

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

ОӘЖ: 502.172:581.9(574.13)

Қолжазба құқығында

ИЗБАСТИНА КЛАРА СЕРЖАНҚЫЗЫ

**Ақтөбе облысындағы сирек *Anthemis trozkiana* Claus ex Bunge өсімдігінің
ценопопуляциялары жағдайын ботаникалық және молекула-генетикалық
әдістермен бағалау**

6D061300 – Геоботаника

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшілер:
б.ғ.д., профессор м.а. М.С.Курманбаева
б.ғ.д., профессор Е. Купчинскене

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2020

МАЗМҰНЫ

	АНЫҚТАМАЛАР, БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР...	4
	КІРІСПЕ.....	7
1	ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ.....	11
1.1	Сирек түрлерді зерттеу кезеңдері, шетелдік және отандық ғалымдар еңбектеріне шолу.....	11
1.2	Ақтөбе облысындағы Қызыл кітапқа енген Asteraceae тұқымдасының сирек түрлері.....	14
1.3	<i>Anthemis</i> L. туыс өкілдерін зерттеуде ботаникалық және молекула-генетикалық әдістерді қолдану.....	16
1.4	Корнух - Троцкий өгізкөзі кездесетін борлы беткейлер мен жарлар.....	17
1.5	Жойылып бара жатқан <i>Anthemis trotzkiana</i> өсімдігінің зерттелу жағдайы.....	18
2	ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ	20
2.1	Зерттеу нысаны	20
2.2	Зерттеу аймағы	21
2.3	Зерттеу әдістері.....	23
2.3.1	<i>A. trotzkiana</i> ценопопуляцияларын зерттеудің дайындық кезеңі ...	23
2.3.2	<i>A. trotzkiana</i> ценопопуляцияларын зерттеудің далалық кезеңі.....	24
2.3.3	<i>A. trotzkiana</i> ценопопуляцияларын зерттеудің камералдық кезеңі	28
3	ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ.....	40
3.1	Ақтөбе облысындағы сирек <i>Anthemis trotzkiana</i> Claus ex Bunge өсімдігінің ценопопуляцияларының қазіргі жағдайы.....	40
3.1.1	Корнух өгізкөзі қатысатын өсімдік қауымдастықтарының флоралық құрамы.....	40
3.1.2	<i>A. trotzkiana</i> өсімдігі популяцияларының экобиоморфологиялық талдауы.....	49
3.2	Корнух - Троцкий өгізкөзі ценопопуляцияларының жастық құрылымы мен онтогенетикалық күйі.....	53
3.3	Ақтөбе облысындағы <i>A. trotzkiana</i> популяцияларының топырақ жамылғысы.....	58
3.3.1	Топырақ жамылғысының морфологиялық сипаттамасы және физика- химиялық қасиеттері.....	59
3.3.2	Топырақ құрамындағы кальцит пен элементтер мөлшері.....	63
3.4	Зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігі мен өсу қарқындылығы және топырақтың тұқым өнгіштігіне әсері.....	68
3.4.1	Тұқым өнгіштігіне нанокүкірт ерітінділерінің әсері.....	70
3.5	<i>A. trotzkiana</i> өсімдігінің морфологиялық және анатомиялық құрылысы ерекшеліктері.....	72
3.5.1	<i>A. trotzkiana</i> вегетативтік және генеративтік мүшелерінің морфологиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері.....	72

3.5.2	<i>A. trotzkiana</i> вегетативтік мүшелерінің анатомиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері.....	77
3.6	Ақтөбе облысындағы <i>Anthemis trotzkiana</i> сирек түрі популяцияларын молекула-генетикалық талдау.....	85
3.6.1	ITS нуклеотидтік тізбегі негізінде <i>Anthemideae</i> трибасы түрлерінің филогенетикалық шежіресі.....	85
3.6.2	<i>A. trotzkiana</i> популяцияларының генетикалық алуантүрлілігі.....	89
3.6.3	<i>A. trotzkiana</i> популяция ішілік және популяция аралық өзгергіштік деңгейі.....	95
3.7	Корнух – Троицкий өгізкөзі өсімдігінің фитохимиялық және элементтік құрамы.....	97
3.7.1	Корнух – Троицкий өгізкөзі өсімдігінің фитохимиялық құрамы.....	97
3.7.2	Корнух – Троицкий өгізкөзі өсімдігіндегі эфир майларының құрамдас бөліктері мен элементтік құрамы.....	103
3.8	<i>A. trotzkiana</i> өсімдігі ценопопуляциялары жағдайын кешенді бағалау.....	111
	ҚОРЫТЫНДЫ.....	113
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	116
	ҚОСЫМШАЛАР.....	138

АНЫҚТАМАЛАР

Гербарий (кеппе шөп) - (*herbárium*, лат. *herba* - «шөп») — зерттеу және жүйелеу мақсатында арнайы жиналып, кептірілген өсімдіктер коллекциясы; олар сақталатын мекеменің аты.

Дарақ - жеке ағза, индивидуум.

Кальцефиттер - (лат. *calcis* кальций - «эк» және грек. *phyton* өсімдік) кальций қосылыстарына бай эктастар мен борлар топырақтарда тіршілік ететін өсімдіктер.

Ксероморф - өсімдіктерде қуаңшылыққа бейімделу нәтижесінде пайда болатын морфологиялық, анотомиялық белгілердің жиынтығы.

Қызыл кітап - Халықаралық табиғат қорғау одағының халықаралық дәрежедегі құжаты.

Популяция - (лат. *populus* - халық, тұрғын халық) белгілі бір кеңістікте генетикалық жүйе түзетін, бір түрге жататын және көбею арқылы өзін-өзі жаңғыртып отыратын ағзалар тобы.

Реликт түр - (лат. *relictum* — қалдық) өткен геологиялық заманда тіршілік еткен фаунаның немесе флораның белгілі бір жерде сақталған түрі.

Сирек түр - шектелген аймақта және мекендеудің ерекше жерлерінде дарактары немесе популяциясы аз мөлшерде кездесетін түр.

Тіршілік күйі - тұқымдағы ұрықтың дамуынан бастап индивидтің барлық вегетативтік ұрпағының табиғи тіршілігін жоюға дейінгі аралығы.

Тіршілік форма - ортаның әртүрлі жағдайына бейімделген өсімдіктің сыртқы түрі.

Флора - белгілі бір аймақта, өлкеде, ауданда, жерде тіршілік орындарынның барлық типтеріне орналасып, сол жерге тән барлық өсімдік қауымдарын құрайтын өсімдік түрлерінің жиынтығы.

Фитоценоздың флоралық құрамы - фитоценозда өсетін барлық өсімдік түрлерінің жиынтығы.

Ценопопуляция - (грек *soinos* – жалпы популяция) фитоценоздың ішіндегі бір түрдің особьтарының жиынтығы.

Эндемдер - географиялық шағын аймаққа ғана таралған, басқа жерде кездеспейтін түрлер.

Ярус - фитоценоздағы қабаттың бөлігі, онда негізінен ассимиляция жасайтын/ жапырақтар және сабақтар/ немесе сіңіруші және қор жинаушы/ тамырлар, тамырсабақтар, түйнектер, жіпшумақтар/ өсімдік мүшелері үйлесіп орналасады.

