міндеттерін тарылтады, оның практикалық мүмкіндіктерін шектеді және оның теориялық негіздерінің тәуелсіз ғылым ретінде дұрыс қалыптасуын кешіктірді.

Фитопатологияның кеңестік даму кезеңінде, осы ғасырдың 20-жылдарынан бастап, аурудың қоздырғышынан басқа, қоздырғыш пен қоршаған орта жағдайларына байланысты ауру өсімдік біртіндеп осы өрмекшіні зерттеу объектісіне айналады. Бұл жағдай өсімдік ауруларымен күресудің жаңа жолдарын, соның ішінде қоршаған орта жағдайларын және ауылшаруашылық технологиясының әртүрлі әдістерін ашты. Алайда аурудың қоздырғышы және сөздің кең мағынасында аурудың себептері маңызды болады, бірақ Фитопатологияның жалғыз объектісі емес.

Осылайша, қазіргі фитопатологияны зерттеу объектілері: патологиялық процестің болуымен сипатталатын және қоздырғышпен және қоршаған ортамен барлық байланыста болатын ауру өсімдік, оның қоздырғышы — саңырауқұлақ, бактерия немесе басқа микроорганизм, сондай-ақ абиотикалық фактор және сау өсімдік. Соңғы объект фитопатология үшін осы ғылымның негізгі міндеті болып табылатын алдын-алу шараларын жүргізуге байланысты маңызды. Ауру өсімдік патологиялық процестің белсенділігіне және басқа факторларға байланысты оны сау өсімдіктен ерекшелейтін белгілі бір морфологиялық, биохимиялық және физиологиялық сипаттамаларға ие. Аурудың қоздырғышы оның жүйелік жағдайына, даму циклінің сипаттамаларына, өсімдіктің физиологиялық және биохимиялық жағдайына және басқа факторларға байланысты әр түрлі көрінеді. Ауру өсімдік пен патогеннің өзара әрекеттесу сипатының күрделілігі, осы компоненттердің көрінуінің әртүрлі формалары, ауру өсімдіктегі патологиялық процестің әртүрлі дәрежесі фитопатологиялық зерттеудің әртүрлі және өте күрделі әдістерін қолдануды анықтайды.

Фитопатологияда әртүрлі зерттеу әдістері қолданылады. Ол ботаникада, өсімдіктер физиологиясында, биохимияда және басқа да байланысты пәндерде қолданылатын әдістерді кеңінен қолданады (мысалы, микроскопиялық және макроскопиялық талдау әдісі). Фитопатологияға тән әдістер — бұл пәннің негізгі объектісін зерттеу әдістері-ауру өсімдік, оған мыналар жатады: қоздырғыштардың таза дақылдары әдісі, өсімдікті жасанды жолмен жұқтыру әдісі, табиғатта бақылау және жасанды жағдайда тәжірибе жүргізу әдістері, бақылау шараларын жасаумен байланысты көптеген әдістер. Таза фитопатологиялық деп ауру өсімдікті тамақтандыратын тіндерде паразитті бояудың арнайы әдістерін атауға болады. Фитопатология вегетациялық және далалық тәжірибелер әдістерін, сондай-ақ Вариациялық Статистика әдістерін қолданады. Вирустық ауруларды зерттеу кезінде және фитопатологиядағы вирустардың ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтау үшін серологиялық әдіс қолданылады.

Таза дақылдардың әдісі-ауру өсімдіктерден немесе басқа субстраттан саңырауқұлақтар мен бактерияларды бөліп алу, оларды таза түрінде оқшаулау және жасанды қоректік ортада өсіру. Фитопатологиядағы таза дақылдар әдісі барлық жағдайларда ауру өсімдіктер мен олардың қоздырғыштарын дәл зерттеу үшін қолданылады. Бұл әдіс биологиялық ғылымдарда қолданылатын барлық әдістердің ішіндегі ең жемісті болып саналады.

Өсімдіктерді жасанды жұқтыру әдісі фитопатологияда ғылыми-зерттеу жұмыстарының көптеген мәселелерін шешу үшін қолданылады — осы аурудың нақты қоздырғышын анықтау, даму циклін және оның биологиясы мен экологиясының басқа да ерекшеліктерін, өсімдікке әсер ету дәрежесін, атап айтқанда оның зияндылық дәрежесін анықтау және онымен күресудің кейбір шараларын белгілеу. Өсімдіктерді жасанды жұқтыру әдісі-зерттелетін өсімдіктің ауруға қаншалықты төзімді немесе сезімтал екенін дәлелдеудің ең сенімді әдісі. Сондықтан инфекция әдісі селекционерлер үшін өте маңызды, олар өз сорттарын бірқатар экономикалық сипаттамаларға сәйкес бағалаумен қатар, өсімдіктің жұқпалы ауруларға сезімталдығын да ескеруі керек.

Жасанды жұқтыру үшін өсімдіктің жеке бөліктері, оның ішінде өсімдіктен оқшауланған, жеке өсімдіктер, содан кейін кішкентай немесе үлкен учаскелердегі тәжірибелер қолданылуы мүмкін; соңында өсімдіктердің жаппай инфекциясының далалық тәжірибелері қолданылады. Барлық жағдайларда жасанды жұқтыру әдісінің негізгі әдістері: өсімдікті дайындау, саңырауқұлақты немесе инфекцияның басқа көзін дайындау, өсімдікке инфекция (инфекция) енгізу, инфекцияға ықпал ететін жағдайлар жасау, инфекцияның нәтижелерін анықтау (инкубация кезеңінің ұзақтығы) және жасанды инфекцияның нәтижелерін бағалау. Соңғы жағдайда инфекцияның қоздырғышы (даму циклі, белсенділігі және басқа да биологиялық сәттер), сондай-ақ өсімдік (оның инфекция қоздырғышына сезімталдық дәрежесін анықтау) ескеріледі.

Фитопатологиялық зерттеу әдістеріне қысқаша шолу микроскопиялық зерттеу әдісінің кеңінен қолданылатындығын көрсетеді. Сондықтан оны жұмыста сәтті қолдану үшін микроскоп пен онымен зертханада жұмыс істеу ережелерін жақсы зерттеу керек. Таза дақылдар әдісі өсімдік ауруын дәл диагностикалау, патогенді жасанды ортада оқшаулау және зерттеу үшін қажет. Жасанды жұқтыру әдісін қолданбай өсімдіктің немесе өсіруге арналған сорттың тұрақтылық дәрежесін анықтау сияқты маңызды мәселелерді шешу мүмкін емес. Микроскопиялық және фитопатологиялық зерттеу әдістерінің толық сипаттамасы арнайы нұсқаулықтарда келтірілген.

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

Негізгі

1. 1.Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
3. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
6. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

**Дәріс 5**

**Тақырыбы: Флора ұғымы. Флористикалық талдау. Өсімдіктер қауымдастығын зерттеу әдістері**

Қарастырылатын сұрақтар:

1. Флора ұғымы
2. Флористикалық талдау
3. Флористикалық зерттеу әдістемелері.

Флористикалық зерттеу әдістемелері. Ботаниканың ең ежелгі салаларының бірі бола тұра флористика қазіргі уақытта өте екпінді дамып келе жатқан ғылым. Белгілі бір аймақтардың т‰р құрамын анықтай отырып, жаңа таксондар аша отырып, ол өзінің аясын кеңейтсе, флораны талдау мен зерттеу әдістерін жетілдіре отырып, ол тереңдей т‰суде. А.И.Толмачев атап өткендей, «флористика белгілі тарихи себептерге байланысты әлі к‰нге дейін систематиканың бір тәсілі болып қалуда. Бұл жағдайда флоралар туралы пайымдаулардағы белгілі жалпыламалықтар әбден т‰сінікті десе де, бұл жағдай ботаник-географты қанағаттандырмаса керек» (А.М.Толмачевтың осы сөздері флористиканың теориялық мәселелерінің кең, екпінді дамуына себеп болды. Қазіргі уақытта флора терминінің өзінің төңірегінде қызу «айтыс»-дискуссия ж‰ріп жатыр Флора - белгілі бір жер аумағының т‰рлер жиынтығы деген классикалық пайымдаудың орнына жаңа – «флора т‰рлерінің жергілікті географиялық популяцияларының ж‰йесі» Шеляг-Сосонко, Дадух,деген жаңа т‰сінік келді. Айта кететін жайт, флора туралы ескі т‰сініктің де, жаңа т‰сініктің де жақтастары флораны табиғи-тарихи құрылым деп т‰сінеді. Ескі т‰сініктің жақтастары айтатындай кез-келген территорияда популяция болып қана қоймай, жалқы даралар ретінде кездесетін де т‰рлер болады. Оның ‰стіне бұл жерлерден бұрынғы уақытта табылып жиналған, бірақ қазіргі уақытта кездеспейтін т‰рлер де бар. Ондай т‰рлердің табылып қалуы м‰мкін екендігін жоққа шығаруға болмайды. Сонымен қатар популяцияларды, т‰рлердің популяциялық құрылымын, әр т‰рлердің популяциялық бірлестігін зерттеу табиғи популяциялардың генетикасы, ценопопуляциялық биология, тіпті ежелден белгілі геоботаника, биоценология, фитоценология сияқты ғылымдардың зерттеу обьектісі болып табылады Флора туралы жаңа т‰сініктің жақтастары өз пікірлерін немесе көзқарастарын былай деп негіздейді: «систематика мен флористикадағы т‰р туралы қазіргі концепция өзінің негізінде популяциялық-генетикалық болып табылады, ал флористиканың классикалық мақсаты - флораны т‰птепт‰гендеудің» өзі қазіргі уақытта таксондардың алуан т‰рлілігін аңықтауды ғана емес, сонымен қатар әр т‰рдің жергілікті популяциясының фенотиптік және экологиялық ерекшеліктерін анықтауды да меңзейді. Өйткені онсыз жергілікті флораның нәсілдік қорын қорғауды сауатты ғылыми негізді іске асыру м‰мкін емес. «Флора» т‰сінігінің аясы мен көлемі әр ғалым-зерттеушілермен әр қалай т‰сіндіріледі. Кейбіреулері А.И.Толмачев 1974 сияқты бұл т‰сініктің аясын аймақтық деңгеймен шектейді, яғни флора деп - табиғи шектеулі аймақтардың ғана өсімдік т‰рлерінің құрамы мен жиынтығын айтуға болады.Флора ешқандай деңгейге тәуелсіз әмбебап т‰сінік және оны типологиялық өлшемдерге де пайдалануға болады. Мысалы, ауданның флорасы, к‰нгей беттің флорасы және с.с.

Біз флораны табиғи ж‰йе ретінде – табиғи шектеулі территорияда өсетін өсімдіктердің жергілікті популяциялар ж‰йесі ретінде т‰сіне отырып, флорада т‰р популяцияда ғана емес, дара особьтар немесе особьтар тобы ретінде кездесетінін де мойындаймыз. Осы ойымызға сәйкес, флораның анықтамасын берген Р.В. Камелин (1973ж) «Флора белгілі территориядағы биостың негізгі және анықтаушы бөлігі, ол к‰рделі де құбылмалы құрылым. Оны құрайтын т‰рлер жас шамасы жағынан, шығу-тегі жөнінен, жақын т‰рлерден оқшаулану дәрежесі мен өсімдіктер жамылғысындағы алатын орны жағынан әр т‰рлі. Дегенмен де олардың жиынтығы бір б‰тінді құрайды, ол - флора. Ал кез-келген флора өз кезегінде жер шары өсімдіктер жамылғысының бір бөлігі ғана, ал оны құрайтын т‰рлер басқа флоралармен де әрқалай байланысты» (Аралбаев Н.К.). Флораны табиғи ж‰йе деп қабылдау оның құрылысын зерттеу қажет екендігіне меңзейді. Бұл негізгі қағидалары «ж‰йе», «элемент» және «құрылым» болып табылатын ж‰йелер теориясына сәйкес те келеді. Сондықтан қазіргі флористикада флораның ең қарапайым табиғи бөлігі (бірлігі) жөніндегі сұрақ ең келелі мәселе болып табылады. Біздің ғасырдың 30-жылдары-ақ А.И.Толмачев өзі зерттеген флоралардың «құрамалылығын көрсетті (Толмачев,1986). Сондықтан салыстырмалы флористикалық зерттеулерде мейлінше толық мәлімет алу ‰шін ол нақты флоралар әдісін ұсынды. А.С. Ревушкин (1988) атап өткендей, нақты қағидасы салыстырмалы флористиканың дамуына ‰лкен әсер етті. Осы қағида негізінде алғашқы рет флоралардың салыстырмалылығы мен флористикалық зерттеулердің негізгі қарапайым бірлігі жөніндегі пайымдау негізделеді. Нақты флораларды зерттеуде және салыстыру кезінде құрама флораларды зерттеуде қолданылатын кәдімгі әдістемелерді пайдаланған кезде көзге т‰се бермейтін, назардан тыс қалып қоятын айқын ботаникалық-географиялық заңдылықтарды ашуға болады. Оның ‰стіне нақты флора әдісімен зерттелген кезде флоралардың т‰р құрамы барынша толық анықталады» (Аралбаев Н.К.). Уақыт өте келе нақты флораларды т‰сінуде екі бағыт айқындалды. Бір бағыттағылар нақты флораны табиғи қарапайым бөлік деп қарап, оған типологиялық мән берсе, екінші бағыттағылар типологиялық мән беріп, кез келген жер аумағының флорасы деп қарастыруда. Ғалымдардың көпшілігі нақты флораға типологиялық мән беретіндігін айтып өтуіміз керек, яғни бұл жағдайда нақты флора - «флористикалық жағдайдың бір көрінісі (Юрцев, 1974; 1975:1987; Малышев,1972,1976; Водопьянова,1984; Ревушкин,1988; Золотухин,1982 және с.с). Мұндай пайымдаулар кезіндегі негізгі мәселенің бірі-нақты флораның ареал-минимумы, яғни ең кіші таралу аумағы. Алғашқыда-ақ А.И.Толмачев атап өткендей, нақты флораның аумағы әр т‰рлі табиғи зоналар мен облыстарда әр т‰рлі болмақ. Көз мөлшері бойынша Арктикада ол 100км 2 , ал КСРО-ның европалық бөлігінің солт‰стігіндегі тайгалық зонада-700 км 2 болып келісілді» (Шмидт,1972). «Т‰р мен жер аумағының функционалдық байланысы туралы мәселелермен Л.М. Малышев айналысып, біраз сұрақтардың басы ашылды. Ол флораның кеңістіктегі алуан т‰рлілігін көрсететін және тексерілген учаскелердің өкілеттілігін айқындайтын біршама көрсеткіштер ұсынды» (Малышев,1976). Өкілеттілік дегеніміз белгілі аумағы бар кез-келген учаскенің флористикалық байлығы осыдан екі есе ‰лкен жер аумағының т‰рлер тізімімен салыстыруға келетін мөлшер. Осыған байланысты Л.И. Малышев нақты флораның ареал-минимумы мен ареал-оптимумы деген т‰сініктер енгізді. Нақты флоралардың ареал-минимумы дегеніміз, екі есе көбейткенде т‰рлер саны 20% ұлғаятын жер аумағы, ал ареал-оптимум дегеніміз осындай жағдайда т‰рлер саны 16% ұлғая алатын жер аумағы. Сонымен нақты флораларды бөліп қарауға болатын ең кіші жер аумағын анықтайтын көрсеткіш табылды. Алтайдың биік таулық флорасын зерттеуде, нақты флоралар әдісін қолданған А.С. Ревушкин (1988) осының барлығын талдай келіп, ауданы 100 км 2 кем жер аумағының өкілеттілігі жеткіліксіз, сондықтан нақты флораның ареал-минимумы бола алмайды деген қорытындыға келеді. Ғалымдардың бірқатары нақты флораны типологиялық тұрғыдан қарастырады. Мысалға, В.И. Чопик (1978) нақты флораны ең кіші флористикалық бөлімге немесе ауданға теңейді. Яғни «нақты флора» флористикалық аудандастыруда ең қарапайым табиғи бөлім немесе флористиканың «бірлігі» ретінде қарастырылады. Осының айғағы ретінде Таулы Орта Азияда Р.В. Камелин (1973) атап өткен: нақты флора дегенімізқұрамында тым болмаса 1 эндемиктік т‰р бар өзен бассейнінің флорасы,- деген тұжырымдамасын айтуға болады. Флористикалық аудандастыру ж‰йесінде ең төменгі хорологиялық категория - округ, оған тән ерекшелікт‰р тармақтық эндемизмнің болуы, ал т‰рлік эндемизм кей кездерде болмаса, негізінен жоқ (Тахтаджян,1978). Бұл жағдайда Р.В. Камелин (1973) ұсынған нақты флора ең кемі флористикалық округтың флорасы болып табылады. Нақты флораны ландшафтың флорасы деген пайымдаулар да бар. (Лукачев, Сабуров,1969). Бірақ ландшафтардың, экотоптар мен ценоздардың т‰р құрамын зерттеудің маңыздылығын мойындай отырып, кейбір ғалымдар бұл пайымдаумен келіспей отыр (Шмидт,1976; Ревушкин,1988). Бұл жұмыста нақты флора типологиялық тұрғыдан қарастырылады. Нақты флора туралы біздің т‰сінігіміз Н.Н. Цвелевтің (1988) көзқарастарына сәйкес келеді. Ол бойынша нақты флора дегеніміз - аумағы әр т‰рлі кезкелген нақты жер аймағының т‰р құрамы. Практикалық жұмыстарда «локальды флора» деген т‰сінікті қолдану да өте оңтайлы болып шықты. Бұл әсіресе бір н‰ктеден жан-жаққа жаяу маршруттарға шығуға болатын кішірігім территориялардың флорасын зерттеуге ыңғайлы. Зайсан ойпатында осындай жолмен 13 локальды флора зерттелді, олар - Ашутас, Қараб‰йрек, Шәкілмес, Жуанқара, Шұбаршілік, Қиын Керіш төбелері, Арқауыл мен Долаң қара таулары, Приозерный ауылының маңындағы керішті шөл, Тайж‰згін жырасы, Зайсандық Мойынқұм мен Құлынжын құмдары, Кендірік өзенінің бойы. Жалпы Зайсан ойпатының флорасы дәст‰рлі бағыттағы бақылау –барлау әдісі мен нақты флоралар әдісін ұштастырып зерттеледі.

**Флораның элементтері.** Өсімдіктердің ареалдарын зерттей отырып, олардың конфигурациясының алуан т‰рлі болатындығына оңай көз жеткізуге болады. Сонымен бірге шекаралары бірдей болып келетін екі ареалды кездестіру м‰мкін емес. Екінші жағынан, бір ареалдар өзінің орналасуы және көрінісі жағынан бір-біріне өте ұқсас келеді, ал екіншілері керісінше, бірін-бірі м‰лдем жоққа шығарады. Ареалдардың жер бетінде орналасуын негізгі ерекшеліктерінің ұқсастықтарына қарап топтастыруға болады. Ареалдардың орналасуы жағынан бір-бірімен біршама сәйкес келетін т‰рлердің топтары белгілі бір флораның элементтерін көрсетеді, оның ішінде әрбір топ ерекше элемент болып табылады. Бұл жағдайда біздер географиялық элементттер туралы сөз етіп отырмыз, себебі бұл жерде т‰рлерді топтастырғанда негізгі белгі ретінде олардың географиялық таралуы алынады; бірақ та кейбір жағдайларда флораны генетикалық немесе тарихи тұрғыдан алып талдайды, басқаша айтқанда осы жерге т‰рлер қайдан және қай уақытта келгендігіне байланысты талдайды. Бұл элементтерді айқындау көп жағдайда (‰лкен қиыншылықтармен байланысты) оңайға т‰спейді. Флораның географиялық элементтері жоғарыда айтылғандай, олардың генезисіне байланысты емес, қазіргі кездегі ареалдарының негізінде белгіленеді. Бірақ та флораның генезисі, флораға оның шығу-тегі тұрғысынан талдау жасағанда, ең қажетті мәлімет болып табылады. ТМД-ның флорасының басты элементтері. Флораның басты географиялық элементтерін келтіреміз:

1. Арктикалық элемент - ареалдары материктік туындының және арктиканың ареалдарының солт‰стігінің ең шеткі шекарасында орналасқан т‰рлердің тобы. Ол бірқатар ұсақ элементтерге бөлінеді, мысалы – батысарктикалық және шығыс-арктикалық. Екінші жағынан, кейбір арктикалық т‰рлердің ареалдары ‰зік болады, соған байланысты олардың ареалдарының бір бөлігі Кавказда, Алтайда және басқа жерлерде орналасады. Сондықтан да аркто-кавказдық, аркто-альпілік және т.б. элементтер туралы айтуға болады.

2. Солт‰стік (немесе бореальды) элемент – ареалдары орманды облыстың негізінен солт‰стік бөлігінде, дәлірек айтқанда қылқан жапырақты ормандарда орналасатын т‰рлердің тобы. Бұл жерлерде де ұсақ элементтерге бөліну орын алады: евробореальды тек Европалық бөлікке тән, суббореальды Сібірге тән және басқалар.

3. Орталық европалық элемент – ареалдары Орталық Европада орналасқан, өз ареалдарының шығыс бөлігімен ТМД-елдерінің батыс бөлігіне енетін, жекелеген жағдайларда тіптен Орал тауына дейін жететін т‰рлердің тобы. Бұл топ негізінен, осыған дейінгі топпен салыстырғанда жылу с‰йгіш өсімдіктер, жалпақ жапырақты ормандар өсетін облыста кең таралған. Мысалы: кәдімгі емен (Орал тауына дейін жетеді), т‰сті жапырақты шынар т‰сті ‰йеңкі (сонымен бірге дала және қара ‰йеңкілері), шаған, граб, шамшат, емен (Quercus petraea) жапырақты ормандарға тән мынадай шөптесінді т‰рлер, құсықшөп (копытень-strarum L.), петров кресі (Lathraea squamia), балшатыр (дәрілік меңдуана-Pulmanaria officinalis) және басқалар.

**4**. Атлантикалық элемент - ТМД-ның Европалық бөлігінің батыс аудандарында кездеседі. Бұл элемент Европаның атлантикалық жағалық бөлігіндегі территорияларда ерекше жақсы дамыған. Кейбір т‰рлері шығысқа таман біршама жылжыды. ТМД-елдерінің территориясында өсетін өсімдіктерден лобелияны (Lobelia Dortomanna), балауызшаны (ВосковникMyrica Gale) атауға болады.

5. Понтикалық элемент - негізінен оңт‰стік орыс даласының т‰рлерінен тұратын топ, бірақ та Румынияның және Венгрияның далаларында да кездесетін өсімдіктер (егер т‰рлер негізінен Венгрияның даласында кездесетін болса, онда бұл паннондық элемент). Бұған ТМД – елдерінің, оның ішінде Қазақстанның далалы аймақтарында кездесетін көптеген т‰рлер жатады: Жалынг‰л (горицвет- stdonic vernalis), қайызғақшөп (гистец-stachus recta), к‰лгін аюқұлақ (фиолетовый коровяк-Verbascum phoeniceum), бозсары қотырот (скалбиоза бледно-желтая-Scobiosa ochroleuca L.), дала шиесі (степная вишня-Cerasus fruticosa), ракитник (Cyticus ruthenicus ) т.с.с. Паннондық элементтер бізде өте аз кездеседі.

6. Жерорта теңіздік элемент – Жерорта теңізін қоршап жататын құрғақ далада кең тараған және шығыста қаратеңіз жағалауында Қырымда және Кавказда (сонымен бірге Каспий маңы аудандарында) өсетін өсімдіктер т‰рлерінің тобы. Мәңгі жасыл қалың жапырақтары бар ағаштар мен бұталар және құрғақшылықты с‰йетін шөптесін өсімдіктер. Мысалы: б‰лдірген ағашы (Земляничные дерево-Strbutus andrachue), самшит (Buxus sempervirens), сумах (Rhus coriaria), жасмин (Jasminum fruticans) және т.б. Кейбір авторлар Жерортатеңіздік элементке алдыңғыазиялық және орталықазиялық элементтерді де жатқызады.

7. Орталықазиялық элемент – Орта Азияда және ‰лкен тау жоталарында (Тянь-Шань, Памиро-Алай, Тарбағатай, Алтай) өсетін өсімдіктер т‰рлерінің тобына негізделген.

 8. Тұрандық элемент – ареалы Орта Азияның Тұран тегістігінің, негізінен шөлді аймақтарымен байланысты өсімдіктердің т‰рлерінің тобын құрайды. Бұл шөл сипатындағы элемент. Бірқатар авторлардың пайымдауынша, Арал каспийлік элемент, біршама кеңінен алынып қаралады. Нағыз тұрандық элементке Орта Азия шөлінің жусандары (Astemisia) жатады.

9. Маньчжурский элемент - бұған ареалдарының негізгі алып жатқан алқабы Маньчжурияда орналасқан және Қиыр Шығыс аймағының оңт‰стік бөлігінде кездесетін өсімдіктердің т‰рлерінің тобын құрайды. Бірқатар жалпақ жапырақты ағаштар мен бұталар: маньчжурия жаңғағы (орех маньчжурский-Juglans manshurica), маньчжур аралиясы-маньчжурская аралия (Aralia manshurica), барахты ағашы (барахные дерево-Phellodendron amurense), әрт‰рлі жапырақты лещина (лещина разналистная-Corylus hetephylla) және басқалар.

Флорамызда негізделген. Poaceae Poa kungeica Golosk. Таулардың жоғары белдеуінің түрі, ареалдың əртүрлі учаскелерінде келесі ұсақ түрлерді беретін Памир-Алай-ТяньШаньдық P. lipsky Roshev. тығыз байланысты: P. dschungarica Rochev., P. bedeliensis Litv. et Roshev., P. taldyksuensis Roshev. P. kungeica P. lipsky туындысы екеніне сөз жоқ, ал шамалы айырмашылық белгілері оның жақындағы голоценді бөлшектенуі туралы дəлел болады. Күнгей-Алатау эндемі. Саты өзенінің бастауында сипатталған. Типі Алматыда (АА), изотипі Ленинградта (LE). Poa koksuensis Golosk. түрі Қырғыз Алатауы биік тауларындағы P. aksuensis Roshev. ұқсас. Екі түрдің де қалыптасуын шамасы популяциясының негізінде постплейстоценде осы жас неоэндем пайда болған еуропалықсібірлік P. pratensis L. байланыстыру керек. Жоңғар Алатауының түр эндемі. Көксу өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Алматыда (АА), 2 изотипі Ленинградта (LE). Festuca goloskokovii E.Alexeev. Жас төрттік түр, плиоценді таулы Орта Азиялық F. coelestes (St.-Yves) Krecz. et Bobr. генетикалық байланысты. Жоңғар Алатауының эндемі. Көксу өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Elytrigia kasteki (M.Pop) Tzvel. Неогеннің өзінде-ақ Палеарктиканың көптеген аудандарын қамтуға мүмкіндігі болған, ал плейстоценде өзгерген физикалық-географиялық жағдайлардың кесірінен бірқатар локалды түрлер мен түршелерді берген кең таралған Erytrigia repens (L.) Nevski генетикалық байланысты субальпілік түр. Іле Алатауының эндемі. Кастек өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Ташкентте (ТАК), 3 изотипі Алматыда (АА). Elymus arcuatus (Golosk.) Tzvel. Н.Н. Цвелев бойынша (L.c.) түр шығу-тегі гибридті. Күнгей-Алатаудың эндемі. Қуғантер өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі жəне 3 изотипі Ленинградта (LE), 4 изотипі Алматыда (АА). Elymus glaucissimus (M.Pop) Tzvel. Түрі E. tschimganicus (Drob.) Tzvel. өте жақын, сериялы материалды зерттеу қажет. Іле Алатауының эндемі. Шілік өзенінің (Шимойнақ шатқалы) бастауларынан сипатталған. Тип Мəскеуде (MW), 2 изотип Алматыда (АА). Liliaceae Gagea neopopovii Golosk. Қаз жуасын кезінде М.Г. Попов G. vaginata P.Pop.nom.nud. белгіленген де, кейін осы атау жəне авторлықпен В.П. Голоскоков жариялаған. Бұл түрлік атау окупацияланғандықтан, В.П. Голоскоков оны G. neopopovii Golosk. ауыстырды. А.И. Введенский (1971) G. vaginata P.Pop. G. alberti Regel синониміне жатқызғандықтан, В.П. Голоскоков бұл екі түрдің бірқатар өзіндік ерекшеліктерін береді. Келтірілген ерекше морфологиялық белгілерден ең бастысы, біздің көзқарасымыз бойынша, - G. аlberti вегетативті бөліктерінің түкті болуы. Қаратырылыр отырған таксондар айырмашылықтарының азғантайлығын ескере отырып, оларды генетикалық жақын деп санауға жəне биік таулы Gagea neopopovii – бүкіл Солтүстік Тянь-Шаньның тау бөктерінің зонасында өсетін G. аlberti жас туынды түрі деп жорамалдауға болады. Іле Алатауының эндемі, Кіші Алматы өзенінен, Аманжайлау шатқалынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE), изотип Алматыда (АА). Alliaceae Allium kasteki M.Pop. Бірқатар жақын петрофиттермен генетикалық байланысты субальпілік белдеудің ксеромезофиті: A. kokanicum Regel, K. jukundum Vved., A. tianschanicum Rupr., A. tytthantum Vved. Көбінесе таулы Орта Азия аймағында кездесетін бұл түрлердің барлығы – плейстоцен кезеңінде салқындаумен үзілген біртұтас тізбектің түйіндері. Іле Алатауының эндемі. Кастек өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі жəне 2 изотипі Алматыда (АА). Allium leptomorphum Vved. Морфологиялық жағынан А.И. Введенский (1971) оны Орталық Тянь-Шаньдық A. alexandrae vevd. жақындастырады. Қырғыз Алатауының эндемдік түрі. Чон-Курчак шатқалынан сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Allium dasyphyllum Vved. Бір түкті жапырағы мен гүлсерігінде ақ жапырақшалары бар өте өзінше түр. Қырғыз Алатауының эндемі. Үшбұлақ өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Ташкентте (ТАК). Caryophyllaceae Stellaria alatavica M.Pop. Альпілік түр, популяцияның вертикалды дифференциациясының нəтижесінде S. brachypetala Bunge постплейстоценді туындысы. S. brachypetala таулы Орта Азия-Алтай таралуының бүкіл бойында сирек субальпілерге ене отырып, таулардың төменгі жəне орта белдеулерін алып жатады. Іле Алатауының эндемі, Түрген өзенінің бастауларынан (Тескенсу жылғасы) сипатталған. Типі жəне 1 изотипі Алматыда (АА). Ranunculaceae Delphinium keminense Pachom. Батыс Тянь-Шань-Памир-Алайлық D. oreophilum Huth. генетикалық жақын. Күнгей-Алатаудың эндемдік түрі, Чон-кемин өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Фрунзеде (FRU). Delphinium dasyanthum Kar. еt Kir. Памир-Алай-Тянь-Шаньдық D. poltoratskii Rupr. генетикалық жақын. Жоңғар Алатауының эндемдік түрі. Сарканд жəне басқан өзендерінің бастауларынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE). Aconitum apetalum (Huth.) B.Fedtsch. Түр Алтай-Тянь-Шаньдық A. leucostomum Vorosch. байланысты қалыптасу үстінде ықтимал. Жоңғар Алатауының эндемі. Құлжы ауылының төңірегінен сипатталған. Тип Ленинградта (LE). Brassicaceae Taphrosperum platypetalum Schrenk. Неогенді Алтай-таулы Орта Азиялық T. altaicum C.A.Mey. генетикалық жақын. Жоңғар Алатауының эндемдік түрі, Жабық тауынан сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Smelovskia tianschanica E. Veliczk. Жас постплейстоценді түр, қалыптасуында таулы Орта Азия-Алтай-Саяндық S. calycina (Steph.) C.A.Mey байланысты. Іле Алатауының эндемі. Алматы асуынан сипатталған. Типі жəне 1 паратипі Ленинградта (LE). Erysium croceum M.Pop. Субальпілік белдеудің төрттік түрі, жазықтық палеарктикалық E. marschallianum Andrz. генетикалық байланысты. Түр Іле Алатауы, Күнгей-Алатау жəне Кетмен жотасында кездейсоқ кездеседі, бірақ барлық жерде көп емес, оның күйін бақылауға алу керек. «Қазақ КСР Қызыл кітабына» енгізілген (1981). Кіші Алматы өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Алматыда (АА). Draba microcarpella A.Vassil. et Golosk. С.С. Ковалевский (l.C.) көзқарасы бойынша D. microcarpella жеке түр екендігі туралы сұрақты біржолата шешу үшін Іле алатауынан жетілген қабықтарды жинаған дұрыс. Іле Алатауының эндемі. Талғар өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі жəне 1 изотипі Алматыда (АА). Rosaceae Alchemilla goloskokovii Juz. Неогенді Алтай-Тянь-Шаньдық A. krylovii Juz. Жақын. Жоңғар Алатауының эндемді, Көксу өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE). Fabaceae Astragalus sarchanensis Gontsch. Арктоальпілік еуропалық-сібірлік A. australis (L.) Lam. жақын. Жоңғар Алатауының эндемі. Сарканд өзенінен сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Astragalus mongutensis Lipsky. Жоңғар Алатауында алмастыратын Памир-Орталық Тянь-Шаньдық түр A. Kuschakevitschii генетикалық жақын. Кукуртук биік таулы аңғарынын сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Astragalus merkensis R.Kam et Kovalevsk. пен A. tianschanicus Bunge өте жақын. Екі түр де ортақ түрдің популяцияларын құрауы мүмкін, плейстоценде жеке түрлерге шоғырланды. Қырғыз Алатауының эндемдік түрі. Мерке өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Ташкентте (ТАК). Astragalus kazymbeticus Saposhn. Таулы-Орта Азиялық A. sphaerocystis Saposhn. Ең жақын. Жоңғар Алатауының эндемі, Қазымбет өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Oxytropis almaatensis Bajt. Субальпілік шалғынның ксеромезофиті. Eumorpha Bunge секциясының постплейстоценді форма түзу үрдісінің жас эволюциялық бұтағын құрайтын көктүсті остролодочниктарымен генетикалық байланысты: O. talgarica M.Pop, O. niedswedskiana M.Pop. Түр «Қазақ КСР Қызыл кітабына» енгізілген (1981). Іле Алатауының эндемі, Торайғыр тауларынан сипатталған. Типі жəне 2 изотипі Алматыда (АА). Oxytropis bosculensis Golosk. Жас постплейстоценді түр, Тарбағатайлық O. schrenkii Trautv. ең жақын. Іле Алатауынан сипатталған, сонымен қатар Жоңғар Алатауында да кездеседі. Типі Ленинградта (LE). Oxytropis ketmenica Saposhn. Биік таулы асулардың төрттік мезоксерофиті. Кетмен жотасының эндемі, Челкуды асуынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE). Oxytropis tujaksuensis Bajt. Жас постплейстоценді түр. Іле Алатауының эндемі. Тұйықсу теңізінен сипатталған. Тип жəне 4 изотип Алматыда (АА). Oxytropis fruticosa Bunge. Жоңғар Алатауы биік тауларының сирек бұталы түрлерінің бірі. Hedisarum linczevskii Bajt. Қалыптасуында неогенді таулы Орта Азиялық H. ferganense Korsh. Байланысты жас постплейстоценді түр. Жоңғар Алатауының эндемі. Өсек өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Алматыда (АА). Euphorbia tianschanica Prokh. Үштік реликтті түр, Памир-Алайлық E. serawschanica Regel. Ең жақын. Я.И. Проханов (1949) бұлтартпайтындай көрсеткендей, E. tianschanica синонимі болып E. prokhanovii M.Pop саналу керек. Синонимдерге сонымен қатар жақында сипатталған E. teskensuensis Oraz. де жатқызу керек. E. tianschanica Үлкен Кемін өзенінің бастауларынан сипатталған. Stelleropsis issykkulensis Pobed. Тянь-Шаньдық S. tianschanica Pobed. жақын түр. Күнгей-Алатау эндемі. Таудың оңтүстік баурайларынан сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Apiaceae Pastinocopsis glacialis Golosk. Альпілік белдеудің тасты учаскелеріне ұштастырылған реликтті, монотипті туыс. Н.И. Рубцов (1964) бойынша туыстың қалыптасуы плейстоцен дəуірімен байланысты. Біздің көзқарасымызша, P. glacialis неогенге жатқызып, одан қазіргі уақытта туматуыстық формалары жоқ реликтті элементті көру керек. Туыстың ерекшелігі жемістің құрылысында – диск қабырғаларының астында каналшалардың болмауында. Түр «КСРО Қызыл кітабы» (1978) мен «Қазақ КСР Қызыл кітабына» (1981) енгізілген. Іле жəне Қырғыз Алатауында кездеседі. Кіші Алматы өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE), изотип Алматыда (АА). Boraginaceae Onosma trachycarpa Levin. Қырғыз Алатауының эндемдік түрі. Тағдысай өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Ленинградта (LE). Eritrichium latifolium Kar. еt Kir. Үштік дəуірдің соңында пайда болған реликтті түр. Жоңғар Алатауының эндемі. Типі Мəскеуде (MW). Eritrihium relictum Kudabaeva. пен E. latifolium генетикалық тығыз байланысты. Жоңғар Алатауының эндемі, Дала өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Алматыда (АА). Eritrihium kungeicum Bajt. Et Kudabaeva. Күнгей-Алатаудың тар эндемі. Жақында Орта Мерке өзенінің бастауларынан сипатталған. Типі Алматыда (АА). Lamiaceae Scutellaria popovii Vved. Түрі мен S. oligodonta Juz. өте жақын. Қырғыз Алатауының эндемі. Ақсу өзенінен сипатталған. Тип Ташкентте (ТАК), изотип Ленинградта (LE). Nepeta transiliensis Pojark. Іле Алатауының тар эндемдік түрі. Шымбұлақ өзенінің бастауларынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE), 2 изотип Алматыда (АА). Stachyopsis marrubioides (Regel) Ik.-Gal. Неогенді Памир-Алай-ТяньШаньдық түр S. oblongata (Schrenk) M.Pop et Vved. Генетикалық байланысты, бірақ оның ауқымды морфологиялық ерекшеліктері ерте, мүмкін постплейстоценді оқшаулану туралы айтады. Жоңғар Алатауының эндемі. Шұбаты шатқалынан сипатталған. Тип Ленинградта (LE). Scrophularaceae Veronica alatavica M.Pop. Субальпілік белдеудің тар эндемдік ксеромезофиті. Еуразияда шашырап жатқан шамамен 30 түр бар Pseudolysimum секциясына жатады. V. alatavica Іле Алатауының флорасына талдау жасау (анализ). Биік таулы жəне арктикалық флоралардың пайда болуы бір-біріне ұқсас климаттық жағдайларда яғни, топырақ пен ауа температурасының күрт төмендеу жағдайда пайда болды. Бұл ұқсастық жағдайлар морфологияда жəне биологиялық бейімдеушіліктерде өсімдіктердің ұқсас өзгергіштіктерін туғызды. Осыған байланысты мұзды период уақытында биік таулы флораның арктикалық флорамен ауысу мүмкіншілігі пайда болды. Сондықтан да биік таулы Іле Алатауының өсімдік жамылғысының құрамында жергілікті, аутохтонды түрлер ғана емес, Арктика жазықтықтары мен басқа да таулы аймақтардан көшірілген имигранттар кездеседі. Іле Алатауның флорасы 48 тұқымдастан, 189 туыстан жəне 470 түрден құралады. Туыстық коэфициент, яғни пайызға шаққанда түрлер санының туыстық сандарға қатынасы 40,2 %. Бұл туыстық коэфициент басқа да биік таулы аймақтағы туыстық коэфициенттерге жақынырақ болып келеді. Іле Алатауының ең ірі тұқымдастары (қалған тұқымдастар құрамында 10-11 түрлерден келеді) № Тұқымдастар Туыстар саны Түрлер саны Флористикалы қ спектр 1 Compositae 26 66 14,0 2 Gramineae 22 55 11,7 3 Ranunculaceae 15 33 7,0 4 Leguminosae 6 30 6,4 5 Rosaceae 10 28 6,0 6 Cyperaceae 5 27 5,7 7 Caryophyllaceae 11 23 4,9 8 Cruciferae 11 22 4,7 9 Scrophulariaceae 6 21 4,5 10 Liliaceae 4 21 4,5 10 тұқымдастың қорытындысы 116 326 - Қалған 38 тұқымдастар 73 144 - Кестеден көріп отырғанымыздай, осы он тұқымдасқа 61,4% туыс жəне 60,9% түрлер кездеседі. Қалған 38 тұқымдасқа 2/5 туыстар жəне 1/3 түрлер кездеседі. Күрделі гүлділер, астық тұқымдастары, бұршақ тұқымдастары, крестгүлділер жəне лалагүлділер тұқымдастары А.Н. Краснованың (59) терминалогиясы бойынша Евразияның материктік флорасының құрамына кіру керек екен. Алайда ең ірі тұқымдастарының соның ішінде сарғалдақгүлділер, раушангүлділер, қияқөлеңділердің кездесуінен көріп отырғанымыздай флораның аутохтонды дамуынан басқа, бореальды, Еуразияның солтүстік жəне мезофильді флорасымен байланысы бар екендігіне көз жеткіземіз. Флористикалық спектр, яғни ең ірі тұқымдас түрлер санының барлық түрлер санына қатынасының ерекшелігі бар. Мəліметтер бойынша, Іле Алатауының орталық жəне шығыс бөлігінің флористикалық спектрі 1 264 түрлерге тең. 10.Compositae – 11.8% 11.Gramineae – 9.1% 12.Leguminosae – 8.1% 13.Cruciferae – 6.5% 14.Rosaceae – 4.9% 15.Liliaceae – 4.6% 16.Ranunculaceae – 4.0% 17.Caryophyllaceae – 3.9% 18.Umbelliferae – 3.8 % Көрсетілген флористикалық спектрлердің ішінде ең елеулісі сарғалдақ гүлділер мен осока гүлділер болып табылады. Енді осы Іле Алатауының флорасында кездесетін ірі туыстарға тоқтала кетсек, 19 туыс кездеседі (атаулардан кейінгі сандар түрлер санын көрсетеді).

Ұсынылатын әдебиеттер:

Негізгі

1. Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
3. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
6. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

**Дәріс 6.**

**Тақырыбы: Онтогенез туралы түсінік. Өсімдіктер онтоморфогенезін зерттеу әдістер**

1. **Онтогенез туралы түсінік.**
2. **Өсімдіктер онтоморфогенезін зерттеу әдістер**

Қарастырылатын сұрақтар:

1.Дәрілік өсімдігінің онтоморфогенезі, структуралық ерекшеліктері, таралуы, экологиясы, химиялық құрамы, медицинада пайдалануы.

2. Тұрақты анатомиялық препараттарды микроскоппен қарау, осы өсімдіктің тамырының, сабағының, жапырағының анатомиялық ерекшеліктерімен танысып, олардың диагностикалық белгілерінің элементтерін көрсетіп сипаттама жасап, талдау жүргізу. Морфологиялық және анатомиялық құрылысы көрсеткіштерін пайдаланып, тексте келтірілген кестелерді толтырып жасау.

3) Химиялық құрамы, таралуы, экологиясы, халықтық және ресми медицинадағы пайдалануына қысқаша жазбаша шолу жасау.

*Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin. – Asteraceae* тұқымдасы, цинария трибасы, рапонтикум туысының өкілі. Сабағы тік, жіңішке көп қырлы, қуысты, аздап шатасқан түкті, төбелік буынның ұшы ірі, шар пішінді себетпен аяқталатын көпжылдық шөптесін өсімдік (Сурет 1). Жер асты мүшесі біршама сүректелген, көлбей орналасқан, қысқарған күңгірт қоңыр түсті сүректелген тамырсабақты. Тамыр жүйесі тамырсабақтан бастау алатын көптеген жіңішке қосалқы тамырлардан түзіледі. Жапырақтары кезектесе орналасқан, сағақты қауырсынды тілімделген, бөліктері ланцетті немесе сопақша пішінді, ұзындығы 12 – 40 см, ені 5 – 20 см, ұшталған жоғарғы бөліктері майда, жиектері майда ара тісті. Жапырақтың жоғарғы беті жылтыр, төменгісі әлсіз түкті жұмсақ. Сабақтың жоғарғы буынаралықтарындағы жапырақтары ұсақ, қондырмалы орналасқан тұтас тақталы. Гүлшоғы жекелеген себет, жартылай шар пішінді, ұзындығы 3 – 5 см, диаметрі 4 – 6 см, себеттің орама жапырақшалары қоңыр ал түктері ақ түсті. Оның қосалқы өскіні қабыршақты кең жұмыртқа пішінді ұшталған. Гүл тұғыры қылшықты, күлте жапырақшалары қара қошқыл түсті, ұзындығы 25 – 32 мм, гүл сағағы 13 – 19 мм, желегі жіңішке жіп тәрізді ұзындығы 6 – 8 мм, аталық жіпшелері қалың сопақша бүршікті.

**Латенттік кезең –** тұқымның тыныштық күйі. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* жемісі құрғақ, бір ұялы, паракарпты гинецеядан қалыптасқан, жалғыз тұқымды тұқымша, жеміс серігі біршама тығыз. Тұқымшаның орташа ұзындығы 6,49 ± 1,31 мм, ені 2,97 ± 0,58 мм, ал олардың 1000 данасының салмағы 26,01 ± 1,84 г. Тұқымша төрт қырлы, әлсіз көлденең қатпарлы, қоңыр түсті, ұшы қысқа тісті, айдаршасы қоңыр, ақ немесе сары түсті, ұзындығы 15 – 18 мм, екі қатарлы, қысқа қауырсынды, қылшықты. Түп негізі сақина тәрізді тұтасқан.

Тұқымның егістік жердегі және зертханалық жағдайдағы өнімділігі әр бір жүз тұқымнан біріншіде – 16, ал екіншісінде – 52 пайызды көрсетеді. Демек егістіктегі тұқымның өну қабілеті, зертханалықжағдайдан 3 еседен астам төмендігін айғақтайды. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* прегенеративтік даму кезеңібірінші жылы - өскін, ювенильдік, имматурлық және виргинильдік тіршілік күйлерден өтеді.

 **Өскіндік тіршілік күйі (p).** (Сурет 2, p) Тұқым егілгенен кейін12 – 14 күндері гипокотильдің белсенді өсуінің нәтижесінде тұқым жарнақ топырақтың бетіне шығады, яғни тұқымның өнуі жер үсті типті. Гипокотильдің жоғарғы жағы сарғыш, төменгісі ақшыл түсті, жұмыр пішінді, ұзындығы 0,67 ± 0,56 см, диаметрі 0,16 ± 0,17 см. Өскін екі тұқым жарнақты, қанық жасыл түсті, жалпақ жазық пішінді, жиектері тегіс. Тұқымжарнақ ұзындығы 0,76 ± 0,41 см, ені 0,41 ± 0,24 см. Өніп шыққаннан кейінгі 22 – 26 күндері өскіннің алғашқы нағыз жапырағы, ал 37 – 43 күндері екінші жапырақтары пайда болады. Олардың ұзындықтары 2,21 ± 0,62 см, ені 0,76 ± 0,58 см. Өскіннің ұрық тамыры сарғыш – қоңыр түсті, тік бағытта өсіп топыраққа 7 – 10 см тереңдікке енеді. Одан ұзындығы 1 – 2,5 см шамасында бірінші ретті 7 – 10 жанама тамырлар таралады. Өскін тіршілік күйі ұзақтығы 40 – 45 күн (Кесте 2).

**Ювенильдік тіршілік күйінде (j).** (Сурет 2, j) Тұқым жарнағы қурайды да, 3 – 4 нағыз жапырақтарының көлемі өсіп, бүтін тақталы, сопақ эллипс пішіндіге дейін қалыптасады, олар әлсіз ойық жиекті. Бұл тіршілік күйде өсімдік жапырағының ұзындығы 4,86 ± 1,47 см, ені 1,99 ± 0,48 см, сағағының ұзындығы 3,653 ± 0,61 см болады. Бұл тіршілік күйде ұрық тамыры белсенді өсіп, топыраққа 25 – 37 см тереңдікке дейін енеді де, көптеген жанама тамырлардың бірінші қатарын береді.

|  |  |
| --- | --- |
|  Бірінші реттегі жанама тамырларының ұзындығы 4 – 7 см аралығында. Екінші реттік жанама тамырлар ювенильдік кезеңнен бастап қалыптаса бастайды, олардың ұзындығы 0,5 – 1,5 см. Бірақ олардың саны өте аз және нашар жетілген (Кесте 2). Ювенильдік тіршілік күйі 30 – 32 күнге созылады.**Имматурлық тіршілік күйі (im).** (Сурет 2, im) Өсімдікте 3 – 5 жапырақ болады. Жапырақ тақтасы көлемі өсіп, олардың ұзындығы 7 – 9 см, ені 2 – 4 см жетеді. Кіндік тамыр мойнының диаметрі 0,3 – 0,4 см дейін жетеді. Кіндік тамыр топыраққа 67 см тереңдікке енеді. Одан жанама тамырлардың бірінші және екінші қатарлары дамиды. Кіндік тамырдан 6 – 7 ірі бірінші қатарлық жанама тамырлар таралған, олардың ұзындықтары 2 – 14 см аралығында. Екінші қатарының жанама тамырлары жіңішке әрі нашар жетілген, олардың ұзындығы 3 – 7 см аспайды. Имматурлық тіршілік күйінің ұзақтығы 28 – 30 күн шамасында (Кесте 2). **Виргинильдік тіршілік күйі (v).** (Сурет 2, v) Бұл тіршілік күйінде өсімдіктің ювенильдік және имматурлық күйлері аралығындағы дамыған жапырақтары қалады. Жапырақ саны артып 14 – |   |
| Сурет 1 – *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* |

Кесте 2 – *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin* өсімдіктердің морфологиялық көрсеткіштері

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тіршілік күйі | Күні | Өсімдіктің биіктігі,см | Жапырақ | Тамыр |
| Саны | Ұзындығы, см | Ені, см | Ену тереңдігі, см | І-қатар ұзындығы, см | ІІ- қатар ұзындығы, см | ІІІ- қатар ұзындығы, см | ІV- қатар ұзындығы, см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Өскін (p) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ювенильді (j) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Имматурлы (im) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Виргинильдік (v) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Генеративтік (g2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

16 жетеді. Олардың ұзындығы 18 – 25 см, ені 6 – 10 см.

Жапырақ жиектері майда ара тісті, қанық жасыл түсті. Бірінші жылы өсімдіктің дамуы виргинильдік кезеңмен аяқталады және оның тамыры топыраққа 128 – 139 см тереңдікке дейін енеді. Тамыр мойнының диаметрі 0,7 – 0,9 см дейін жетеді. Топырақтың 60 – 70 см тереңдігіне дейінгі аралықта жіңішке ұзын жанама тамырлары көп таралған. Өсімдіктің тамыр жүйесі бірінші жылы, жанама тамырлардың үшінші қатарына дейін дамиды. Жанама тамырлардың бірінші қатарының ұзындығы 37 – 48 см, екінші қатарыныкі 5 – 17 см, ал үшінші қатарыныкі 2 – 7 см аралығында болады. Виргинильдік тіршілік күйі ұзақтығы 35 – 40 күн (Кесте 2).

**Жас генеративтік тіршілік күйі (g)** (сурет 2, g).Бұл кезеңде ересек өсімдікке тән мүшелері толық қалыптасқан, 10 – 16 дейін делекті жапырақты, алғашқы гүлдеген өсімдік. Биіктігі 60 – 70 см жетеді, сабағы көп қырлы жапырағы кезектесе орналасқан. Мамыр айында толық гүлдейді. Сабағы жуантық түзу, көп қырлы, әлсіз қалың түкті, себеттің асты қысқа ірі түкті, басқа жақтары жалаң. Жапырағы қауырсынды тілімденген, тілімдеу пішіні ланцетті немесе сопақша. Жапырақ табақшасының ұзындығы 12 – 40 см, оның көлденеңі 25 – 20 см, қондырмалы, ұшталған, екі беті де жасыл түсті, жұмсақ, жоғарғы беті жалаң, асты әлсіз майда түкті. Төменгі жапырақтары сағақты, қалғандары қондырмалы. Гүлшоғыры-себет, оның көлденеңі 4 – 6 см, жекелеген. Орамды жапырақшалары жарты шар пішінді, көлденеңі 4 – 5 см қоңырлау түктері ақ түсті. Гүлтабаны көп тікенді. Күлтесі қызыл-күрең түсті, ұзындығы 25 – 35 мм.

**Орта жас генеративтік тіршілік күйі (g2)** (Сурет 2, g2) Өсімдіктің генеративтік және вегетативтік мүшелері жақсы жетілген, биіктігі 80 – 110 см, диаметрі 50 – 70 см, ал тамыр мойнының диаметрі 0,8 – 1,1 см-ден аспайды. Маусым-шілде айларында гүлдерінің түсі өзгеріп сарғая бастайды, бір гүл шоғырында тұқым саны орташа 217-ге дейін болады. Генеративтік тіршілік күйі 55 – 62 күнге созылады.

*Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* негізгі тамырының 0,1 – 50 см тереңдігінде ірі және майда жанама тамырлары көп орналасқан. Осылардың ішінде 6 – 7 жанама тамырлары ірі, олардың ұзындығы 41 – 75 см аралығында. Кіндік тамыры жақсы жетілген, ол топырақтың 239 см тереңдігіне дейін енеді.

Екінші жылы мақсырдың жекелеген тамырлары жақсы жетіледі және олардың сан мөлшері де артады. Кіндік тамырдың 5 см тереңдігінен бастап жанама тамырлар тарала бастайды. Олар негізінен кіндік тамырмен параллель өседі де, 169 см ұзындыққа дейін жетеді. Топырақтың 50 – 100 см аралығындағы қабатынан шыққан бірінші қатарлық жанама тамырлары 225 см тереңдікке дейін енеді. Оның екінші жылы жанама тамырлары төртінші қатарға дейін тарамдалады. Екінші қатарының ұзындығы 37 – 86 см, үшінші қатарының 12 см, төртінші қатарының ұзындығы 1 – 4 см аралығында.

Үшінші жылғы өсімдіктің өркендерінде айтақаларлықтай өзгерістер болмайды. Мақсыр тамыр жүйесінде екінші жылмен салыстырғанда жанама тамырлар саны бір жарым есе артады. Кіндік тамыры топыраққа 254 см тереңдікке дейін енеді. Тамыр жүйесінің диаметрі 150 – 170 см, аумақты қамтиды. Тамырлардың тармақталуы төртінші қатарға дейін жетеді. Жанама тамырлардың бірінші қатарының ұзындығы 228 см, екінші қатарының ұзындығы 60 – 130 см, үшінші қатарының ұзындығы 5 – 28 см, ал төртінші қатарының ұзындығы 0,5 – 1,5 см-ден аспайды (Кесте 2). Мақсырдың тамырсабағы сүректелген, көлбей орналасқан, өзіне тән иісі бар, қара қоңыр түсті, кіндік шашақ тамырлы. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* өсімдігінің онтогенезі 171 – 199 күнге созылады.

Сонымен, Мақсыронтогенезін қарастыру барысында оның бірінші жылғы тіршіліктік дамуында - өскін, ювенильдік, имматурлық және виргинильдік тіршілік күйлерінен өтетіндігі анықталды. Өскін тіршілік күйінің ұзақтығы 40 – 45 күн, ювенильдік 30 – 32 күн, иммматурлық 28 – 30 күн және виргинильдік 35 – 40 күнді түзеді. Екінші жылы генеративтік тіршілігінің ұзақтығы 38 – 42 күндей болады. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* өскіндік тіршілік күйіндегі ұрық тамыры сарғыш түсті, тік бағытта өсіп, 7 – 10 см тереңдікке енеді. Ондағы бірінші реттегі бүйірлік жанама тамырлардың ұзындығы 1 – 2,5 см, аралығында. Ювенильдік тіршілік күйіндегі ұрық тамырдың өсуі біршама жуандап, топырақ қабатының 25 – 37 см тереңдігіне енеді. Негізгі тамырдан таралған көптеген бірінші реттік жанама тамырлардың ұзындығы 4 – 7 см аралығында, ал екінші реттік тамырлары аз, біршама майда, ұзындығы 0,5 – 1,5 см. Имматурлық тіршілік күйінде ұрық тамыр мойны ептеп жуандайды, диаметрі 0,3 – 0,4 см жетеді. Оның топырақ қабатына одан әрі еніп 67 см дейін тереңдейді. Бірінші реттегі бүйірлік тамырлары онша көп емес, барлығы 6 – 7, ұзындығы 2 – 14 см аралығында. Екінші реттегілері жіңішке, әрі нашар жетілген, ұзындығы 3 – 7 см аспайды. Виргинильдік тіршілік күйінде, яғни бірінші жылдың соңында оның негізгі-кіндік тамыры пәрменді дамып, топыраққа 128 – 139 см тереңдікке енеді. Тамыр мойны жуандап, оның диаметрі 0,7 – 0,9 см болады. Негізгі тамырдың бірінші реттік жанама тамырлары негізінен топырақтың 60 – 70 см дейін, ұзындығы 37 – 48 см, біршама жақсы дамып, оның тамыр жүйесінің жоғарғы ярусын қалыптастырады. Бүйірлік тамырлардың екіншісі 5 – 17 см, үшіншісі 2 – 7 см аралығында. Генеративтік тіршілік күйінде яғни, екінші жылғы негізгі тамырдың тереңдей дамуы одан әрі ұласып, топырақтың 239 см тереңдігіне жетеді. Негізгі тамырдың бірінші реттік ірі бүйірлік тамырлары топырақтың 1 – 50 см қабатында орналасып, оның тамыр жүйесінің алғашқы-жоғарғы ярусын қалыптасытрады. Бұл ярустың басым бөлігі 6 – 7 ірі бірінші реттік жанама тамырлар түзеді де, олардың ұзындығы 41 – 75 см аралығында, негізгі тамырға қатарласа (параллель) орналасып, 169 – 225 см тереңдікке дейін жетеді. Бүйірлік тамырларға тарамдалу төртінші ретке дейін. Олардың ұзындығы: екіншісі 37 – 86 см, үшіншісі 12 см, төртіншісі 1,4 см аралығында. Өсімдік тамыр жүйесінің диаметрі 150 – 170 см аумақты қамтиды.

***Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin. –* ювенильдік кезеңіндегі анатомиялық ерекшеліктері.** Ювенильдік тіршілік күйіндегі оның жапырағының кесіндісі айқын дорзоветральды типті (Сурет 3 А). Жоғарғы эпидермисі сирек 3 – 5 клеткалы жай түкті, әлсіз жұқа кутинді. Жоғарғы эпидермис клеткалары жұқа қабықшалы, сопақ пішінді, устьицелі. Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы 45,26 ± 0,31 мкм, ал төменгі эпидермис 21,36 ± 1,84 мкм. Бағаналы мезофилі 1 – 2 қатарлы, алғашқы қатарының клеткалары ірі, ауытқыған төрт бұрышты, ал екіншісінікі майда, сопақ пішінді, тігінен орналасқан, ауқымды клеткааралықты, борпылдақ мезофилге өтуі айқын. Борпылдақ мезофилдің клеткалары мөлшері және пішіні жағынан әр қилы мөлшерлі де, пішінді, мейлінше көлемді клеткааралықты, 3 – 4 қатарлы, гигрофитті құрылымды. Төменгі эпидермисі жоғарғымен салыстырғанда біршама майда, жай түкті, жиі устьицелі, олар эпидермис деңгейінен көтеріңкі орналасқан. Жапырақ мезофиліндегі өткізгіш шоқтар тек жүйкелерінде толық коллатеральды жабық, паренхималы қынапшалы, үстіндегі және астындағы мезофилл клеткалары әр түрлі пішінді, ірі, клеткааралықты, жұқа қабықшалы (Кесте 3). Мезофилл клеткаларының қалыңдығы 495,78 ± 2,94 мкм. Мақсырдың ювенильдік тіршілік күйіндегі тамыр кесіндісі алғашқы анатомиялық құрылымды (Сурет 3 Б). Ризодерма клеткаларының екі түйіскен бүйірлері қабысқан, жоғарғы және ішкі қабырғалары қалыңдаған, дөңгелек немесе сопақша пішінді, әр түрлі мөлшерлі болады. Ризодермадан төмен клеткалары дөңгелек пішінді, қабырғалары суберин – делген 1 – 2 қатарлы экзодерма орналасады. Тамырдың қабықтық паренхимасы барынша кең көлемді, клеткалары әртүрлі пішінді жұқа қабықшалы, айқын клеткааралықты, 14 – 16 қатарлы, қабық қалыңдығы 323,15 ± 0,78 мкм. Эндодерма клеткалары сүректелмеген, дөңгелек немесе сопақ пішінді, тізбекті орналасқан.

Тамырдың орталық шеңберіндегі алғашқы ксилема элементтері алты топты, әр топтың метаксилемалық түтіктері стела ортасында өзара түйіспейді де, оның ортасы өзекті болады. Ұрық тамыр диаметрі 1137,89 ± 1,47 мкм, ал орталық целиндр диаметрі 482,17 ± 0,52 мкм. Көпшілік қосжарнақты шөптесін өсімдіктер тамырының құрылымында жоқ бұл ерекшелікті, анатомиялық әдебиетте перицикл астындағы прокамбий сілемдерінің ксилема орнына паренхималық ұлпа қалыптастыруымен түсіндіреді (Кесте 3). Ксилема түтіктерінің ауданы (32,17х10-3 ± 0,41мм2). Алғашқы флоэманың құрамды элементтері ксилема топтарының сыртында орналасады, аралық камбий үзілмелі. Өзек паренхимасының клеткалары жұқа қабықшалы, әр түрлі пішінді де, мөлшерлі, клеткааралықты.

***Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin. –* Генеративтік кезеңіндегі вегетативтік мүшелерінің анатомиялық ерекшеліктері**.

Мақсыр рапонтикум сабағының кесіндісі жұмыр пішінді, ойысты майда көп қырлы (Сурет 4 А). Кесінді сыртын қалың кутинді, түксіз, клеткалары түгелдей сүректелген, өзара түйіскен бүйірлік қабырғалары қабысқан, дөңгелек формалы эпидермис жабады. Сабақ эпидермисінен төмен оның қырларында клеткалары 12 – 14 қатарлы колленхима, ал астындағы қабық паренхимасында жапырақ ізінің ірі өткізгіш шоқтары орналасады. Қабық паренхимасы салыстырмалы кеңкөлемді 10 – 12 қатарлы, оның клеткалары әрқилы пішінді, жұқа қабықшалы, анық клеткааралықты. Қабықтың крахмалды қынапшасының клеткалары майда, әр түрлі мөлшерлі, дөңгелек пішінді, жұқа қабықшалы тізбекті.

Сабақтың орталық шеңбері үзілмелі, коллатеральды ашық өткізгіш шоқты. Өткізгіш шоқтар айналмалы, екі түрлі үлкенді – кішілі, олардың жалпы диаметріндегі саны шамамен 28 – 36. Барлық өткізгіш шоқтар перицикл жағынан үлкендерінде 8 – 10, кішкентайларында 5 – 6 қатарлы склеренхималық «қалпақшамен» жабылған. Өткізгіш шоқтардың алғашқы флоэмасы 4 – 6 қатарлы, клеткалары жұқа, қабықшалы електі түтік элементтерінен қалыптасқан, аралық камбий шоқтық. Орталық шеңбер өткізгіш шоқтарының ірілерінің ксилемасы 10 – 12, ал майдаларыныкі 5 – 6 тізбектен, біріншісінде әр тізбек 9 – 10, екіншісінде 5 – 6 алғашқы ксилема түтіктерінен түзіледі. Тізбек аралық сүректік паренхимасы 1 – 2, ал өткізгіш шоқтар аралығындағы өзектік сәуле паренхимасы 3 – 5 қатарлы да, клеткалары пәрменді сүректелген. Орталық шеңбердің өзекпен шектес перимедулярлы аймағындағы ксилема тізбектерінің соңындағы паренхималық клеткалары толық сүректелген склеренхима тектес (Кесте 3). Сабақ өзегі қуыс, ал сақталған паренхималық клеткалары жұқақабықшалы, дөңгелек, немесе көпбұрышты пішінді, анық клеткааралықты, 16 – 18 қатарлы.

Екінші жылғы Мақсыр рапонтикум жапырағының анатомиялық құрылысы айқын мезоморфты, дорзовентральды типті (Сурет 4 Б). Жоғарғы эпидермис клеткалары біршама ірі, жоғарғы және төменгі қабырғалары шығыңқы, сопақша немесе дөңгелек пішінді де, өзара түйіскен және жоғарғы қабырғалары қалыңдаған. Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы 30,52 ± 0,63 мкм, ал төменгі эпидермис 18,94 ± 0,73 мкм. Бағаналы мезофилл 2 – 3 қатарлы, аэренхима типті ірі клеткааралықты, клеткалары жұқа қабықшалы мейлінше ыдыраңқы орналасқан. Бағаналы мезофилл клеткаларының қалыңдығы 51,26 ± 0,15 мкм, ал олардың ұзындығы 48,42 ± 1,21 мкм, ені 17,89 ± 1,47 мкм. Борпылдақ мезофилінің клеткалары әрқилы пішінді, мүлдем шашыраңқы, мол клеткааралықты аэренхималық қуысты. Борпылдақ мезофилл 4 – 5 қатарлы, клеткаларының қалыңдығы 91,57 ± 1,89 мкм. Төменгі эпидермис клеткалары салыстырмалы майда, пішіндері өзара ұқсас, беткі қабырғалары қалыңдаған, жиі устьицелі, олар эпидермиспен бір деңгейлі (Кесте 3).

*Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.* екінші жылғы генеративтік тіршілік күйіндегі тамырының кесіндісі орташа деңгейдегі анатомиялық екінші құрылымды сипаттайды (Сурет 4 В). Тамырдың қабықтық паренхимасының сыртқы қатарларының клеткалары өлі күйде ыдыраған. Сақталған 4 – 5 қатарының клеткалары біршама майда, сыртқы және ішкі қабырғалары қабысқан, сопақ пішінді, клеткааралықтары деформацияланған. Қабық қалыңдығы 287,36 ± 1,84 мкм. Эндодерма клеткалары айқын тізбекті, созыңқы сопақ пішінді, сыртқы және бүйірлік түйіскен қабырғалары сүректелген.

Орталық шеңбер кең көлемді соңғы ксилеманың тізбекті немесе шашыраңқы орналасқан әр түрлі диаметрлік түтіктерімен оның сүректік паренхимасынан түзіледі. Соңғы флоэма элементтері соңғы ксилеманы қоршай айналмалы дамыған, салыстырмалы тар көлемді. Сүректегі ксилема қалыңдығы 723,15 ± 2,78 мкм, ал флоэма қалыңдығы 150,52 ± 0,62 мкм. Тамырдың алғашқы құрылымы диархты дамитындықтан, соңғы флоэманың қарама-қарсы орналасқан бөлігі біршама ауқымды да, бүйірлік жақтары тек бірнеше қатарлы ғана. Ксилема мен флоэма аралық камбий барынша белсенді, көп (4 – 5)

Кесте 3 – *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin* өсімдігінің сабағының, жапырағының және тамырының анатомиялық көрсеткіштері талдауға арналған.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Ювенильдік (j) | Генеративтік (g2) |
| Эпидермис клеткаларыныңмөлшері, мкм жоғарғытөменМезофилл клеткасының қалыңдығы, мкмБағаналы мезофилл: қатар саны қабат қалыңдығы, мкм:Клетка, мкм: ұзындығы еніБорпылдақ мезофилл: қатар саны қабат қалыңдығы, мкм:Эпидермис клеткасының мөлшері, мкм: жоғарғы томенгіТамыр қабығының қалыңдығы, мкм: Сүрек қалыңдығы, мкм: соңғы флоэма қалыңдығы соңғы ксилема қалыңдығыКсилема түтіктерінің ауданы х 10-3 мм2Сабағының ішкі құрлысы: алғашқы қабық қалыңдығы, мкм: сүрек, мкм:өзек паренхимасы қалыңдығы, мкм: өткізгіш шоқтар саныКсилема түтіктерінің ауданы х 10-3 мм2 |  |  |

қатарлы, клеткалары жұқа қабықшалы бірінің – үстіне бірі қаланып орналасқан (Кесте 3). Ксилема түтіктерінің ауданы (127,36х10-3 ± 1,84 мм2). Үшінші жылғы генеративтік тіршілік күйіндегі тамырының анатомиялық құрылымында оның екінші жылғысымен салыстырғанда біршама сапалық ерекшеліктер байқалады. Мысалы, тамырдың қабықтық паренхимасының сыртқы қатарларының ыдырауы одан әрі ұлғаяды. Сақталған қабықтық паренхима клеткаларының қабырғалары іштен сыртқа қарай деформацияға ұшырап, қабысып мыжылады. Эндодерма клеткаларының бойымен қатарласа айналмалы шайырлы қуыстар орналасады. Тамырдағы орталық шеңбер көлемі үлкейеді. Соңғы ксилемадағы кең қуысты түтіктердің саны көбейеді де, оның аралық сүректік паренхималары пәрменді дамиды. Соңғы флоэма элементтерінің клеткалары талшықты сипатты.

Екінші жылғы генеративтік тіршілік күйіндегі сабақ кесіндісі анатомиялық алғашқы құрылымды, яғни үзілмелі талшықты өткізгіш шоқты. Өткізгіш шоқтары үлкенді – кішілі склеренхималық «қалпақшалы», өзектік паренхима мейлінше көлемді. Тамыр кесіндісі өзінің жуандай дамуын сапалық деңгейде мынадай ерекшеліктермен: қабығы одан әрі ыдырауымен, эндодерма бойындағы шайырлы каналдардың қалыптасуымен, сүректік паренхиманың ұлғаюымен, соңғы флоэма элементтерінің талшықты болуымен сипатталады.

**№ 6 дәрістің пысықтау сұрақтары:**

1. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.*өсімдігінің латентті және ювенильді кезеңдері морфологиялық құрылысы бойынша қалай ерекшеленеді?
2. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.*өсімдігінің вергенильдік және жас генеративтік кезеңдері морфологиялық құрылысы бойынша қалай ерекшеленеді?
3. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin* өсімдіктердің морфологиялық көрсеткіштері бойынша кестені толтырыңыз.
4. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.**-* Ювенильдік тіршілік күйінің анатомиялық құрылысын сипаттап, препараттан суретін салыңыз?
5. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin.*Генеративтік жас күйінің анатомиялық құрылысын сипаттап, препараттан суретін салыңыз?
6. *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin* өсімдігінің сабағының, жапырағының және тамырының анатомиялық көрсеткіштері талдап кестені толтырыңыз?

**Қажетті оқулықтар:**

1. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005-512 бет.
2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
4. Мухитдинов Н.М,Паршина Г.Н. Лекарственные растения. Учебное пособие. Алматы 2002, 313с.
5. Исамбаев Ә.И., Рахимов К.Р., Егеубаева Р.А. Халық медицинасында пайдаланатын дәрілік өсімдіктер Алматы 2000ж, 200б.
6. Тыныбеков Б.М. Дәрілік өсімдіктер. оқу құралы. Алматы «Қазақ университеті» 2009. 157 б.

**Дәріс 7**

**Тақырыбы: Гүлді-декоративті, дәрілік өсімдіктерді интродукциялау жолдары**

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1.Климаттық аналогтар әдісі.

2.Флораны экологиялық-тарихи талдау әдісі.

3.Интродуценттерді таңдаудың флорогенетикалық әдісі.

4.Рулық кешендер әдісі Ф. Н. Русанова.

5.Геоботаникалық эдификаторлар әдісі

6.Өткен уақыт үшін акклиматизация тәжірибесін есепке алу әдісі. Авронина.

7.Табиғаттағы интродуценттерді зерттеу әдісі Е. В. Кучерова.

8.М. В. Кулътиасовтың экогенетикалық талдау әдісі.

9.Жүйелік-экологиялық әдіс

Тақырыптың қысқаша мазмұны: Климаттық аналогтар әдісі. Неміс орманшысы Г. Майер (1909) ұсынған және А. Гумбольдттың көзқарастарын бейнелеген. Г. Майер өсімдіктердің Отаны мен енгізу аймақтарындағы Климаттық жағдайлардың барлық кешенін зерттеуді қажет деп санады. Іс жүзінде Г. Майер өсімдіктерді акклиматизациялау мүмкіндігін жоққа шығарды. Сонымен қатар, ол өсімдіктерді бірдей климаттық және экологиялық жағдайларға бейімдеу теориясын алға тартты. Г. Майер Солтүстік жарты шардың орманды аймақтарына параллель климаттық аймақтардың кестелерін жасады, онда климат көрсеткіштері мен басқа факторлардан басқа, басқа аймақтарға ауысуға лайықты өсімдіктердің тізімдерін келтірді. Еуропа, Америка, Азия климаттарын зерттеу нәтижесінде ол ұқсас климаттардың каталогын құрды және жетекші ағаш түрлеріне сәйкес орман аймақтарын құрды: лауретум (лавр аймағы), кастанетум (каштан аймағы), фагетум (Бук аймағы), абиетум (қылқан жапырақты аймақ). Климаттық аналогтар әдісі әлі күнге дейін ұмытылмайды. Оның кемшіліктері өсімдіктерді беру үшін оқшаулауға механикалық көзқарасты қамтуы керек, өйткені Г. Майер әдісі өмір сүру жағдайларының ұқсастығына емес, өсімдік түрлерінің тұрақтылығы мен қоршаған орта факторларының ұқсастығына негізделген. Дегенмен, Г. Майер қадамдық акклиматизация туралы идеясы жүз жылға жуық уақыт бойы дауыс берушілердің санасына ие болды және көптеген жарқын оң нәтижелер берді. Бұл идеяны жүзеге асырудың керемет мысалы-Орта Азияда мақта немесе Грузияда шай енгізу.