GPS (*Global Positioning System*) - аралықты, уақытты және орналасу нүктесін анықтауға арналған навигацияның жерсеріктік жүйесі.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

АЕК	айлық есептік көрсеткіш
АҚШ	Америка құрама штаттары
ББЗ	биологиялық белсенді заттар
БҰҰ	біріккен ұлттар ұйымы
ГХ/МС	газды хроматография/масс спектрометрия
ДНҚ	дезоксирибонуклеин қышқылы
КСРО	Кеңестік Социалистік Республикалар Одағы
ҚазҰУ	әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
ҚР	Қазақстан Республикасы
ҚР БҒМ	Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым министрлігі
ПБП	полиморфтық бәндтер пайызы
ПТР	полимеразалық тізбектік реакция
П	популяция
pH	ортаның қышқыл немесе сілті мәні
C ⁰	ауа температураның Цельсий градусы
ТМД	Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
ТҚХО	Табиғатты қорғау Халықаралық одағы
ХТҚО	Халықаралық табиғатты қорғау одағы
ЦП	ценопопуляция
AMOVA	молекулалық өзгергіштік талдауы (<i>Analysis of molecular variance</i>)
df	тәуелсіздік деңгейі (<i>degree of freedom</i>)
Est. var.	вариацияны бағалау (<i>estimation of variance</i>)
F _{ST}	генетикалық дифференциация (<i>fixation index</i>)
ISSR	Inter Simple Sequence Repeats
ITS	ішкі транскрибтентін спейсер (<i>internal transcribed spacer</i>)
NJ	Neighbor-Joining
Nei	генетикалық алуантүрлілік индексі (<i>Ней индексі</i>)
NJ	жақын байланысу әдісі (<i>Neighbor-joining method</i>)
MS	орташа квадраттық ауытқу (<i>mean square</i>)
PCoA	басты координаттар талдауы (<i>Principal coordinates analysis</i>)
IUCN	Union internationale pour la conservation de la nature
RAPD	Random Amplification of Polymorphic DNA
PCR	Polymerase chain reaction
ss	квадраттар сомасы (<i>sum of squares</i>)
UPGMA	топішілік өлшенбеген орташа мәннің жұптық әдісі (<i>Unweighted pair group method with arithmetic mean</i>)
т.б	тағы басқа
т.д.б.	теңіз деңгейінен биіктігі
%	пайыз

G1	жас генеративтік тіршілік күйі
G2	орташа немесе піскен генеративтік тіршілік күйі
G3	қартайған генеративтік тіршілік күйі
Im	имматурлық тіршілік күйі
J	ювенильдік тіршілік күйі
S	сенильдік тіршілік күйі
Sc	қурап қалған тіршілік күйі
Ss	субсенильдік тіршілік күйі
V	виргинильдік тіршілік күйі

Δ	дельта, жастық индексі,
Ω	омега, энергетикалық тиімділік индексі
I_a	ауыстыру индексі
$I_{\text{кал.}}$	қалпына келу индексі
$I_{\text{кар.}}$	қартаю индексі

алғ.қ	алғашқы қабық
бағ.мзл	бағаналы мезофилл
борп.мзл	борпылдақ мезофилл
ж.эп	жоғарғы эпидермис
кам.	камбий
клх.	колленхима
кс.	ксилема
склх.	склеренхима
лп.қ	лубтық қақпақша
өтк.ш	өткізгіш шоқ
өз.	өзек
пр.	перидерма
пц.	перицикл
риз.	ризодерма
трх.	трихома
т.эп	төменгі эпидермис
фл.	флоэма
эб.	эпibleма
энд.	эндодерма
эп.	эпидермис

мм, см, м, мкм	миллиметр, сантиметр, метр, микрометр
мг, г, кг	миллиграмм, грамм, килограмм
мл, мкл	миллилитр, микролитр

КІРІСПЕ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс Ақтөбе облысындағы сирек кездесетін *Anthemis trotzkiana* Claus ex Bunge өсімдігінің ценопопуляциялары жағдайын ботаникалық және молекулалық-генетикалық әдістермен бағалауға арналған.

Тақырыптың өзектілігі. Жер бетінде белгілі бір биологиялық түрдің жойылуы, экожүйелердің тұрақтылығы мен биосфераның тұтастығын бұзады. Бұл қазіргі кезде табиғатта жылдам қарқынмен дамып келе жатқан қауіпті өзгерістердің бірі [1]. Экожүйе құрамындағы өсімдіктер популяцияларының азайып, жойылуына көп жағдайда антропогендік факторлар себеп [2]. Республикамыздың Қызыл кітабының соңғы басылымындағы (2014), саны азайған 387 түр мемлекет қорғауында [3]. Осы түрлерді сақтау үшін популяцияларына бақылау жасалып, мүмкіндігінше қорғау және қайта қалпына келтіру жұмыстары қалыптасқан. Соған қарамастан өсімдіктердің сирек кездесетін түрлерінің тізімі үнемі жаңарып отырады, өйткені бүгінгі күні белгілі бір түрлердің саны мен таралу аймағын дәл анықтау әдістері әлі де терең зерттеуді талап етеді. Сондықтан, еліміздің әр өңіріндегі сирек түрлерді популяциялық деңгейде бағалау мен сақтаудың түрлі әдістерін жетілдіру мәселесі өзекті болып табылады [4-5].

Еуропа мен Азия тоғысында орналасқан Ақтөбе облысында мезозойдың бор дәуірінің тау жұрнақтары қалыптасқан [6-8]. Ландшафттық - климаттық ерекшеленетін аймақтарда сақталған ежелгі түрлердің бірі *Anthemis trotzkiana* Claus. Ерекше қорғауды қажет ететін сирек түр Қазақстанның Қызыл кітабына енген Поволжье - Батыс қазақстандық эндемик. Емдік қасиеті үшін жиналатын түрдің популяциялары мал жаю мен бор өндіруге байланысты азайған [3]. Бүгінгі күнге дейін түрдің облыстағы популяциялық жағдайы, топырағы, химиялық құрамы мен генетикалық алуантүрлілігінің зерттелмегендігі жұмыстың өзектілігін айқындайды. Осы бағытта жүргізілетін жұмыстар ботаникалық, фитохимиялық, молекула-генетикалық әдістердің кең жиынтығын пайдалануды қажет етеді [9-10]. Ғылыми негізделген әдістермен зерттелген *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының сипаттамалары мен генетикалық белгілері сирек түрді қорғаудың қағидаларын жасап, сақтау жолдарын қарастыруға мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты: *Anthemis trotzkiana* Claus (Корнух - Троцкий өгізкөзі) өсімдігінің Ақтөбе облысындағы ценопопуляцияларының қазіргі жай - күйін ботаникалық және молекула - генетикалық әдістермен кешенді зерттеп, алынған нәтижелерге сүйеніп сирек түрді сақтау мен қорғауға ұсыныстар жасау.

Зерттеу міндеттері:

1. *A. trotzkiana* өсімдігінің ценопопуляциялары кездесетін өсімдіктер қауымдарының флоралық және экобиоморфологиялық құрамын зерттеу;
2. Сирек түр *A. trotzkiana* өсімдігінің ценопопуляцияларының жастық құрылымы мен онтогенетикалық күйін анықтау;

3. *Корнух - Троцкий өгізкөзі* өсетін борлы топырақ жамылғысының физика-химиялық қасиеттерін сипаттау;
4. Зерттелген өсімдік тұқымының өнгіштігі мен өсу қарқындылығына топырақтың әсерін бақылау;
5. *A. trozkiana* өсімдігінің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктерін айқындау;
6. Ақтөбе облысындағы *A. trozkiana* сирек түрі популяцияларына молекула-генетикалық талдау;
7. *Корнух - Троцкий өгізкөзінің* фитохимиялық құрамын зерттеу;
8. Зерттелген *A. trozkiana* өсімдігі ценопопуляцияларының қазіргі жағдайын бағалау.

Зерттеу нысаны. *Anthemis trozkiana* Claus ex Bunge (*Корнух - Троцкий өгізкөзі*, Пупавка *Корнух - Троцкого*) өсімдігінің Ақтөбе облысындағы 3 Ақшатау, Бестау, Ишқарағантау популяциялары.

Зерттеу әдістері. Жұмыс барысында ғылыми негізделген геоботаникалық, анатомиялық, физика-химиялық, фитохимиялық, химиялық және молекулалық-генетикалық әдістер қолданылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы.