^ Флораны экологиялық-тарихи талдау әдісі. Ұсынылды кеңес ботаник М. В. Культиасовым (1953 ж.). Енгізудің сәттілігін болжау үшін, ең алдымен, өсімдіктердің отанында өсу жағдайларына экологиялық және тарихи талдау жасау керек және белгілі бір тарихизмге ие түрлерді таңдау керек, олардың барысында олар әртүрлі климаттық және экологиялық апаттардан аман қалды. Мұндай түрлер тұқым қуалаушылықтың консервативті емес және жаңа жағдайларға оңай бейімделеді. М. В. пікірі бойынша Культиасова, экологиялық және тарихи дамудың интегралды көрсеткіші өсімдіктердің тіршілік формасы болып табылады. Енгізу үшін материалды таңдағанда, өмірлік формалар жаңа жағдайларға мүмкіндігінше сәйкес келетін етіп таңдалуы керек. М. В. Культиасов КСРО флорасының өсімдіктерінің 3 мыңнан астам түрін сынап көрді және осы тәжірибенің нәтижесінде өсімдіктер табиғи мекендейтін жерлерде өздерінің барлық мүмкіндіктерін ашпайтынын анықтады. Ол қазіргі өмір сүру жағдайлары өмірлік әлеуетті жүзеге асыру үшін оңтайлы емес деген маңызды қорытынды жасады.

^ Интродуценттерді таңдаудың флорогенетикалық әдісін К. А.Соболевская ұсынды (1963). Бұл әдістің негізгі ұстанымы мәдениетке экологиясы бойынша әр түрлі түрлерді енгізген кезде, белгілі бір уақытта түр өмір сүретін жағдайларды ғана емес, сонымен қатар түрлердің эволюциясы болған жағдайларды да ескеру қажет. Сонымен қатар, осы түр қалыптасқан барлық заманауи флораның қалыптасу жағдайларын ескеру қажет. Осындай топтардың бірі - "таулы ксерофиттер" - қазіргі уақытта құрғақ жерлерде өсетін, бірақ генотипте мезофиттік ерекшеліктер сақталған өсімдіктер.

Осыны пайдаланып әдіспен қызметкерлері ЦСБС РҒА анықтады үшін үлкен әлеуетті мүмкіндіктер енгізілу мәдениетін сортаңданған лугах элимусовой топтағы астық тұқымдастар. Көптеген морфологиялық, эмбриологиялық және биохимиялық ерекшеліктер оларды плейстоцен флористикалық кешенінің фонында, яғни Батыс Сібір флорасының тарихында қарастырған кезде айқын болады.

^ Ф. Н.Русановтың рулық кешендерінің әдісі. Әдістің мәні - бір тұқымның барлық немесе көптеген өкілдерін бір жерде сынау және өсімдіктердің енгізуге жалпы реакциясын анықтау. Ф. Н. Русанов (1950) әр түрлі жерлерден жиналған өсімдіктердің реакциясы түрдің филогенезін ашады деп сенді. Бүкіл тектік кешенді енгізудің сәттілігін жалпы бағалау енгізу экспериментіне қатыспаған басқа түрлерді тарту перспективаларын бағалауға мүмкіндік береді. Ташкент ботаникалық бағында бұл әдісті қолдана отырып, үйеңкі, алма, алмұрт, бөріқарақат, Юка, спиреяның ең сәндік түрлері таңдалды.

^ Ф. Н. Русанов ұсынған геоботаникалық эдификаторлар әдісі (1950). Әдістің мәні мынада: эдификаторлар-бұл меридиональды және ендік бағытта үлкен полигондары бар ең көп таралған түрлер. Бұл олардың әртүрлі мекендейтін жерлерге жоғары экологиялық икемділігін түсіндіреді, сондықтан олар енгізу үшін ең қолайлы объектілер болып табылады. Енгізудің практикалық тәжірибесі бұл шындыққа сәйкес келетіндігін көрсетеді.

^ Өткен уақыт үшін акклиматизация тәжірибесін есепке алу әдісі. Авронина. Бұл әдіс бойынша климаттық жағдайлары ұқсас елдерден бұрын енгізілген түрлер сәтті енгізіледі. Полярлық-альпілік ботаникалық бақтағы енгізу экспериментінің нәтижелерін талдай отырып, А. Н.Аврорин (1956) тұқым қуалаушылықты босату жылдық шөптерде, содан кейін ағаштарда тезірек жүреді деген қорытындыға келді. Олар Хибиндерде жеміс беретін өсімдіктердің 671 түрінің 72 пайызы ұқсас климаты бар елдерден және тек 28 пайызы климаттық жағдайларға ұқсас емес елдерден келетінін атап өтті. Ол өсімдіктерді енгізу кезінде агротехникалық шараларға өте маңызды рөл атқарды. Бұған мысалдар жеткілікті. Е. В.Кучеровтың (1979 ж.) байқауларына сәйкес, көктемгі егістен кейін жоғары өміршеңдік көктем түрінде, ал жаздан кейін — қыста дамиды. Табиғи жағдайда сфералық Мордовия поликарпиялық болып табылады, ал мәдениет жағдайында ол монокарпқа айналады және т. б. Қарағанды ботаникалық бағында жүргізілген жоңғар феруласын бақылау бұл өсімдіктің (табиғи жағдайда монокарпик) мәдениетте поликарпиялық немесе ішінара поликарпиялық болатындығын көрсетеді..

^ Е.в. Кучеровтың табиғатындағы интродуценттерді зерттеу әдісі. Шын мәнінде, ботаникалық бақтардың барлық қызметі табиғаттағы өсімдіктерді зерттеуді қамтиды. Әр түрлі экологиясы бар және әртүрлі морфологиялық формалары бар мекендейтін жерлерде өсімдіктердің көбею органдарын жинау өсімдіктердің қасиеттерінің шексіз жиынтығын береді, олардың ішінен Мұқият бақылаушы тек қажетті формаларды таңдай алады (Кучеров, 1979).

^ М. В.Кулътиасовтың экогенетикалық талдау әдісі (1963). Бұл әдіс ботаникалық-географиялық заңдылықтар негізінде тұқым түрлерін олардың тұқым қуалаушылығы мен физикалық және географиялық жағдайлары әртүрлі аудандарда енгізу үшін пайдалану мүмкіндіктері бойынша әртүрлі экологиялық топтарға бөлуге мүмкіндік береді. Талдаудың экогенетикалық әдісі зерттеудің өзара байланысты төрт бөлімінен тұрады: морфологиялық негіздегі таксономизация; бастапқы формалар мен осы формалардың экологиясынан шығу; морфология, генетика, цитология, биохимия және т.б. әдістерді қолдана отырып, палеоботаника, палеогеография және басқа ғылымдар деректері негізінде экологиялық-тарихи даму жолдарын анықтау; эксперименттік жағдайларда қандай да бір түрдегі өсімдіктердің бейімделгіш өзгергіштігін талдау.

^ Жүйелік-экологиялық әдіс. И. О. Байтулин, М.А. Проскуряков және Сент-Чекалин (1992) ұсынған. Бұл әдіс енгізу нүктелері арасындағы өсімдік мінез-құлқының интерполяциясы мен интерполяциясындағы қоршаған орта сапасын саралау болып табылады. Яғни, егер зауыт Жезқазған мен Қарағандыда сәтті енгізілген болса, онда бұл екі нүктенің арасында ендік бағытта орналасқан Балқаш қаласында да тұрақты болатынына сенімді бола аласыз.

Жоғарыда аталған барлық енгізу әдістері дәстүрлі және белсенді қолданылады, әсіресе енгізу материалын таңдаудың бірінші кезеңінде.

Өзін-өзі бақылау сұрақтары:

1. Климаттық аналогтар әдісі қандай?
2. Флораны экологиялық және тарихи талдау әдісі қандай?
3. Интродуценттерді таңдаудың флорогенетикалық әдісі қандай?
4. Ф. Н. Русановтың рулық кешендерінің әдісі қандай?
5. Геоботаникалық эдификаторлардың әдісі қандай?
6. Өткен уақыт үшін акклиматизация тәжірибесін есепке алу әдісі қандай. Авронина?
7. Е. В. Кучеровтың табиғатындағы кіріспелерді зерттеу әдісі қандай?
8. М. В. Кулътиасовтың экогенетикалық талдау әдісі қандай?
9. Жүйелік-экологиялық әдіс дегеніміз не?

**Қажетті оқулықтар:**

1. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005-512 бет.
2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
4. Мухитдинов Н.М,Паршина Г.Н. Лекарственные растения. Учебное пособие. Алматы 2002, 313с.
5. Исамбаев Ә.И., Рахимов К.Р., Егеубаева Р.А. Халық медицинасында пайдаланатын дәрілік өсімдіктер Алматы 2000ж, 200б.
6. Тыныбеков Б.М. Дәрілік өсімдіктер. оқу құралы. Алматы «Қазақ университеті» 2009. 157 б.

**8 дәріс**

**Тақырыбы:**  Генофонд және өсімдік селекциясы

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Өсімдіктер селеекциясына түсінік.
2. Гибридизация әдісіне талдау
3. Гендік инженерлік әдістеріне талдау

**Өсімдік селекциясы** ([лат.](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%BD_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96) *selectіo* – таңдау, сұрыптау) — ауыл шаруашылықтың өсімдіктерінің жаңа сорттарын, гибридтерін шығаратын және бұларды шығару әдістерін зерттейтін ғылым, [өсімдік](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA) сорттары мен гибридтерін шығару әдістері туралы ғылым. Өсімдік селекциясы ғылым ретінде агрономия ғылымы саласына жатады, бірақ егіншілікке, агрохимия, өсімдік өсіруге қарағанда селекция ғылымы өсімдіктің өз табиғатына әсер ету жолдарын іздеп, тұқым қуу қасиетін қажет бағытқа өзгертуді көздейді. Сондықтан өсімдік селекциясының теориялық негізі - [генетика](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0). Өсімдік селекциясы [ботаника](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [цитология](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), [өсімдік физиологиясы](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D1%81%D1%8B&action=edit&redlink=1), өсімдік өсіру, [экология](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) т.б. ғылымдар мен тығыз байланысты. Өсімдік селекциясы жұмыстары нәтижесінде шығарылған жаңа сорттарды өндіріске енгізу - алғашқы шыққан өндірісі өнімін арттырудың ең бір тиімді әдісі.

Өсімдік селекциясы тарихи адамның егіншілікпен айналасуынан басталады. Селекцияның қарапайым түрі ерте заманда-ақ ірі дәнді келесі жылы себуге қалдырып отырудан басталады. Бұндай халық селекциясы шығарған бірқатар сорттардың маңызы әлі күнге дейін орасан зор. Өсімдік селекциясы дамуына Батыс Еуропа елдері селекционер-практиктері 1774 жылы Париж маңында құралған Вильмонер селекция фирмасы жұмыстарының қорытындысы, [Ч.Дарвинның](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B7_%D0%94%D0%B0%D1%80%D0%B2%D0%B8%D0%BD) «Түрлердің пайда болуы» деген еңбегі, [К.А.Тимирязевтің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%90%D1%80%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87_%D0%A2%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%B5%D0%B2) тұқым қуу және өзгергіштік туралы ілімі, [И.В.Мичуриннің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87_%D0%9C%D0%B8%D1%87%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%BD) сұрыптау нәтижесінде жемістердің жаңа сорттарын шығару жұмыстары үлкен әсер етті. [КСРО](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%A1%D0%A0%D0%9E)-да өсімдік селекциясы алым ретінде 19 ғ. аяғы мен 20 ғ-дың басында қалыптаса бастады. Ең алғашқы ғылыми мекеме [1885 жылы](https://kk.wikipedia.org/wiki/1885_%D0%B6%D1%8B%D0%BB) Полтавада құрылды. [1903 жылғы](https://kk.wikipedia.org/wiki/1903_%D0%B6%D1%8B%D0%BB) Мәскеу құрамында селекциялық арнаулық тәжірибе станциясы құрылып, дәнді дақылдар мен зығырдың алғашқы жаңа сорттары шығарылған.1909жылы Харьковте т.б. қалаларда тәжірибе станциялар құрылды. [1921 жылы](https://kk.wikipedia.org/wiki/1921_%D0%B6%D1%8B%D0%BB) В.И.Ленин қол қойған «Тұқым туралы» декрет шықты, бұл селекция, тұқым мәселелерімен айналысатын мекемелер жұмысының негізіне алынды. [1924 жылы](https://kk.wikipedia.org/wiki/1924_%D0%B6%D1%8B%D0%BB) Бүкілодақтық ботаника және жаңа екпе дақылдар интернаты құрылып, ол [1930 жылы](https://kk.wikipedia.org/wiki/1930_%D0%B6%D1%8B%D0%BB) Бүкілодақтық өсімдік өсіру интернатына айналды. Бұл интернатты ұзақ уақыт [Н.И.Вавилов](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87_%D0%92%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2) басқарып, өсімдік селекциясының теориялық негізін құрды және елімізде тәжірибе-селекция жұмысын ұйымдастыруға көп еңбек сіңірді. [П.П.Лукьяненконың](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BB_%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87_%D0%9B%D1%83%D0%BA%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE&action=edit&redlink=1) басшылығымен Краснодар ауыл шаруашылық ғылыми-зерттеу институтында күздік бидайдың жоғары өнімді «Безостая-1», «Аврора» және «Кавказ» деген сорттары шығарылады. Бұлар бұрынғы аудандастырылған (12-18 ц өнім беретін) сорттарға қарағанда гектарынан 60-70 ц өнім береді.

Қазақстанда өсімдіктер селекциясы' саласындағы жүйелі зерттеулер 20 ғ-дың 30-жылдары басталды, қазіргі уақытта [Қазақ егіншілік ғылыми-зерттеу институты](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B_%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BD%D1%88%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BA_%D2%93%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D0%B8-%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8B), [Қазақ жеміс және жүзім шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B_%D0%B6%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%81_%D0%B6%D3%99%D0%BD%D0%B5_%D0%B6%D2%AF%D0%B7%D1%96%D0%BC_%D1%88%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%88%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D2%93%D1%8B_%D2%93%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D0%B8-%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8B), [Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BF_%D0%B6%D3%99%D0%BD%D0%B5_%D0%BA%D3%A9%D0%BA%D3%A9%D0%BD%D1%96%D1%81_%D1%88%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%88%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D2%93%D1%8B_%D2%93%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D0%B8-%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8B), [Қазақ мал азығын өндіру және жайылым ғылыми-зерттеу институты](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B_%D0%BC%D0%B0%D0%BB_%D0%B0%D0%B7%D1%8B%D2%93%D1%8B%D0%BD_%D3%A9%D0%BD%D0%B4%D1%96%D1%80%D1%83_%D0%B6%D3%99%D0%BD%D0%B5_%D0%B6%D0%B0%D0%B9%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC_%D2%93%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D0%B8-%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1), [Қазақ астық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B_%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8B%D2%9B_%D1%88%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%88%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D2%93%D1%8B_%D2%93%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D0%B8-%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8B), т.б. бірқатар ауыл шаруашылығы институттары, облыс ауыл шаруашылығы және селекциялық тәжірибе станциялары шұғылданады. Өсімдік сорттары мен гибридтерін шығарудағы негізгі мақсат – өсімдіктің өнімділігін, аязға, қуаңшылыққа төзімділігін арттырып, аурулар мен зиянкестерге қарсы тұру қабілетін күшейту, т.б. Қазіргі кезде жеміс-жидектің, дәнді дақылдардың, картоптың, көкөніс-бақша дақылдарының, т.б. бірнеше сорттары.

Өсімдіктер селекциясындағы жетістіктер алынған материалдың генетикалық алуантүрлілігімен байланысты: алынған материал неғұрлым алуан түрлі болған сайын, сол арқылы жаңа сорттар түзуге көптеген мүмкіндіктер береді.

Мәдени өсімдіктердің әлемдік генофондын кеңейту мақсатында атақты орыс генетигі және селекционері Н.И.Вавиловпен мәдени өсімдіктердің шығу орталықтарын анықтауы үлкен көмегін тигізеді. Н.И. Вавиловпен 7 негізгі орталықтар бөлініп алынған болатын. Олардың көпшілігі ежелгі әлемдік жер игеру ошақтарымен сәйкес келеді.

Шығу орталықтарында мәдени өсімдіктердің алуан түрлі жабайы ататектері сақталған және сәйкес түрлердің гендері толығымен көрсетілген. Бұл жерде жаңа сорттар шығаруға мүмкіндік беретін формаларды табу мүмкіндігі жоғары, олар қоршаған ортаның қолайсыз шарттарына, ауруға төзімді және шаруашылық құнды қасиеттерге ие.

Алынған формаларды мақсатқа сай сұрыптау үшін Н.И.Вавиловпен анықталған тұқымқуалаушылық гомологиялық қатарлар заңының маңызы зор. Бұл заңның мәні генетикалық жақын туыстар мен түрлер бірқатар тұқымқуалаушылық өзгергіштіктердің бір болуымен сипатталады. Осылайша, бір түрдің тұқымқуалаушылық өзгергіштігін біле отырып, жақын түрлер мен туыстарда бола алатын өзгергіштіктерді анықтауға болады.

Гомологтық қатарлар заңы бірқатар практикалық маңызға ие, себебі бір түрде кездеспейтін шаруашылық маңызды белгілерді өзге түрлер мен туыстар арасынан селекция жолымен алуға мүмкіндік береді. Жаппай және жеке дамумен қатар, өсімдіктер селекциясында үлкен мағынаға ие болған гибридизация әдісі кең таралған.

Өте құнды сорттар алыс гибридизация әдісімен алынған, яғни түрлі түрге жататын өсімдіктерді будандастырғанда өзге де кездеспейтін қасиеттер мен белгілерге ие болатын. Будандасуға адам үшін өте қажетті әрі пайдалы формалар іріктеліп алынған болатын. Нәтижеде гибридтердің жартысында екі ата-анасынан да пайдалы қасиеттері алынған болатын.

Алғаш рет Ресейде алыс гибридизация әдісін қолданған И.В.Мичурин болатын. Ол осы әдіс көмегімен 100-ден астам жаңа сорттар шығарды. Онымен шабдалы және өрік, черешня және шие, алмұрт және долана, асқабақ пен қауын, қауын және қарбыз арасындағы гибрид алынған болатын.

Жұмыс барысында Мичурин систематикалық жағынан алшақ болып келетін өсімдіктерді будандастыруда бірқатар амал-тәсілдер қолданған болатын. Мысалы, гибридизация барысында онымен жиірек бірінші гүлденудің жас гибрид өсімдіктер пайдаланылады, олар бірнеше түрлердің тозаңдарының қоспасымен бірнеше күндер бойында тозаңдандырылған. Көп жағдайда ол будандастырылатын өсімдіктердің вегетативті жақындасуын жүргізген болатын, жас өскіндерді ересек ағаштың бөрікбасына шаншып орналастыратын. Бірнеше жылдардан соң орналастырылған және орнында тұрған өсімдіктер бір-бірінің тозаңдарын қабылдауға көшеді. Алыс формалар арасындағы будандаспаушылықты жою мақсатында И.В.Мичурин қосымша көмекшілер әдісін де ойлап тапты, оны шабдалының Ресейдің орталық бөлігінің суығына төзімді сортын жасап шығаруда қолданған болатын. Алдымен, ол мәдени шабдалыны жабайы миндальмен будандастырмақшы болған, бірақ сәтсіздікке душар болады. Сол кезде Мичурин моңғол миндалін жартылай мәдени американдық Давид шабдалысымен будандастыру жүргізеді. Алынған гибридтің гүлдері оңтүстік шабдалысымен ұрықтандырылып, 20 % түйін береді.

В.И.Мичурин анықтағанындай, оңтүстік формаларын жергілікті сорттармен будандастырғанда, гибридтер бойында жергілікті сорттарға тән, гендердің доминантты аллельдерімен байланысты белгілер пайда болады, ол белгілер жергілікті ортаға жақсы бейімделуін қамтамасыз етеді. Гибридтер қалыптастыруда ата-аналарының бірдей тұқымқуалаушылық факторларының үлесі болуы үшін И.ВМичурин географиялық бір-бірінен алшақ орналасқан формалардың гибридизациясын қолданған болатын.

И.В.Мичурин гибридтерді тәрбиелеуде өзінің үлкен үлесін сіңірген және оны өзінің жаңа сорттарын шығаруда қолданған болатын. Ол доминанттылықтың пайда болуы қоршаған орта әсерінен орын алатынын дәлелдеп шықты және доминанттылықты басқаруға болатын бірнеше тәсілдерді де ұсынды. Олардың бірі «ментор әдісі» саналады, оның мәні шаншу арқылы гибридтің бойында ата-аналардың біреуінде бейімделу қабілеті арта түседі. Жиірек бір сортты жасауда В.И.Мичурин бірнеше менторларды қолданған. Осылайша, алманың жоғары сапалы сорттары – Кандиль-китайка және Бельфлер-китайка жасап шығарылды.

В.И.Мичурин көп жағдайда вегетативті гибридизацияны гибридті өскіндерді тәрбиелеуде ғана қолданып қойған жоқ, сондай-ақ сорт шығарудың негізгі тәсілі ретінде пайдаланады. Осы әдіспен Бергамот Ранеті құрылған болатын, ол алмұрт пен алманың гибриді. Түраралық гибридтер әдетте ұрпақсыз болып табылады, себебі олардың геномында әр түрлі хромосомалар орналасқан, олар мейоздағы коньюгацияға қабілетсіз болып табылады. Бұндай гибридтердің стерильділігін олардың хромосомалар санын екі еселеу арқылы қол жеткізуге болады, демек амфиплоидтар алу арқылы қол жеткізеді. Мысалы, осы әдіспен арпа және бидай арасындағы полиплоидты гибридтер алынған болатын (тритикале). Алыс гибридизация әдісімен, сонымен қатар мақта, сұлы, пісте, күріш және т.б. құнды сорттары алынған болатын.

Өсімдіктер селекциясының қарқынды түрде дамуына, сонымен қатар клеткалық және гендік инженерияның әдістерін қолдану үлкен мүмкіндіктер туғызады, жеке өсімдік клеткаларын өсіру арқылы оларды жасанды қоректік орталарда өсіру арқылы толыққанды өсімдіктер қалыптастыра алады. Мысалы, осындай қасиетке картоп, қырыққабат, томат, цитрус және т.б. өсімдіктердің клеткалары қабілетті болып келеді. Бұл сұрыптауға толық бір өсімдікті емес, оның тек қана бір бөлігін ұшыратуға қабілетті. Ары қарай осындай шаруашылыққа маңызды клеткалардан бүтін өсімдікті жандандыруға болады.

Селекцияда кең қолданылатын клеткалық инженерияның кең қолданыс тапқан әдісінің бірі гаплоидтар әдісі болып табылады. Микроспораларды культивирлей отырып ұрықтанбаған гибридтің жұмыртқа клеткаларынан гаплоидты өсімдік алуға болады, олардың диплоидтылығын қалпына келтірген соң, таза линиялар қалыптасады. Таза линиялар қалыптасуына инбридингпен салыстырғанда 3-4 есе аз уақыт жұмсалады.

Өсімдіктер селекциясында гендік инженерияның әдістерін қолдану, олардың пайдалы қасиеттері бір генмен басқарылатын болса, тиімді болады.

Ген инженериясы әдістері көмегімен картоптың колорад қоңызы зақымдай алмайтын сорты жасалды. Ұзақ уақытқа сақталынатын трансгенді томаттар және тұқымдары жоқ томаттар жасалды. Сүйексіз трансгенді жемістер де алынды (шие, цитрус жемістері). Құрғақшылыққа, төменгі температураларға, жоғары сорлануға және топырақтың қышқылдылығына тұрақты бола алатын өсімдіктердің трансгендік сорттарын алу жөніндегі жұмыстар да өз мақсатына жетіп қалады.

Гендік инженерлік әдістерді қолдана отырып, өсімдіктер селекциясындағы қарқынды бағытталған гендерді алмастыру, азот фиксациясын анықтаушы, демек түйнек бактерияларынан топырақ микроорганизмдеріне қарай тасымалдау. Бұл мақсатты орындау топыраққа бидай, күріш және өзге де ауылшаруашылық құнды дәнді дақылдарды егу барысында көп мөлшерде азоттық тыңайтқыштарды қолдануға жол берілмес еді.

**9 дәріс**

**Тақырыбы:**  Генофонд және өсімдік селекциясы

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Геоботаника ұғымы.
2. Фитоценоздың динамикасы мен құрамы, құрылымы.
3. Геоботаникалық зерттеу әдістері.

Геоботаника (гректің *geo* – жер жəне *botanicos* – өсімдіктерге қатысты) – жер бетіндегі өсімдіктер жəне олардың қауымының құрамы, құрылысы, өнімділігі, пайдаланылуы, өзгеруі туралы ғылым. Бұл пəннің негізгі мақсаты – өсімдік қауымдарының құрылымын, олардың табиғат жəне адам əрекеттеріне байланысты факторлардың əсерінен белгілі уақыт аралығында кеңістіктегі өзгеруін зерттеу.

«Геоботаника» деген терминді ғылымға 1866 жылы бір-біріне байланыссыз Ф.Н.Рупрехт (Россия) жəне А.Гризебах (Германия) енгізген. Ф.Н.Рупрехтің түсінігі бойынша, геоботаника – өсімдік жабынының физикалық-географиялық ортамен, ең алдымен топырақпен қарым-қатынасы туралы ғылым.

ХХ ғ. 1-ші жартысында геоботаника мен фитоценологияны синонимдер (Алехин, Шенников) тұрғысынан қарастыратын немесе геоботаниканы ботаникалық география мен фитоценологияның бірлестігінен тұратын (Сукачев, Сочава) пəн ретінде түсіну керек деген көзқарастар болды.

Фитоценология ғылым ретінде КСРО-да негізінен ХХ ғ. алғашқы 30 жылдығында қалыптасты. КСРО-да фитоценологияның басты түсініктерінің негізін қалаған екі орталық болды. Ленинград (Ботаника институты жəне Ленинград университеті ғылыми жетекшілері академик В.Н.Сукачев жəне профессор А.П.Шенников) жəне Москва университеті (ғылыми жетекшісі В.В.Алехин). Əдетте геоботаниканы – тарихи геоботаника, өсімдіктер жабынының даму тарихы, экологиялық геоботаника өсімдіктердің табиғи орта жағдайына бағыныштылығы, хорологиялық геоботаника өсімдіктердің орналасу заңдылықтары деп бөледі.

*Геоботаниканың негізгі зерттеу обьектілері* – фитоценоздар жəне олардан құрылған жер бетіндегі өсімдік топтары. Геоботаника фито ценоздардың құрылымы, олардың ішіндегі биотикалық қарым-қатынастарын, фитоценоздардың ішкі ортасының ерекшеліктерін (синэкология), даму тарихын зерттейді жəне фитоценоздарды жіктеумен айналысады. Геоботаника өсімдіктер жəне жануарлар экологиясымен, топырақтану жəне климатологиямен (ауа-райын зерттейтінғылым); өсімдіктер жəне жануарлар географиясымен, геоморфологиясымен жер бетінің көрінісін, оның жаратылыс тегін, өзгерісін тексеретін ғылым жəне тағы басқа ғылым тармақтарымен тығыз байланысты.

Жер бетіндегі өсімдіктер жабыны əр алуан өсімдік түрлерінен жəне олардың бірігуінен түзілетін өсімдік қауымдарынан құралады. Өсімдіктер жабынын зерттегенде оны “флора” жəне “өсімдіктер” деген екі түрлі ұғымға бөледі. Əдетте бұл екі ұғымды жиі шатастырады. Флора дегеніміз, ол – белгілі бір аймақта, өлкеде, ауданда, жерде тіршілік орындарының барлық типтеріне орналасып, сол жерге тəн барлық өсімдік қауымдарын құратын өсімдік түрлерінің жиынтығы (Толмачев, 1974). Əр флораның негізгі белгісі – ол оның түрлік құрамы. Белгілі бір территорияда өсетін өсімдіктердің түрлерін есепке алу, демек флоралық инвентаризация жасау – ол əр бір флоралық зерттеу жұмыстарының негізі болып саналады. Флорадағы түрлердің құрамын есепке алу олардың жалпы саны туралы жəне олардың қандай туыстарға, тұқымдастарға жататындықтары туралы түсінік береді. Флораны құратын түрлердің саны оның байлығын тікелей көрсетеді.

“Өсімдіктер” (растительность) немесе өсімдіктер жабыны (растительный покров) дегеніміз – орман, батпақ, дала, шөл, тундра сияқты жерлерде қалыптасқан əртүрлі өсімдік қауымдарының жиынтығы. Ол типтердің əрқайсысы көптеген өсімдік түрлерінен тұрады, сондықтан оларды зерттеу кезінде, ең алдымен олардың флорасын (түр құрамын) білген жөн.

Арнайы немесе дербес геоботаника өсімдіктердің негізгі типтерін зерттейді (ормантану, шалғынтану, батпақтану, шөл жəне далатану жəне т.б.). Сондықтан кейбір ғалымдар геоботаниканы жалпы жəне арнайы немесе дербес деп бөледі.

*Фитоценоздардың қалыптасуы және оның компоненттерінің қарым-қатынасы*

Фитоценоздардың қалыптасуы туралы ұғымды филогенетикалық жəне онтогентикалық тұрғыдан қарауға болады. Егер де қазіргі кездегі бар, нақты фитоценоздардың жаңа субстраттарда пайда болып қалыптасу процесін қарастыратын болсақ, онда ол онтогенетикалық тұрғыдан қарау болады. Субстраттар бірінші жəне екінші болып бөлінеді. Біріншіге бұрын еш уақытта өсімдіктер болмаған /мысалы, тасты шөгінділер, өзен бойындағы құм үйінділері/, ал екіншіге - өсімдіктері ортаның күшті əсерінен /жырту, өрт, т.б. себептер/ жойылып кеткен субстраттар жатады. Екінші субстраттарда кейде жойылған фитоценоздың вегетативтік мүшелерінің қалдықтары жəне тұқымдары сақталуы мүмкін, ал бірінші де өсімдіктің бастамасы тек айналадағы фитоценоздан келіп түседі. Олардан өсімдік тұқымдары су, жел, жануарлар жəне адам арқылы жеткізіледі. Субстратты шөп басу процесі биосфера өмірі заңдылықтарының бейнесі болып табылады. Фитоценоздың қалыптасу жылдамдығы субстраттың жағдайына жəне қоршаған кеңістіктен өсімдік бастамаларының келіп түсу мүмкіншіліктеріне байланысты. Фитоценоздың қалыптасу заңдылықтарын бейнелейтін ғылыми əдебиетте кең тараған екі үлгіге тоқталуға болады. Ол үлгілердің авторлары орыс геоботанигі А.П. Шенников /1964/, АҚШ ғалымы Клементес.

А. П. Шенников /1964/ фитоценоздың қалыптасу процесін үш сатыға бөледі:

1. Пионерлік топталушылық. Көрші өсімдіктер арасында бір-біріне елеулі əсер ету байқалмайды. Бірінші субстратты шөп басу процесі, ол жерде алғашқы жекеленген өсімдіктердің – пионерлікті пайда болуынан басталады. Өсімдіктердің қандай түрлерінің пайда болуы көп себептерге байланысты: біріншіден экотопқа /климатқа, субстраттың қасиетіне/; екіншіден экотопты қоршаған учаскелердің флорасына /олардан жел, су, жануарлар жəне адам арқылы тұқымдар, споралар жəне басқа да өсімдік бастамалары келіп түседі/; үшіншіден қоршаған учаскелердің флорасының тарихына /егер бұрын мəдени өсімдіктер егілген учаскелер болса, онда, арамшөптер топырақта өздерінің тұқымын қалдырып кетуі мүмкін/. Əртүрлі географиялық жағдайларда климаттың ерекшеліктері жəне субстраттың қасиеті пионерлік флораның құрамына өз əсерін тигізеді /мысалы солтүстікке қарағанда оңтүстік аймақтарында пионерлік флора құрамы өте бай болады/.

Субстратқа көптеген өсімдік түрлерінің бастамалары келіп түседі. Бірақ, оның барлығы бірдей өніп, өсе бермейді. Өйткені субстраттың экологиялық жағдайы іріктеу жұмысын жүргізеді. Сол экотоптың іріктеуінен өткендері ғана тірі қалады да, ал қалғандары өледі. Тірі қалған өсімдік бастамалары өскіндер береді, бірақ экотоптың іріктеу жұмысы одан əрі жалғаса береді. Соның нəтижесінде кейбір өсімдік түрлерінің өскіндері əртүрлі қолайсыз жағдайларға /өте күшті күн радиациясына немесе субстраттың кедейлігіне, құрғақтығына тағы с.с./ байланысты өледі. Екіншілері тірі қалса да жағдайлары өте нашар болғандықтан гүлдемейді де, көбейе де алмайды. Үшіншілері өте жақсы өніп, өсіп көбейіп жатады. Сөйтіп өсімдіктің түр құрамының тіршілікке бейімделуіне, сандық арақатынасына байланысты дифференциялануы басталады. Бұл процесте экотоптың əсерінен басқа өсімдік түрлерінің биологиялық ерекшеліктері, оның ішінде ерекше көбею энергиясының үлкен маңызы бар.

2. Топтала- теңбілденген қауым. Субстраттағы - өсімдіктер особьтарының санының көбеюі бірте-бірте олардың жақындасуына, тамырларының немесе бұтақтарының жəне жапырақтарының тығыз тұтасып кетуіне мүмкіншілік туғызады. Фитоценоздың қалыптасу процесінде экотоп бірте-бірте биотопқа айналады. Биотоп /гректің *bios* - өмір, *topos* - орын/ - жануарлар, өсімдіктер жəне микроорганизмдердің тіршілік орны. Сонымен, фитоценоздың жəне оған тəн биотоптың қалыптасуы қатар жүреді.

3. Диффузиялы қауым. Диффузиялы қауымның алғашқылардан айырмашылығы - ол популяциялардың /ең болмағанда үстем түрлердің/ азды-көпті біркелкі таралуы. Фитоценоздың жəне битоптың қалыптасуы кезінде биотоптық немесе фитоценотикалық іріктеу басталады. Фитоценотикалық /биотоптық/ іріктеу экотоптық іріктеуден көп жағдайда қаталдау болады. Фитоценоздың қалыптасуымен қатар биоценоз қалыптасып биогеоценоз дербестенеді.

Клементс /Миркин, Розенберг бойынша, 1983/ фитоценоздың қалыптасуында мынандай фазаларды ажыратты:

1. Өсімдіктер бастамаларының бос субстратқа миграциясы;

2. Эцезис, немесе мигранттардың өніп, тамырланып жаңа жерде орнығуы;

3. Агрегация, немесе мигранттардың аналық особьтарының айналасында ұрпақ топтарының пайда болуы;

4. Инвазия, немесе мигранттардың бір тобының екінші топтарға араласып енуі;

5. Стабилизация, немесе өзін-өзі реттеуге қабілетті, тұрақты структура жасау.

Бұл процестердің барлығы да ортаның өсімдікке жəне өсімдіктің ортаға əсер етуімен, ал агрегация ортаның өсімдікке жəне өсімдіктің ортаға əсер етуімен, ал агрегация жəне инвазия фазаларында өсімдіктердің бір-біріне əсер етуімен қатар жүріп отырады. Қолдан өсірілген мəдени өсімдіктердің фитоценоздары туралы, Клементс былай деп түсінік береді: Адам миграцияны өзі жасайды, эцезисті реттейді, инвазияға кедергі жасайды, сондықтан мұндай жағдайда фитоценозды тұрақтандыру мүмкін емес. Дəл осы қасиетімен агрофитоценоздар орман, шалғындық шөл жəне дала қауымдарынан ерекшеленеді. Сондықтан, Клементстің ойы бойынша, агрофитоценоздарды фитоценоздардың ерекше тобы деп қараған дұрыс. Көпжылдық жайылымдықтар мен шабындықтарды қолдан жасау үшін, үйінділерін, терриконды /француз сөзі - жер бетіндегі бос тау жыныстарының үйіндісі/ жəне де тағы басқа өндірістік субстраттарды көгалдандыру үшін фитоценоздың қалыптасу заңдылықтарын білу қажет.