- Сирек түр *Anthemis trozkiana* өсімдігінің Ақтөбе облысындағы 3 популяциясы мен 9 ценопопуляциясына алғаш рет кешенді зерттеу жүргізілді;
- Ишқарағантау аймағында *A. trozkiana* кездесетін өсімдіктер қауымдастығында бұрын Ақтөбе облысының өсімдіктер тізіміне енген *Pimpinella titanophila* өсімдігі табылып, алғаш рет географиялық орны нақтыланды;
- *A. trozkiana* кездесетін өсімдіктер қауымының флоралық құрамы, жастық құрылымы, онтогенетикалық күйі мен базалық спектрі алғаш рет айқындалды;
- *A. trozkiana* кездесетін борлы топырақтың ылғалдылығы, рН мәні, тұздылығы, гумусы анықталып, рентгенодифрактометриялық және рентгеноспектральдық талдау бірінші рет жүргізілді;
- Жойылып бара жатқан *A. trozkiana* түрінің зертханалық жағдайда тұқым өнгіштігі зерттеліп, жылыжай жағдайындағы тұқым өнгіштігіне нанокүкірт ерітінділерінің оң әсері бақыланды;
- Түрдің вегетативтік, генеративтік мүшелерінің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері айқындалды;
- Алғаш рет ISSR маркерлері негізінде *A. trozkiana* популяциялары құрылымының ерекшеліктері және популяция аралық, популяция ішілік алуантүрлілігіне молекула-генетикалық талдау жасалды;
- *A. trozkiana* құрамындағы биологиялық белсенді заттар, химиялық элементтер мен эфир майының құрамы бірінші рет анықталды.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы. Алынған ғылыми нәтижелер мен тұжырымдамалар сирек кездесетін *A. trozkiana* ценопопуляцияларының қазіргі жағдайын бағалауға мүмкіндік береді, Ақтөбе облысының экология және биоресурстар басқармасының мәліметтерін жаңа

ақпараттармен толықтырады. Ақтөбе облысындағы сирек кездесетін *A. trotzkiana* өсімдігінің үш популяциясы кіретін өсімдіктер қауымдастығындағы түрлердің гербарий үлгілері ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция институтының гербарий қорына тапсырылғандығы туралы акт алынды (Қосымша Ә). Жойылып бара жатқан *A. trotzkiana* түрінің генофондын сақтау мақсатында үш популяциядан 2017, 2018 жылдары жиналған тұқымдары ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция институтының тұқым банкіне ендірілгені туралы акт алынды (Қосымша Б). *A. trotzkiana* құрамындағы биологиялық белсенді заттардың негізгі топтарын бөліп алу технологиясы, сапалық және сандық нәтижесі ұсынылды (Қосымша В). Эфир майларының құрамы бойынша жаңа ақпарат алынды.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар

1. *A. trotzkiana* өсімдігі қатысатын өсімдіктер қауымдастығының флоралық сипаттамасы;
2. Сирек кездесетін *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының жастық құрылымы мен демографиялық көрсеткіштері;
3. *A. trotzkiana* өсетін борлы топырақ қабаттарының физика - химиялық көрсеткіштері, кальцит пен химиялық элементтердің сапалық және сандық мөлшері;
4. Жойылып бара жатқан Корнух - Троцкий өгізкөзінің зертханалық жағдайда тұқым өнгіштігі мен топырақта өсу мүмкіндіктері;
5. *A. trotzkiana* өсімдігінің вегетативтік және генеративтік мүшелерінің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері;
6. ITS сиквенстері негізінде Neighbor Joining филогенетикалық шежіресі бойынша *Anthemideae* трибасындағы *A. trotzkiana* түрінің филогенетикалық орны;
7. ISSR маркерлері негізінде *A. trotzkiana* популяцияларының құрылымы мен алуантүрлілігін талдау нәтижелері;
8. *A. trotzkiana* өсімдігінің фитохимиялық құрамы, химиялық элементтері мен эфир майының сапалық және сандық нәтижелері;
9. Өсімдік құрамындағы негізгі биологиялық белсенді заттар мен эфир майының емдік - профилактикалық қасиеттері.

Автордың жұмыстағы жеке үлесі. Жұмыстың авторы зерттеу жұмысының мақсаты мен міндеттерін орындау барысында, әдеби деректерге шолу жүргізіп, зерттеу нысанын алынған әдістермен далалық және зертханалық жағдайда зерттеп, алынған нәтижелерді жинақтап, өндеп, диссертацияны жазу мен рәсімдеуде толық өз үлесін қосты.

Жұмыстың ғылыми зерттеу бағдарламасымен байланыстылығы. Диссертациялық жұмыс «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК О.0860 «Биотүрлілікті сақтаудың тұрақты жүйесі ретінде өсімдіктерді сақтаудың жаһандық стратегиясының басымдықты ғылыми-практикалық міндеттерін мемлекеттік ботаникалық бақтардың жүзеге асыруы» (2018-2020) және «Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ» ШЖҚ РМК О.0898 «Құрамында күкірті

бар жаңа нанокөмпозиттер мен препараттар алу технологиясын әзірлеу және апробациялау» (2018-2020) жобалар шеңберінде орындалды.

Жұмыстың апробациясы

Диссертациялық жұмыстың негізгі қағидалары мен нәтижелері әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының ғылыми отырысында талқыланды. Жұмыстың негізгі идеялары мен қорытындылары келесі конференцияларда ұсынылып, баяндалды:

«Биоалуантүрлілікті сақтау және биоресурстарды тиімді пайдалану» республикалық ғылыми конференциясында (Алматы қ. Қазақстан, 2016); «Биоалуантүрлілікті сақтау және биоресурстардың тұрақты пайдаланылуын зерттеу проблемалары» Халықаралық ғылыми конференция (Алматы қ. Қазақстан, 2016); PlantGen 2017, IV халықаралық конференция (Алматы қ. Қазақстан, 2017); «Экологиялық генетика мен экспериментальды биологияның өзекті проблемалары» халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Алматы қ. Қазақстан, 2018); IV (XII) Международной ботанической конференции молодых учёных в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, Россия, 2018); 2ND International Conference «Smart Bio» 2018 (Kaunas, Lithuania, 2018); «Фараби әлемі» студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы (Алматы, Қазақстан, 2018, 2019).

Басылымдар. Диссертацияның негізгі мазмұны басылып шыққан 13 жұмыста көрсетілген, оның ішінде 1 мақала Scopus мәліметтер базасына енетін ғылыми журналда, 4 мақала Қазақстан Республикасының Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті тізіміндегі республикалық ғылыми журналдарда, 2 мақала және 6 тезис халықаралық ғылыми конференциялар жинағында жарияланған.

Диссертацияның құрылымы. Диссертациялық жұмыста анықтамалар, белгілеулер мен қысқартулар, кіріспе, әдеби шолу, зерттеу нысаны мен әдістері, нәтижелерді талқылау, қорытынды, 330 әдебиеттер тізімі және 4 қосымша келтірілген. 148 беттен тұратын зерттеу жұмысы 30 кесте мен 11 формуламен өрнектеліп, 57 суреттермен дәлелденген.

1. ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

1.1. Сирек түрлерді зерттеу кезеңдері, шетелдік және отандық ғалымдар еңбектеріне шолу

Өсімдіктер - дүниежүзілік биологиялық алуантүрліліктің ажырамас бөлігі және адам өмірінің маңызды тіршілік көзі болып табылады. Соңғы онжылдықтарда урбанизация мен ауылшаруашылықтың қарқынды дамуына байланысты өсімдіктер жабынының өзгеріске ұшырауы байқалады. Уақыт өткен сайын өсімдіктердің өсу ортасында кейбір түрлерінің саны азайып сиреп бара жатқаны мәлім. Кез келген өсімдік түрінің жойылуы қоршаған орта үшін орны толмас шығын, сол себепті оларды қорғау мен сақтау кезек күттірмейтін маңызды іс [11].