Фитоценозға кіретін əр өсімдік, биологиялық жəне морфологиялық ерекшеліктеріне байланысты, қоршаған ортаға өзінің белгілі əсерін тигізеді. Фитоценоз компоненттерінің бір-біріне əсер етуі оның негізгі белгілерінің бірі болып табылады. Бұл белгі əлі фитоценоз ретінде қалыптаса қоймаған басқа өсімдік топтарынан фитоценоздың негізгі айырмашылықтарының бірі болып табылады. Егер де өсімдіктер өздерінің жер үсті немесе жер асты мүшелері арқылы тұтасып байланысқан болса, ондай учаскелерді өсімдіктер қауымы /фитоценоз/ деп санауға қабылданған. Өсімдіктердің бір-біріне əсерлері əр алуан, олардың классификациясын үш тұрғыдан /Миркин, Розенберг, 1978/ қарауға болады: 1. бір-біріне əсер ету жолдары; 2. өсімдіктердің бір-біріне əсер етуін көрсететін нəтижелері; 3. өсімдіктердің бір-біріне əсер етуінің онтогенез процесінде өзгеру ерекшелігі.

Фитоценоздардың маусымдық өзгергіштігінің негізгі себебі не? Бұл сұраққа қалай жауап беруге болады? Жоғарыда айтылғандарды қорыта келіп, фитоценоздардың маусымдық өзгергіштігінің негізгі себебі, олардың құрамында фенологиялық фазаларының өту мерзімі бірдей емес өсімдіктердің, демек, əртүрлі феноритмотиптердің болуы деп айтуға болады.

И. В. Борисова /1972/ өсімдіктердің мынадай негізгі феноритмотиптерін /10-сурет/ ажыратуға болатындығын дəлелдеді:

*I Ұзақ вегетациялы өсімдіктер.* Вегетациялық кезеңі жыл бойына немесе жыл бойының көбіне созылады. Көпшілігінде тыныштық кезеңі болады.

1. Мəңгі жасыл өсімдіктер. Жапырақтары жылдан артық сақталады /14-16 ай жəне одан да көп/, өсімдіктердің жапырақсыз кезі болмайды/10 а-сурет/. *Aristolochiaceae* тұқымдасынан *Asarum europaeum* L., *Ericaceae* тұқымдасынан *Vaccinium vitis-idaea* L., *Arabis caucasica* Schlecht/.

2. Жазда-қыста жасыл өсімдіктер. Жыл бойына бірін-бірі ауыстырып отыратын екі немесе үш генерация нəтижесінде өсімдіктің барлық уақытта жасыл жапырақтары болады /10 б-сурет/. Ескі генерация жапырақтары толық құрғағанша жаңа генерация жапырақтарының өсуі басталады /*Driza media* L., *Geum rivale* L., *G.urbanum* L., *Rosaceae, Scrophulariaceae* тұқымдасынан *Veronica incana* L., V. *spicata* L.

а/ жазда-қыста жасыл, жаздық жартылай толас /покой/ кезеңі бар өсімдіктер. Бұл – дала өсімдіктері. Құрғақшылық жылдары еріксіз жартылай толас кезеңі болады /өсу тоқталады, жапырақтары бірте-бірте қурайды/. Барлық жапырақтары бірдей түгел қурамайды. Жартылай толас əдеттегідей толық толасқа ауыспайды, керісінше, жаңа вегетация лап етіп басталып кетеді / *Festuca valesiaca* Yaudin/, *Stipa kirghisorum* P. Smirn., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *Potentilla humifusa* Willdex Schlecht. *Astragalus testiculatus* Pall.

3. Жазда-қыста жасыл, күздік қысқа толас кезеңі бар өсімдіктер. Вегетациясы биыл күздегі жаңбырдың соңында басталып, келесі жылғы күздің басында тоқтайды. Əдетте жапырақтардың екі генерациясы дамиды. Толас кезеңі қысқа 1-2 ай ғана болады /*Plantago lanceolata* L., *Achillea fi lipendulina* Lam., *Pimpinella peregrina L./P. affi nis* Ledab./.

4. Күзде-қыста-көктемде жасыл, жаздық толас кезеңі бар өсімдіктер. Көп жылдық түрлерінің вегетациясы күзден көктемге дейін созылады /10 г-сурет/, ал жазға қарай жапырақтарын тастайды /*Ranunculus illyricus* L., *Allium caesium* Schrenk, *Pseudosedum lievenii* /Ledeb/ Berger біржылдық түрлер жазға қарай немесе жаздың басында қурап қалады, ал олардың тұқымдары күзге дейін толас жағдайында болады /*Androsace maxima* L., *Cerotocephalas testiculatas* (Crantz) Bess/.

5. Көктемде-жазда-күзде жасыл, қыстық толас кезеңі бар өсімдіктер. Көктемнен күзге дейін вегетациясы жүреді /10 д-сурет/. Күзде жапырақтарын тастайды /қоңыржай зоналардағы жапырақтары түсетін ағаш, бұта өсімдіктері жəне көптеген орман, шалғындық дала шөптері *Polyganatum multifl orum* /L/ All. *Ranunculus auzcomas* L., *Heracleum sibiricum* L., *Lamium album* L.

*II. Қысқа вегетациялы өсімдіктер.* Вегетациялық кезеңі жылдың ең қолайлы маусымдарына сəйкес келеді /көктемде жəне жаздың басында немесе жазда жəне күзде/.

6**.** Көктемде-күзде жасыл, жаздық жəне қыстық толас кезеңдері бар өсімдіктер. Бұл типке жататын өсімдіктердің жапырақтарының көктемдік жəне күздік екі генерациясы бар /10 е-сурет/ жəне бөлектенген толастық кезеңі бар. /*Centaurea mollis* Waldst et. Kit., *Serratula cardunculus* /Pall/ Schischk., *S kirghisorum* Jljin, *Papaver orientale* L./.

а/ Көктемде-күзде жасыл, жаздық толас кезеңі бар жəне қыста жеміс салатын өсімдіктер. Генеративтік фазасының циклы вегетативтік фазасының циклына қарағанда ұзағырақ жəне күзге жəне қысқа қарай жылжыған /10 ж-сурет/. Генеративтік мүшелері жер астында қыстайды.

7. Көктемде-ерте жазда жасыл, жазда-күзде-қыста толас кезеңдері бар өсімдіктер /гемиэфемероидтар/. Вегетациясы көктемде басталып жаздың ортасына дейін жүреді /*Adonis wolgensis* Stev., *Ferula caspica* M.B., *F. soongarica* Pall. ex Spreng., *F. tatarica* Fisch ex Spreng /10 з-сурет/.

8. Жазда-күзде жасыл, қыста-көктемде толас кезеңі бар өсімдіктер. Вегетациясы жаздың басында /10-сурет/ кейде көктемнің аяғында басталып күздің аяғына дейін жүруі мүмкін /*Euphrasia pectinata* Ten., *Odontites vulgaris* Moench, *Nepeta micrantha* Bunge., *Asclepias syriaca* L./.

*III. Эфемерлер.* Вегетациялық кезеңі өте қысқа, көбінесе бір фенологиялық маусымды қамтиды. Ерекше кезеңі /тұқым түрінде/ бар біржылдық өсімдіктер.

9. Көктемде жасыл, жазда-күзде-қыста толас кезеңі бар өсімдіктер /нағыз эфемерлер жəне эфемероидтар/. Вегетациясы тек көктемде ғана жүреді /*Corydalis cava* /L./ Schweigg et Koerte, *Anemoides ranunculoides* (L.) *Holub* (=Anemone ranunculoides L), *Galium spurium* L., *Rochelia leiocarpa* Ledeb., *Scorzonera tuberosa* Pall., *Tulipa patens* Agardh ex Schult et Schult /10 к сурет/.

10. Жазда жасыл, күзде-қыста-көктемде толас кезеңі бар өсімдіктер /10 л-сурет/. Вегетациясы тек жазда ғана жүреді /*Orobanche coerulescens* Steph., *Filago arvensis* L./. Мүктердің жəне қыналардың көптеген өсімдіктер қауымдарындағы ценотикалық рөлі өте зор, сондықтан олардың маусымдағы даму мерзімдерінде білу қажет. Олар мəңгі жасыл өсімдіктерге жатады, бірақ олардың басқа жоғарғы сатыдағы өсімдіктерге қарағанда өздеріне тəн ерекшеліктері бар. Сондықтан, мүктер жəне қыналар феноритмотиптер классификациясында мəңгі жасыл өсімдіктердің ерекше тип тармағы ретінде бөлінуі қажет.

Гүлді өсімдіктердің бір түрінің өзі əртүрлі географиялық аудандарда даму процестері бірдей болмай, олар əр түрлі феноритмотиптерге жатқызылуы мүмкін /мысалы, *Filago* туысының түрлері, Аравия шөлдерінде – қысқы эфемерлер *F. arvense,* Түркменстандағы - көктемгі эфемерлер, Орталық Қазақстанда – жаздық эфемер/ екендігін есте сақтау керек. Бұған қоса, тағы да айта кететін нəрсе, ол - географиялық тұрғыдан қарағанда вегетацияның ұзақтығы, салыстырмалы түсінік екендігі, өйткені Тундрада ұзақ вегетациялайтын өсімдіктер 1,5-3 ай ішінде дамиды, ал ол шөл далада өсетін эфемерлер немесе қысқа вегетациялайтын өсімдік вегетациясының ұзақтығымен дерлік сəйкес келеді.

Маусымдық өзгеріс процесінде вегетациясы, тоқтамаған жəне толасқа көшкен түрлер санының, вегетативтік жəне генеративтік өркендер санының ара қатынастары, өсімдіктердің топырақ бетіндегі проекциясы жəне жеке түрлермен түгел өсімдіктер қауымының салмағы өзгереді. Шөп қабатының құрамы жəне оның фитомассасы əсіресе полидоминантты шабындықтарда, далаларда қатты өзгереді.

**Фитоценоздың əртүрлі жылдардағы немесе флуктуациялық өзгергіштігі**

Флуктуация /латын сөзі *fl uctuatio* – колебание – тербелу, тұрақсыздану/ - өсімдіктер қауымының əртүрлі жылдардағы белгілі бір бағыты жоқ, əртүрлі бейімделген немесе циклды өзгеруі /циклдың ұзақтығы 10 жылдан артық емес/ циклды өзгерудің нəтижесінде өсімдіктер қауымы өзінің бұрынғы жағдайына жақын жағдайға келуі мүмкін.

Флуктуация деген терминді алғашқылардың бірі болып американ фитоценологы Глизон /1939/ қолданды. Флуктуация биоценоздың өсімдік немесе жануарлар компоненттерінің даму ритмикасынан немесе климаттың тұрақсыздығынан тұрады. Өсімдік қауымын əр жылда əр түрлі пайдаланған жағдайда флуктуация адам əрекетіне де байланысты болуы мүмкін. Фитоценоздардың кейбір компоненттерінің биологиялық даму ерекшеліктері де флуктуацияның тууына себеп болуы мүмкін.

Флуктуацияны /тудыратын себептеріне байланысты/ Т.А.Работнов /1978/ мынадай типтерге бөледі: 1/ экотопикалық, 2/ антропогендік, 3/ зоогендік, 4/ фитоцклды, 5/ фитопаразитарлық.

1. Экотопикалық флуктуациялар. Бұл флуктуацияның ең кең тараған типі болып табылады. Климаттың тұрақсыздығынан ортаның біраз қасиеттері /топырақ ылғалдылығы т.б./ өзгереді, ал ол экотоп қасиетінің өзгеруіне əкеліп соғады.

2. Антропогендік флуктуациялар. Өсімдіктерді адамдардың əр жылда əр түрлі пайдаланып əсер етуіне байланысты фитоценоздарда өзгерістер болады. Антропогендік өзгерістер қайтып орнына келмейді немесе бұрынғы қалпына өте жай келуі мүмкін. Адамның əсерінен флуктуацияның басқа типтері /мысалы экотопикалық флуктуация/ күшейіп немесе нашарлауы мүмкін. Кейбір жылдардың метеорологиялық жəне гидрологиялық жағдайына байланысты немесе жеке шараларды /мысалы, шалғындықтарда тыңайтқыштар себу, гербицидтерді пайдалану т.б./ жүйесіз пайдаланғанда, кездейсоқ өзгерістер болуы мүмкін. Антропогендік флуктуация барлық уақытта экотопикалық жəне басқа флуктуация түрлерімен үйлесіп, байланысып кетеді. Мысалы, далалық жерлерде, жаңбыр аз жауған жылдары, құрғақшылықтан мал аз жайылатын жайылымдықтарға қарағанда қарқынды пайдаланатындардың өсімдіктері ерекше зардап шегеді. Сондықтан, жылдың ерекшеліктеріне байланысты жайылымдықтарды пайдалануды реттеп отырған жөн. Циклды сукцессиядан флуктуацияның айырмашылығы - өсімдіктер қауымындағы флуктуациялық өзгерістер 10 жылға дейін қалпына келтіру процестері /демутация/ нəтижесінде жойылады. Егер 10 жылға дейін өзгерістер қалпына келмесе оны сукцессияға жатқызады.

3. Зоогендік флуктуациялар. Өсімдіктермен қоректенетін /фитофагтар/ жануарлардың жəне өсімдіктердің өсу жағдайына өзгеріс енгізетін жануарлардың /жертесерлер т.б./ тағы басқа да биоценоздардың зоокомпоненттерінің саны жыл сайын өзгеріп, олардың қызметіне байланысты фитоценоздардың флуктуациясы болатынын байқауға болады. Əсіресе насекомдар – фитофагтар жəне жертесерлер санының динамикасына байланысты зоогендік флуктуация жиі болып тұрады. Фитофагтар мен жертесерлер жаппай көбейетін жылдарда, фитоценоздар өзгерістерге ұшырап бұзылады, ал бұл топтағы жануарлар особьтарының саны аз болған жылдары, фитоценоздар бірте-бірте бұрынғы қалпына келеді.

4. Фитоцклды флуктуациялар. Флуктуацияның бұл түрі өсімдіктердің дамуының биологиялық циклдарына байланысты. Əсіресе, көптеген шөпті өсімдіктердің жəне бұршақ тұқымдас өсімдіктердің өзгерістерінде бұл құбылыс жақсы байқалады. Шалғындықтарда ауа-райының жағдайы қолайлы болып ол биологиялық ритммен сəйкес келетін болса, 4-5 жылда бір рет жоңышқа туысының түрлері жаппай дамып “жоңышқалы” жылдардың бар екенін байқауға болады. Шалғындық фитоценоздардың көбісінде жоңышқаның екі түрі – *Trifolium pratense, Amoria hybridal-Trifolium hybridum,* кездеседі. Жоңышқаның бұл екі түрінің особьтары фитоценоздарда көп кездеспесе де, кейбір жылдары олар өте қаулап жақсы өсіп кетеді. Əрбір особьтар, онан көбірек генеративтік өркендер пайда болуына əкеліп соқтырады, ал ол олардың особьтарының дамуының сол жылы немесе келесі жылы қурауымен бітеді. Жоңышқа жаппай қурағаннан кейін олардың ценотикалық популяцияларындағы саны азайып тек виргинильді өсімдіктер ғана қалады. Бірте-бірте “жоңышқа” жылдардағы жердің бетіне түскен тұқымдардан олардың жаңа популяциясы пайда болып, виргинильді особьтар жаппай генеративтік особьтарға айналып қайтадан “жоңышқалы” жыл келеді.

5. Фитопаразитарлық флуктуациялар. Кейбір паразитті консорттардың, өте жиі - паразитті саңырауқұлақтардың /мысалы, зең саңырауқұлағы/ жаппай көбеюі фитоценоздың флуктуациясына əкеліп соқтырады. Паразитті саңырауқұлақтардың жаппай көбеюі - жайылымдық фитоценоздардан алынатын мал азығының сапасын төмендетеді. Фитопаразитарлық флуктуациялар əр жылдардағы метеорологиялық жəне гидрологиялық жағдайдың өзгеріп тұратындығына тығыз байланысты. Фитоценоздардың қалыптасу процесінде əр жылда өзгеріп тұратын метеорологиялық жəне гидрологиялық жағдайларға, жануарлардың əртүрлі қарқынды əсеріне төтеп беріп бірге өмір сүре алатын өсімдік түрлері іріктеліп алынған. Сондықтан экотоп жағдайының тұрақтылығы дəрежесіне қарап экологиясы жағынан біресе ұқсас, біресе қарама-қарсы өсімдік түрлері таңдалып алынған. Бұл фитоценоздардың үлкен ортасындағы бір жаққа бағытталмаған, əртүрлі бейімделген жəне қысқа мерзімді өзгерістері /мысалы, құрғақшылық жылдың ерекше жаңбырлы жылмен алмасуы/ экотопикалық жəне онымен байланысты флуктуацияның басқа типтерінің болуына себепкер болады/. Соған лайықты фитоценоздардың “орташа жағдайынан” біресе үлкен, біресе кіші бір жаққа бағытталмаған, əртүрлі бейімделген өзгерістері болады. Мұндай жағдайда өсімдіктердің кейбір түрлері “жойылған” немесе “пайда болған” сияқты көрінеді. Өсімдіктердің кейбір түрлері үшін қолайсыз жылдары олардың особьтары қысылған немесе толас күйіне көшеді /олар “жойылған” сияқты болады/; ал ауа-райы қолайлы жылдары олардың толас күйіндегі жəне қысылған особьтары қаулап өсіп кетеді. Сонымен, флуктуация процестері кезінде фитоценоздың флоралық құрамы өзгермейді, тұрақты күйінде қалады.

Көптеген фитоценоздарда өсімдік түрлерінің особьтарында сан жағынан жəне тіршілік жағынан айтарлықтай өзгерістер болады. Өскен ортасы жағдайының жылдан-жылға өзгеруіне өсімдіктің түрлері өздерінің экологиялық жеке сапасына байланысы жауап қайтарады. Бұл, əсіресе, шөптесін фитоценоздарда жақсы байқалады. Оларда жылдар өткен сайын түрлердің сандық ара қатынастары өзгереді, кейде тіпті бір доминантты түрлердің орнына екіншілері келеді. Флуктуациялар амплитудасына жəне ұзақтығына байланысты мынадай үш топқа /Работнов, 1978/ бөлінеді:

1. Жасырын елеусіз /скрытые/, оны дəл есептегенде ғана аңғаруға болады. Мұндай жасырын флуктуациялардың фитоценоз өмірінде елеулі маңызы жоқ. Оларды көзбен шолып байқау мүмкін емес. Мұндай флуктуациялар жер үстіндегі мүшелері /көпжылдық ағаштар, мүктер, қыналар/ фитоценоздарға тəн. Олар монодоминантты шөптесін ценоздарда да кездеседі.

2. Осциляциялық флуктуациялар – фитоценоздар компоненттерінің ара-қатынасына, өнімділігіне өзгеріс енгізетін, қысқа мерзімді, ұзақтығы 1-2 жылдық өзгерістер. Мұндай өзгерістерді тікелей бақылау арқылы ғана байқауға болады. Осциляцияға доминанттары өзгеріп алмасып тұратын фитоценоздар жатады. Осциляцияға субдоминанттары кезектесіп ауысып тұратын фитоценоздарды да жатқызуға болады. Полидоминантты шөптесін фитоценоздарда жылдар бойында кейбір доминанттардың өзгеруі осциляция типі бойынша, ал басқа доминанттардың өзгеруі циклділікпен жүреді. Мұндай фитоценоздардың флуктуациясын осциляциялы – циклды деп атайды.

3. Дигрессивті демутациялық флуктуациялар – фитоценоздардың структурасының айтарлықтай күшті бұзылып 3-10 жыл ішінде алғашқы қалпына келуімен байланысты. Фитоценоздардың бұзылуының себептері: биогеоценоздардың метрологиялық жəне гидрологиялық жағдайының кенет орташа жағдайынан ауытқуы /күшті ұзақ құрғақшылық, көктемдегі ұзақ уақыт жер бетінде судың жиналуы, қары аз суық қыс болуы/, сонымен қатар, фитофагтардың жəне жертесерлердің жаппай көбеюі.

Сонымен, біздер фитоценоздардың қайтып орнына келетін өзгерістерінің түрлеріне тоқталып өттік. Фитоценоздардың бұл қасиетін зерттеудің маңызы өте зор. Фитоценоздардың өзгерістерінің маусымдық жəне флуктуациялық циклдарын дұрыс білмей ассоцияцияларды анықтап бөлу, оған дұрыс диагностика беру жəне фитоценоздардың өнімділігіне биологиялық жəне шаруашылық сипаттама беру мүмкін емес. Əсіресе, шалғындық өсімдіктерін зерттегенде оның флуктуациялық өзгерістерін ескеру қажет, өйткені ол қасиет оларда айқын байқалады.

Флуктуацияда фитоценоздың мəні өзгермейді, ол оның флоралық құрамын өзгертпейді, сондықтан флуктуация фитоценоздардың қайтып қалпына келмейтін өзгерістеріне /сукцессияға/ қарама-қарсы қойылды.

**10 дәріс**

**Тақырыбы:**  Өсімдіктерге экологиялық фактордың әсері. Өсімдіктер экологиясын зерттеу әдістер

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Өсімдіктерге экологиялық фактордың әсері
2. Өсімдіктер экологиясын зерттеу әдістер

Кез-келеген тірі организм өзін айнала қоршаған табиғи ортамен тығыз байланыста ғана өмір сүре алады. Олар топырақ, су, минералды заттар жер бедері және атмосфералық әр түрлі құбылыстар. Табиғи ортаның компонентері тірі организмдерге оң немесе теріс әсер етуі мүмкін. Сондықтан әрбір организмнің өзіне ғана қолайлы ортасы немесе мекені болуы тиіс. Сонымен орта дегеніміз- организмнің өсіп көбеюіне, тірішілігіне , дамуы мен таралуына тікелей жанама әсер ететін айнала қоршаған орта компоненттерінің жиынтығы. Ал, организмге қажетті жағдайлар деп тек сол организм үшін жинастыруға келмейтін табиғи ортаның элементттерін айтамыз.

Экологиялық факторлар организмге жеке дара емес, өзара тығыз байланыстағы бір кешен ретінде әсер етеді. Әйтседе, олардың қайсыбір элементтері оған аса ерекше әсер етіп, өзіндік таңба қалдырады (ссалады). Мұнан басқа кешенді жағдайда оның кейбір элементтері басым болуы мүмкін. Сондықтанда, әр факторлардың экологиялық мәнін анықтау үшін оларды жекелеп қарастырған жөн.

 Шимпер (A. Schimper, 1898) уақытысынан бастап организмді қоршаған ортаның барлық факторларын үш топқа: ауа-райлы (климаттық), топырақты (эдафикалық) және биотикалық болып бірігеді (бөлінеді).

 Кейіндеу бұл классификацияны жетілдіріп, қосымша енгізілгеннен соң, қазіргі таңда көптеген экологтар мына төмендегідей классификацияны қолдайды:

1. Ауа-райы (жылу, жарық, ылғал, жауын-шашын);
2. Топырақты (эдафикалық) механикалық құрамы, жер топырақтың химиялық және физикалық қасиетері;

Бұл топқа М.С. Двораковский (1953) бойынша топырақтың микрофлрасы қосылады.

Біздің ойымызша жоғарғы сатыдағы өсімдіктер мен топырақ микроорганизмдерінің өзара қарым-қатынасын биотикалық факторларға қосып қарастырған жөн сияқты.

1. Биотикалық (жануарлар, өсімдіктер, саңырауқұлақтар және микроорганизмдер);
2. Жер бедері топографиялық (жер бедері және тау баурайларының экспозициясы);
3. Аэрологиялық (ауа құрамы, оның қозғалысы және ылғалдығы);
4. Антропогендік;
5. Тарихи;
6. Көптеген зерттеушілер ионизациялық радиацияны ерекше фактор ретінде бөліп

қарастырады, сондықтанда бұл бағытқа көптеген экспериментальды жұмыстар арналған. Соңғысын мұндай бөліп қарастыру шартты екендігін ескерген жөн. Өсімдікке оның атмосферадағы және топырақтағы жағдайы мен мөлшері өте маңызды. Ал аэрологиялық факторды климаттық топқа қосқан дұрыс.

 Әр фактор сапа жағынан ерекше, сандық тұрғыдан анық, белгілі бір жиілік және көлемді сипатта әсер етеді. Жалпы мысалы ана немесе мына организмге жылулықтың, ылғалдылықтың, жарықтың әсерінің сипаты туралы айту мүмкін емес. Керісінше организмге әсер етуші оң немесе теріс температура, белгілі ылғалдылық және жарық бар.

**Экологиялық факторлар** дегеніміз - организм үшін қажетті немесе теріс әсерін тигізетін ортаның элементтері. Табиғаттағы экологиялық факторлар жиынтық күйінде әсер етеді. Организмдер болса факторлардың әсеріне әр түрлі реакция (жауап) береді. Мәселен, ащы суда тіршілік ететін организмдер үшін тұз және минералды заттар шешуші роль атқарады, ал тұщы су организмдер үшін қажеті шамалы.

Шөл-шөлейтті жерлердегі өсімдіктер үшін жоғары температура, ылғалдық аздығы қолайлы фактор болса, ал орман өсімдіктеріне бұл қолайсыз факторлар болып табылады. Міне, осы жағдайлар мен факторлар оларға организмдердің бейімделуі ұзақ жылдар бойы қалыптасқан тарихи дамудың жемісі деп білесіз. Нәтижесінде өсімдіктер мен жануарлардың түбегейлі қалыптасқан географиялық белдемелері айқындалады.

Факторлар үш негізгі топқа жіктеледі: абиотикалық, биотикалық және антропогендік.

**Абиотикалық факторлар дегеніміз** - Организмдерге әсер ететін бейорганикалық ортаның жиынтығы. Олар- химиялық ( атмосфераның құрамы, теңіз және тұщы сулар, шөгінділер, т.б.) және физикалық (температура, қысым , ылғал, жел, радиация, т.б.) деп бөлінеді. Сол сияқты жердің рельфі, геологиялық және геоморфологиялық құрылымы, ортаның сілтілік немесе қышқылдығы , космостық сәулелер, т.б. факторлар организм үшін әр түрлі деңгейде әсер етеді.

**Биотикалық факторлар дегеніміз** - тірі организмдердің бір -біріне және ортаға жағымды немесе жағымсыз әсер етуі. Бұл өте күрделі процестер жиынтығы. Өйткені тірі организмдер бір-бірімен қоректену, бәсеке, паразиттік, жыртқыштық, селбесіп тіршілік ету арқылы алуан түрлі қарым-қатынас болады. Аталған қарым-қатынастар өсімдік пен өсімдік, жануар мен өсімдік немесе жануар мен жануар арасында болуы мүмкін.

**Антропогендік факторлар дегеніміз** - қоршаған ортаға тигізетін адам баласы іс-әрекетінің тікелей немесе жанама әсері. Адам баласы өзінің материалдық игілігі үшін табиғат байлықтарын игеруге мәжбүр болады. Нәтижесінде ірі кешендер, өнеркәсіп, зауыт, кен байыту, авто көліктер, ауыл шаруашылығы салалары дами түседі. Ал олардан зиянды әртүрлі газдар, қалдықтар, лас сулар, химиялық зиянды қосынды заттар айнала қоршаған ортаға тарайды. Зиянды заттардың көпшілігі табиғатта айналымға түспей, жинақталып бүкіл тіршілікке кері әсерін тигізе бастайды. Яғни, атмосфера ауасының ластануы, су айналасының бұзылуы, жердің құнарсыздануы, қуаңшылық, өзен-көлдердің тартылуы, өсімдіктер мен жануарлардың сиреп немесе құрып кетуі, адам баласының денсаулығының бұзылуы және жалпы биосфера шегіндегі бұрын - соңғы болмаған климаттық өзгеру құбылыстары үдей түседі. Соңғы жылдары антропогендік факторлардың табиғи ортаға және жалпы биосфераға айқын біліне бастады. Осыған орай , адам баласының іс-әрекеті бақылауға алынып табиғат тепе-теңдігінің бұзылмауына жол бермеу жолдары ғаламдық проблемалар деңгейінде қарастырылуда.

**Экологиялық факторлардың әсер ету заңдылықтары.**

Экологиялық факторлардың организмге әсер етуі мен оған организмнің реакциясы бірдей болмайды. Сондықтан организм үшін факторлардың бұрыннан қалыптасқан жиынтығы ғана қажет. Ал, басқа факторлар оның қалыпты тіршілігіне кері әсерін тигізеді. Яғни, әрбір организмге әсер ететін факторлардың төменгі және жоғарғы шегі болады және бір фактор шешуші роль атқарады. Бұл заңдылықты неміс химігі Ю.Либих (1948ж) ашқан. Оны **“Минимум заңы”** дейді. Бұл заңның өмірде практикалық маңызы зор. Өйткені, организмдердің ең қажетті шектеуші факторларын біле отырып мол өнім алуға немесе табиғат ресурстарын тиімді пайдалануға жол ашады.

Шешуші факторлармен қатар организмнің факторлар жиынтығына деген ең жоғарғы төзімділік қасиеті болады. **Төзімділік** (толерантность) заңы В. Шелфордтың есімімен аталады. Заңның негізгі организмдердің факторларға деген талғамының шектелуі. Кез-келген организмнің төзімділік шегі болады. Егер төзімділік шегінен шығып кетсе организм тіршілігін жояды. Мәселен, қатты қуаңшылық жылдары өсімдіктердің құрып кетуі. Организмдердің төзімділік шегін білудің практикалық маңызы бар. Әсіресе, өсімдіктерді жерсіндіру жұмыстарында төзімділік заңының негізгі тәртіптері ескерілді.

 Табиғатта организмдердің көптеген түрлері экологиялық факторлар жиынтығына, оның шекті мөлшері мен төзімділік шегіне бағына бермейді. Керісінше қолайсыз экологиялық орталарда қалыпты тіршілігін жалғастыра береді. Организмдердің бұл тобын **эврибиянтты түрлер** дейді.

 Кейбір организмдер орта мен факторларға талғамы жоғары болады. Оларды біз **стенобионтты организмдер** дейміз. Стенобионтты организмдер дің таралу аймағы шектеулі болады. Шектеулі фактор абиотикалық немесе биотикалық болуы мүмкін.

Факторлардың организмдерге әсерінің біртекті болмауы биологиялық көп түрлілігіне әсер етумен бірге олардың географиялық белдеулер және табиғат белдеулері бойынша таралуына да әсер етеді. Нәтижесінде, табиғаттың әр түрлі ландшафтарында микроорганизмдер, жануарлармен өсімдіктердің белгілі бір бірегей жиынтығы ортақ жағдайда тіршілік етеді.

Экологиялық факторлардың организмдерге тікелей немесе жанама әсер етуі олардың белгілі бір биотопқа бейімделген тіршілік формаларын қалыптастырады. Организмдерді экологиялық тұрғыдан жіктеу негізінен толық бір жүйеге келтірілмеген. Сондықтан, біз организмдердің тіршілік формаларын жіктеуде олардың тіршілік ортасын негізге аламыз.

**Тіршілік формасы** дегеніміз - организмдердің тіршілік ортасының ерекшелігіне қарай морфологиялық жағынан бейімделуі.

Ғалымдар өсімдіктер әлемін зерттей келіп олардың тіршілік формасын жіктеуге ұмтылған. Соның ішінде біз ботаник С.Раункиер (1905-1907) жүйесін негізге аламыз.

* **Эпифиптер** –топырақта тамыры болмайтын ағаштарға асылып, шырмалып өсетін өсімдіктер (қыналар, мүктер).
* **Фанерофиттер** – жер бетінде өсетін барлық ағаштар, бұталар мен шөптесін өсімдіктер.
* **Хамефиттер** - өркендері жер бетінен өсетін шөптесін көп жылдық өсімдіктер. Қыста өркендері үсімейтін өсімдіктер.
* **Гемикриптофиттер** – жер бетіндегі өркендері қыста үсіп қалатын, ал пиязшықтары сақталатын өсімдіктер.
* **Криптофиттер немесе геофиттер** – топырақтың терең қабатында тамыр түйнектері сақталып қалатын көп жылдық өсімдіктер (сәбіз, ашкөк, андыз, т.б.).
* **Терофиттер** –жер асты, жер үсті мүшелері тегіс үсіп немесе қурап қалатын бір жылдық өсімдіктер (астық тұқымдастар, т.б,).

**Су экологиялық фактор ретінде.**

**Өсімдіктер тіршілігіндегі судың маңызы. Топырақтағы су және оның өсімдіктермен өсімдіктер жабынындағы маңызы. Әртүрлі жағдайдағы судың өсімдіктерге әсері.**

**Су** – маңызды экологиялық фактор болып табылады. Гидросфера - планетамыздың ең үлкен көлемін алып жатыр. Су –жер шарының барлық көлемінің 71% қамтиды. Судың негізгі қорын, яғни 94%-ын мұхиттар мен теңіздер құрайды. Қалған 6% мәңгі мұздақтар, теңіздер, өзен мен көлдердің үлесіне тиеді. Суларда өсімдіктердің 500000 астам түрлері тіршілік етеді.

Құрлық пен мұхиттардағы организмдердің көп түрлілігі мен биомасса арақатынасын салыстырсақ төмендегідей қызықты тепе-теңдікті көреміз. Мәселен, өсімдіктер әлемінің құрлықта саны аз болғанмен, керісінше биомассасы мұхиттардан әлденеше есе артық болып келеді десе де, құрлық жағдайы мұхиттарға қарағанда өзінің алуан түрлі табиғатының ерекшелігімен, ауа райының құбылмалы өзгерістерімен организмдер дүниесінде мұхиттарға қарағанда қолайсыз орта болып саналады. Мәселен, фаунасы мен флорасының сан алуандылығы мен биомассасы мөлшері жөнінен экваториалды және тропикалық облыстардағы мұхиттарды ( Тынық және Атлантика) ерекше атауға болады. Негізінен мұхиттағы организмдердің көп шоғырланған жерлері жер шарының қоңыржай белдеулер аймағына сәйкес келеді.

Теңіздердегі фитобентасты бактериялар мен балдырлар құрайды. Тұзды су фитобентасы да бактериялар диатомды және жасыл балдырлардың өкілінен тұрады. Жалпы алғанда судағы барлық өсімдіктерді тіршілік ету сипатына қарай **гидрофиттер** және **гидатофиттер** деп бөлінеді.

**Гидрофиттер** суға жартылай көміліп өссе, ал **гидатофиттер** қатарына суға көміліп өсетін өсімдіктер жатады.

Су өсімдіктерінің тіршілік ортасына бейімделу ерекшеліктері де әр түрлі. Біріншіден, су өсімдіктерінің тамыр, жапырақ, генеративтік мүшелері жетілген. Тамыр жүйесі судағы субстраттарға бөліну ролін атқаруға бейімделген. Сондықтан тамыр жүйесінде тамыршалар болмайды. Қоректі сіңіру бүкіл денесі арқылы жүзеге асады. Су өсімдіктері жүзуге немесе қалқыптуруға бейімделгендіктен ол бойына қалқы тәрізді өскіншелері пайда болған. Бұл өскіншелер өсімдікті суда жеңіл жүзіп немесе қалқып тұруға мүмкіндік туғызады. Гидатофиттердегі бір ерекшелік жапырақтарының жалпақ немесе әр түрлі болуы. Бұл құбылыс газ және зат алмасу процесін жеңілдетеді. Көптеген су өсімдіктері гүлдеп тұқым беру кезінде генеративті мүшелерін су бетіне шығарып тозаңдандыруға жел береді және тұқымының жел, су арқылы таралуына жол ашады. Су өсімдіктерінде болатын бейімделудің жоғары деңгейін біз - элодей, су сарғалдағы, т.б. өкілдерінен көреміз.

 Өсімдік денесі 50-90 пайызға дейін судан тұрады, оның ішінде цитоплазмада 85-90 пайыз болады. Суға барынша бай өсімдік мүшелері: шырынды жеміс, жұмсақ жапырақ, тамырлар, тұқым (майлы өсімдіктер), жуа, пиязшалар және тамыр түйіндер.

*Өсімдік денесіндегі барлық биохимиялық реакциялар сулы ортада жүреді. Барлық қоректік заттардың тасымалдаушысы.*

Өсімдікті жеткілікті ылғалмен қамтамасыз ету – экологияның басты міндеті (әрине олардың өсу ортасына байланысты).

Су өсімдігінің өсуін, яғни олардың клеткаларының созылуын қамтамасыз етеді, клетка көлемі ұлғаяды, керісінше, судың аздығы клеткалардың созылуын тоқтатады, немесе баяулатады.

Тургорлық жағдайдың өзгеруіне байланысты сабақтың көлденең кесіндісі үлкейіп болмаса кішірейеді. Сондықтан өсімдіктің көлем (мөлшер) жағдайынан өсуі тек түнде жүреді. Жеткілікті ылғалға немесе оның аздығына ең тез жауап беруші ол өсімдіктегі ассимиляциялық құбылыстағы органикалық заттардың түзілуі. Ылғалмен қамтамасыз етуге орай өсімдіктің сырт пішіні, көлемі, тіршілікті бейнесі, өсу бағыты, анатомиялық құрылысы, аймақтық таралуы және т.б. ерекшеліктері өзгереді.