Бүгінгі күнге дейін «сирек» және «қауіп төнген» түрлер табиғатта тіршілік ортасын өзгертуге бейім емес, сирек түрлер мекен ортасында популяциялары үлкен аймақты алып жататын болса, кейбір түрлер өз ареалының белгілі бір бөлігінде ғана кездесуі мүмкін. Жалпы сипатталған популяцияда өсімдік дарактарының саны 1-ден 10-ға дейін болатын болса, «сирек» түрлер тізіміне, ал популяциялар саны кеміген немесе ареалының белгілі бір бөлігінде саны азайған жағдайда оларды «жойылып бара жатқан» түрлер қатарына жатқызу ұсынылған [12]. Осы ұсыныстарды есепке алсақ, белгілі бір шектеулі аймақта аз мөлшерде кездесетін өсімдік дарактарын немесе популяциясын сирек түрлерге жатқызуға болады. Халықаралық табиғат қорғау одағы саны азайған өсімдіктерді кездесу жиілігіне қарай жойылып кету қауіп төнген, сирек кездесетін, қысқарған, анықталмаған және жойылған түрлерге бөлген [13]. Сирек кездесетін өсімдіктердің ішінде алдымен эндем түрлердің жойылып кету ықтималдылығы жоғары екені белгілі [14-15].

Саны азайған өсімдіктердің басым көпшілігі 19 - 20 ғасырда зерттеліп, нәтижелері ғылыми басылымдар беттерінде жарық көрген [16-19]. Сирек түрлердің табиғи популяцияларын зерттеу жұмыстары Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Томск және Екатеринбург қалаларындағы ғылыми орталықтарда жүргізілген. Геоботаника мен фитоценология ғылымдарының дамуына елеулі үлес қосқан Ресей ғалымдарының жұмыстары, неміс ботаниктері Г.Э. Дю Ри (1895-1967) мен Г. Вальтера (1898-1989), К. Шрётера (1855-1939), француздық П. Жаккара (1908-1944), Ж. Браун-Бланке (1884-1980), американдық Г. Каулса (1869-1939), Ф. Клементса (1874-1945), Г.А. Глисона (1882-1975), ағылшындық А.Тенсли (1871-1953) мен финдік ботаник А.К. Каяндера (1879-1943) жұмыстарымен тығыз байланысты [20-22]. Соңғы жылдары Ресейдің әр түрлі өңірлеріндегі жойылып бара жатқан түрлердің сипаттамасы мен көбейту әдістері ұсынылған. 2000 жылдан бері Ресей флорасының үштен бір бөлігін қамтитын түрлер 85 ботаникалық баққа жерсіндірілген [23-25]. Ботаниктердің V-VI және XII халықаралық конгресстерінде сирек және жойылып бара жатқан өсімдіктер түрлерін қорғау мәселелері талқыланды. Біріккен Ұлттар Ұйымының қоршаған ортаны қорғау мәселесі бойынша 1972 жылы ұйымдастырылған Стокгольм

конференциясында өсімдіктер генофондындағы жойылып кету қаупі төнген түрлерді қорғау және олардың табиғи ортасын өзгеріссіз сақтау мәселелері көтерілді [26]. Жер бетіндегі өсімдіктер жабынын қорғау бойынша көптеген теориялық сұрақтар 1979 жылы Ригада өткен бүкілодақтық ғылыми конференцияда талқыланған. 1999 жылы өткен XVI Халықаралық ботаниктер конгрессіне (АҚШ, Сент-Льюис) қатысушылары ғаламшардың өсімдіктер дүниесінің қазіргі жағдайына үлкен алаңдаушылық білдірді. Өйткені, 21 ғасырда дүние жүзіндегі өсімдіктер түрлерінің үштен екі бөлігіне қауіп төніп тұр. Өкінішке орай, қазіргі таңда жаһандық флорада нақты қандай түрлердің және қанша түрдің жойылғандығы туралы толық мәлімет жоқ. Дегенмен, 20 ғасырдың екінші жартыжылдығында Ресей территориясындағы өсімдіктердің шамамен 1.5-2%, өнеркәсібі дамыған Батыс Еуропа елдері флорасының шамамен 1-5% жойылған деген болжам бар. Америкадағы саны азайған өсімдіктердің шамамен 2000-ға жуығы эндемиктер мен реликт түрлер, олардың 200-і соңғы уақытта жойылып кеткен. Бұл жағдай, Англиядағы 300 сирек түрлер (7%) мен Жаңа Зеландия флорасының шамамен 14% - ы болатын 314 сирек түрлерге де қатысты [27]. Сирек түрлерді сақтау мен қорғау үшін Германия (1955), Чехословакия (1957), Польша (1957), Румыния (1959), Болгария (1960), Бельгия, Голландия (1979) елдері арнайы заңдар қабылдаған және әлі күнге дейін қолданыста. Осы жоғарыда аталған елдер мен басқа да алыс жақын шет мемлекеттерде жабайы түрлерді кешенді бағалау, сирек кездесетін түрлерді жеке популяциялық деңгейде зерттеу мен жерсіндіру жұмыстары дамып келеді [28-30]. Соңғы уақытта сирек өсімдіктерді Т.А. Работнов пен А.А. Урановтың әдістеріне негізделген популяциялық деңгейде зерттеу жұмыстары қарқынды жүргізіліп келеді. Өсімдік ценопопуляцияларының жастық құрамы мен жастық спектрін зерттеу Москва орталықтарында, популяциялардың өсуі мен тығыздығын бағалау жұмыстары Дж. Харпердің ағылшын-жапон зерттеу мектебінде жақсы жолға қойылған. Казань мектебіндегі ізденушілер популяцияның құрамын зерттеуге ерекше назар аударған [31-33]. Жоғарыдағы бағыттармен бірге өсімдіктер популяцияларының генетикалық өзгергіштігін зерттеу жұмыстары көбейген [34-36]. Саны азайған түрлер отандық ғалымдардың назарынан да тыс қалған емес, зерттеу және қорғау жұмыстары 80-90 жылдары белең алды. Қазақстанның өңірлеріндегі саны азайған түрлерге жүргізілген зерттеулер көптеген монографиялар мен ғылыми мақалаларда жарық көрді [37-45].

Ұлан байтақ Республикамыздың аумағындағы 6000 - ға жуық жоғары сатыдағы өсімдіктердің шамамен 14% - ы сирек кездесетін және эндем түрлер [46]. 1972-1985 жылдарда елімізде жүргізілген ауқымды экспедицияда 1200 түр анықталған [47]. 1992 жылы Рио-де-Жанейрода өткен БҰҰ Биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенциядан кейін 1994 жылы Қазақстан Республикасының "Биологиялық алуантүрлілік туралы конвенциясын бекіту және көзделген міндеттемелерін ұйымдастыру мен жүзеге асыру туралы" қаулысы қабылданған [48]. Әрине, сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген өсімдіктерді сақтау мен қорғауда Қазақстанның Қызыл Кітабының

алатын орны ерекше. Кітаптан сирек түрлердің морфологиялық қысқаша сипаттамасын, таралу аймағы бойынша алғашқы ғылыми түсінік алуға да болады [49]. ҚР Қызыл кітабына енген 387 сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген өсімдік түрлері Үкіметтің 2006 жылғы 31 қазандағы қаулысымен бекітілген [50]. Сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген өсімдік түрлерінің бөліктерін пайдалану, заңсыз алып иемдену, сақтау, өткізу мен тасымалдау әрекеттері мен мекендейтін жерлерін жойған жағдайда ҚР Қылмыстық кодексінің 339 бабына сәйкес жаза тағайындалған [51-52]. Қазақстанның биоалуантүрлілігінде сирек кездесетін және жойылу қаупі бар түрлерді мемлекеттік деңгейде сақтауға арналған негізгі құжаттардың бірі жаһандық стратегия. 2010 жылы өткен 19-шы "Биологиялық алуантүрлілік" конференциясында 2011-2020 жылдар аралығында өсімдіктерді сақтауда нақты нәтижелерге қол жеткізуге бағытталған 16 міндеттен тұратын стратегия қабылданған [53]. Кейін, 2015 жылы ұсынылған "Қазақстан 2030" стратегиясында сирек түрлерді сақтау мәселесі күн тәртібінде жеке қарастырылған [54].

Республика аймақтарындағы сирек кездесетін түрлерді тіркеу және жойылуы себептерін анықтау мен сақтауға бағытталған жұмыстар жылдан-жылға көбейіп келеді. Алғашқы жұмыстардың бірі 1993 - 2009 жылдары Оңтүстік Қазақстан, Жетісу Алатауы, Оңтүстік Алтай тауларына жүргізілген жұмыстарында пайдалы өсімдіктер зерттеліп, қорғауға арналған ұсыныстар жасалған [55-57]. 2015-2017 жылдар аралығында Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтында «Қазақстан Республикасындағы шаруашылыққа қажетті, сирек кездесетін және эндемикалық өсімдік түрлерінің генетикалық сақталуы мен көптүрлілігін зерттеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы жүзеге асты. Нәтижесінде еліміздегі 9 Мемлекеттік табиғи қорықтар мен 6 Мемлекеттік ұлттық табиғи саябақтарда өскен 502 эндем және 841 сирек түрлер зерттелген. Жоғалып бара жатқан және шаруашылыққа қажетті жабайы түрлердің әрбір популяцияларында жиналған дарақтардан 8410 ДНҚ үлгілері әзірленген [58-59].

Қызыл кітапқа енген түрлерді популяциялық деңгейде зерттеу жұмыстары бойынша әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының геоботаника мамандығының магистранттары мен докторанттары көптеген жетістіктерге қол жеткізуде. Атап айтсақ, 2010-2014 жылдары Қазақстанның шығыс оңтүстік аймағындағы сирек кездесетін, эндемдік Іле бөріқарақаты, Іле ұшқаты, Іле сасыры, Кауфман иконниковиясы, Михельсон кермегі ценопопуляциялық деңгейде зерттелді [60-62]. Сирек, эндем Іле ұшқаты (*Lonicera iliensis* Pojark.) өсімдігінің қазіргі жағдайы 2013-2016 жылдары жеке қарастырылды [63-64]. 2015-2017 жылдары Іле-Алатау ұлттық паркінің (Іле Алатауы, солтүстік Тянь-Шань) аумағында сирек *Erysimum croceum* түрінің үш популяциясы зерттелген [65]. Сирек кездесетін Алатау бәйшешегі *Crocus alatavicus* түрін сақтау және генетикалық қорларын тиімді пайдалануға арналған жұмыс жүргізілді [66]. Іле Алатауындағы сирек, эндем *Oxytropis almaatensis* Bait. ценопопуляцияларының

экологиялық - биологиялық ерекшеліктері анықталды [67]. Аталған, геоботаникалық зерттеулерде түрлердің қазіргі жағдайы бағаланып, қорғауға нақты ұсыныстар жасалған.

Ал, 2017-2020 жылдар аралығында «Фармацевтикалық өндірісте қажет сирек кездесетін және жойылып бара жатқан дәрілік өсімдіктер түрлерін плантацияларда өсіру» жобасы қолға алынған. Ғылыми жоба аясында сирек кездесетін қызғылт семізот және мақсыр рапонтикум тамырларын дәрілік-профилактикалық өнім ретінде Алтай ботаникалық бағының плантацияларын өсіру жұмыстары жүргізіліп келеді [68]. Атқарылған жұмыстарға қарамастан, еліміздегі саны азайған түрлерді қорғауға арналған жұмыстар аз және жүйеге келтіруді талап етеді. Ең алдымен мамандардың теориялық сұрақтарды бірлесіп шешуден бастап, таңдалған тиімді әдістер тәжірибе жүзінде енгізген жағдайда бірізді жұмыстар қалыптасады. Әдебиеттерге жасалған шолу нәтижесі сирек кездесетін түрлерге қатысты әлі де шараларды күшейтумен қатар, нақты шешімдер мен жаңа әдістер қарастыру керек екендінін көрсетеді.

1.2 Ақтөбе облысындағы Қызыл кітапқа енген Asteraceae тұқымдасының сирек түрлері

Ақтөбе - республикамыздың батысындағы өнеркәсібі жақсы дамыған облыстардың бірі. Жер көлемі шамамен 300,6 мың шақырым [69]. Климаты тым континентті. Қысы суық, қаңтар айының орташа температурасы $-18-22^{\circ}\text{C}$, қар көп мөлшерде түседі. Жаз мезгілі ыстық, құрғақ, шілде айының орташа температурасы $25-27^{\circ}\text{C}$. Жылдық жауын-шашын мөлшері шамамен 200-250 мм [70]. Өңір территориясынан дала, құрғақ дала, шөлейт және шөл зоналары өтеді. Сипатталған табиғи және климаттық жағдайларына бейімделген өсімдіктер жамылғысы қалыптасқан. Жазық даланың құрғақшылығында икемделген алуан түрлі өсімдіктерді тау баурайларынан, өзен аңғарларынан, сайлар мен жыралардан да кездестіруге болады.

Облыстың өсімдіктер жамылғысы туралы алғашқы деректер 1762 жылы П.И. Рычковтың Арал-Каспий өңірінің табиғи жағдайлар үшін берілген «Топография Оренбургской губернии» еңбегінде жарық көрген. П.С. Паллас, И.И. Лепехин, А. Бунге, И.П. Фалька, Э.А. Эверсман, И.Г. Борцов, В.С. Богдан және В.М. Савич еңбектерінде физико-географиялық жағдайы, флоралық құрамы сипатталып, алғаш рет сирек кездесетін 20 өсімдіктің тізімі берілген. 1865 жылы жүргізілген И.Г. Борцовтың экспедициясында анықталған 1000 қос жарнақтылар және 152 дара жарнақтылар класына жататын 1152 түрлер "Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края" еңбегінде берілген [71]. 1909-1914 жылдары жүргізілген Б. А. Скалов экспедициясында Ақтөбе уезінің өсімдік жамылғысы мен топырағы сипатталған құнды материалдар жинақталған. 1987-1991 жылдары Е.А. Ағелеуовтің басшылығымен ұйымдастырылған зерттеу жұмысында 92 тұқымдас, 417 туысқа жататын 1057 өсімдік түрін анықтаған. Олардың ішінде *Túlipa schrénkii*, *Gladíolus imbricátus*, *Orchis militáris*, *Medicago komarovii*, *Vincetoxicum mugodsharicum*, *Jurinea mugodsharica*, *Jurinea fedtschenkoana*, *Oxytropis*