Сондықтан өсімдік денесіндегі судың жеткілікті ғана болуы емес, оның атмосферадағы және топырақтағы жағдайына байланысты. Өсімдік суды сұйық күйінде пайдаланады.

**Сулы ортаның бірқатар экологиялық ерекшеліктері.**

Судағы еріген газдардың пропорциясы атмосферамен салыстырғанда біршама өзгеше, мысалы, 1 л суда ауаның мөлшері 20-25 см3,1 л атмосферадағы 40 см3 артық емес су буы болады. Судағы газ ерітіндісі көпшілік жағдайда оның температурасынан және тұздың құрамына да байланысты.

Сулы ортадағы жылдық және тәулік температурасының ауытқуы оның ауадағы ауытқуынан анағұрлым аз. Сондықтан ондағы жылулық реті біршама тұрақтылықпен ерекшеленеді. Сулы ортадағы жылдық температураның деңгейі жыл мерзіміне тік бағыттағы су қабаттарының орын ауыстыруына байланысты. Мысалы, судың 30 м тереңдіктегі немесе онан да тереңдегі оның жыл бойындағы деңгейі 4-50C ғана. Сулы ортадағы өсімдіктердің жылулық мүмкіншілігі (температуралық диапозон) 3,30C ыстық қайнарларда +85+930C. Ал жер бетіндегі тіршілік ететін (өсетін) өсімдіктер үшін Верхоянске -68,70C, ал солтүстік жағдайында Fucus -200C дейінгі суыққа шыдайды.

Сулы ортада жарықтың пәрменділігі мейлінше төмен, мысалы теңіз суарындағы жарықтың ену тереңдігі 1000-1700 м, ал тұщы суларда жарықтың ену тереңдігі төмендеу болады. Мына төмендегі мысалда әртүрлі су қоймаларындағы жарықтың ену тереңдігі келтіріледі: Женева көлі 200-240, Саргасса теңізінде – 66,5, Қара теңізде - 20, Ақ теңізде-81, Жерорта теңізінде – 30, Балтық теңізінде - 13, тұщы сулы ортада - 10, биік таулы көлдерде – 16-20 м.

 Сулы ортада өсетін өсімдіктер үшін ең маңызды факторлардың бірі, ол ауамен салыстырғанда су тығыздығының жоғарлылығы. Сонымен бірге оның әсерлік деңгейі тұзды суда басым, ал тұщы суда төмен.

 Сулы ортаның өсімдіктер үшін тағы бір маңызды факторының бірі, ол судың қозғалмалылығы, яғни судың тасуы, жағадан шығуы немесе судың кері қайтуы, оның толқындануы, қысымы және өсімдіктерді оттегімен қоректік заттармен қамтамасыз етуі.

 Сулы ортадағы ендігі мәнді фактор – судағы еріген минералды әне органикалық заттар, осыған байланысты рН деңгейі: қышқылды немесе сілтілі көрсеткішті болуы. Өсімдік үшін маңыздысы ол сулы ортаның тұздылығы. 1 ***кг тұздың судағы тұздық пайызы % (ерігенде) = S % тұздылық көсеткіші.*** Мысалы, Қара теңіз суының тұздылығы 17,5-18,5, Азов теңізінде - 9-12, Каспий - 12,85, Одақтың оңтүстік және орта Еуропалық бөліктеріндегі өзендерінде 0,15-0,25, тұщы сулы көлдерде 0,01-0,2. Ең тұзды Эльтон көлінде (жазда) 250-280, ең тұзды Кавказдағы Тамбукан көлінде 347.

Теңіз суының басты құрамды бөлігіндегі тұз, ол – (NaCl) – 78 пайыз, одан басқалары: Na2SO4, Na2CO3. Қазіргі таңдағы мәліметтер бойынша теңіз суында 30-40 әртүрлі химиялық элементтер бар.

Тұщы суда сутекті иондардың қанығуы (қанықтығы) рН=3,6, рН=8,8 ауытқыды. Егерде тұщы сулы бассейнде рН=3,7-4,7 болса, онда ол қышқыл болғаны, ал рH=6,5-7,3 шамасында болса, онда ол бейтарап, рН=7,8-8,8 сілтілі болады. Шымтезекті орта суының рН=3,6-3,8 CO2, ондағы қышқылдық әсерді гуминді заттар және күкірт қышқылы сипаттайды.

Суға қатысты өсімдіктердің экологиялық топтары: гидотофты - өсімдік түгелдей суға көмілген, гидрофитті - өсімдіктің біраз бөлігі суда, гигрофитті - өсімдік су жағалауында (аса мол, ылғады ортада), мезофиттер – қоңыржай аймақта, ылғал мөлшері кәдімгі жеткілікті, ксерофиттер – ылғалы тапшы шөл, жартылай шөлді немесе далалы аймақтың өсімдіктері.

Су режиміне қарай түрлердің экологиялық топтары. Ксероморфты құрылымның ерекшеліктері және оның маңызы. Заленский заңы.

Экологиялық топтарды әдетте ортаның форма түзетін және физиологиялық маңызы бар, бейімделуін тудыра алатын факторына байланысты бөледі.

Ылғалға байланысты өсімдіктердің мынандай негізгі топтарын ажыратады: 1. ксерофиттер, 2 мезофиттер, 3. гигрофиттер, 4. гидрофиттер.

**Ксерофиттер** (гр. Ксерос - құрғақ, фитон - өсімдік) тобы тұрақты немесе толқынды су тапшылығына ұшырайын өсімдіктер тобы. Қазақстан жері басым көпшілігі шөлді, жартылай шөлді және далалы аймақ болғандықтан өсімдік жабынын құрайтын өсімдіктердің басым түрлері ксерофиттерге сипатты. Ксерофиттердің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері: ксерофитті өсімдіктер морфологиялық тұрғыдан бұталы, жартылай бұталы, бұташықты, көпжылдық, бір жылдық шөптесін тіршілікті формалы болып кездеседі. Өркендер жүйесі жақсы бұтақталған, жапырақтары майда, қабыршақты, ал астық тұқымдас өкілдерінің жапырақтары түтік тәрізді ширатылған, қасаңды болып қалыптасады. Сабақтары көпшілік жағдайда сүректі, қасаң, қатты болады. Тамыр жүйелері екі түрлі болып қалыптасады: біріншісі жақсы тармақталған, топырақтың ылғалы мол қабатына таралған, тереңдігі топырақ бетінің ылғалды қабатына ғана орналасқан өсімдіктер, екіншісі негізгі тамыры аз тарамдалып, мейлінше терең – он мертден аса, жер асты суына жақын ызалы қабатқа дейін жететін өсімдіктер.

Енді осы екі топтың аралығында мына төмендегідей түрлерін бөліп қарастыруға болады:

а) тамыр жүйелері топырақ бетіне жақын орналасқан өсімдіктер (ксерофиттер);

б) тамырлар жүйесі біршама терең орналасқан өсімдіктер (ксерофиттер);

в) тамыр жүйесі жерасты суына жетіп барып тоқтайтын ксерофиттер;

г) жерге терең енетін, пәрменді тарамдалған.

Тамыр жүйелері топырақ бетіне жақын таралған ксерофиттердің көктеу мерзімі барынша қысқа, ерте көктемде жерде ылғал мол уақытта өздерінің даму циклын аяқтайды. топырақта немесе ксерофиттердің өсу ортасы неғұрлым ылғал жетіспеушілікте болса, тамырдағы осмостық қысым жоғары болады. шамамен щөлді, шөлейт, далалы аймақтардағы өсімдіктердің осмостық қысымы 60-80 амт.шамасында болады. ксерофильді өсімдіктер жапырақтарындағы жоғарғы осмостық қысым тамырдың сорушы күшінің үлкен мәнді екендігінің дәлелі. бұл жағдай ксерофиттердің өздерін судың жеткілікті қамтамасыздануына жақсы бейімделгендігін көрсетеді.

Ксерофиттердің сабақтары мен жапырақтарындағы өткізгіш ұлпаның жақсы дамығандығын анықтайды. Ксерофиттер жапырағындағы жүйкелердің мезофиттерге қарағанда жиі және біршама ұзын болатындығы анықталған. Ксерофиттердің транспирациялық қабілеті мезофиттермен салыстырғанда жоғары, устьице кешендерінің бір өлшем бірлігіндегі (1мм2) саны көп болатындығы дәлелденген. Жапырақ тақтасы майда, немесе жақсы жетілмеген, болмаса ылғалы жеткіліксіз ыстықта жапырақтарын тастайды (төгіліп қалады). Көптеген табиғи астық тұқымдас өкілдерінің жапырақтары түтік тәрізді ширатылады немесе шеттері (жиектері) қайырылады. Эпидермисі қалың кутикалалы, кей жағдайда эпидермисі көп қатарлы, жапырақ тақтасы етженді, қалың, беті жылтыр болады. Инсоляция қарқынды жағдайда жапырақ беті қалың, киіз түкті (өзара шатасқан) сұр немесе ақшыл түсті, балауызды болып қалыптасады.

Ксерофиттердің ұлпаларын түзуші клеткалары майда, клеткааралықсыз, тығыз орналасқан. Жапырақтарының мезофилі изолатеральды типті, ондағы борпылдақ паренхима әлсіз, устьице кешендері тек төменгі эпидермисте, олар эпидермиске көміле (оның деңгейінен төмен) орналасқан. Ксерофиттердің сабақтарындағы арқаулық ұлпалар (колленхима мен склеренхима) жақсы жетілген, паренхималарының сүректенуі жоғарғы деңгейлі, діңдік мүшелерінің паренхималануы төменгі деңгейлі.

**Мезофиттер** деп – ылғалы жеткілікті әрі бірқалыпты болып келетін жерлерде өмір сүретін өсімдіктерді айтады. Мезофиттер (грекше “мезос! –орташа д.м.б.) –орташа ылғалдық жағдайында тіршілік ететін өсімдіктер. Бұған қоңыржай аймақтың жапырағын түсіретін ағаштары мен бұталары: шалғын және орман шөптесін өсімдіктерінің басым көпшілігі (қызылбас беде, шалғын атқонағы, меруертгүл, сныть), егістік дақылдардан –қатты және жұмсақ бидайдың басым көпшілігі, жүгері, сулы асбұршақ, қытайбұршақ ,қант қызылшасы, кенепшөп, бидай, жүзім, жемістік дақылдардың пістеден басқасының бәрі; көк-өніс дақылдарының көпшілігі; сәбіз, қызанақ,қырыққабат т.б. жатады.

Мезофиттер өздерінің сулық режимдеріне қарай ксерофиттер мен гигрофиттердің аралық жағдайы болып саналады. Бұл топқа алдымен біздің жапырақты ағашты породаларды, көптеген біздің шалғындық және ормандық шөптесін өсімдіктерді, арамшөптерді, көптеген мәдени өсімдіктерді жатқызамыз.

Осы топқа жататын оңтүстік тайганың қылқанжапырақты өсімдіктерінің ұлпаларында судың жоғары құрылымы бар (%) бутақты борда-66,7; вейник наземныйда 67,3; алтын шыбықта 77,1; бүлдіргенде –72,9; голокучник Линнеяда-72,2. Бүлдіргенмен голокучник Линния суды айрықша қарқынмен береді. Барлық осы өсімдіктер су алмасуды нашар бақылайды, ылғаол ауысуды қатты сезінеді. Олардың сулық байланысы табиғи жағдайда жақсы болсада бұлардың бәрі гидролабильді түрлер.

Мезофиттер біртуыстық экологиялық топ болмағандықтан, А.Р. Шенников оларды келесі варианттармен айырады.: типтік мезофиттер,ксеромезофиттер (ксерофитке жақындайды), гигромезофиттер (гигроморфтық құрылымның белгілері бар) психромезофиттер және т.б. Бұл варианттар бір-бірінен тіршілік ету ортасындағы ылғалменде ерекшеленеді. Типтік мезофиттерге мысал ретінде шалғындық шөптерді келтіруге болады: шалғын тимофеевкасы, қызыл жоңышқа, шалғындық сұлы және т.б; құрғақтау жерлерге ксеромезофиттер өседі, мысалы, шалғындық мятлик, орақ тәрізді жоңышқа және т.б. және шалғындық гигромезофитке мысал ретінде шалғын түлкі құйрығын айтуға болады. Мезофиттердің осмостық қысымы гигрофиттерден жоғары, бірақ, ксерофиттерден төмен, сондықтанда олар гигрофиттерден жай, бірақ ксерофиттерден тез солады.

Мезофиттердің массалық таралуын әр түрлі климаттық зоналардан бақылауға болады, А.П. Шенников (1950) мезофиттерді 5-топ тармағына бөледі.

1. Мәңгі жасыл мезофиттер - ылғалды тропикалық ормандарда негізінен ағаштар және бұталар; тропикалық ормандардың эпифиттері ксеромезофиттердің немесе гигромезофиттердің топ тпрмағына жатады, олар өте өзгермелі, ағаштардың ұшар бастарына байланысты жағдайда тіршілік етеді.

2. Қыстық жасыл ағашты мезофиттер – бұларда тропикалық және субтропикалық зоналардың түрі; олар құрғақ жаз кезінде (саваннада) жапырақтарын тастап, тыныштыққа енеді, яғни құрғақшылықтан “кетеді”. Шимпер (Schimrer, 1898 оларды “тропофиттер”) деп атады, яғни үзілісті ылғалдылықтың өсімдігі деді.

3. Жаздық жасыл ағашты мезофиттер қоңыржай зоналардың ағаштары және бұталары; жылдың суық мезгілінде жапырақтарын тастап, тыныштыққа енеді. Әрине, бұлардың арасында біркелкілік жоқ. Мысалы: емен жөкеге қарағанда көп жағынан ксеромезофит және т.б. Айта кету керек тасталынған жапырақөтар-қысқы буланудан толық қорған бола алмайды, қыстада ағаштар ылғалын булайды. Қысқы буланудан біздің оңтүстік жаздық жасыл пародалар нашар қорғалған, сондықтанда болар олардың солтүстікке қозғалуы тежеліп отырады;

4. Жаздық жасыл көпжылдық шөптесін мезофиттер – біздің ормандардың өсімдіктері, шалғындық және солтүстік даланың өсімдіктері, қыста құрап қалатын жерасты бөліктері, хамефиттер, гемикриптофиттер.

5. **Эфемерлер және эфемероидтар** –бұл өсімдіктер аридтік жағдайда қысқа ылғалыд кезеңді пайдаланады және көбінесе вегетациясын құрғақ мезгілде тоқтатады. Біздің шөл дала эфемерлермен эфемероидтарға бай. Бұл өсімдіктерге ксероморфдың типтік қатысы тән, бірақ олардың ұрықтары қатты құрғап кетуді және жоғарғы температураны тасымалдай алады. Олардың жапырақтары төмен тығыздалған, фотосинтез қарқындылығы жоғары және сондықтан қысқа мезгілді ылғ,алды (периот) аралығында бұл өсімдіктер тез ассимиляциялануға бейім. Оңтүстік африкалық шөлде,. Мысалы папоротниктердің түрлері бар, олар қуаңшылық кезеңде құрғақ ауа массасына дейін құрап, осы күйінде бес жылғы дейін сақталады. Аздаған жаңбырдың түсуімен-ақ (10-мм-ге дейін) олар тіршілік функцияларын орнына келтіріп алады. Бірақ бұл түрлерде ксеромфоздың “класикалдық” белгілері жоқ. Ерте көктемдегі эфамороидтар кең жапырақты ормандардың қоңыржай зонасында қысқа жарықты периодты пайдаланады. Шөлді эфемерлер эфемероидтардың мезофиттер тобына жатқызуға көптеген авторлар қарсы, олар бұлардың ксерофиттерге жатқызуды жөн көреді. Бұл түрлерде мезоморфтық құрылымның белгісі болсада, олар мезофиттерден бөлінеді. Ең құрығанда транспирация қарқындылығымен және тұқымының құрғақ және ыстық устағыштықтарымен ерекшеленеді деп түсіндіреді. Емен орманының көктемгі эфемероидтары транспирацияның жоғарғы қарқындылығымен ерекшеленеді, бұл шөл өсімдіктеріне тән еместігін көрсетеді, олардың транспирациясы сол емен орманының жаздық шөптесін өсімдіктерінің транспирациясын жоғарылатады. Сондықтан, эфемерлер және эфемероидтарды ерекше топ ретінде қараған дұрыс.

**Гигрофиттер -** суы шектен тыс мөлшерде болатын ылғал жердің өсімдіктері. Бұл өсімдік ылғалды жайылымдар мен ылғалды ормандардың негізгі бейнесі болып табылады. Негізінде олар ірі бойымен, кеңдеу келген жапырағымен және тереңге таралмаған тамырымен сипатталады, мысалы оларға: калужница Caltha palustris (жер бетілік түрі), дербенник (Lythrum salicaria), қарапайым (ситник) Juncus communis шабындық, итошаған (Bidens tripartitus) және манник (Gliceria) өсімдіктерінің түрлері жатады. Бұл экологиялық топтың өсімдіктері мол суға ие болғандықтан,

Төменгі бөліктерін жауып тұрады, бұлардың кейбір белгілері су өсімдіктеріне ұқсас, мысалы: олардың тамырларына жерасты бөліктерінен ауа өткізуші клеткааралық және ауа тасмалдаушы жолақтардың деңгейі. Сондай-ақ, олар типті сулық өсімдіктерден ерекшеленеді. Себебі, олардың осмостық қысымы сулық өсімдіктермен салыстырғанда жоғары.

Гигрофиттің құрылысымен танысу үшін, ылғалды жерлерде жиі өсетін шабындық сабағының көлденең кесіндісін қарастыруға болады. (41 сурет)

 Суреттен көріп отырғандай, бұл өсімдіктің клетка аралық байланысы жақсы дамыған, яғни арасында клетка аралықтары болатын доғал сілемді (тупой отрог) клеткадағы ауа тасмалдаушы ұлпа жақсы дамыған.

Бұл сабақтың барлық өзегі ауа тасмалдаушы ұлпаға толы. Периферинге жақын, қисық паренхима арасында,сабаққа тұрақтылық беретін механикалық ұлпа аймақтары бар. Бұл жерде қабықтық паренхима хлорофилге толы және сабақта жапырақ болмағандықтан, ол жапырақтың бағаналықұлпасының қызметін атқарады.

Гигрофильдік белгінің тағы бір мысалы-сулық манник Giiceria aquatica. Бұл түрге көлденең кесіндісінде жақсы көрінетін ауа тасмалдаушы жүрістер мен аздаған мөлшердегі механикалық элементтері бар жапырақ пластинкалары тән.

Жалпы алғанда, гигрофильдердегі гидроморфоз деңгейі олардың тұрғылықты жерлерінің ылғалдылығына байланысты өзгеріп отырады.

Гигрофиттік өсімдіктерге, онтогенезі салыстырмалы қолайлы ылғалдылығы жеткілікті жағдайларда өтетін құрлықтық өсімдіктер жатады, сондықтан оларға қандай-да бір ерекше анатомды-морфологиялық немесе құрғақшылыққа бейімделетін физиологиялық қасиеттер тән емес.

Біршама типтік гигрофиттер бұлар тропикалық ормандардың ылғалы мен жылы атмосферасын қабылдаушылар, сондай-ақ біздің саялы орманымыздағылар. Біркелкі аймақтағы гигрофиттерді екі топқа бөлуге болады.

1. Саялы орманның жұқа жапырақты көлеңкелі гигрофиттері, құрғақ ауада олар тез солады.

2. Ашық жерлердің жарық гигрофиттері, бірақ оның топырағы үнемі дымқыл, ауасы ылғалды болады. Олар судың өзгеруіне нашар бейімделген, тез солады және суы нашарласа өмір сүру қабілеті төмендейді (калужница, сердечник). Тамыры нашар дамыған, сондай-ақ жапырағы аэренхимаға толы. Жапырақта бағаналық паренхима және склеренхима нашар дамыған, кутикула көрінбейді. Устьица үнемі жапырақтың екі жағында болады, бірақ транспирацияның устицалық регуляциясы анық көрінбейді.

 **Гидрофиттер -** бұл топ өсімдіктері қалыпты жағдайда суда өседі, егер тамырланатын болса, онда олардың тамырлары өте ылғал топырақта орналасады. Суда аз ерігіштік және де оттегі диффузиясының жылдамдылығының баяулығы текқана осындай жағдайға бейімделген өсімдіктер ғана өсе алады.

Тіршілік ету ортасының спецификасына байланысты гидрофиттер, губкалы, борпылдақ тканьді және де оларда клетка аралық арнайы ауалы қуыстардың болуы, яғни аэренхималардың болуымен ерекшеленеді. Ауалы клеткалар мезофиттерде де кездеседі,бірақ, ол гидрофиттерде өте жақсы дамыған. Өсімдіктердің суға батып тұрған бөліктерінде устьица тесіктері жапырақ суға батпаған жағдайымен қалыптасады, бұл олардағы газалмасу процесін қамтамассыз етеді.Кейбір гидрофиттердің (Nuphar) жемістерінде ауа қуыстары болады, бұл олардың қалқып, таралуына арналған. Ұлпалардың борпылдақтығы және де жапырақтары мен сабақтарының (қалқығыштығы) ауа құыстары өсімдіктердің қалқығыштығын қамтамассыз етеді. Толығымен суға батып тұратын өсімдіктерде (Elodea) ауа қуыстары күні бойы оттегін сіңіріп, оны түнде тыныс алуға жұмсап, СО2-ні аккумуляциялайды. Су өсімдіктерінің органдарының борпылдақтығынан басқа, құрлық өсімдіктерінен айырмашылығы кутикуласы мен перидермасының, сонымен қатар (қызметтік ) устица тесіктерінің қызмет атқармайтындығымен ерекшеленеді. Суға батып тұратын органдардағы кутин мен субериннің болмауы суды және қоректік заттарды сіңіруге мүмкіндік береді. Түтікшелі гидрофиттерде транспирациялық ағындары тек ауамен байланыстағы органдарға тән. Әдетте, гидрофиттерде тамыр жүйесі қысқа әрі аз тармақталған, сонымен қатар тамыр түктерінің болмауымен сипатталады. Гидрофиттерге сонымен бірге арқаулық, механикалық және десу өткізуші ұлпаларының жоқтығы, ал механикалық ұлпалардың жеткіліксіздігі бөлек органдардың қалқымалығымен орнын толтырады. Гидрофиты өсімдіктерді бірнеше топшаларға бөлуге болады.Су бетінде қалқып жүретін, яғни åкі ортамен де байланыста болатын су мен және ауамен, бірақ топырақпен байланыспайды (Lemna minor, Spirodela, Salvinia т.б.). Суға батып тұратын **(**Lemna trisula, Sargassum**),** яғни тек қана сумен байланыста болатын, яғни олар судың жақсы жарық түсетін және оттегі жеткілікті бөлігінде өседі.

Суға батып, тамырланатын түрлер бұл екі ортамен байланыста өседі су және топырақ (Elodea, Vallisneria, Zostera, кейбір Potamogeton-дар).

Су бетінде қалқитын, бірақ тамырланатын өсімдіктер. Бұл өсімдіктер үш ортамен қарым-қатынаста болады-Nymphaea, Nuphar кейбір Potamogeton-дар, Sparganium т.б. Оларға жапырақтарына су тимеуі тән. Оған олардың жапырақтарындағы воскті жабынды себепкер болады. (су тамшысының сырғып түсуіне мүмкіндік береді) Бұл өсімдіктерде устье тесіктері жапырақ бетінде орналасады.

Өсімдік амфибиялар, олар таяз сулы жерлерде өседі, олардың сабақтары мен жапырақтары су бетінен биік орналасады. (Orysa sativa, Scirpus, Typha,кейбір Spartina, Taxodium, көптеген мангрлер). Осы топтың кейбір өсімдіктеріне гетерофиллия яғни жапырақтарының әртүрлі болуы, (судағы және ауадағы) тән. Бұлардың көбісі гигрофиттерге жақын.

Су өсімдіктері жарық жеткілікті болған жағдайда фотосинтезі қарқынды жүреді. Ал транцпирация процесі тек су бетінде қалқып өсетін топтарында байқалады. Осмостық қысымдары судағы су бетіндегі түрлерінде де өте төмен, олар ылғалдың болмауына өте сезімтал болады. Көптеген гидрофиттер вегетативті жолмен көбейеді (элодея, ряска) бұл олардың тез таралуына мүмкіндік береді.

**Жарық экологиялық фактор жӘне оның маңызы.**

**Жарық** - көк-жасыл өсімдікке хлоофилдің, оның грандық құрылымының қалыптасуын, устьицелі кешеннің жұмысын реттейді. Демек өсімдікте заталмасу мен булануды үйлестіреді де, ондағы бірқатар ферменттердің белсенділігін арттырады да, нуклеин қышқылдары мен белоктың биосинтезін жұмылдырады, клеткалардың бөлінуі мен олардың созылып өсуіне, өсу процесіне, дамуына, гүлдеуі мен жемістенуін, пісіп-жетілу мерзіміне өз ықпалын тигізеді. Морфологиялық тұрғыдан өсімдіктердің сыртқы еңсесін (пішін-бейнесін) анықтайды.

Жарықтың өсімдік үшін басты қызметі, ол ауалық қоректі қамтамасыз етеді де (фотосинтезді), өсімдіктердің күн сәулесіне (оның жарығына) бейімделу сипаты фотосинтезге тікелей байланысты, бұл процесс оның онтогенезінде, эволюциялық дамуында қалыптасқан.

Фототробты атмосферадан CO2 ассимиляциялап, күн сәулесін сіңіреді де, органикалық құрамдарда оны химиялық қуатқа айналдырады. қара-қошқыл, көк-жасыл бактерияларда (бактериохлорофилдер) күн сәулесінің ұзын толқынды бөлігін (800-1100 нм), бұл олардың көрінбейтін инфрақызыл сәуледе қабылдауға мүмкіндік береді. Балдырлар мен мүктер, жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің әлемде таралуы күн сәулесіне тәуелді.

**Күн сәулесінің радиациясы -** барлық тірі тіршілік өкілдеріне олардың өміріне сырттан келетін қуатты энергия мөлшері қажет. Оның қайнар «көзі» - ол күн сәулесінің радиациясы құрлықтағы энергияның 99,9 пайызы күн радиациясының есебінен. Жерге жететін энергия мөлшерін 100 пайыз деп алсақ, онда оның 19 пайызы (шамамен 10,5x106 кДж/м2 ) атмосфера қабатынан өтуде сіңіріледі (яғни жоғалады), 34-40 пайызы кері космос кеңістігіне шағылысады, 15 пайызы озонды қабатта сіңіріледі, тек 47 пайызы жер бетіне тік, шашыранды радиация түрінде жетеді, бұл шамамен жылына 5x106 кДж/м2. Күн сәулесінің радиациясы – ол толқынның ұзындығы 0,1-30000 нм деңгейінде электромагнитті сәуленің континумы. Күн сәулесінің ультракүлгін спектріне 1-5%, көрінетін бөліміне 16-45 пайыз және инфроқызылына 49-84 пайызы жерге жететін радиация ағымы. Күн радиациясының спектр бойынша энергиясының таралуы атмосфераның массасы мен күннің жерден биіктігіне байланысты. Шашыранды (шағылысқан) радиациясының мөлшері күннің жерден биіктігі азайған сайын, атмосфера бұлыңғыр болғанда. Бұлтсыз аспандағы радиацяның спектрлі құрамы ең жоғарғы энергияға сипатты (толқын ұзындығы – 400-480 нм). Өсімдікке түскен күн сәулесінің қуаты, оған сіңірілу барысында жылуға айналып, оның температурасын көтереді.

**Жарыққа қарай өсімдіктердің экологиялық топтары.**

Кез келген өсімдіктер өсетін ортаның жарық жүйесі: тік немесе шашыранды, жарық жиілігі, оның мөлшері (жылдық радиацияның жиынтығы), спектрлік құрамы; оның альбедосы – жарық түсетін ауданның шағылыстыру қабілеті. Бұлардың барлығы географиялық, теңіз деңгейінен биіктігі, жер бедеріне, атмосфераның жағдайына, өсімдік әлеміне, тәулік уақытына (таңертең, кеште, жыл маусымы), күн сәулесінің пәрменділігіне, атмосфераның ауқымды өзгеруіне (мысалы, Арал, Семей, Ирак).

Жарық әсерінен өсімдіктерінде морфологиялық, физиологиялық бейімделушіліктер жүреді. Олар жарыққа қарай мынадай экологиялық топтарға бөлінеді: гелиофиттер – жарық сүйгіш, сциофиттер – көлеңкені сүйгіш (көлеңкелі өсімдіктер). Факультативті гелиофиттер – көлеңкеге төзгіш, олардың бейімделу ерекшеліктері гелиофиттер – жарық сүйгіш өсімдіктерде өте пәрменді жарық өсуді баяулатады, сондықтан олардың өркендерінің буынаралықтары қысқа, белсенді бунақтанған, ал кейде делекті майда жапырақты немесе бірнеше рет тілімделген (мысалы, жусан), эпидермисі қалың кутинді, балауызды, устьице кешендері көп, жүйкеленуі майда, мезофилі изолатеральды типті (екі жақты бағаналы паренхималы). Мысалы Африка саваннасындағы өсімдіктерде он қатарға дейін қалыптасады. Жарық сүйгіш өсімдіктер тобында СО2 тұрақталуы ондағы C-4 дикарбонды қышқылдар арқылы жүреді, сондықтан да C-4 дикарбонды қышқылы өсімдіктер: амаранттар, қоңырбастар, сүттігендер, алабұтада, қалампырларда, қияқөлең және т.б. Мәдени дақылдардан қант қамысы, жүгері.

Тұрақты көлеңкеде немесе көлеңке сүйгіш өсімдіктер – сциофиттер (гр.скиа-көлеңке, фитон-өсімдік). Бұл топтың айқын өкілдері мүктер, селягинелла -0,1-0,2%, су шырмауығы (плаун)-0,25-0,5% көрсеткіштер күндізгі жарықтың 0,5-1 пайызын: бегонии, шытырлақ, рияндар тұқымдасының түрлері, имбира, кошмелина өкілдері пайдаланады. Қылқан жапырақты күңгірт ормандарда күндізгі жарықтың ФР тек 1-2 пайызы ғана жер бетіне түседі. Жарықтың жеткіліксіз болуы ондағы ылғалдылықтың жоғары дәрежеде болуымен және СО2 мөлшерінің көптігімен ерекшеленеді (топырақ бетінде). Орман өсімдіктері: мүктер, плаундар, селягинелла, еркек усасыр (папоротник), кәдімгі саумалдақ, алмұртшөп, қосжапырақты қоянжем және т.б. Морфологиялық ерекшеліктеріне: өркендерінің көлбей өсуі, жапырақтарының мозайка түзуі, түсі қоңыр-көк, көлемді, жұқа кутинді, эпидермистері ірі, айқын клеткааралықты – борпылдақ, бағаналы паренхимасы бір қатарлы, жүйкелері мен устьицелері аз, хлоропластары үлкен. Көлеңке сүйгіш ағаштардың, бұталардың шеткі жапырақтарының құрылысы кәдуілгі – гелиофиттерге сипатты да, орта буынаралықтардағы жапырақтары – сциофиттерге тән құрылысты. Факультативті гелиофиттерге немесе көлеңкеге төзгіш өсімдіктер өздеріне тән бейімделушілік ерекшеліктері болады, демек оларды кәдімгі гелиофиттерге де және сциофиттерге де жақындатады. Бұл топқа шабындық өсімдіктері, орман шөптері, бұталар (орман көлеңкесіндегі), арасындағы ашық алаңқайлардағы ағашы кесілген аудандарда.

Жапырақтары әртүрлі экологиялық сипатта болуы, олардың әр биіктік деңгейде орналасуына байланысты (мысалы, ағаштар, жүгері). Сонымен бірге әр өсімдіктің онтогенезіндегі өмірлік даму кезеңіне байланысты, олардың жарықты қабылдауы әрқилы дәрежеде. Өсімдік түрлерінің өсу ортасының жағдайына қарай бір экологиялық топ (жарыққа байланысты), екінші біреуіне өтуі ықтимал. Ауыспалы жапырақты ағашты орманда жарықтың жер бетіне 50-60 пайызы, ал олардың жапырақтары біртұтас сақталғанда 3,5 пайызы ғана, яғни 100-120 мг СО2/гр.ч, жазда 5-15 мг СО2/гр.ч

Жарық деңгейін әр түр немесе экологиялық топтар өкілдері әрқилы шағылыстырады, негізінен шағылысатын жарықтар олар пайдаланылмаған – көк, қызыл және инфрақызыл толқындар, ал керісінше пайдаланылатын жарықтар – шағылыспайды. Шағылысу деңгейін бақылайтын құрал – **Калитин паранометрі** деп аталады. Әртрлі ортаның жарықты шағылыстыру деңгейі (пайызбен) немесе олардың «альбедосы», мысалы: топырақ – 12-30%, құм - 33%, далалы өсімдік қауымдастығы - 20-33%, емен ағашының ұшар бас - 18%, қарағай - 14%, шырша - 10%, таза қар - 85%, мәңгі мұздық-68%, судың беті-5%, өзен суы-3%.

Жарықтың өсімдікке кері әсерінің бірі, ол фотоперидизм – күн мен түннің ұзақтығының қатынас айырымы арқылы оларға әсер ету. Мысалы, тары мен фасольдың күні қысқа, түні ұзақ болса, ол жақсы дамыған олардың вегетациялық кезеңі қысқарған – қысқа күндік; бидай мен арпаның күні ұзақ, түні қысқа болғанда ғана, вегетациясы қысқарады – ұзын түнді болады. Күндік жарық реті: жарықтың қуаттылығы белгілі кезеңдегі жарық жиынтығы жарықтың сәулелік құрамы.

Жарықтың өсімдікке түскені мен оның ашық жердегісінің ара қатынасының көрсеткішін **жарықтың үлесі** (L) деп атайды. Жарық ең төмен жердің Lmin  өсімдік түрлерінде әрқилы, мысалы: шамшат-1/60, үйеңкі-1/56, шырша-1/31, емен-1/26, қарағай-1/9, қайың-1/8, көктерек-1/7, балқрағай-1/6. **Иванов фитоактиномерті** – хлорофилл сіңіретін сәулелер жиынтығын өлшейтін құрал.

Ресейдің әртүрлі аймақтарында (қиыр солтүстікте, орталық және оңтүстікте) Л.Н.Иванов жүргізген зерттеулер нәтижесі күннен жерге түсетін толық радиация жиынтығының көрсеткішінде айта қаларлықтай айырымның жоқ екендігін анықтайды. Мысалы, төрт ай жүзіндегі толық радиация шамамен 1 см 21600 граммкалорий, егер өсімдік пайдаланған радиация осының 1 га – 1 пайыз десек, онда Шпицбергеннің өзінде 1га – 5000 кг құрғақ орган өні беруі мүмкін екендігіне тоқталады (Еуропада – 4500 кг). Сонымен зерттеу көрсеткендей өсімдік массасының өнімін алуға жарықтың пәрменділік жағдайы, шамамен полярлы аймақтан оңтүстік аймақтарға дейін ір шамада болады деген қорытынды жасалады. Демек өсімдіктен өнім алуға жарық деңгейі барлық ендіктерде жеткілікті деген ой туады. Егер өнім алу айырмашылығы болса, онда тек қоршаған орта мен топырақ жылулығы ғана кедергі жасауы мүмкін. Орманшы ғалым Туский ұсынған тізім бойынша ең жарық сүйгіш ағаштар реті мына төмендегідей:

1. Балқарағай; 2. қайың; 3. кәдімгі қарағай; 4. көк терек; 5. тал; 6. емен; 7. шаған; 8. үйеңкі; 9. қарағаш; 10. тисс; 11. самшит; 12. Қырым қарағайы; 13. жөке; 14. шыршa; 15. шамшат; 16. самырсын.