mugodsharica, *Centaurea taliewii*, *Thymus mugodzhharicus*, *Koeleria sclerophylla*, *Parnassia palustris* сияқты эндемикалық, реликті түрлер тіркелген [72]. 1988-1989 жылдары Мұғалжар тауларының флорасынан 44 тұқымдас, 116 туысқа жататын 182 түр зерттелген. Мұғалжардың тастақты беткейлерінде шөптесін өсімдіктерге қарағанда сирек кездесетін бұталар мол. Олардың арасында қорғауды қажет ететін *Tulipa schrenkii*, *Gentiana pneumonanthe*, *Parnassia palustris*, *Dianthus acicularis* кездестіруге болады [73]. Шалқар ауданының құм жоталары мен Жем өзені бойынан бұталы эндемик *Juniperus semiglobosa* мен өте сирек кездесетін ағаш *Alnus glutinosa* өседі [74]. Кейбір сирек кездесетін түрлер Е.А. Агелеуова, Н.У. Джакупова, С.А. Айпеисова еңбектерінде талданған [75-77]. Облыстың Ырғыз және Қобда өзендері арналарына жүргізілген жұмыстарда саны азайған түрлер берілген. Ырғыз өзені арналарында қорғауды қажет ететін *Tulipa Schrenkii*, *Allium praescissum*, *Nuphar luteum*, *Medicago Komarovii*, *Thellungiella Salsuginea*, *Centaurea Taliewii*, *Glycyrrhiza korshinskyi*, *Euphorbia microcarpa*, *Seseli ericephalum*, *Medicago Trautvetteri*, *Goniolimon callicomum*, *Gentiana pneumonanthe*, *Aster altaicus*, *Echinops ritro* түрлері кездеседі. Өзен бойында жайылған төрт түлік өсімдіктерге орасан зиян келтіруде [78]. Сирек өсетін жабысқақ қандыағаш (*Alnus glutinosa*), ақ тұңғиық (*Nymphaea alba*) және Шренк қызғалдағы (*Tulipa Schrenkii*) Қобда өзені аңғарында кездеседі [79].

Облыс флорасындағы сирек кездесетін және қорғауды қажет ететін түрлердің толық тізімі 2011 жылы жарық көрген С.А. Айпеисованың "Ақтөбе облысының сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген өсімдіктер" еңбегінде берілген. Аймақтың Қызыл кітабы есебінде саналатын еңбекте сирек және саны азайған 175 түрлердің экологиясы мен биологиясына сипаттама берілген. Түрлердің облыс аймағында таралу аймағы, азаю себебі мен қорғау шаралары ұсынылған [80]. Сипатталған 175 сирек түр облыс флорасының 11,64 пайызы [81], олардың ішінде Asteraceae тұқымдасының 220 түрі 16,85% құрайды [82]. Asteraceae тұқымдасына жататын *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia aralensis*, *Artemisia halophila*, *Artemisia salsoloides*, *Carduus thoermeri*, *Centaurea taliewii*, *Crepis sibirica*, *Crepis flexuosa*, *Hieracium procerum*, *Inula helenium*, *Jurinea fedtschenkoana*, *Jurinea kirgisoroum*, *Jurinea mugodcharica*, *Petasites spurius*, *Taraxacum turgaicum* түрлерінің саны азайған немесе жойылу қаупі бар. Аталған Asteraceae тұқымдасына жататын түрлер келесідей статустарға жатады: жойылып бара жатқан *Petasites spurius* 1 (E) статусына, 2 - әлсіз түрлер мен ареалдар қысқарған эндемиктері, субэндемикалық статусына *Anthemis trotzkiana* -2с (U) - әлсіз, реликтік түр, *Centaurea taliewii* - 2в (U) - осал әлсіз түр, *Jurinea fedtschenkoana* мен *Jurinea mugodcharica* - 2а (U) - әлсіз, шектеулі эндемиктер кіреді. Эндемикалық, субэндемикалық, ареалдары кең болғанмен зерттеу аймағында сирек кездесетін, реликті түрлер жататын 3 - статуска сирек, эндем *Artemisia aralensis*, *Taraxacum turgaicum*, сирек, реликтер *Crepis sibirica*, *Crepis flexuosa* жатады. Сирек түрлер қатарында *Artemisia halophila*, *Carduus thoermeri*, *Hieracium procerum*, *Inula helenium* мен *Jurinea kirgisoroum* бар. Мәртебесі анықталмаған жалғыз *Artemisia salsoloides* 4 статуска ие [80].

Олардың ішіндегі 15 түрдің мал азықтық, техникалық және дәрілік маңызы бар. Халықтық медицинада *Anthemis trozckiana*, *Carduus thoermeri*, *Crepis sibirica*, *Inula helenium*, *Petasites spurius* түрлері қолданылады [83]. Дегенмен, емдік қасиеті бар аталған түрлердің шикізат ретінде фармакологиялық белсенділігі анықталмаған. Осы орайда, жергілікті тұрғындар арасында дәрі ретінде пайдаланылып жүрген сирек түр *Anthemis trozckiana* өсімдігінің құрамындағы табиғи қосылыстарды жан - жақты зерттеу, түрдің халық шаруашылығындағы орны мен маңыздылығын және емдік қасиетін анықтайды.

1.3 *Anthemis* L. туыс өкілдерін зерттеуде ботаникалық және молекула-генетикалық әдістерді қолдану

Anthemis L. (Антемис) - Asteraceae тұқымдасына жататын жер бетінде кең тараған туыстың бірі. Anthemideae трибасына жататын *Anthemis* L. туысы негізінен *Matricaria* L., *Chamaemelum* Mill., *Pyrethrum*, *Tripleurospermum* Schultz. Вip. туыстарымен тығыз байланысты, туыс түрлері түймедақ деген атаумен танылған. Десек те, оларды гүлі, жемісі мен тұқымдарының ерекшеліктеріне қарай оңай ажыратуға болады. Туыстың латын тіліндегі ғылыми атауын Линней енгізген, грек тілінен аударғанда «гүл» деген мағынаны білдіреді.

Бүгінгі таңда *Anthemis* L. туысының 210-ға жуық түрі белгілі. Туыс түрлері Еуропада, Азияда, Африкада және Оңтүстік Арабия мен шығыс Африка елдерінде таралған. Әдемі гүлімен көзге түсетін туыс түрлері біржылдық, екіжылдық, көпжылдық шөптесін өсімдіктер, бұталар мен бұташықтар. Туыстың көптеген түрлері халық шаруашылығында маңызды [84]. Халықтық медицинада қолданылып қана қоймай, гүлдерінен бояу алынып, зиянды жәндіктерден қорғауға арналған инсектицид ретінде пайдаланылады. Еуропа мен Азияда туыс өкілдеріне таксономиялық, этноботаникалық талдау жұмыстары жүргізілген [85-87]. Сауд Арабиясының құрғақ және биік жерлерінде өскен туыстың 17 түрі доктор А. Шаукаттың басшылығымен жарық көрген «Сауд Арабиясы Корольдігінің флорасы» жинағына енген [88]. Осы елде 30 жылдан астам уақыт ауылшаруашылық министрі болған Рияд құрған гербарий қорында туыстың бірнеше түрлерінің гербарийлері сақталған. 2010 жылы А.Т. Ghafoor [89] туысқа жататын *A. odontostephana*, *A. pseudocotula*, *A. cotula*, *A. bornmuelleri*, *A. hyalina*, *A. haussknechtii*, *A. scrobicularis*, *A. sheilae*, *A. dicksoniae*, *A. zoharyana*, *A. tigrensis*, *A. yemenensis*, *A. melampodina*, *A. arvensis*., *A. leptophylla*, *A. desertii*, *A. edumea*, *A. rascheyana*, *A. tenuicarpa* түрлерінің морфологиялық құрылысы мен экологиялық жағдайларын сипаттаған. Туыстың кейбір түрлері өз ареалында саны азайған сирек түрлер мен эндемиктер [90]. Солтүстік Африка мен Испанияның эндемигі болатын *A. chrysantha* биіктігі 30 см. Біржылдық өсімдік наурыз - мамыр айларында гүлдеп, маусым айында жеміс береді. Түрдің биологиялық және экологиялық ерекшеліктері, тұқымының морфологиясы мен анатомиясы қарастырылған. Топырақ жамылғысындағы сирек түрдің тұқым қоры зерттеліп, жиналған тұқымдар жылыжай жағдайында сыналған [91]. Туыс өкілдеріне жүргізілген

молекулалық-генетикалық жұмыстар Германияның Регенсбург университетінің профессоры, биология ғылымдарының докторы Кристоф Оберприелерге (Christoph Oberprieler) тиесілі. Жерорта теңізі аймағындағы *Anthemis* түрлерінің филогенетикалық, географиялық және эко-климаттық белгілері сипатталған [92]. Кипрдегі *A. tricolor*, *A. plutonia*, *A. pseudocotyllia*, *A. cotula*, *A. rigida*, *A. tomentosa*, *A. amblyolepis* және *A. llaestina* түрлерінің хромосома сандары зерттелген. Филогенетикалық шежіре бойынша *Anthemis* туысының *Tripleurospermum* және *Unispecificent.*, *Cota*. туыстарымен жақындығы анықталған [93-95]. Испандық және алжирлік *A. chrysantha* популяцияларының генетикалық алуантүрлілігі ISSR маркерлері арқылы нақтыланған [96]. Сауд Арабиясының түрлі аймағынан жиналған *A. melampodina*, *A. pseudocotula* және *A. bornmuelleri* түрлерінің 15 популяциясы арасында генетикалық алуантүрлілік RAPD-PCR әдісі бойынша талданған [97].

Жоғарыда келтірген жұмыстар *Anthemis* L. туысының нақты бір түріне кешенді жүргізілген жұмыстар жоқ екендігін көрсетеді. Геоботаникалық, анатомиялық, биохимиялық және молекулалық - генетикалық әдістер *Anthemis trozckiana* өсімдігінің табиғи популяцияларының құрылымы мен қазіргі кездегі жағдайын, ерекшелігін сипаттауға мүмкіндік береді.

1.4 Корнух - Троцкий өгізкөзі кездесетін борлы беткейлер мен жарлар

Орал маңы үстіртінде биіктігі 150 - 250 метр болатын борлы төбелер бор дәуірінде қалыптасқан [98]. Жалпы ауданы 103 952.9 км² болатын төбелердің 30 841.5 км² Батыс Қазақстан облысына, 63 535.1 км² Ақтөбе облысына және 8842.1 км² Атырау облысына қарасты, қалған 734.2 км² іргелес жатқан Ресейдің Орынбор облысына тиесілі [99]. Борлы төбелерде тұрандық түрлерден басқа, еуропалық, шығыс еуропалық, еуразиялық және ежелгі жерорталық түрлер кездеседі. Осындай ежелгі түрлердің бірі Корнух-Троцкий өгізкөзі. Бұрынғы КСРО-ның және Қазақстанның Қызыл кітаптарына енген сирек түр еліміздің солтүстік - батыс бөлігіндегі Батыс Қазақстан және Ақтөбе облыстарының әкті, борлы жарларында кездеседі [100].

Батыс Қазақстан облысының шығысы Ақтөбе облысымен, оңтүстігі - Атырау облысы мен Ресей Федерациясының Астрахань, солтүстігінде Орынбор, батысында - Волгоград және Саратов, солтүстік батысында Самара облыстарымен шекаралас. Батыс Қазақстан облысында және Маңғыстау облысының Ақтау тауындағы бірден көзге түсетін борлы шөгінділер мезозойдың бор дәуірінде қалыптасқан. Ерекшеленетін әктасты шөгінділердің жоғарғы бөлігінде борлы топыраққа бейімделген өсімдіктер жамылғысы қалыптасқан. Қайталанбас шөгінділерде біржылдық және екіжылдық шөптесіндер мен жартылай бұталы кальцифиттер өскен. Олардың ішіндегі, азайып бара жатқан Майер шытырмағы, борлы бұйырғын, сілет, бор жұлдыз шешегі, Корнух-Троцкий өгізкөзі сияқты борлы эндемдер Қазақстанның Қызыл кітабына енген. Зерттеуге алынған Корнух -Троцкий өгізкөзінің популяциялары Батыс Қазақстан облысының Шыңғырлау өзені аңғарының оң

жақ бөлігіндегі Шатырлы (186 м) және Шалқар көлінің солтүстік бөлігіндегі Сантас (70 м) борлы тауларында кездеседі [101-102].

Әктасты шөгінділер Ақтөбе облысының оңтүстігінде, Мұғалжар тауының батысында және Торғай үстіртінің оңтүстік бөліктерінде тізбектелген. Облысының батыс бөлігінің көбірек түзілген борлы шөгінділердің биіктіктері әр түрлі. Осындай шөгінді түзілістерді Орал-Жем өзендері аңғарлар мен тілімденген құрғақ арналарында да кездестіруге болады. Борлы шөгінділерде тасқа айналған брахиопод, губка, белемит ұлутасы сияқты әр түрлі ертедегі теңіз жәндіктерінің қалдықтары сақталған. Әктасты шөгінділердің ашық карбонатты топырағында көптеген түрлер кездеседі. Кальцефилді-петрофильді, галофильді-петрофильді және галофильді жартылай бұталардың басым көпшілігі Asteraceae (43 түрі), Fabaceae (21 түр) Brassicaceae (13 түрі) тұқымдастарының өкілдері [103-106]. Шөгінділерде *Anthemis trotzkiana*, *Linaria cretacea*, *Silene cretacea*, *Artemisia salsoloides*, *Crambe tataria*, *Capparis herbacea*, *Anabasis cretacea*, *Matthiola frangans* және *Anabasis salsa*, *Nanophyton erinaceum*, *Thesiumre fractum* сияқты облигатты кальцефиттер кең таралған [107]. Борлы төбелерді облыстың Байғанин, Хромтау, Ойыл және Қобда аудандарынан кездестіруге болады [108-110]. Байғанин ауданында сонау миллиондаған жыл бұрын қалыптасқан Ақтолағай үстірті мен Ақбота-Сәңкібай борлы тау табиғи ескерткіштер флорасында *A. trotzkiana* тіркелмеген [111-112]. Есесіне, Қобда ауданындағы Бестау тауы мен Елек, Ор өзендер сағасында, Қаратөбе, Ақшатау борлы беткейлерінде түр популяциялары табылды. Бұлардан бөлек, түрдің шағын популяциялары Орал үстіртііндегі Елек, Утва, Қобда, Ишқарған өзен салаларында таралған [113].

Түрдің мол популяциялары көршілес Ресейдің Саратов, Самара, Орынбор және Волгоград облыстарының борлы шөгінділерінде кездеседі [114]. Орынбордың Ескі Белогорка борлы табиғи ескерткіші түр популяциясы үшін қолайлы [115]. Ал, Самара облысының Климовка ауылының тұсында тіркелген ірі популяциялары өз ареалының солтүстік-батыс шекарасында орналасқан. Түрдің азаюына Куйбышев су қоймасын тазалау кезінде борлы төбелердің бұзылуы мен шайылуы себеп болған [116]. Түрдің үлкен популяциясы Климовский борлы тауларында кездессе, есесіне «Хвалы́нск» ұлттық паркінің бор қыртысында *A. trotzkiana* өсімдіктер жабынының 60 пайызын құрайды [117]. Гурьев борлы шатқалындағы түр дарақтарының гүлі ірі [118], ал Саратов облысының борлы жерлерінде сирек кездесетін өсімдік тізіміне енген [119].

A. trotzkiana кездесетін борлы тауларды анықтау мақсатында талданған әдебиеттер елімізде түрдің тіршілік орталарының аз екендігін көрсетті. Елімізде және шет елдерде жүргізілген жұмыстармен танысу түр популяцияларын зерттеу жұмыстарының негізгі бағыттарын таңдауға септігін тигізеді.