Жарық сүйгіш және көлеңкелі ортаның өсімдіктерінің әр топқа сипатты морфологиялық-анатомиялық ерекшеліктері бар. бұл негізінен өсімдік ағзасындағы ассимиляцияға, транспирацияға және клетка шырынының осмостық қысымына байланысты. міне осы процестерге байланысты олардың жапырақтарының,сабақтарының және тамырларының құрылысы анықталады. көлеңкелі орта өсімдіктерімен салыстырғанда жарық сүйгіш өсімдіктерде кутикулярлы транспирация әлсіз де, устьицелі – пәрменді, осмостық қысымы жоғары. гелиофитті өсімдіктер ксероморфты құрылымға жақын, ал сциофитті топ – гидрофилді құрылымды. гелиофиттердің морфологиялық ерекшеліктері: бойы мыртық, жапырақтары біршама майда, кутикулалы, түкті, тақтасы қалың, бұтақтануы нашар, буынаралықтары қысқарған, сабағы қатты, тамыр жүйелері топыраққа терең таралған. анатомиялық құрылысы - жапырақтағы бағаналы паренхимасы көп қатарлы, клеткааралықсыз тығыз, эпидермис клеткалары майда, қабырғалары қалыңдаған, қалың кутинді, балауызды, хлорофилсіз, устьицелері көп, жүйкелері ұзын, өткізгіш ұлпа элементтері арқаулық ұлпа жақсы жетілген, осьтік мүшелердегі паренхима майда клеткалы, тығыз, жабындық ұлпалары (алғашқысы, екіншісі, үшінші дәрежелері).

Көлеңкелі орта өсімдіктері – сциофиттер морфо-анатомиялық ерекшеліктері: дарақтары ірі, биік, жақсы бұтақтанған, ұзын буынаралықты, өркендері көлбей өскен, сабағы жұмсақ, түсі қанық жасыл түсті, жапырақтары көлемді, эпидермисі ірі, жұқа кутинді, устьицелері аз, жүйкелері қысқа (гелиофиттерден алты еседей аз), ұлпалараның клеткалары мол клеткааралықты, борпылдақ, жапырақ мезофилі гомогенді, толық тұрақталмаған, өткізгіш ұлпалары әлсіз жетілген, арқаулық ұлпасы нашар жетілген. Жарық сүйгіш өсімдіктердің ылғалы мол топырақта, ылғалды ауада өсетін түрлерін ерекше экологиялық топқа ажыратады, оны гигрогелиофиттер деп аталады.

Тисс жарықтың шиеленіскен (жетіспеушілік) жағдайында көмірқышқыл газын балқарағайға қарағанда он еседей нашар, ыдыратады. Анығында зерттеу барысында көлеңкелі өсімдіктерде хлорофилл саны көп, мөлшері ірі болатындығы анықталған. Демек, тисстің хлорофиллдік аппараты жарыққа біршама сезімтал екендігі байқалады. Мысалы ретінде мына төмендегі кестеде әртүрлі экологиялық топтардың немесе типтердің бір кило көк балаусадағы граммен алынған хлорофилл мөлшері келтірілген:

Қылқанжапырақтылар (көлеңке сүйгіш өсімдіктер) 1 кг–гр

Тисс 2,41

Самырсын 1,75

Жарық сүйгіш өсімдіктер:

Қарағай 1,13

Балқарағай 1,15

Ірі жапырақты – көлеңке сүйгіш өсімдіктер:

Орман жаңғақ 4,80

Жөке 4,40

Жарық сүйгіш өсімдіктер:

Құмды бидайық 1,95

Тартар жапырақ 1,80

 Өсімдіктердің көлеңкелі немесе жарық сүйгіш деңгейі сыртқы ортаның бірқатар факторларына (ауаның, топырақтың ылғалдылығына, жылулығына және т.б.) байланысты. Мысалы, солтүстіктің бірқатар өсімдіктері негізінде ашық, жарығы мол алаңқайларда өседі, ал осы өсімдік түрлері оңтүстікте ормандарда өседі. Соңғы жағдайда өсімдіктердің көлеңке сүйгіштігі өсу ортасының температурасына байланыстылығы анықтайды.

Жеке өсімдік маңындағы ашық жерге түсетін күн сәулесінің қуаты – **Q**. Ал жеке өсімдік еңсесіне түсетін немесе ұсталатын жарық – **A,** бірақ өсімдікте тоқталмай, жер бетіне өтетін жарық - **T**. Онда **Q=A+T** болады. Демек, өсімдік еңсесінде қалатын жарық қуаты **A=Q-T**. Бір гектар (га) ормандағы ағаштар саны –**N**, мұнда бір ағаш діңінің алатын жарық мөлшері –**a** болса, онда, **a=A/N=Q-T/N**

Ашық жерге түсетін физиологиялық радиация мөлшері шамамен 48-49 пайыз, қылқанжапырақтыларда-17, жалпақ жапырақтыларда-10 пайыз.

**Топырақтың суды сақтау қабілеті және оны өсімдіктің пайдалануы.**

Әртүрлі себептерге, жағдайларға байланысты топырақтағы ылғал әртүрлі мөлшерде болады. **Топырақтағы оның бөлшектерінің толық сумен қанығуы оның толық ылғалдануы (ылғалдың көлемі) деп аталады** (Полный влагоемкостью. Роде, 1952, 1965). Ендігі судың түрі – ызалы (капиллярлы) ылғалдану көлемі топырақтағы ыза суының мөлшері бұл жерасты суының деңгейінен жоғары көтерілген сайын оның мөлшері азаяды. Капиллярлы (ыза) ылғал көрсеткіші ауыспалы, ызалы қабаттың биіктігіне, жерасты суының деңгейіне байланысты. Топырақтың ең басты қасиеттерінің бірі ол травитациялық, яғни су ағып кеткеннен соң бойындағы қалған ылғал мөлшерін бойына сақтау қабілеті. **Жерге тартылу күшіне қарсы сақталатын ылғал мөлшерін далалық ылғалдың көлемі (полевой влагоемкостью) деп атайды.** Оның мөлшері немесе сипаты топырақтың майда саңылауларына капиллярларға байланысты мынадай мөлшерде ауытқиды (3% (құмда) – 30% (ауыр топырақта)). Ылғалдың бұл түрі капиллярлы, сорбциялық күштермен ұсталады. Толық және ең төменгі ылғалдылықтың айырымы ылғалдылықтың өсімдікке тиімді максимумды мәнін анықтайды (максимум влагоемкости). Мәдени дақылдар өсіретін тапалтардың ылғалдылығы (суармалы) 70-100%.

Егер нағыз ылғалдылық топырақта 70-75% (далалық ылғалдылықтан) өсімдік нашар дамып, аз өнім береді немесе өнім азаяды.

Өсімдіктің таралуына оның қауымының құрылысына топырақ бетін жабу қабілетіне, топырақтың су өткізгіштік қасиетіне тікелей байланысты, яғни топырақ өзінің бөлшектері арқылы суды өткізу қабілеті. Топырақтың ылғалды өткізу қасиеті – оның кеуектігіне және топырақ бөлшектерінің ауданына тікелей пропарциональды. Мысалы, бұл көрсеткіш «ауыр» топырақтарда аз болады.

Топырақ су реттегіштігіне ең маңызды сипаттамасының бірі – ол өсімдік солуының тұрақты ылғалдылығы немесе солудың коэффициенті (Л.Бригге және Г.Шанц, 1912). Бұл көрсеткіш топырақтағы өсімдікке пайдалы су қорымен сипатталады. Бұл көрсеткіштер: топырақтың механикалық құрамына тығыздығына, тұздылығына, кеуектігіне және т.б. факторларға байланысты. Өсімдіктегі солудың ең төмен ылғалдылығы құмды, құнарлы топырақтарға сипатты, ол енді жоғарғы сазды топырақ. Демек, топырақ құрамы неғұрлым ауыр болса, соғұрлым ондағы су өсімдіктен игерілмейді. Солу белгілі бір топырақ жағдайында өсімдік түріне байланысты емес, демек барлық өсімдіктер белгілі бір ылғалдылық дәрежесінде солады (Роде, 1965). Бірақ соңғы ғылыми жетістіктер мәліметі бойынша бұл пікір дұрыс болмай отыр. Әр өсімдік түрінің солу ылғалдылығы әртүрлі сипатты. Бұған көптеген факторлар әсер етеді (Слейуер, 1970).

**Топырақ жүйесіндегі су қозғалысы (топырақ өсімдік атмосфера).**

Бос энергияның немесе химиялық потенциальдың энергия мөлшері заттардың өлшем бірлігі Дж/моль өлшенеді.

Өсімдік клеткасындағы бос кеңістік, цитоплазма, вакуоль – оның клеткасындағы судың қозғалысын реттейді. Судың тамырдағы қозғалысы тамыр клеткаларынан басқа: апопластарда және симпластарда өтеді.

*Апопласт* – тамыр клеткасындағы, клетка қабықшаларындағы және түтіктердегі (ксилема) бос кеңістік.

*Симпласт* – жартылай өткізгіш мембраналармен бөлінген барлық протопластардағы жиынтықты байланысы. Симпласт плазмодесмамен біртұтас жүйе құрайды. Ал апопласт бірнеше бөлімнен: бірінші – тамыр қабығының паренхимасы және эндодерма, екіншісі – эндодермадан ксилема түтіктерімен аяқталады. Су патенциалы дегеніміз белгілі бір жүйеден (клеткадан), екінші бір клеткаға (жүйеге) судың өту күші. Бұл күш таза суда мол, сондықтан клеткаға тез өтеді (сіңеді).

**Қажетті оқулықтар:**

1. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005-512 бет.
2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
4. Мухитдинов Н.М,Паршина Г.Н. Лекарственные растения. Учебное пособие. Алматы 2002, 313с.
5. Исамбаев Ә.И., Рахимов К.Р., Егеубаева Р.А. Халық медицинасында пайдаланатын дәрілік өсімдіктер Алматы 2000ж, 200б.
6. Тыныбеков Б.М. Дәрілік өсімдіктер. оқу құралы. Алматы «Қазақ университеті» 2009. 157 б.

**11 дәріс**

**Тақырыбы:** Тұқымды өсімдіктердің жастық кезеңдері мен күйлері

Қарастырылатын сұрақтар:

1. Тұқымды өсімдіктердің көбею жолдары
2. Тұқымды өсімдіктердің жастық кезеңдері мен күйлері
3. **Ценотикалық популяциялардың жағдайы (күйі) және типтері.**

Тұқымның түзілуінің шығу тарихы жөнінен айтарлықтай құбылыс болып табылады.Тұқымдағы ұрықта өскіннің өнуі үшін қажетті қоректік заттары болады.Тұқымды өсімдіктердің ұрықтануы суға байланысты емес, мұның өзі шаңжапырақтәрізділерге қарағанда тұқымды өсімдектердің күрделі екенін дәлелдейді. Тұқыммен көбею өсімдектердің екі бөлімге бөлінеді:жалаңаштұқымдылар және жабықтұқымдылар. Жалаңаштұқымдылар-гүлді өсімдіктерден бұрын дамыған. Алғашқы жалаңаштұқымдылар осыдан 200 млн жыл бұрын тіршілік еткен. Жалаңаштұқымдылардың 800-ге тарта түрлері ормандарда кең таралған ,ағаш және бұта түрінде өседі. Жалаңаштұқымдылардың ішінде көп таралғандары қылқан жапырақтылар,олардың 600-гежуық түрі белгілі. Жалаңаштұқымдылар дан мысалға қарағай мен шыршаны алуға болады. Қарағай. Ол-биіктігі 50 метрге жететін, 400 жылға жуық жасайтын өсімдік. Тамыр жүйелерінің ерекшеліктеріне байланысты қарағайлар жартастарда сусымалы құмдарда,батпақтарда,тау беткейлерінде өседі.Орманда өскен қарағайлардың негізгі тамыры жақсы дамып, топыраққа терең кетсе,құмды топыраққа, батпақта өсетіндердің тамыры жайылып, аса тереңге кетпей,топырақты беткі жағына таралады. Қылқан жапырақтары жіңішке,ұзын, сыртын жұқа,тығыз өң қаптаған жанаспалы жасушалары,онша көп емес.

Ценопопуляция (грек soinos – жалпы популяция) фитоценоздың ішіндегі бір түрдің особьтарының жиынтығы. Ғылымға енгізген Т.А.Работков (1945,1950). Ценопопуляция терминін 1961 Петровский енгізген. Фитоценоздарда өсімдіктердің әрбір особьтарының (дербес организмдердің) саны өте көп болады. Олар бір – бірінен жасымен, тіршілік күйімен және орналасу ерекшеліктерімен ажыратылады. Фитоценоздар популяция особьтары әрқалай орналасады. Осы көрсеткіштермен анықталады.

Өсімдіктердің жеке дамуының кезеңдері мен тіршілік күйлері.

Дербес организмдердің жасын дәл анықтауға болмайтын жағдайларда, популяция әртүрлі жастың топтарға кіретін дербес организмдердің ара қатынасымен сипатталады. Мұндай жағдайда популяцияның жастық құрамы емес жастық спектрі есептелінеді. Тұқымымен көбейетін көп жылдық өсімдіктерді жастық топтарға бөлудің негізіне олардың тіршілік циклдарын төрт кезеңге бөлу жатады (Работков).

Ол кезеңдер :

**Жасырын** (Латент) – бірінші тыныштық кезең

**Виргильный** (қыздың кезең) – тұқым көбеюіне дейін организмнің генеративтік жолмен

**Генеративтік** кезең

**Сенильді** (кәрілік) кезең

Т. А. Работковтың (1978) пікірінше жастық топтарға жоғарыда көрсетілгендей бөлуді вегетативтік жолмен көбейетіндерге және папоротниктерге де қолдануға болады.

**Ценопопуляция құрамының әр түрлілігінің маңызы.**

Ценотикалық популяция дегеніміз ол түрдің тиісті фитоценозда өмір сүру формасы осы жағдайда мекендеуге бейімделу формасы. Ол өсімдіктің тіршілік стратегиясын бейнелейді. Ценотикалық популяцияның санын және құрамын анықтайтын өсімдіктің бейімделу қасиеттерінің ішіндегі маңыздысы :

1). Тұқымдардың бірден өнбей және топыраққа көмілгенде ұзақ уақыт өмірге төзімділігін сақтау

2). Жарықтың, минералды заттардың және судың жеткіліксіз жағдайында ұзақ ювенильді және имматурлы күйінде қалу қабілеттілігі

3). Ересек өсімдіктердің ұзақ уақыт өсіп жетілуге қолайсыз жағдайға шыдап, өлмей тек күйін өзгертіп сақталу қабілеттілігі.

Ценопопуляцияны құратын дербес организмдердің, жастық және тіршілік күйінің айырмашылықтарына байланысты, жер үстіндегі және жер астындағы мүшелерінің қуаттылығы олардың биогеогоризонттарда орналасуы әртүрлі болады (мыс : жер үсті мүшелері, тамырлары бірдей емес). Ересек өсімдіктерге қарағанда жас өсімдіктер көлеңкеге шыдамды келеді. Кейбір өсімдік түрлерінде дербес организмнің жасының ұлғаюына байланысты олар тіршіліктің бір формасынан екінші формасына ауысады мыс : жатаған бидайық және қылтанақсыз арпабас жас кезінде гемикриптофиттер, ал ересек кезінде – геофиттер.

Жасыл жағынан әртүрлі топқа жататын бір түрдің особьтарында мекендейтін ортаның өзгеруіне әр қалай жауап қайтару қабілеттілігі –түрдің фитоценоздағы тұрақтылығына жәрдем ететін қасиет.

Дербес организмдердің жастық және тіршілік күйіне олардың ортаны пайдаланып өзгерту қабілеттілігіне байланысты, ересек организмдердің әрбір жастың тобына (өскіндер, ювенильдік, имматурстық, генеративтік, сенильдік) тән ерекше экологиялық таушы (ниша) сәйкес келеді.

**Ценотикалық популяциялардың жағдайы (күйі) және типтері.**

Түрдің ценопопуляциясының ерекшеліктері тек қана оның экологиялық және биологиялық қасиеттерімен ғана емес сонымен қатар құрамына кіретін фитоценоздармен және ондағы түрдің алатын орнымен анықталады. Ценопопуляциялардың – динамикалық құбылыс ол құбылыс ол құбылыс ценопопуляциялар өмір сүретін фитоценоздардың жағдайларының өзгергіштігіне байланысты. Ценопопуляциялардың жеке типтерінің ішінде олардың маусымдық, әржылдық және сукцессиялық (бір фитоценоздың екінші фитоценозбен ауысуы) күйлерін ажыратуға болады.

Ценопопуляцияның маусымдағы өзгергіштігі дербес организмдердің санының өзгеруімен және олардың жастық және маусымдық күйлерінің ауысуымен көрінеді. Бұл құбылысты бір жылдық өсімдіктерде ерекше көруге болады. Флуктуациялық өзгеруді жыл сайын немесе бірнеше жылда күрт өзгеріп отыратын ортаның жағдайында тұқымнан өсіп жетілетін шөптесін өсімдіктердің ценопопуляциясында анық көрінеді.

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

Негізгі

1. 1.Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
3. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
6. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

**12 дәріс**

**Тақырыбы:** Ботаникалық зерттеулердегі математикалық әдістері

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Ботаникалық зерттеулердегі математикалық әдістері
2. Статистикалық талдаудың жалпы принциптері
3. Дисперсиялық талдау

Ботаникалық өлшемдерді шешуде статистикалық әдістер пайдаланылатын ботаникалық проблемаларды шолу:

1) талданатын көрсеткіштердің бір-бірінен айырмашылығы (екі түрдің, үлгілердің, популяциялардың және т. б. айырмашылығы; екі іріктемедегі белгі өзгергіштігінің айырмашылығы; іріктеменің екі жұпындағы байланыс көрсеткіштерінің айырмашылығы және т. б.);

2) қандай да бір фактордың немесе процестің басқа құбылысқа әсері, олардың бір-біріне тәуелділігі (сапалық фактор, сандық фактор); 3) қандай да бір нұсқаның (көрсеткіштің, жағдайдың немесе объектінің) қандай да бір; 4) деректер құрылымын талдау - көп өлшемді деректер туралы неғұрлым қысқа және көрнекі түсінік алу (байланысты белгілер кешендерін анықтау, деректер топтамасын анықтау).

Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика есептері туралы жалпы мәліметтер. Статистикалық талдаудың жалпы принциптері: үлгіні сандық бағалау, заңдылықтың дұрыстығын бағалау. Статистикалық талдау рәсімі: 1) биологиялық міндеттерді тұжырымдау; 2) статистикалық тәсілдерді таңдау; 3) нөл-гипотезаларды ұсыну, есептер жүргізу, статистикалық қорытындыны тұжырымдау; 4) нәтижелерді биологиялық түсіндіру. Белгі ұғымы. Белгілердің жіктелуі. Белгілердің түрленуі. Бастапқы деректерді өңдеу. Әр түрлі объектілердің негізгі сипаттамалары: орташа мәндер, вариация көрсеткіштері.

Кездейсоқ шамалардың таралу заңдары кездейсоқ шамалардың түрлері: үздіксіз, дискретті. Кездейсоқ шамаларды бөлу функциялары. Ықтималдықтың таралу тығыздығы. Теориялық және эмпирикалық бөлу функциясы. Гистограмма. Кездейсоқ шамалардың таралуының кейбір теориялық заңдары. Таратудың қалыпты жағдайын тексеру.

Іріктемелі әдіс және бас параметрлерді бағалау бас жиынтық. Кездейсоқ іріктеу. Іріктеменің репрезентативтілігін қамтамасыз ететін іріктеу тәсілдері. Іріктеменің қажетті көлемін анықтау, дубль-әдіс. Негізгі іріктеу сипаттамалары. Нүктелік бағалау. Өкілдік қателер. Бағалаудың дәлдік көрсеткіштері. Аралық бағалау.

Гипотезаларды тексеру. Статистикалық критерийлер статистикалық гипотеза. Статистикалық Өлшем. Маңыздылық деңгейі. Критерийдің қуаты. Статистикалық гипотезаны тексеру процедурасы. Параметрлік критерийлер: байланысты және байланысты емес бақылаулар үшін орташалардың теңдігі туралы гипотезаларды тексеру, дисперсиялардың теңдігі туралы және т.б. параметрлік емес критерийлер: оларды қолданудың негізгі көрсеткіштері, мақсаты мен есептеу әдісі бойынша жіктеу, Вилкоксон-Манн-Уитни U инверсия критерийі, Вилкоксон-Уайт R дәрежесінің критерийі, келісім критерийлері.

Статистикалық байланыстарды талдау

Дисперсиялық талдау. Бекітілген және кездейсоқ әсерлері бар модельдер. Бір факторлы және екі факторлы дисперсиялық талдау. Факторлардың сенімділігі мен әсер ету күші. Топтастырумен екі факторлы талдау.

Корреляциялық талдау. Корреляциялық талдаудың міндеттері: байланыстың бағыты мен формасын анықтау, байланыс тығыздығын өлшеу, байланыс көрсеткіштерінің дұрыстығын тексеру. Корреляция және ковариация коэффициенттері. Корреляцияның дәрежелік коэффициенті. Корреляциялық қатынас. Анықтау коэффициенті. Корреляцияның көп және ерекше коэффициенттері.

Регрессиялық талдау. Регрессиялық талдаудың қарапайым және бірнеше сызықтық моделі. Регрессияның белгісіз параметрлерін бағалауды табу, олардың сенімділігін тексеру, модельдің сәйкестігін тексеру. Болжалды мәндер үшін сенімділік аралығы. Қадамдық регрессия. Сызықтық емес регрессия.

Көп өлшемді статистикалық талдау әдістері

Көпөлшемді әдістердің жіктелуі. Оларды биологияда қолдану.

Кластерлік талдау. Ұқсастық пен айырмашылық өлшемдері. Кластерлеу рәсімдері. Кластер мен объект арасындағы қашықтықты есептеу әдістері.

Дискриминантты талдау. Екі және k популяциясы жағдайында жіктеу. Фишердің дискриминантты функциясы. Топтар арасындағы қашықтық. Канондық айнымалыларды талдау.

Факторлық талдау және негізгі компоненттер әдісі (MGK). МГК процедурасы және факторлық талдау. Факторлық жүктемелер. Негізгі компоненттер мен факторларды геометриялық түсіндіру. Факторлардың айналуы.

Бағдарлама пакеттері: STATGRAPHICS, CSS, STATISTICA, STADIA. Пакет құрылғысы. Деректермен жұмыс. Есептеулер жүргізу. Талдау нәтижелерінің графикалық бейнесі. Талдау нәтижелерін сақтау және басып шығару.

Кладистикалық талдау: компьютерлік әдістер.

Кладистикалық талдау негіздері. В. Хеннигтің Жұмыстары. Белгілердің апоморфты және плезиоморфты күйлері. Поляризация әдістері. Сыртқы топ. Синапоморфия және симплезиоморфия. Монофилді және парафилді таксалар. Филогегетикалық (кладистік) ағаштарды құрудағы түсініксіздік. Реверсиялар мен параллелизмдер. Таксон белгілерін талдау. Белгілердің күйі. Белгісіз, жоқ және өзара белгілер. Кладистикалық талдау үшін бастапқы Матрица.

**13 дәріс**

**Тақырыбы:** Ботаникалық зерттеулердегі математикалық әдістері

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Өсімдіктердің физиологиялық бейімделу реакцияларының маңызы мен ерекшеліктері.
2. Өсімдіктердің репродуктивтілігін зерттеу әдістері

**Бейімделу** *(*[*лат.*](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%BD_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96)adapto*)* [техникалық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) жүйенің сыртқы орта жағдайларының өзгеруіне байланысты ол туралы ақпарат жинау және оны пайдалану арқылы өз қалып-күйлерін (жұмыс істеу [алгоритмін](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82&action=edit&redlink=1), параметрін, құрылымын) өзгертуі; ағзалардың тарихи даму кезеңіндегі тіршілік ортасына бейімделуі.

**Бейімделу** — өсімдіктің әрбір түрге тән белгілі шектері бар ортаның жағдайына бейімделу үдерісі.Түз өсімдіктің ашық әрі құрғақ кеңістікті ортадағы тіршілікке эволюциялық бейімделуі тез жүгіруге, құрғақшылық жағдайына, т.б. бейімделуі; Бір түрдің жеке физиологиялық бейімделуі фенотиптік бейімделу деп аталады да, бұл түрден бір түрге көше отырып генотиптік бейімделуге өтеді, ал сұрыпталу барысында — эволюциялық бейімделуге ауысады. [Генотиптік](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BF) және [эволюциялық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F) бейімделумен салыстырғанда физиологиялық бейімделу толық жетілмеген. [Организмнің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) бастапқы жағдайға оралуы қайта бейімделу , деп аталады; ортаның өзгерістегі жағдайына ыңғайлануды дизадаптация дейді. Сонымен бірге жаңа әлеуметтік ортаға, мысалы, ауылдан қалаға келген [мигранттардың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%82) бейімделуі — адамның әлеуметтік бейімделуі жеке қарастырылады

АОФ (каталаза, пероксидаза) белсенділігін анықтау КАТ белсенділігін спектрофотометрия арқылы сутегі асқын тотығының 240 нм Na+ - фосфаттты буферінде (pH 6,5) ыдырауы арқылы анықтадық. Реакциялық қоспа құрамында 2мл 0,1М Na+ - фосфатты буфері (pH 6,5), 100 мкл H2O2 (соңғы концентрациясы 12,5мМ), 50 мкл өсімдік сығындысы болды. H2O2 экстинкция коэффициенті 240 нм 0,040 мМ-1 см-1 [173]. ПО белсенділігін анықтау үшін жасушаларды құрамында 0,05 М ацетатты буфері бар, pH 5,6 болатын ортада біртектес қоспа жасадық. Реакциялық қоспа құрамында 0,05 М ацетатты буфер, 6,4 мМ о-дианизидиннің ерітіндісі, 15 мМ сутегі асқын тотығының ерітіндісі және ПО сығындысы (10-50 мг ақуыз /мл) болды. Реагенттерді тез араластырғаннан кейін, оптикалық тығыздығының өзгеруін бақыладық. ПО белсенділігін о - дианизидиннің бөлмелік температурада 460 нм толқын ұзындығында тотықтырудың бастапқы жылдамдығына қарай белгіледік. Реакция жылдамдығын уақытқа байланысты кинетикалық түзулердің бастапқы аумақтарының тангенстік бұрышына қисаю уақытына қарай оптикалық тығыздығының өзгеруі арқылы анықтадық.

Майлардың асқынтотығуының (МАТ) құрамын анықтау МАТ қарқындылығын жасушаларда малон диальдегидтің (МДА) жинақталуына қарай, 2-тиобарбитурат қышқылының түрлі-түсті реакциясы бойынша талдадық.

АОФ нативті электрофорезі АОФ – дің нативті электрофорезін 10% - ды ПААГ – де 120 вольтта 3 сағат көлемінде жүргіздік. КАТ белсенділігін айқындау үшін гельді қараңғыда 5 мМ сутегі асқын тотығында 10-15 минут уақытқа қойып, дистилденген сумен шайып, құрамында 2% феррицианид және 2% темір хлориді бар реакциялық қоспаға 5-7 минутқа салдық. КАТ қара жасыл түстер аясында сары жолақтар түрінде айқындалды.

ПО изоэлектрлік фокусирлеуін (ИЭФ) 7,5% ПААГ – де жүргіздік. pH градиентін 1% амфолиндердің ерітіндісімен pH 3,5-10 аралығында жасадық. ИЭФ – ді суықта 3 сағат ішінде “Мультифор” (Швеция) құралында 300 волттық соңғы кернеуімен жүргіздік. Құрамында натрий ацетаты, бензидин, сутегі асқын тотығы бар қоңыр сызықтар түріндегі изоформалар 50% этанол етітіндісінде байқалды.

Ақуызды сандық анықтау Ақуыз мөлшерін микробиуреттік әдіс арқылы өлшедік Зерттеу жұмыстарын 3-4 реттік қайталаумен жүргіздік. Барлық нәтижелер стандартты, статистикалық өңдеуден өтті. Жұмыста пайдаланылған құралдар заманауи метрология талаптарына сай келеді.

 Өсімдікпен топырақтағы фунгицидтердің қалдық мөлшерін анықтау Үлгіні алу ережесі: талданатын өсімдік және топырақ үлгілері Қазақстан Республикасының Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері Е.Е. Дүрүмбетов бекіткен «Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения 71 микроколичеств пестицидов» № 2051-79 (№ 6.01.001.97 от 13.08.97 г.) атты әдістеме бойынша алынды. Бидай сабағы. Өсімдікті (20 г) 500 мл колбаға салып, үстіне 150 мл ацетонды қосу қажет. Ішінде үлгілері бар колбаны механикалық тербелткіште 30 минут көлемінде шайқайды. Колбаның ішіндегі ерітіндіні стақанға сүзгіштің көмегімен сүзеді. Үлгілері бар колбаны және фильтрдегі тұнбаның қалдығын 50 мл ацетонда шаяды. Сығындыны 3-4 мл дейін вакуумды ротационды буландырғышта 45°С аспайтын температурада буландырады. Құлпынай жапырағы. 20 г салмағындағы жұмсартылған құлпынай жапырағын 200 мл колбаға салып 100 мл ацетонды қосып, 3 минут көлемінде 10000 айналым/мин. гомогениздейді. Суспензияны Бюхнер вакуумды воронкасында қағаз сүзгі арқылы 250 мл көлеміндегі колбаға сүзеді. Тұнбаның қалдығын 50 мл ацетонда шаяды. Бөлінгіш воронканың көмегімен мөлдір тұнбаны бөліп алып, фарфорлы ыдыста кептіреді. Топырақ үлгілерін алу ережесі. Егістік жердің көлемі 0,5-1,0 га болса, 25 м 2 , 4- 6 мөлдекке бөлінді. Мұнда жер бедері, топырақ құрылымы мен оның қабаттары ескерілді. Топырақ үлгісінің алынуы жер бедеріне, тереңдігіне байланысты алынады. Пестицидтермен өңделген топырақ қабаты: 0-10 см, 10- 20 см, 20-30 см тереңдіктен, белгіленген жерден алынып, орташа салмағы 1 кгға жетуі керек. Топырақ материалын (25 г) 250 мл колбаға салып, үстіне 100 мл 0,1 М KH2PO4 1:1 (мөлшеріне қарай) арақатынасында ацетонды қосу қажет. Ішінде қоспасы бар колбаны механикалық тербелткіште 30 минут көлемінде шайқайды. Колбаның ішіндегі қоспаны 500 мл стақанға сүзгі көмегімен сүзеді. Қосылған сығындыны 3-4 мл дейін вакуумды ротационды буландырғышта 40 °С аспайтын температурада мөлшері 150 мл болғанға дейін буландырады. Фунгицидтерді өсімдік немесе топырақ құрамынан бөлу және хромотография әдісімен фунгицидтердің қалдық мөлшерін анықтау: Пестицидтің бөлінуі тербелткіш көмегімен және еріткіш қосу арқылы ерекшеленеді. Бөлу әдісі бойынша өсімдік немесе жапырағы 1,5-2,0 см2 өлшемінде туралып, колбаға салынып, ерітінді құйылады. Осы қоспаны 20-30 минут тербелткіш көмегімен шайқайды немесе үлгіні бір тәулікке қалдырады. Содан кейін ерітінді құрамындағы суды сүзгі көмегімен, сусыз натрий сульфатының көмегімен фарфорлы ыдысқа сүзеді. Сүзілген ерітіндіні сорғыш шкафта немесе сулы моншада кептіргеннен кейін, 2-3 мл органикалық ерітінділерде (ацетон, гексан) ерітіп, хроматограф құралында анықтайды (қосымша Д). Пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау әдістері Т.А. Банкина және басқа авторлардың] мәліметтері бойынша, хроматография әдістері арқылы таза заттар алынады. Хроматография әдісі - физико-химиялық қосылыстардың таралу коэффициенттерін, адсорбциясын, кешенді қосылыстардың тұрақтылығын, газ және сұйық кезеңдегі диффузия коэффициенттерін, гетерогенді және гомогенді каталитикалық реакциялардың кинетикасын 72 зерттейді. Сонымен қатар бұл әдістің мақсаты – газ, бу, сұйық немесе ерітілген заттар қоспасын сорбциялық әдістермен бөлу. Хроматография сорбциялық әдістерге негізделген, ол газдардың немесе сұйықтардың, кеуекті сорбциялық орта (сорбенттер) арқылы өтетін сұйықтардың салыстырмалы қозғалысына бағытталған жағдайда жүзеге асады. Қоспалар құрауыштарының сорбциялануы неғұрлым кем болса, ол қозғалмалы кезеңнің (газ немесе сұйық) толқын бағытына қарай соғұрлым (сорбент бағанасының бойына) үлкен жылдамдықпен орын ауыстырады. Осының нәтижесінде құрамдас бөліктер бөлінеді, ол заттарды жекелеп бөлуге және оларды талдауға мүмкіндік туғызады. Хроматографияның негізгі міндеті заттардың қоспасын бөлу болғандықтан, әртүрлі химиялық және физикалық әдістері сапалық және сандық талдауларға сай келеді (қосымша Ж). Пестицидтердің әсер етуші заттарының микромөлшерлері жұқа-қабатты және газды-сұйықты хроматография әдістерімен анықталды. А.Бевенью бойынша газ хроматографиясы – құрамдас бөліктердің булану жағдайында инертті газдардың қозғалмайтын және қозғалатын кезеңнің белгіленген аралығында бөлінуі. Бұл әдіс әртүрлі бейорганикалық және органикалық заттардың әртүрлі нысандарында, соның ішінде тамақ өнімдерімен қоршаған ортада пестицидтердің сандық талдауларын зерттейді. Пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау дегеніміз - 1 грамм өсімдік немесе топырақтағы 1 мкг анықталатын зат. Газды-сұйық хроматографиялық әдіс - әртүрлі детекторлардың көмегімен анықталды. Пестицидтің қалдық мөлшері мына теңдеумен шешілді (1): (1) мұндағы Х-зерттелген үлгідегі пестицидтің қалдық мөлшері, мг/кг; Ахроматографиялық талдауда табылған әсер етуші заттың мөлшері, нг; Vерітіндінің жалпы көлемі, мл; Vа - хроматографқа енген аликвотаның көлемі, мкл; Зерттелген жаздық жұмсақ бидайдың және құлпынай жапырақтарындағы және топырақтағы пестицидтердің ыдырау динамикасы мен қалдық мөлшерін «Шимадзу – 2010» Жапония, «Ажилент – 1100» АҚШ, тиімділігі жоғары газдысұйықты хроматографтарымен анықталды. 3.2.6 Бидай cұрыптарының өнімділігін анықтау Өнімділік - бір өcімдіктен алынатын oрташа өнім. Бидайды жинап, баcтырғаннан кейін, өлшеу арқылы әр coрттың телімдегі өнімділігі мен 1000 дән салмағы анықталды. Үлгілерді құрылымдық талдауда өcімдік ұзындығы, өнімі бар cабақ cаны, негізгі cабақтың маcағының ұзындығы, негізгі cабақтың маcағындағы маcақшалар cаны, негізгі cабақтың маcағындағы дән cаны, 73 өcімдіктегі дәннің cалмағы және 1000 дәннің cалмағы белгілері қараcтырылды. Нұсқалар араcындағы айырмашылығы Фишер бoйынша анықталады. Алынған нәтижелер математикалық өңделіп, өнім түcіміне Б.А. Дocпехoв әдіcімен (1985) диcперcиялық талдау жаcалды (158 Дocпехoв Б.А. Метoдика пoлевoгo oпыта. – М.: Агрoпрoмиздат, 1985. – 351 c.). Нәтижелердің раcтығын дәлелдеу үшін, алынған cандық мәліметтер cтатиcтикалық талдау әдіcтерімен кoмпьютерлік бағдарламалар арқылы дәлелденді

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

Негізгі

1. Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
3. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
6. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

**14 Дәріс**

**Тақырыбы:** Ботаникадағы картографиялық зерттеу әдістері

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Далалық геоботаникалық зерттеулердің әдістері
2. Картография зерттеу әдістері

Әдістердің жалпы сипаттамасы далалық геоботаникалық зерттеулердің негізгі әдістері геоботаникалық түсіру және геоботаникалық профильдеу болып табылады: геоботаникалық түсірілім-бұл фитоценоздағы зерттеу нәтижелерін бүкіл фитоценозға экстраполяциялай отырып, әр түрлі фитоценоздар шегінде зерттелетін аумақта әртүрлі сынақ алаңдарын салу. Геоботаникалық профильдеу-бұл зерттелетін аумақтың негізгі мекендейтін жерлерінен өтетін профильдегі өсімдіктер қауымдастығын зерттеу. Бұл әдіс фитоценоздың құрамы мен құрылымындағы өзгерістерді зерттеуде қолданылады, өйткені белгілі бір экологиялық фактор біртіндеп артады немесе азаяды. Геоботаникалық түсіру және сипаттаманы профильдеу барысында үш түрі жасалады-маршруттық-көзөлшемдік сипаттамалар, егжей-тегжейлі-маршруттық және анықтамалық, олар, әдетте, аумақты геоботаникалық зерттеудің үш кезеңі болып табылады. Маршруттық-көз мөлшерімен түсіру кезінде маршруттық сипаттамалар жасалады, онда аумақ өсімдіктерінің және жалпы физикалық-географиялық жағдайдың, бірінші кезекте рельефтің қысқаша сипаттамасы келтіріледі. Маршруттық сипаттамалар бағыттың бүкіл ұзындығы бойынша үздіксіз жүргізіледі және ең алдымен әртүрлі қауымдастықтардың шекараларын, сондай-ақ маршрут өтетін қауымдастықтардың қысқаша сипаттамаларын анықтауға арналған. Өсімдіктер қауымдастықтарының құрылымы мен құрамының сипаттамалары мен ерекшеліктерін неғұрлым толық анықтау үшін егжей-тегжейлі маршрут сипаттамалары қолданылады. Олар неғұрлым толық әдістеме бойынша жүзеге асырылады және қауымдастықтардың шекараларын нақтылауға ғана емес, сонымен қатар белгіленген қауымдастықтар мен кешендер мен олардың түрлерін сипаттауға арналған. Анықтамалық сипаттамалар ең типтік бөлімдердің толық сипаттамалары болып табылады. Мұндай сипаттамаларда егжей-тегжейлі бағдарлы түсіру бағдарламасынан басқа биомасса және биоөнім, метеорологиялық көрсеткіштер қосымша зерттеледі, топырақтың шыңыраулары салынады, егжей-тегжейлі эскиздер жасалады және т. б. Геоботаникалық түсірілім, әдетте, геоботаникалық картографиямен аяқталады-белгілі бір аумақтың фитоценоздарының картасын жасау, оның аңызы олардың сипаттамаларын көрсетеді (мұндай картаның мысалы 5-суретте келтірілген). Геоботаникалық профиль-бұл өсімдіктер мен бір немесе бірнеше факторларды (соның ішінде антропогендік) бірлесіп зерттейтін сызыққа ұмтылатын жер бетінің тар жолағы.

**Геоботаникалық бейіндерді камералдық** өңдеу кезінде топографиялық картамен жақсырақ байланыстырылған бедер сызылады, бейінде литологияға, рельефке және басқа да физикалық-географиялық жағдайларға тән белгілер сызылады, өсімдік қоғамдастықтарының шекаралары, ПП және топырақ шурфтарын салу нүктелері белгіленеді, осы бейіндегі өсімдіктер шартты белгілермен белгіленеді. Сол профильде топырақ кесінділері, диаграммалар мен графиктер көрсетілуі мүмкін, оларды олар жататын жердегі нүктеге міндетті түрде байланыстырады (геоботаникалық профильдің мысалы 6-суретте көрсетілген). Бір учаскеде жұмыс істеген кезде бірнеше зерттеушілердің әрқайсысында сол жерде басқа зерттеушілер жасаған сипаттамаларға сілтеме болуы керек. Бұл аумақтарды толығырақ зерттеуге және әртүрлі сипаттамаларды бір-бірімен байланыстыруға мүмкіндік береді. Геоботаникалық түсіру әдістері алаңсыз және аяусыз болып бөлінеді. Аудан әдістерінің мәні-белгілі бір шекаралары бар өсімдіктер қауымдастығынан белгілі бір учаске бөлініп, оның сипаттамасы жасалады. Қатыгез әдістердің ерекшелігі-жасанды бөлінген алаңның шеңберінен тыс өсімдік жамылғысын зерттеу, бұл есеп алаңдарының көлеміне тәуелсіз көрсеткіштерді алуға мүмкіндік береді. Мұндай әдістер, мысалы, өсімдіктер арасындағы немесе өсімдіктер мен еркін таңдалған нүктелер арасындағы қашықтықты өлшеуге негізделген. Ең көп таралған аудан әдісі-сынақ алаңдары әдісі. Оның мәні-фитоценоз аясында өсімдіктерді егжей-тегжейлі зерттеу жүргізілетін тікбұрышты немесе шаршы учаске бөлінеді. Бұл учаске сынақ алаңы (PP) деп аталады. Әдетте, бір фитоценоздың ішінде дәлірек болу үшін бірнеше сынақ алаңдары салынып, зерттеледі, содан кейін барлық осы сынақ алаңдары бойынша орташа мәліметтер бүкіл фитоценоздың сипаттамалары болып табылады. Сынақ алаңының мөлшері фитоценоздың барлық ерекшеліктері мен ерекшеліктерін, оның бүкіл флоралық құрамын анықтау үшін жеткілікті болуы керек. Өсімдіктердің әр түрлі түрлері үшін сынақ алаңдарының мөлшері әр түрлі болады: ормандарда ұсынылған ПП мөлшері 200-ден 400 м2-ге дейін , яғни 20х10 немесе 20х20 метр, ал кейбір зерттеулер үшін одан да көп. Шалғындарда 100 м2 және т.б. сынақ алаңы осы фитоценозға тән жерде орналасады: ол фитоценозға тән емес жағдайларға-жеке төмендеулерге, жартастарға, жерлерге, бұзылған жерлерге түспеуі керек (егер мұндай бұзушылық болса). Егер Зерттеудің мақсаты табиғи, бұзылмаған фитоценозды зерттеу болса, онда жолдардан, орман жолдарынан және табиғи өсімдік жамылғысының басқа да бұзылыстарынан, сондай-ақ басқа қауымдастықтармен шекаралардан алыс сынақ алаңы. Егер мақсат адам немесе басқа факторлар бұзған өсімдіктерді зерттеу болса, онда PP мұндай бұзылулар бүкіл фитоценоз үшін орташа болатын жерде орналасады. Жердегі ПП шекаралары қандай да бір жолмен белгіленеді-ағаштар мен бұталардағы ілгіштер, арқан, бор және т.б. содан кейін сайттың жоспары орындалады. Ол шартты белгілерді қолдана отырып қағазға түсіріледі. Ағаштар, жекелеген бұталар және олардың баурайлары, топырақтың шурфтары мен қазындыларын отырғызу орындары, басқа да көрнекті объектілер, құбылыстар мен процестер байқалады. Сондай-ақ сынақ алаңының орналасқан жері геоботаникалық жұмыстар жүргізілетін барлық аумақ жоспарында белгіленеді.

**Геоботаникалық картографиялау**

Геоботаникалық картографиялау-ботаникалық институт мезгіл-мезгіл шығаратын ғылыми жинақ. В.Л. Комарова (Санкт-Петербург) өсімдік жамылғысын картаға түсіру мәселелеріне арналған. Ақыл-ой тұрғысынан және автотрофты өсімдіктердің көптеген тұлғалары ретінде анықталған өсімдік жамылғысының тұжырымдамасына сүйене отырып (Галанин, 1989,1991), өсімдік жамылғысын картаға түсіру процедурасы келесідей болуы керек. Біз карталанатын аумақты контурфитоценоздар мен микрокомбинацияларға (қарапайым коенохорлар) бөлеміз, олардың шекараларын бір-бірімен табамыз және осы шекараларды белгілі бір масштабта картаға өткіземіз. Карта "жамылғы" түрінде алынады, мұнда әр жамылғы - бұл контурфитоценоз дәрежесінде немесе микрокомбинация дәрежесінде өсімдік жамылғысының аумақтық бірлігі. Бұл "көрпе" ішінде бір-біріне өте ұқсас "сынықтар" кездесетіні анық, біз оларды бір түске бояймыз. Бұл қарапайым аумақтық бірліктердің түрлері болады (қарапайым баға өлшегіштер). Мұндай картада өсімдік жамылғысының қарапайым "сынықтарының" өлшемдері ондаған және алғашқы жүз метрмен өлшенетіні анық, бірақ кейбір жағдайларда бірдей боялған контурлардың Өлшемдері бірнеше шақырымға жетуі мүмкін. Мұндай картаны өте үлкен 1:1000 - 1:5000 масштабында ғана жасауға болады. Бұл тіпті карта емес, жоспар. 1:25000 масштабтағы картада (1 см 250 м) біз өсімдік жамылғысының барлық контурлары мен микрокомбинацияларын түсіре алмаймыз, олардың ішіндегі ең ұзыны ғана осындай картаға сәйкес келеді. Бұл жағдайда өсімдік жамылғысын контурфитоценоздар мен микрокомбинацияларға емес, мезокомбинацияларға бөлген дұрыс. Өсімдік жамылғысының мезокомбинациясы-оның физикалық-географиялық сайларға сәйкес келетін контурлары. Алғашқы жуықтауда бұл мезорельеф элементтері, дәлірек айтқанда мезорельеф элементтеріндегі өсімдік жамылғысының бөліктері болады. Жоғарыда сипатталған процедураны қайталай отырып, біз алдымен ценохорларды (мезоценохорлар) аламыз, оларды ценомерлерге (мезоценомерлерге) біріктіреміз. Мұндай картада қарапайым контурлардың ұзындығы жүздеген метр және алғашқы километрмен, ал мезоценомерлер - километрмен және ондаған километрмен өлшенеді.> 1: 100,000 масштабта (1 см 1км) және өсімдік жамылғысының жеке мезокомбинацияларын, әсіресе мезоценомерлерді бейнелеу өте қиын. Мұндай масштабта макроценохор мен макроценомерді картаға түсіруге көшу керек. Өсімдік жамылғысының макроценохоры-бұл макро рельеф элементіне сәйкес келетін алғашқы жуықтауда физикалық-географиялық Жер шегіндегі өсімдік жамылғысының учаскесі. Жеке макроценохорлар километрмен және ондаған километрмен, ал макроценомерлер ондаған және жүздеген километрмен өлшенеді. Егер біз картаны 1:4000 000 ( 1 см 40 км) масштабта салуға тырыссақ, онда мұндай картада біз кем дегенде 20 км қашықтықта ценохорларды бейнелей аламыз, және бұл бүкіл ландшафт ауданы. Біз мұндай баға белгілерін мегаценохорлар деп атаймыз, ал картадағы олардың типологиялық бірлестіктері мегаценомерлер. Дәл осындай карталар-Ресейдің Қиыр Шығыстағы, бұрынғы КСРО, Австралия және т. б. өсімдік жамылғысының карталары. Біздің елімізде геоботаникалық карталарды жасауға көп көңіл бөлінді, Е.М. Лавренко (Ленинград) және В. Б. Сочава (Иркутск) геоботаникалық картографиялау мектептері бүкіл әлемге белгілі. Өсімдік жамылғысын картографиялау теориясы мен әдістемесін дамытуда а. в. Белов, А. В. Беликович, С. В. Викторов, Б. В. Виноградов, С. А. Грибова, т. и. Исаченко, З. В. Карамышева, а. в. Куминова, а. н. Лукичева, А. Е. Катенин, Ю. Н. Нешатаев, е. и. Рачковская, и. Н. Сафронова, С. С. Холод,т. к. Юрковская және т. (Геоботаникалық картографиялау, 1963, 1965,1967, 1971,1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1980, 1981, 1992). .1956 жылы ботаника институтының геоботаника бөлімінің география және өсімдіктер картографиясы секторының меңгерушісі. В. Л. Комарова е.м. Лавренко мен В. Б. Сочаваның басшылығымен құрастырылған 1:4 000 000 масштабта "КСРО геоботаникалық картасы" жарияланды. 1947 жылы сол команда 1:2 500 000 масштабта "КСРО-ның еуропалық бөлігінің өсімдіктер картасын" жариялады.

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

Негізгі

1. Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
3. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
6. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.

**15 Дәріс**

**Тақырыбы:** Сирек және жойылуға жақын өсімдіктерді қорғауда ботаникалық зерттеу әдістерінің рөлі

Қазақстан географиялық жағынан Ресей мен Орталық Азия елдері арасында 39,49-55,26 және 46,27-87,18 арасында өтеді. Солтүстіктен оңтүстікке дейін елдің ұзындығы 2000 шақырымға дейін, батыстан шығысқа қарай 3000 шақырым.

Қазақстанның жер көлемі 2717,3 мың км2, оның 1650 мың км2 (60-61%) жазық тегістіктер, теңіз деңгейінен 200м биіктікте орналасқан, 565 мың км2 (21%) көтеріңкі тегістіктер мен қыраттар (теңіз деңгейінен 300-800 м биіктікте орналасқан ), 502 мың км2 (18%) – таулар (теңіз деңгейінен 1000-5000 м биіктікте орналасады). Мұндай үлкен кеңістікте еліміздің физикалық және географиялық жағдайлары, әрине әртүрлі және соған сәйкес өсімдік пейзажының таңқаларлық әртүрлілігі байқалады.

Қазақстандық өсімдіктердің 2 көлемді иллюстрациялық анықтамалық нұсқаулығында еліміздің кең аумағында 5,5 мыңнан астам жоғары өсімдіктер тіркелген. /1969, 1979/. Дегенмен, Қазақстанның флорасының экологиялық - географиялық талдауын және флористикалық спектрді толығымен зерттемей жатып, біз өсімдіктің флорогенез проблемаларын түсіндіру үшін аса маңызды болып табылатын эндемикалық және реликтік элементтеріне тоқталуды жөн деп шештік.

Қазақстанның флорасында эндемикалық және реликті өсімдіктерді зерттеуге арналған арнайы жұмыстар жоқ, бірақ олар өте толық және түпнұсқалы. Олардың арасында Н.В. Павловтың /1959/ жұмыстары ерекше орын алады, онда автор Қазақстанның флорасында жалпы эндемизмнің сипаттамалары туралы айтады, ол жеті эндемикалық туысты ерекше атап өтті: *Spiraeanthus* M.Pop (Тобылғытүс туысы ), *Kaufmannia* Rgl. (Кауфманния туысы), *Stephanoccaryum* M.Pop (Тәжішөп туысы), *Pseudoeremostachys* M.Pop (Жалған шөлмасақ туысы), *Pseudomarrubium* M.Pop (Жалған шандра туысы), *Niedzwiedzkia* B.Fedtsch ( Жетісу недзвецкиясы) және *Ugamia* Pavl. (Ұғамия).

Дегенмен, «Қазақстан флорасы» /1956-1966 жж/ барлық көлемдері жарияланғаннан кейін эндемикалық ұрпақтың тізімі ғана анықталған жоқ, сонымен қатар сегізге дейін өсті. Н.В.Павловтың айтқан жеті жалпы эндемикалық ұрпақтан үш монотипті түрі алынып тасталды /*Kaufmannia, Stephanoccaryum* және *Ugamia*/, В.П.Голоскоков бойынша /1972/, олар сонымен қатар Қазақстаннан тыс жерлерде табылды: Кауфманнияның түрі Батыс Қытайға және Тянь-Шанның қырғыз бөлігіне енеді, Тәжішөп туысы Батыс Тянь-Шанның, Өзбекстан мен Қырғызстанның шекаралас өңірлеріне, сондай-ақ Уғамия Батыс Тянь-Шань және Қазақстан, Қырғызстан, Өзбекстан елдерінің бөлігінен басқа жерлерде кездеседі. Қазақстанның флорасын одан әрі зерттеу арқылы қалған төрт монотиптік эндемикалық ұрпаққа В.П. Голоскоков бойынша /1972/ басқа төрт түрі қосылды (*Physandra, Rhaphydophyton, Pastinacopsis, Cancriniela*).

Орталық Азия мен Қазақстанның оңтүстігіндегі бүкіл флораның эндемизміне әсер ететін тағы екі жұмыс туралы ойлану керек деп есептеймін.

Орта Азияның эндемдік өсімдіктерін Н.И Рубцов (1964) зерттеген, Орта Азия жері эндемик өсімдіктерінің туысына өте бай деп атап өткен болатын және бұрынғы Совет одағы кезіндегі флоралық құрамы өте бай және ол кезге ешқандай облыс жетпейді деп жазып қалдырған. Кавказ жері флораға өте бай (6 мыңдай түр) және бұл жерге флоралық байлығы бойынша тең келетін аймақ жоқ екендігін айтқан. Рубцов Н.И. Орта Азия жері мен қатар Оңтүстік Қазақстан, Иран, Авғанстан жерлерін зерттеген. В.П.Голосков (1972) Қазақстан флорасын зерттеген және зерттеу барысында *Physandra* Botsch эндемик туысының қалып қалғандығы белгілі болған.

Осыған байланысты Р.В. Камелин (1965 ж.) Сырдария Қаратауына тиесілі Орталық Азия таулы аймағының эндемик өсімдіктерін анықтайды және өзінің зерттеу нәтижелерін Н.И.Рубцовпен салыстырады және барлық эндемик болып саналатын өсімдіктер Солтүстік Тянь-Шань тау жотасына тиесілі екендігін айтқан, *Pastinacapsis ufolosk* түрін қоспағанда. Р.В.Камелин сондай-ақ Н.И. Рубцовтың айтуынша, қалыпты ендік жерлерде 60-қа дейінгі жалпы эндемик өсімдіктер санымен салыстыруға болатын басқа аймақ жоқ деп айтқан. Бұл соншалықты маңызды (эндемдер саны үш есе көп, барлық Кавказға қарағанда және Ирандағыдай екі есе көп), ол өз кезегінде Орталық Азия флорасында жұмыс істейтін ботаниктердің назарын аударуы керек.

Н.В.Павлов (1959) және В.П.Голоскоковтың (1969, 1972) материалдарын осыған байланысты кейбір кемшіліктерді толықтырды.

Қазақстанның флорасында В.П.Голоскоковтың жаңартылған мәліметтері бойынша эндемик түрлер саны 760 түрді құрады және 47 тұқымдас пен 199 түр Қазақстан өсімдіктердің тізімін (1-кесте) келтірген.

В.П.Голоскоковтың (1969 ж.) жаңартылған мәліметтері бойынша эндемизмнің жалпы қабылдануы Н.В. Павловтың (1959 ж.) күткен нәтижесінен (17-18%) әлдеқайда төмен, 14 (19,9%)-тан жоғары емес болған.

1-кестеден көріп отырғандай, эндемикалық түрлердің ең көп (20-дан астам тұқымдас) 760 түр болған:

*Fabaceae* – Бұршақ тұқымдастары (146; 22,7%), *Asteracae* -Астрагүлділер (134; 15,8%), *Umbelliferae* – Шатыршагүлділер (56; 25%), *Polygonaceae* – Тарандар (54; 29,2%), *Labiatae* – Ерінгүлділер (46; 19,5%), *Uframinea* – Астық тұқымдастары (38; 9,5%), *Liliaceae* – Лалагүлділер (36; 16%), *Cruciferae* – капустагүлділер (31; 10,6%), *Borаginaceae* – Айлаулықтар (26; 17,9%), *Scrophulariaceae* - Сабынкөктер (24; 41, 1%), *Chenopodiaceae* –Алабұталар тұқымдасы (21; 9,3).

Сонымен қатар, осы тұқымдастар арасында эндемик өсімдіктердің ең үлкен пайызы Қарақұмық /29,2%/, Шатыргүлдер /25%/ және Бұршақ тұқымдасы / 22,7%/. Ең үлкен тұқымдас - Астралылардың эндемик түрлері 16% -дан аспайды, тағы да Крестгүлділер және Алабұталар тұқымдасының эндемикалық түрлерінің пайызы Қазақстанда орташа көрсеткіштен (13,9%) айтарлықтай төмен. Қазақстан флорасындағы төмен пайызды эндемик түрлерге: *Сaryaphyllaceae* - Қалампыр тұқымдастар /8,9% /және *Rosaceae* – Раушангүлділер тұқымдасы /9,5% /жатады.

1-кестеден эндемик түрлердің ең көп саны түрлердің кему тәртібімен түсетінін көруге болады /760 түрдегі эндемизмнің пайызы/: *Astragalus* – Бұршақ - 80/25,5%, *Calligonum* – Жүзгін – 49 /56,5%/, *Oxytropis* - Астролодочник– 39 /31,5% / , Jurinea – Ақжапырақ - 28/54,9% /, Allium – жуа – 25 /23,1%/, *Taraxacum* – Бақбақ – 21 /35,6%/, *Ferula* – Сасыр – 15 /31,9%/, *Artemisia* – Ащы жусан– 14 /17,3%/, *Zіgophyllum* – Түйетабан – 13 /43,3%/, *Lappula* – Кәріқыз – 12 /37,5%/, *Eremostachys* – шөлмасақ - 12/52,2%/, *Agropyron* – Еркек шөп – 11 /25,5%/, *Silene* – Қалампыр – 11 /17,7%/, *Thymus* –Жебір – 10 /37,9%/, *Cousinia* – Кебенқұйрық – 10 /17,9%/. Осылайша, тіркелген 16 тұқымдастан, Қазақстанда кездесетін барлық эндемикалық түрлердің /199 –нан 7,7%/, шамамен жартысы /366 түрі, 46,9%/ бар. Осы санаттардағы эндемизмнің пайызы Қазақстан үшін орташа деңгейден айтарлықтай жоғары / 13,9% / Жүзгін және Түйетабаннің - Н.В.Павлов /1959/ деректері бойынша жоғары болғандығын атап өту қажет.

Жоғарыда айтылған түрлерден басқа /бірнешеуін қоспағанда/ эндемизмнің ең жоғары пайызы 25% -дан артық түрлердің орташа саны 1-кестеде көрсетілген: *Lepechiniella* /80%/, *Strogonovia* /71,4/, *Asthrophytum* /62,5%/, *Lipbanotis* /56,3%/, *Schrenkia* /50%/, *Seseli* /50%/, *Echinops* /38,9%/, *Linaria* /38,1%/, *Thymus* /37,9%/, *Parrya* /33,3%/, *Lagochilus* /33,3%/, *Scutellaria* /28,1%/, *Haplophyllum* /27,3%/, *Euphrasia* /27,3%/, *Salatella* /25%/.

Осылайша, Қазақстан флорасының эндемикалық элементтерін талдаудан /Н.В.Павлов /1959/ және В.П.Голоскоков /1969, 1972/ эндемиктердің ең көп саны кең полиморфтық гендерде кездесетіні анық, бұл жас прогрессивті.

Бұл даражарнақтылардан *Poа, Agropyron, Allium* және қосжарнақтылардан *Astragalus, Oxytropis, Lappula, Artemisia* сияқтылардан алынған.

Елімізде эндемикалық өсімдіктердің флорасы қалай таралғанын көрейік.

В.П. Голоскоковтың (1969) деректері бойынша, барлық эндемикалық туыстар Тянь-Шань тау бөктерінде және тауларында ғана таралып, соңғы эндемикалық түрлер республиканың бүкіл аумағында кездеседі және біркелкі таратылмайды.

2-кестеде флористикалық аймақтар бойынша Қазақстандағы эндемиктердің таралуы көрсетілген (облыстың тиісті сандары мен атауларын қараңыз).

2-кестеден көріп отырғанымыздай, республика аумағында аз эндемикалық (яғни, флористикалық аймақтардың бірінде ғана кездесетін) 760 эндемикалық қазақстандық түрдің 423-і бар (55,6%). Ең аз эндемикалық түрлердің ең көп саны Қаратауда (88, 11,5%), одан кейін Жоңғар Алатауында (62, 7,6%), Іле мен Күнгей Алатауда (57,4%), Батыс Тянь-Шань, Балқаш-Алакөл ауданы (18,4%), Шу-Іле таулары (17,2%), Бетпақдала ауданы (14,1%), Тарбағатай (20,7% 8%), Алтайдың қазақстандық бөлігі, Зайсан бассейні, Кетпен және Теріскей Алатауы - 13 түрі (1,7%), Қазақтың ұсақ шоқысының шығыс бөлігінде - 10 түрі (1,2%) және т.б. 2-кестеден көріп отырғанымыздай, эндемикалық түрлер таулы аймақтарда, әсіресе Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде шоғырланған, ал жазық бөлігінде аз эндемикалық түрлер бар, ал солтүстік флористикалық аймақтарда олардың барлығы мүлдем жоқ.

Кең таралған эндемикалық түрлердің (яғни, бірнеше флористикалық аймақта) ең көп саны Жоңғар Алатауында - 117, Балқаш-Алакөл ауданында - 103, Іле және Күнгей Алатауында - 80, Бетпақ Дала - 71, Қаратауда - 61, Батыс шоқыларда - 61, Шығыс шоқыларда - 54, Торғай ауданында - 51, Шу-Іле таулары - 49, Тарбағатай - 48, Арал маңында - 46, Батыс – Тянь - Шань флора ауданында 43 және т.б. Бірнеше флористикалық аудандарды қамтып жатқан кең ауқымды эндемикалық түрлерді таулы аймақтан да далалы жазықтан да кездестіруге болады. Олардың басым бөлігі тауларда, әсіресе оңтүстігінде шоғырланған.

Флористикалық аудандар бойынша, Қазақстандағы эндемиктер (760 түр) келесі түрде бөлінеді. Бір облыста 423 түрі бар (55,6%), екеуінде - 161 (19,9%), үшеуі - 64 (8,4%), төртеуі - 40 (5,3%), бес және одан да көп аудандарда - 82 (10,8%).

В.П.Голосканов нақты ескертулер ретінде бұл жағдайда, алдыңғы кезеңдердегі сияқты, көрсетуге болмайды, өйткені аталған топтардың көптеген өсімдіктері көптеген флористикалық аймақтарда кездеседі, сондықтан берілген сандар және тиісті пайыздар эндемдердің нақты санынан асып түседі.

Қазақстанның флоралық аймақтарының эндемикалық түрлерінің қанықтылығы 2-суретте көрсетілген. (В.П.Голоскановтың деректерінен).

Келтірілген сандар және тиісті пайыздар, әрине, белгілі бір уақыт кезеңі үшін шынайы болып табылады, өйткені Қазақстанның бірегей флорасын одан әрі зерделеу түрлер құрамына да, оның географиясына да түзетулер енгізеді.

Қазіргі уақытта Қазақстан үшін эндемикалық болып саналатын көптеген түрлері кейіннен республикамен шекаралас аймақтарда кездесуі мүмкін және Қазақстанның эндемикасы болып саналмайтын болады.

Қазақстанның флористикалық аймақтарының эндемикалық түрлерінің жалпы қанықтылығы келесідей: Олардың көп бөлігі Жоңғар Алатауына / 179 түрі /,Қаратаға /149/, Іле және Күнгей Алатау /137/, Балқаш - Алакөл ауданы /70/, Төменгі Батыс жәнеТарбағатай /68/, Шу-Ілетаулары /66/, Шығыс төменгі таулар /64 түрі/және т.б.

Ең соңында, «Қазақстан флорасы» эндемиясының 700 түрі - таулы бөлігінде 442 /55, 53%/, ал жазықтықта 338 /44, 47%/ - өседі. Республиканың таулы және жазық бөліктерінде кездесетін түрлер бар. Бұл әсіресе дала мен шөл аймағында орналасқан төменгі тауларда өсетін түрлерге қатысты.

Ал реликті элементтерге қатысты олардың саны, керісінше, шамалы және тек 116 түрді құрайды. Олардың 90 /77, 58% / таулы бөлігінде, 26/22, 42%/ жазықта өседі. 116 түрдің ішінде 20-ы реликтік эндемика болып табылады. Алайда олардың жасы толығымен түсініксіз, дегенмен кейбір авторлар, атап айтқанда, Е.С. Байтенов (1979) және Б.А. Винтерголлер (1984) әрбір түрдің жасы туралы ешқандай түсініктеме берместен нақты көрсете алады. Біздің пікірімізше, белгілі бір реликті түрлер белгілі бір геологиялық дәуірге және кезеңдерге жататындығын растайтын палеоботаникалық деректерсіз мұндай мәлімдемелер сенімді емес.

Қорытындылай келе, эндемикалық және реликтік элементтер Қазақстанның флорасының генофонының флорогенезі және сақтау мәселелерін жоспарлауда аса маңызды екенін атап өту керек. Сонымен қатар, олардың арасында сирек кездесетін және құрып кету қаупі төніп тұрған түрлердің саны аз таралған эндемиялық реликтік түрлері, бұрынғы КСРО-ның Қызыл кітабына /1975/ және Қызыл кітабының 70 түрі /1971/ енгізілген 38 түрі бар. Сондықтан, біздің ойымызша, сирек кездесетін және жоғалып бара жатқан өсімдіктер түрлерін ғана емес, сондай-ақ Қазақстан флорасының эндемикалық, реликтік элементтерін де қорғау бойынша практикалық қадамдар жасау қажет. Қазіргі уақытта шетелдік портерлердің мүдделері Қазақстанның табиғи өсімдіктер дүниесінің элементтеріне қоныстанды, сондықтан да генетикалық материалдың қалдықтарын қатаң реттеу және Қазақстанның сирек кездесетін, эндемикалық, реликтік өсімдіктер түрлерін сақтау қажет.

Олар келесі өсімдіктерді қамтиды:

*Dryopteris mindshilkensis* Pavl,

*Tulipa albertii* Regel,

*Tulipa regelii* Krasn,

*Berberis karkaralensis* Кarnilova et Potapov.,

*Mattiastrum karataviense* Pavl , ex M. Pop. Cter.,

*Rindera ochroleuca*Karetleir.,

*Pastinacopsis glacialis*retolosk.,

*Schrenkia kultiassovii*korov.,

*Bergenia ugamiaca* Pave.,

*Limonium mishelconi*Wincr.,

*Cryptocoolon monocephalus*( Trentv.) Fed.,

*Coryelalis semenovii*Resel.,

*Physanolra halimocnemis*Botsch.,

*Amygdalus ledebuna*Schlecht.,

*Thesium minkwitrianum* B. Feoltsch.,

*Cancriniella krakwilzinum* B. Fejltsch.,

*Cancriniella krascheninnikovia* ( N. Rubtz.) Tzvel.,

*Lepidolopha filifolia*Pavl.,

*Jurinea robusta*Schrenk.,

*Tzichanthemis aulieatensis*( B.Fedtseh.) Krasch.,

*Eremostachys tenaidae* M.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тұқымдастар мен туыстар | Туыстардың жалпы саны | Эндемдік түрлері кездесетін туыс саны | Түрлердің жалпы саны | «Флора Казахстана»келтірілген эндемлдік түрлердің саны (жақшадағы нақты мәліметтер бойынша) | Эндемдік түрлердің % (жақшада нақты мәліметтер бойынша) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *Polypodiaceae**Cupressaceae (Juniperus)**Ephedraceae (Ephedra)**Potamogetonaceae (Potamogeton)**Gramineae**Stipa**Poa**Agropyron**Elymus**Cyperaceae**Junceae (Juncus)**Liliaceae**Gagea**Allium**Tulipa**Iridaceae**Salicaceae**Betulaceae (Betula)**Urticaceae (Parietaria)**Santalaceae (Thesium)**Polygonaceae**Atraphaxis**Calligonum**Chenopodiaceae**Anabasis**Arthrophytum**Caryophyllaceae**Silene**Ceratophyllaceae (Ceratophyllum)**Ranunculaceae**Delphinium* | 14113119----16222---523218--47--30-129- | 211112----513---221113--11--6-16- | 2710626418343843201573022938108323564 | 21(0)1145(38)10(8)6(5)12(11)7(6)7146(36)5(4)30(25)11(7)6(5)441(0)15444922(21)5521(19)12(11)1124 | 7,410,0(0)6,63,810,8(9,5)29,4(23,5)15,8(13,2)27,9(25,5)35,0(30,0)4,53,320,1(16,0)13,2(10,8)26,8(23,1)34,4(22,6)17,1(14,3)6,323,514,7(0)12,529,228,656,59,7(9,3)29,462,59,8(8,9)19,4(17,7)20,06,114,6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *Berberidaceae (Berberis)* | 3 | 1 | 13 | 3 | 23.5 |
| *Papaveraceae* | 7 | 2 | 43 | 4(3) | 9.3(9.7) |
| *Cruciferae* | 80 | 16 | 297 | 35(31) | 11.4(10.6) |
| *Parrya* | - | - | 18 | 8(6) | 44.4(33.3) |
| *Stroganovia* | - | - | 7 | 5 | 71.4 |
| *Crassaulaceae* | 6 | 4 | 31 | 4 | 12.9 |
| *Saxifragaceae (Ribes)* | 6 | 1 | 29 | 1 | 3.4 |
| *Rosaceae* | 36 | 8 | 202 | 22(18) | 10.9(9.5) |
| *Cotoneaster* | - | - | 15 | 7(5) | 46.7(33.3) |
| *Alchimilla* | - | - | 25 | 4 | 16.0 |
| *Rosa* | - | - | 24 | 4 | 16.7 |
| *Leguminosae* | 42 | 10 | 656 | 157(146) | 22.9(22.7) |
| *Medicago* | - | - | 18 | 4 | 22.2 |
| *Astragalus* | - | - | 313 | 84(80) | 26.8(25.5) |
| *Oxytropis* | - | - | 124 | 39 | 31.5 |
| *Hedysarum* | - | - | 38 | 16 | 42.1 |
| *Zygophyllaceae* | 6 | 1 | 36 | 13 | 36.1 |
| *Zygophyllum* | - | - | 30 | 13 | 43.3 |
| *Rhutaceae (Haplophulum)* | 2 | 1 | 11 | 3 | 27.3 |
| *Euphorbiaceae* | 4 | 1 | 58 | 10(9) | 17.3(15.8) |
| *Euphorbia* | - | - | 52 | 10(9) | 19.2(17.3) |
| *Frakceniaceae (Frankenia)* | 1 | 1 | 5 | 2 | 40.0 |
| *Thymeliaceae* | 5 | 2 | 10 | 3 | 30.0 |
| *Lythraceae (Lythrum)* | 3 | 1 | 13 | 1 | 7.7 |
| *Hydrocaryaceae (Trapa)* | 1 | 1 | 4 | 2 | 50.0 |
| *Umbelliferae* | 82 | 23 | 226 | 57(56) | 25.2(25.0) |
| *Schrenkia* | - | - | 8 | 4 | 50.0 |
| *Libanotis* | - | - | 16 | 9 | 56.3 |
| *Seseli* | - | - | 12 | 6 | 50.0 |
| *Ferula* | - | - | 47 | 16(15) | 34.0(31.9) |
| *Primulaceae (Primula)* | 9 | 1 | 33 | 2(1) | 6.1(3.3) |
| *Plumbaginaceae* | 7 | 2 | 47 | 11 | 23.4 |
| *Acantholimon* | - | - | 14 | 7 | 50.0 |
| *Limonium* | - | - | 28 | 4 | 14.3 |
| *Gentianaceae (Gentiana)* | 6 | 1 | 45 | 1 | 2.2 |
| *Apocynaceae* | 2 | 2 | 6 | 2 | 33.3 |
| *Cuscutaceae (Cuscuta)* | 1 | 1 | 19 | 2 | 10.5 |
| *Boraginaceae* | 39 | 8 | 143 | 26 | 17.9 |
| *Lappula* | - | - | 32 | 12 | 37.5 |
| *Lepechiniella* | - | - | 5 | 4 | 80.0 |
| *Labiatae* | 45 | 11 | 234 | 46(45) | 19.6(19.5) |
| *Scutellaria* | - | - | 32 | 9 | 28.1 |
| *Eremostachys* | - | - | 23 | 12 | 52.2 |
| *Lagochilus* | - | - | 15 | 5 | 33.3 |
| *Thymus* | - | - | 27 | 10 | 37.9 |
| *Scrophulariaceae* | 23 | 5 | 171 | 26(24) | 15.3(14.1) |
| *Linaria* | - | - | 21 | 8 | 38.1 |
| *Veronica* | - | - | 47 | 4(3) | 8.5(6.4) |
| *Euphrasia* | - | - | 11 | 4(3) | 36.4(27.3) |
| *Pedicularis* | - | - | 45 | 7 | 15.5 |
| *Bignoniaceae (Niedzwedzkia)* | 2 | 1 | 4 | 1 | 25.0 |
| *Orobanchaceae (Orobanche)* | 2 | 1 | 26 | 2 | 7.7 |
| *Rubiaceae* | 7 | 3 | 59 | 4 | 6.8 |
| *Caprifoliaceae (Lonicera)* | 6 | 1 | 27 | 2 | 7.4 |
| *Campanulaceae (Sergia)* | 8 | 1 | 21 | 1 | 4.8 |
| *Compositae* | 139 | 28 | 846 | 156(134) | 18.4(15.8) |
| *Galatella* | - | - | 16 | 4 | 25.0 |
| *Artemisia* | - | - | 81 | 17(14) | 20.9(17.3) |
| *Echinops* | - | - | 18 | 7 | 38.9 |
| *Cousinia* | - | - | 56 | 21(10) | 37.5(17.9) |
| *Saussurea* | - | - | 41 | 8 | 19.5 |
| *Jurinea* | - | - | 51 | 28 | 54.9 |
| *Serratula* | - | - | 16 | 5(3) | 31.3(18.8) |
| *Centaurea* | - | - | 24 | 4 | 16.6 |
| *Scorzonera* | - | - | 28 | 5 | 17.9 |
| *Taraxacum* | - | - | 59 | 23(21) | 38.9(35.6) |
| *Chondrilla* | - | - | 16 | 4(3) | 25.0(18.9) |
| Көрсетілеген 47 тұқымдас қорытындысы | 886 | 199 | 5167 | 823(760) | 15.9(14.7) |
| «Қазақстан Флорасы» 126 туысының қорытындысы | 1022 | 199 | 5630 | 823(760) | 14.6(13.9) |

«Қазақстан Флорасының» эндемдердің саны мен флоралық аудандарда орналасуы (760 түр)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Флора ауда-нының ауданы | Атаулары | Эндемдік түрлердің саны |
| бір флоралықауданда | бірнеше флоралықауданда | Жалпы саны |
| 1 | Жалпы Сырт сілемдері  | 1 | 9 | 10 |
| 2 | Тобыл-Ишим | - | 20 | 20 |
| 3 | Ертіс | - | 28 | 28 |
| 4 | Семей боровойы | 2 | 14 | 16 |
| 5 | Көкшетау | - | 5 | 5 |
| 6 | Каспий маңы | - | 19 | 19 |
| 6а | Бөкей | - | 1 | 1 |
| 7 | Ақтөбе | - | 25 | 25 |
| 7а | Мұғалжар | 4 | 18 | 22 |
| 8 | Ембі | 2 | 18 | 20 |
| 9 | Торғай | - | 51 | 51 |
| 10 | Батыс кіші таулары | 7 | 61 | 68 |
| 10а | Ұлытау | 3 | 11 | 14 |
| 11 | Шығыс кіші таулары | 10 | 54 | 64 |
| 11а | Қарқаралы | 5 | 17 | 22 |
| 12 | Зайсан | 13 | 36 | 49 |
| 13 | Солтүстік үстірті | 2 | 6 | 8 |
| 13а | Бұзашы | - | 1 | 1 |
| 13б | Маңғышлақ | 1 | 6 | 2 |
| 14 | Арал маңы | 1 | 46 | 47 |
| 15 | Қызылорда | 4 | 39 | 43 |
| 16 | Бетпақ-дала | 14 | 71 | 85 |
| 17 | Мойын-құм | 5 | 39 | 44 |
| 18 | Балқаш-Алакөл | 18 | 103 | 121 |
| 19 | Оңтүстік үстірт | 2 | 2 | 4 |
| 20 | Қызыл-құм | 6 | 17 | 23 |
| 21 | Түркістан | 5 | 11 | 16 |
| 22 | Алтай | 13 | 35 | 48 |
| 23 | Тарбағатай | 20 | 48 | 68 |
| 24 | Жоңғар-Алатау | 62 | 117 | 179 |
| 25 | Іле маңы мен Күнгей Алатау | 57 | 80 | 137 |
| 25а | Кетмен мен Теріскей Алатау | 13 | 23 | 36 |
| 26 | Шу-Іле таулары | 17 | 49 | 66 |
| 27 | Қырғыз алатау | 1 | 7 | 8 |
| 28 | Қаратау | 88 | 61 | 149 |
| 29 | Батыс Тянь-Шань | 27 | 43 | 70 |

Кобрезия (сарыкүйік) формациясының доминанты ассоцияциялар түзетін криофильді *Kobresia capiliformis* болып табылады. Жетісу Алатауының алуаншөпті альпілік криофильді шалғындары көптеген шалғындардан, астық тұқымдастар мен қияқөлең, соның ішінде қарапайым *Dryadanthe tetrandra*, *Polygonum viviparum*, *Festuca kryloviana, Dichodon cerastoides (Cerastium cerastoides), Purethrum karelinii, Oxygraphis glacialis, Lagotis integrifolia, Schultzia albiflora, Potentilla gelida, Thalictrum alpinum* және басқа көптеген өсімдіктерден тұрады. Әдетте бұл криофильді шалғындарда доминанттар ретінде бір уақытта бірнеше өсімдіктер түрі қатысады, олар жатаған криофильді-алуаншөпті шалғындар түзеді. Бірақ кейде оларда бір немесе екі түр басым болады. Әсіресе бетегелі-алуаншөп және таранды-алуаншөп криофильді шалғындары кең таралған, онда не бетеге *Festuca kryloviana*, не таран *Polygonum viviparum* басқа түрлерден басым болады.

Альпілік белдеуде, әсіресе оңтүстік макробеткейде биіктау далалары таралған, олар субальпілік және альпілік белдеулерге тән, бетегемен - *Festuca valesiaca (F. sulcata)* қатар шымды қоңырбас – *Poa stepposa* және т.б. таралған. Шамадан тыс ылғалданған орындардабиік тау батпақтары мен саздар кездеседі, олар негізінен қияқөлең – *Carex melanantha, C. orbicularis, Eriophorum schouchzeri, Saxifraga hirculus* және басқа да альпілік өсімдіктер араласқан мүкпен жабылған. Альпілік белдеудіңөсімдік жамылғысышағын проективтік жабыны бар, жар, шөгінді, тасты беткейлерде, заманауи мореналар мен өсімдіктер жабындысын құрайтын қалыптаспаған топтар маңызды роль атқарады. Олардың ішінде аса қызықтылары тығыз шымды қалампырлы – *Thylacospermum caespitosum,* сонымен қатар *Oxytropis chionobia, Cerastium lithospermifolium, Saussurea glacialis, Waldcheimia tridactylites, Rhodiola coccinea* және т.б.

Жетісу Алатауының субальпілік белдеу өсімдікжабыны негізінен арша, алуаншөп және астық тұқымдасты - алуаншөп шалғындары, биік тау далалары, батпақтар мен саздар, жарлар мен тасты үйінділердің белгісіз топтарынан құралады.

Аршалар - субальпілік белдеуді сипаттайтын элемент, аршаның *Juniperus pseudosabina (J. turkestanica)* жатаған формасымен қалыптасқан.

Субальпілік шалғынды формациялар мыңжапырақ *(Alchemilla sibirica, A. cyrtopleura),* қазтамақтармен *(Geranicus collinum, G. saxatile, G. albiflotum),* әрем *(Phlomis oreophila)*, таза және әдетте өзара ауыспалы субальпілік шалғындардан құралады. Оған қоса, алуантүрлі субальпілік астық тұқымдас-негізінен жатаған екі жарнақты алуаншөптерден *(Trollius dschungarius, Poligonum nitens, Potentilla gelida, Myusotis suaveolens, Leontopodium fedtschenkoanum, Allium atrosanguineum, Aster alpinus* және т.б.), астық тұқымдастар *(Festuca kryloviana, Alopecurus pratensis, Poa pratensis, Helictrichon pubescens, H. asiaticum, Trisetum altaicum)* және қияқөлең *(Carex melanantha, C. stenocarpa)* құралған алуаншөпті шалғындар жиі кездеседі. Субальпілік шалғындар оңтүстік макробеткейде көбінесе далалық шөптер қоспасына ие, далаланған шалғындар және далаларға ауысудың мүмкін барлық түрлерін қабылдайды.

Биік таулы бетегелі далалар субальпілік белдеуде шымды бетегемен - *Festuca valesiaca (F. sulcata)*, саны альпілік белдеуден ормандардың жоғарғы шегіне төмендеген сайын күрт азаятын альпілік алуаншөптермен сипатталады. Субальпілік бетегелі далалар шымды астық тұқымдаспен – *Helictotrichon altaicum (H. tianschanicum)* қиысады, сирек мұнда дала қоңырбаспен – *Poa stepposa* жабылған қоңырбас далалар кездеседі. Субальпілік далалар Жетісу Алатауының оңтүстік макробеткейінде ең кең таралған, Қапал ауданшасында сирек, солтүстік макробеткейдің Лепсі ауданшасында мүлде жоқ.

Шамадан тыс ылғалданған жерлерде альпілік белдеудегі сияқты биік таулы батпақтар мен саздар кездеседі.

Жарлар мен үйінділер субальпілік белдеуде альпілік белдеуге қарағанда аз ауданды алады. Оларда да сондай флораны байқауға болады, бірақ мұнда орта тауларының аса жылу сүйгіш өсімдіктері кіреді.

Субальпілік және альпілік белдеу өсімдіктері жазғы өнімділігі жоғары жайылымдар ретінде пайдаланылады.

Орманды-шалғынды-дала белдеуі шыршалы (сирек жапырақты) ормандардан, алуаншөп және астық тұқымдастарлы - алуаншөп шалғындарынан, далалар және жарлар мен тасты беткейлер өсімдіктерінен құралады.

Шренк шыршасынан – *Picea schrenkiana* тұратын шыршалы ормандар көбінесе солтүстік экспозициялар беткейлерінде таралған, олар әдетте ашық саябақ түріндегі сирек ормандар түзеді. Оңтүстік макробеткейде шыршалы ормандардың тұтас белдеуі жоқ, олар шағынбөліктер түрінде тек тау жотасыныңшығысында кездеседі. Солтүстік макробеткейде олар жақсы айқындалған белдеу құрайды және кең таралады, одан басқа мұнда шыршаға сібір самырсыны – *Abies sibirica* араласады. Жетісу Алатауының шыршалы ормандары келесі негізгі түрлерді түзеді: шөпті, бұталы және сирек мүкті шыршалар. Шөпті өсімдіктерден шыршаларда әдетте қырықаяқшөптер – *Polypodium vulgare, Dryopteris filix mas*, алуаншөптер – *Thalictrum minus, Campanula glomerata, Solidago virgaurea*, астық тұқымдастар – *Brachypodium pinnatum, Poa nemoralis* болады*.* Бұталардан әдетте *Juniperus sibirica, Rubus idaeus, R. saxatilis, Rosa alberti, Atragene sibirica, Lonicera hispida, L. karelinii, Ribes meyeri, Grossularis acicularis*, мүктерден – *Thuidium abietinum, Drepanocladus uncinatus* болады.

Белдеудің төменгі бөліктеріндегі шырша ормандарында қайың – *Betula tianschanica*, кейде *B. рendula* және шетен – *Sorbus tianschanica* жиі кездеседі. Кейбір жапырақты ормандар солтүстік макробеткейде *Мalus sieversii -* алма ормандарын және көктерек ормандарын *Populus tremula* түзеді. Мезофильді шалғындар солтүстік макробеткейде таулы профильде басты орын алады. Олар жоғары бойлы шалғынды астық тұқымдастармен байқалады: шоғыр тарғақшөп – *Dactylis glomerata*, түлкіқұйрық – *Alopecurus pratensis*, қоңырбас – *Poa pratensis*, айрауық – *Calamagrostis epigeios*, шебершөп – *Brachypodium pinnatum*, арпабас – *Bromopsis inermis*, оларда жиі астық тұқымдастардан ірі шөпті қос жарнақты алуаншөптер басым келеді: *Anthriscus aemula, Poligonum alpinum, Aconitum leucostomum, Ranunculus polyanthemus, Chamerion angustifolium, Thalictrum minus, Campanula glomerata, Crepis sibirica, Galium septentrionale, Geranium collinum, Origanum vulgare, Cerastium dahuricum* және т.б. Бұл шалғындар оңтүстік макробеткейде және аз аудандарда орналасқан.

Жетісу Алатауының оңтүстік макробеткейіндегі дала белдеуінің доминанты тырса – *Stipa capillata*, сирек боз – *S. lessingiana* және бетеге – *Festuca valesiaca* тұрады, қаулы-бетеге және қаулы-алуаншөп далаларын түзеді, онда дала ксерофиттері (биік таулы далалардағы сияқты альпілік криофиттер емес), жиірек бұталар (*Spiraea hypericifolia, Rosa platyacantha, Lonicera microphylla*) басым болады. Типтік далалармен қоса шалғындарға ауыспалы далалар кездеседі, онда астық тұқымдастарлы-алуаншөпті шалғынды далалар болады, мұндағы шалғынды мезофиттерге қоса *(Dactуlіs glomerata, Brachypodium pinnatum),* айтарлықтай шалғынды алуаншөптер қатысуымен (*Nepeta pannonica, Phlomis pratensis, Artemisia dracunculus, Galium verum, Thalictrum minus, Medicago falcatа),* типтік далалық ксерофиттер *(Stipa capillata, Festuca valesiaca, Koeleria cristata (K. gracilis), Helictotrichon schellianum, Poa stepposa, P. attenuata)* болады.

Шалғынды далалар оңтүстік макробеткейде аз таралған, олар солтүстік макробеткейге, әсіресе Қапал ауданшасына тән. Осындай далалардың тасты түрлері оңтүстік макробеткейге тән. Бірақ мұнда шалғынды астық тұқымдастар мен алуаншөптер екіншілік рөл атқарады, ал далалы өсімдіктерге әдетте бұталар араласады.

Солтүстік макробеткейдің шалғынды астық тұқымдастарлы-алуаншөп және бетегелі-алуаншөп далаларында шалғын алуаншөптері басым. Олар, бетегелер – *Stipa capillata, S. zalesskii, S. pennata* және басқа астық тұқымдастар *– Phleum phleoides, Poa stepposa, Dactilуs glomerata*, көптеген алуаншөптер – *Origanum vulgare, Bupleurum aureum, Thalictrum minus, Campanula glomerata, Geranium collinum, Crepis sibirica, Lathyrus pratensis, Achillea millefolium, Galium verum, Veronica spuria, V. spicata* кездеседі [Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау. Алма-Ата, 1984. 16-22 с.].

Жетісу Алатауышөл белдемде жатыр. Жалпы сипаты жағынан оның өсімдіктері Алтай мен Тянь-Шаньның арасындағы өтпелі жағдайда. Солтүстікте дала және орманды-шалғынды белдеулерде Сібір, Алтай және жалпы өсімдіктердің бореалды түрлерінен дат жоңышқасы, тобылғы, қазтабан, беде, май қарағай тараған. Биік таулы белдеуде дриад, кляйтона т.б. өседі. Оңтүстікте оңтүстік түркістан түрлері кең тараған, әсіресе түркістан аршасы, шренк шыршасы карелин және альтман ырғайы, тянь-шань регнериясы үлкен орын алады. Тау жүйесінің әр бөлігінде ландшафтың биіктік зоналдылығы әртүрлі болып келеді, ол негізінен тау беткейлерінің ерекшелігі мен бедеріне, тербелістер мен кедергілерге байланысты. Бұдан әрі Н.И.Рубцов, Т.С.Тихонов және басқалардың мәліметтеріне сәйкес биіктік зоналдылығы туралы жалпы мағлұмат беріледі. Тау-дала аймағы 500-1500 м биіктікте орналасқан. Оның төменгі белдеуі (500-800 м) тау етегінде аласа тауда жусанды-бетегелі шөлейттенген дала таралған. Орта белдеуінде (800-1200 м) аласатаулы боз және бетегелі- боз даласы ал жоғарғы белдеуі (1200-1500 м) шалғынды әртүрлі астық тектес өсімдікті далаға айналады. Бұл жоғарғы, орташа таулы белдеуде алма ағашынан, теректен тұратын тоғайлар, бұталар мен долана жемісті ағаштарынан тұратын сирек ормандар пайда болады. Мүмкін бұл белдеуді орташа таулы биіктік аймағындағы ерекше орманды дала деп қарастыру керек шығар. Жетісу Алатауының солтүстік беткейіндегі орта таулы аймағынан жоғарырақ тау орман-шалғынды өсімдіктерден тұратын өзіндік орманды-шалғын аймағы таралған. Мұнда тянь-шань шыршасынан тұратын сирек орман дамыған, сонымен қатар қалын шыршалы аймақтар да кездеседі. Тянь-шань шыршасына сібір май карағайы араласады. Шыршалы сирек орманмен ауысып отыратын шалғынды дала орманды дала қара топырағымен ұштасады, ормандар Тянь-Шаньдағы шыршалы орман топырағына ұқсас ерекше орманды кара түсті топырақты болып келеді. Жетісу Алатауының орта таулы беткейлерінде тау терек, терек, қайың, шетен жидегінен, мойылдан және жабайы жеміс ағаштарынан тұратын жапырақты ормандар кең тараған. Солтүстік беткейде 2400 м, ал оңтүстік беткейде 2600 м биіктікте орналасқан Жетісу Алатауының неғізгі жоталарының тармақтарында таулы-орман зонасыяғни, биік таулы шалғындармен жабылған, ол жаздық жайылым ретінде пайдаланылады. Мұнда кәдімгі тау-шалғындық және әлсіз шымтезекті топырақ (альпілік белдеуде) таралған. Субальпі белдеуіндегі түрлі шөптесін астықтектес шалғындар, оның ішінде қазоты, түлкішөп т.б. арасында бетегелі және бұршақты далалар да кездеседі. Альпілік белдеудің төменгі белдеуінде астық тектес өсімдіктер мен түрлі шөпті шалғындар (ксерофиттік астық тұқымдастар және альпілік шөптесіндер), жоғары белдеуде астық тұқымдас өсімдіктер таралған. Негізгі жоталардың ең биік тармақтарына гляциальды-нивальды биіктік зонасының ландшафттары тән, ол солтүстік беткейлерде 3200-3300 м, ал оңтүстік беткейлерде 3500- 3800 м биіктікте орналасса, ал кейбір жерлерде гляциальды ландшафттар төмен орналасқан. Оңтүстік беткейдегі тауалды шөлейтті және шөл зоналары 1000- 1250м биіктікте орналасқан. Одан жоғары қарай (1300-1400 м) тауалды аласа таулы (шөлденген дала) шөлейтті дала таралған, онда жусан, бетеге және селеу көп кездеседі. Одан жоғары қарай, таулы-далалы белдеу орналасқан, ол екі аймаққа бөлінеді – құрғақ жоңышқалы дала (1600-1700 м) және одан жоғары (1800-2000 м) жусанды, бетегелі дала. Оңтүстікке дала аздап шалғынды дала түріне енеді. Оның жоғарғы шеті біртіндеп субальпі, альпі белдеулеріне жалғасып кетеді. Субальпі белдеуі 2200-2400 м биіктіктен басталады. Онда манжетка, қазтамақ шалғындары және арша өседі. Оңтүстігінде бетеге және алуаншөпті, дақылды шалғынды дала басым. Субальпі белдеуі жоғарғы жағында альпі белдеуіне ауысады. Онда алтай қоғажайы, тасжарған, қоңырбас, альпі көкнәрі басым. Тау етегінде бидай, дәрілік және қант қызылшасының суармалы егістігі орналасқан, бау-бақша шаруашылығы дамыған, жеміс – жидек қоймасы бар.

**Cырдариялық Қаратау аймағы** - [Тянь-Шань](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8F%D0%BD%D1%8C-%D0%A8%D0%B0%D0%BD%D1%8C) тау жүйесінің солтүстік-батысында орналасқан тау жотасы. Қаратау негізінен, [Жамбыл облысының](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BC%D0%B1%D1%8B%D0%BB_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D1%8B%D1%81%D1%8B) аумағында орналасқан. Тек солтүстік-батыс бөлігі [Оңтүстік Қазақстан облысы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D2%A3%D1%82%D2%AF%D1%81%D1%82%D1%96%D0%BA_%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D1%8B%D1%81%D1%8B) аумағында. Солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай 420 шақырымға созылып жатыр, ені 60-80 км (оңтүстік-шығысындағы [Боралдай](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D0%B9_%28%D1%82%D0%B0%D1%83_%D1%81%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D1%96%29) жотасы). Ең биік жері Бессаз тауы (2175 м). Жота қатарласа жатқан Кіші Қаратау және оңтүстік-батыс Қаратау жоталарынан тұрады. Бұларды бір-бірінен тауаралық ойыстар бөліп жатыр.

Қаратаудың шығысы және Кіші Қаратау [протерозойлық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9) тақтатас және құмтастарынан оңтүстік-батыс Қаратау [карбонның](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD_%D0%BA%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D2%A3%D1%96) әктас, құмтас, конгломераттар және [девонның](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BD_%D0%BA%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D2%A3%D1%96) жанартаутекті жыныстарынан түзілген. Қаратау қойнауында еліміздегі ірі полиметалл ([Ащысай](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%89%D1%8B%D1%81%D0%B0%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B), [Мырғалымсай](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8B%D1%80%D2%93%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D1%81%D0%B0%D0%B9_%D2%9B%D0%BE%D1%80%D2%93%D0%B0%D1%81%D1%8B%D0%BD-%D0%BC%D1%8B%D1%80%D1%8B%D1%88-%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%82_%D0%BA%D0%B5%D0%BD_%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B), [Байжансай](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B0%D0%B9_%D2%9B%D0%BE%D1%80%D2%93%D0%B0%D1%81%D1%8B%D0%BD_%D0%BA%D0%B5%D0%BD_%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B), т.б.), фосфорит ([Ақсай](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D2%9B%D1%81%D0%B0%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82_%D0%BA%D0%B5%D0%BD_%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B), [Жаңатас](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D2%A3%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%81_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82_%D0%BA%D0%B5%D0%BD_%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B)) кендері шоғырланған. Жоталардың тау бастары тегістеу келген жазық, беткейлері шатқалды, тік жартасты болып келген. Қаратаудың оңтүстік-батысын [Сырдария](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%8B%D1%80%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F), солтүстік-шығысын [Талас](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D3%A9%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%96) өзендері алаптары алып жатыр.

Қаратау төңірегіндегі өңірге климат тұрғысынан өз әсерін тигізеді. Сондықтан жотаның оңтүстік-батысы мен солтүстік-шығысының ауа райында біраз айырмашылықтар бар. [Қаңтар](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D2%A3%D1%82%D0%B0%D1%80) айындағы орташа температура жотаның солтүстік беткейі мен баурайында –10°С, оңтүстік-батысында –6°С. Жазы ыстық және құрғақ, [шілденің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%96%D0%BB%D0%B4%D0%B5) орташа температурасы 22 – 26°С. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері бөктерінде 200 – 400 мм, тауда 400 – 600 мм. Қаратау өңірінде жер асты суларының мол қоры бар.

Беткейлерінің топырағы қоңыр, қызғылт қоңыр. Тауаралық аңғарлар мен шатқалдарында бетеге, боз, көде, өзен аңғарларында тоғай өседі. Қазақстанның басқа жерінде жоқ, (35 – 40%) каучук ретінде қолдануға болатын тау сағызы осы Қаратау қойнауында мол кездеседі. [2004 жылы](https://kk.wikipedia.org/wiki/2004_%D0%B6%D1%8B%D0%BB) [Қаратау қорығы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D2%9B%D0%BE%D1%80%D1%8B%D2%93%D1%8B) құрылған.

**Қаратау қорығы** - [Оңтүстік Қазақстан облысы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D2%A3%D1%82%D2%AF%D1%81%D1%82%D1%96%D0%BA_%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D1%8B%D1%81%D1%8B) аумағындағы [Қаратау жотасының](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D0%B6%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%81%D1%8B) орталық бөлігінде, [Кентау](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%83) қаласынан 17 км жерде орналасқан [мемлекеттік](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B5%D1%82) [қорық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%BE%D1%80%D1%8B%D2%9B). Онда өсетін сирек кездесетін және [эндемик](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BA) [түрлерінің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D2%AF%D1%80) саны жағынан [Қазақстанда](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) бірінші орында. Қаратау қорығы [2004](https://kk.wikipedia.org/wiki/2004) жылы құрылған, аумағы 34,3 мың [га](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0). Қорық жері айналасында орналасқан [Мойынқұм](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B9%D1%8B%D0%BD%D2%9B%D2%B1%D0%BC) [шөлдерімен](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D3%A9%D0%BB) және [Бетпақдала](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BF%D0%B0%D2%9B%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D0%B0) [өңірімен](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D2%A3%D1%96%D1%80) шектеседі. Қорықтың [солтүстік](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%82%D2%AF%D1%81%D1%82%D1%96%D0%BA)-шығысында [Созақ ауданы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D2%9B_%D0%B0%D1%83%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%8B) бар, батысында Баялдыр және Түйетас, оңтүстігінен Талдыбұлақ, ал ұзына бойына Жыңғылшық [өзендері](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D0%B7%D0%B5%D0%BD) ағып өтіп, [Қараағаш](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B0%D2%93%D0%B0%D1%88) тау жотасына ұласады. Қорықтың солтүстік шекарасында Бессаз тауы (теңіз деңгейінен 2176 м) орналсқан. [Жер бедерінің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%80_%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%96) айрықша ерекшелігі - өзіндік қатпарлары болуы. Девон дәуіріндегі [әктастың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%98%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%81) сирек, ал [палеозойда](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9) [таскөмір](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%81_%D0%BA%D3%A9%D0%BC%D1%96%D1%80) кезеңіндегі [шөгінді](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D3%A9%D0%B3%D1%96%D0%BD%D0%B4%D1%96) жыныстардың көп болуы тән. Қорық аймағы ерте кезден бастап-ақ [адамдардың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC) тіршілік етуіне қолайлы [аймақ](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D2%9B) болғандығы ондағы тас, [қола](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B0) және [темір](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%80) дәуірлерінен қалған мәдени ескерткіштерден (тасқа салынған суреттер, адам тұрақтары, т.б.) айқын байқалады. [Табиғат](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D2%93%D0%B0%D1%82) құйған ғажайып тас [мүсіндер](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D2%AF%D1%81%D1%96%D0%BD) (Түйетас, [Хантағы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D2%93%D1%8B), [Кемпіртас](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D1%96%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%81), т.б) ерекше көз тартады.

[Ауа-райы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D1%8B) [континенттік климат](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%82%D1%96%D0%BA_%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82), құрғақ. Жылдық орташа [температурасы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) 8-12°С ([қаңтардағы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D2%A3%D1%82%D0%B0%D1%80) орташа температура -5°С, [шілдедегі](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%96%D0%BB%D0%B4%D0%B5) орташа температура 27°С).

[Жауын-шашынның](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D1%83%D1%8B%D0%BD-%D1%88%D0%B0%D1%88%D1%8B%D0%BD) орташа жылдық мөлшері 400 мм шамасында, таудың жоғары бөлігінде 500 мм, жекелеген жерлерде 700 мм. [Қардың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80) қалыңдығы 20-30 см, [желдің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB) орташа жылдамдығы 3-4 м/с.

Қаратау қорығының аласа таулы бөлігі таулы-жусанды [белдеуді](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%B4%D0%B5%D1%83), ал орта таулы бөлігі [дала](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BB%D0%B0) белдеуін алып жатыр. Жусанды белдеуде кәдімгі [сұр](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D2%B1%D1%80) [топырақ](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B), дала белдеуінде таудың қоңыр және қара топырағы қалыптасқан. Тек Бессаз тауында ғана түрлі субальпі шөптері өскен таудың өзіндік шалғынды-далалы топырағы, ал өзен жағалауы жайылмасында орманды-шалғынды топырақ кездеседі.

*Топырағы мен өсімдік жамылғылары.* Тауда қаратау [жусаны](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%83%D1%81%D0%B0%D0%BD) басым. Сондай-ақ тікенекті шөптер және шала [бұталар](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D2%B1%D1%82%D0%B0) мен [бұташықтардан](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D2%B1%D1%82%D0%B0%D1%88%D1%8B%D2%9B) [кемпіршөп](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D1%96%D1%80%D1%88%D3%A9%D0%BF), [сетен](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD&action=edit&redlink=1), [көбенқұйрық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D3%A9%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D2%9B%D2%B1%D0%B9%D1%80%D1%8B%D2%9B), Регель тарбақайы, [Қаратау маралтамыры](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%BC%D1%8B%D1%80%D1%8B), [Қаратау жыланбасы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D0%B6%D1%8B%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%8B), [Қаратау кекіресі](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D0%BA%D0%B5%D0%BA%D1%96%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%96), [Қаратау қауы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D2%9B%D0%B0%D1%83%D1%8B), [Қаратау томағашөбі](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%83_%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D2%93%D0%B0%D1%88%D3%A9%D0%BF), [Грейг қызғалдағы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%B3_%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D2%93%D0%B0%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D2%93%D1%8B), т.б. [эндемик](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BA) болып саналады. Ал Қаратау қорығының [Берікқара шатқалында](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%BA%D2%9B%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D1%88%D0%B0%D1%82%D2%9B%D0%B0%D0%BB%D1%8B) ғана өсетін [Берікқара терегі](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%BA%D2%9B%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%96) – өте сирек кездесетін эндемик, [реликт түр](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%82_%D1%82%D2%AF%D1%80) болғандықтан қорғауға алынып, [Халықаралық табиғатты және табиғи қорларды қорғау одағының](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D2%93%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8B_%D0%B6%D3%99%D0%BD%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D2%93%D0%B8_%D2%9B%D0%BE%D1%80%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%8B_%D2%9B%D0%BE%D1%80%D2%93%D0%B0%D1%83_%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D2%93%D1%8B) Қызыл кітабына енгізілген. Жапырағы түсетін [бұталар](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D2%B1%D1%82%D0%B0) тоғайы аз аумақты алып жатыр, олар беткейдің ойысты жерлерінде және шатқал табанына бейімделген. Өзен жағалауын бойлай созылған тоғайларда түркістан [доланасы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B0), [тұт](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D2%B1%D1%82), [Сиверс алмасы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81_%D0%B0%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%8B), Семенов [үйеңкісі](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%AE%D0%B9%D0%B5%D2%A3%D0%BA%D1%96) кездеседі. Қорықта өсетін 1600 [өсімдік](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA)түрінің 62-сі эндемик, 52-сі [Қазақстанның Қызыл кітабына](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D2%A3_%D2%9A%D1%8B%D0%B7%D1%8B%D0%BB_%D0%BA%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%B1%D1%8B) енгізілген.

Бұл аймақтың өсімдіктері мен жан-жануарлар әлемі Мойынқұм, Қызылқұм, Бетпақдала шөлдері арасында эволюция барысында географиялық, биологиялық, экологиялық оқшаулауда дамып келген. Оқшаулау негізінен эндемді, яғни белгілі бір географиялық аумақта өсетін өсімдіктер немесе мекендейтін жануарлар түрлерінің дамуына табиғи себепкер болып табылады. Әрбір табиғи географиялық аймақтың өсімдік дүниесінің байлығының көрсеткіші – эндемизм пайызы. Қаратау жотасының эндемизм көрсеткіш пайызы жақын. Ежелгі жерортатеңіздік аймақтарының арасында Қаратау тауларын жергілікті ерекше эндемизм орталығы ретінде санауға болады. Бұл Қазақстан бойынша ең жоғарғы көрсеткіш. Жалпы Сырдариялық Қаратауда, ғалымдардың зерттеуі бойынша 1666 өсімдік түрлері бар екен. Оның ішінде 153 түрі эндемдерге жатады.

Қаратау жотасы өзінің топырағына, орналасу орнына байланысты, сол жерге бейімделген өсімдіктер мен жануарлар дүниесіне бай.

Қаратаудың ең жоғарғы биіктігіндегі сұр-қоңыр, қоңыр топырақтарына Тянь-Шань тауына бейімделген сексеуіл, жусан тағы өсімдіктер таралған. Солтүстігінде шөлге бейімделген сексеуіл, жусан тағы басқа өсімдіктер тараған. Ал оңтүстігіндегі беткейде шөлге бейімделген өсімдіктер, өзен аңғарларында, жайылымда өсімдіктер өседі. Таудың оңтүстік шығысында тасты жыныстар болғандықтан, ксерофитті бұталы өсімдіктер өседі. Сонымен қатар Қаратау жотасы өзіне тән эндемик өсімдіктерге де бай.

*Қаратау ақшешегі* – орамжапырақ тұқымдасы, ақшешек туысына жататын шала бұта. Тек Қаратаудың тау беткейлері мен биік жартастарында өседі. Биіктігі 2-8 см. Тамырдан өсетін жапырақтары жалпақ, ал сабақ бойындағы жапырақтары майда, қандауыр тәрізді. Тұқымымен және атпа тамырлары арқылы вегетативтік жолмен көбейеді. Мамыр-маусым айларында гүлдеп, шілдеде жемісі – бұршаққын піседі. Қаратау ақшешегі – өте сирек кездесетін сәндік өсімдік. Таралу аймағының жылдан-жылға азаюына байланысты қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

*Қаратау кекіресі* – бұршақ тұқымдасы, кекіре туысына жататын көп жылдық шөптесін өсімдік, тек Қаратауда ғана кездеседі. Биіктігі 8-15 см, тамыры жуандау келген, жер астындағы тамырлары шашақталған, жер үстіндегілердің сабақтары қысқа, ұзындығы 0,5-1,5 см-дей. Қандауыр тәрізді, жапырақтарының ұзындығы 5-12 см, сыртын ақ түк жапқан. Гүлсидамы ақ, қара түкті. Күлтесі қарақошқыл – күлгін түсті, оның шеті ойық, біртіндеп созылып тырнақшаға айналған, тұқымынан көбейеді. Мамыр-маусым айларында гүлдеп, маусым-шілдеде жемісі піседі. Қаратау кекіресі – сирек кездесетін эндемик өсімдік. Жылдан жылға таралу аймағының азаюына байланысты қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

*Қаратау маралтамыры* – күрделі гүлділер тұқымдасына жататын көпжылдық шөптесін өсімдік. Қаратаудың тау жоталары және Мыңжылқы сайының тастақты, қорым тасты жерлері мен жартастарының жарықшақ сызаттарында өседі. Теңіз деңгейінен 1300-1500 метр биіктіктегі таудың ұсақ тасты беткейлерінде кездеседі. Биіктігі 5-10 см-дей. Тамырсабағы өте жуан. Жапырақтары қалың түкті болғандықтан бозғылт түсті. Гүлдері себет гүлшоғырына топталған. Күлтесі қызғылт түсті, ұзындығы 2-2,2 см, тұқымынан көбейеді. Маусымда гүлдеп, шілдеде жемістері піседі. Жемісі сарғыса, құрғақ тұқымша, оның ұзындығы 6мм, ені 1,5-2 мм. Тұқымшасында үлкен ақайдаршасы болады, ал тұқымның желмен ұшып таралуына мүмкіндік береді. Қаратау маралтамыры өте сирек кездесетін өсімдік. Өте сирек кездесетіндіктен қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

*Қаратау жыланбасы* – Ерінгүлділер тұқымдасына жататын көпжылдық шала бұта. Талас Алатауларының аласа таулары (Машаттау) мен Қаратаудың (Мыңжылқы аймағы) тастақты беткейлерінде және жартастарында ғана кездесетін өсімдік. Биіктігі 15-60 см. Жапырақтары қандауыр пішінді, ұзындығы 1,5-3 см, ені 0,4-1,2 см, сағақсыз болады. Жапырақ бетін жылтыр сұйықтық жауып тұрады. Гүл сағағы өте қысқа. Күлтесінің сырты безді – түкті, қоңыр қызғылт түсті, оның ұзындығы 18-25 мм. Тұқымы арқылы көбейеді. Маусым айында гүлдеп, шілдеде жемістері піседі. Жемісі – құрғақ майда (ұсақ) жаңғақша. Қаратау жыланбасы сирек кездесетін өсімдік. Қаратаудың эндемигі жылдан жылға таралу аймағының азаюына байланысты қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

*Қаратау томағашөбі* – ерінгүлдідер тұқымдасына жататын көпжылдық өсімдік. Қаратаудың жота тауларында (әсіресе Берікқара сайында), беткейлерінде ғана өсетін сиреп бара жатқан түр. Биіктігі 10-30 см. Тамырсабағы жіңішке, жан-жағына тарамдала жайылған. Сабағы жайылып өседі, сыртын қалың түк жапқан. Жапырағының ұзындығы 0,8-2 см, ені 0,6-2 см. Гүлдері түкті, бір-бірімен өте тығыз орналасқан. Қаратау томаға шөбі – тұқымымен көбейеді. Маусымда гүлдеп, маусым. Шілдеде жемістері піседі. Жемісі – құрғақ жаңғақша. Қаратау томаға шөбі – өте сирек кездесетіндіктен эндемик өсімдік. Жылдан жылға таралу аймағының азаюына байланысты қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

*Берікқара терегі* – тал тұқымдасы Терек туысына жататын ағаш. Қаратау жотасындағы Берікқара шатқалының солтүстік беткейінде, 1000-1200 м биіктікте топтана өскен кішкене тоғайы белгілі. Теректің биіктігі 10-12 м, бұталары жайыла өскен. Жас бұташаларын ақ түсті түк басқан. Жапырақтары қалың, сағағы ұзындығы 6 см, ені 5 см. Сәуірде гүлдейді, маусым айында жемістенеді. Берікқара терегі – сирек кездесетін, жойылып бара жатқан эндемик түр болғандықтан, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

*Бұдыр кекіре* – бұршақ тұқымдасының кекіре туысына жататын көпжылдық бұташық. Қаратау жотасындағы Мыңжылқы тауының тастақты беткейлерінде ғана кездеседі. Ол биіктігі 10 см-дей, жатаған тамырлы, тікенді болып келеді. Жапырақтары жұмыртқа пішінді, ұзындығы 7 см, гүлі қызғылт түсті, тұқымынан көбейеді. Шілде айында гүлдейді. Бұдыр кекіре – қте сирек кездесетін түр болғандықтан қорғауға алынып, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген.

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

Негізгі

1. Мұхитдинов Н.М., Есжанов Б.Е., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М. Қазақстан биоресурстары.-Алматы: Қазақ университеті, 2016.-322 б.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. Алматы: Дәуір, 2005.-512 бет.
3. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Оқулық, Алматы, 2001. 280 бет.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000. 528 бет.
5. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
6. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.

Қосымша:

1. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
2. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқу құралы. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.