1.5 Жойылып бара жатқан *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің зерттелу жағдайы

Бор дәуірінің жыныстары қалыптасқан төбелердің өсімдіктер жабыны бұрынан бері ғалымдардың үлкен қызығушылығын туғызып, жұмыстарына

себеп болған. Геологиялық және геоморфологиялық нысандар болып табылатын борлы төбелерді алғаш зерттегендердің бірі қазан ботанигі Карл Клаус. Ерекше ғажайып борлы таулардан сирек және ежелгі реликті түрлер *Корнух - Троцкий өгізкөзін* кездестіруге болады [120]. Түрлер Ақтөбе облысының флорасының кальцефиті, шөлді-даланың реликті түрлер қатарына кіреді. Облыстағы *A. trotziana* өсімдігінің экологиялық жағдайы мен биологиясы, таралу аймағы С.А.Айпеисованың еңбектерінде қысқаша берілген [80]. *A. trotziana* өсімдігі Орал маңы үстіртінің борлы сілімдерінің алдыңғы және оңтүстік экспозицияларында *Artemisia salsoloides*, *Astragalus tenuifolius*, *Hedysarum grandiflorum*, *Echinops ritro* түрлерімен бірге өскен, ол оңтүстік және шығыс беткейлерінің жоғарғы бөлігін алып жатыр [121]. Түр Санкт-Петербург ботаникалық бағына енгізілген, нашар бейімделуінде байланысты жұмыс тоқтатылған [122]. Самара облысындағы кездесетін популяциялардың жастық құрылымы зерттелген. Нәтижесінде аймақта генеративтік дарақтар 68%, субсенильдік дарақтар 10-25% болса, өскіндер мен сенильдік дарақтар мүлдем тіркелмеген. Популяциядағы дарақтар санының кемуіне шектен тыс мал жаю себеп екендігі анықталған [123]. Саратов облысындағы популяциялардың 2012 және 2014 жылдары жиналған тұқымы зертханалық жағдайда өсірілген. 2012 жылғы тұқымда 50% өнгіштік көрсетсе, 2014 жылғы тұқымдарда 87% өнген. Өсіп шыққан жас өскіндер борлы субстратқа отырғызылған [124]. Сонымен бірге, Орынбордың Троцкий борлы тауы аумағындағы сирек кездесетін *Matthiola fragrans*, *Lepidium meyeri*, *Zygophyllum pinnatum* түрлерімен бірге экологиялық және биологиялық ерекшеліктері, онтогенетикалық күйі зерттелген. Табиғат ескерткіш аймағындағы *Корнух - Троцкий өгізкөзі* дарақтарының 49.7% постгенеративтік күйде болса, популяцияның жастық индексі $\Delta = 0.57$; $\omega = 0.65$ екені белгілі болған [125]. 2000-2017 жылдар Волга бассейніндегі далалық шабындықтарындағы зерттелген бірнеше түрлер арасындағы *A. trotziana* өсімдігінің мүшелеріне зиян келтіру дәрежесі бойынша өрт пен мал бағу бірдей дәрежеде әсер еткен [126-127].

Шолу жасалған еңбектер елімізде *A. trotziana* өсімдігіне толық зерттеу жүргізілмегендігін растайды. Яғни, сирек түрдің облыс аумағындағы популяцияларының бүгінгі жағдайы белгісіз. Жұмысымыздың мақсатына бағытталған кешенді зерттеу жұмысы *A. trotziana* популяцияларының тұтастығын сақтауға байланысты маңызды ұсыныстар жасауға негізделеді.

2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

2.1 Зерттеу нысаны

Anthemis trozckiana Claus - биіктігі 10-30 см болатын көпжылдық, жартылай бұташық. Қоңыр түсті сүректенген тамырлы. Қысқа өркенге жиналған сағақты жапырақтары сабақтың төменгі бөлігінде шоғырланған (1-сурет).



Сурет 1 - *Anthemis trozckiana* Claus өсімдігі

Жиегі терең тілімденген жапырақтары ақшыл жасыл түсті. Сәл тармақталған тік сабақтың жоғарғы жағында сары түсті гүлі жалғыздан орналасқан. Маусым - қыркүйекте гүлдейді. Тұқымы арқылы көбейеді, айдаршалы тұқымы жел арқылы таралады. Шілде - қыркүйек айларында жеміс береді. Жемісі тұқымша. Борлы жартастар мен әктастарда өседі [128]. ҚР Үкіметінің 2006 жылғы 31 қазандағы № 1034 қаулысымен сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген түрлер тізіміне тіркелген. Ғылыми негіздемеге сәйкес келесідей топтастырылады:

Дүниесі: Өсімдіктер
Бөлім: Magnoliophyta (Angiospermae)
Класс: Magnoliopsida (Dicotyledones)
Класс тармағы: Asteridae
Қатар: Asterales
Тұқымдас: Asteraceae Dumortier
Триба: Anthemideae
Туыс: Anthemis L.
Секция: Rumata Fed.
Қатары: Fruticulosae Fed.
Түр: *Anthemis trozckiana* Claus ex Bunge

Ғылыми атауы (лат. *Anthemis*) латынның тілінен аударғанда «Антос» - гүл деген мағынаны білдіреді. Түр аты Қазан университетінің профессоры Корнух-Троцкийдің (1803-1877) құрметіне қойылған. Алғаш рет 1769 жылы П.С.Паллас Самара провинциясының аумағынан жинаған [129].

Еуропалық Одақтың Берн конвенциясының сирек кездесетін өсімдіктер тізіміне енген [130-131].

2.2 Зерттеу аймағы

Anthemis trotzkiana өсімдігінің үш популяциясы Ақтөбе облысының Ойыл және Қобда аудандарынан анықталды.

Бірінші популяция Ойыл ауданы Көктоғай ауылының оңтүстік-батысында орналасқан Ақшатау борлы тау тізбегінен табылды (2-сурет). GPS бойынша координаттары: N: 49°22'08.7" және E: 54°31'23.4", теңіз деңгейінен биіктігі 628 м. Ақшатау - Ойыл өзені мен Қиыл өзені қосылатын тұстың төменгі оң жақтауында орналасқан борлы тау.



Сурет 2 - Ақтөбе облысындағы *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің бірінші популяция аймағы (Ақшатау борлы тау тізбегі)

Борлы тау шетіндегі бөктерлердің биіктігі шамамен 1.5-2 м. Тік жағы жоталар мен жекелеген борлы шоқылардан түзілген. Төменгі бөлігі тілімденген, ұсақ борлы кесектерден тұрады. Биіктіктердің шеттері аңғарлар мен терең сайлармен бөлшектенген. Топырағы қалдықты-карбонатты ашық-күрең. Таудың ауқымды бөлігін өрт шарпыған. Шөпті өсімдіктер арасында жартылай бұталар мен бұташықтардың басым екені байқалады. Бірінші популяция аумағынан үш (1, 2, 3) ценопопуляция зерттелді.

Екінші популяция Қобда ауданы Бестау ауылының маңындағы Бестау борлы тау тізбегінен табылды. GPS бойынша координаттары: N: 50°17'54.0" және E: 56°05'17.9", теңіз деңгейінен биіктігі 951 м. Бестау - Қобда ауылынан 40-45 қашықтықтағы елді мекеннің шығысы мен солтүстік шығысын алып жатқан борлы тау. Ең жақын орналасқан Бестау ауылдық округінен (бұрынғы Пятигорка) оңтүстікке қарай шамамен 4-5 шақырым қашықтықта. Ауылдың шығысында орналасқан тау ешқандай тау жұрнақтарымен жалғаспаған, тек бірінен кейін бірі оқшаулана бой көтерген. Жекелеген борлы жұрнақтар бес бөлікке бөлініп тұратындықтан "Бестау" деп аталынған. Төбелердің солтүстік-батыс баурайы жайпақ, ал қарама-қарсы беткейі шағын жыралармен тілімденген (3-сурет).



Сурет 3 - Ақтөбе облысындағы *Anthemis troztkiana* өсімдігінің бірінші популяция аймағы (Бестау борлы тау тізбегі)

Таудың оңтүстік баурайы бірте-бірте төмендеп жазықтыққа ұласқан. Төрттік кезеңнің бор дәуірінде қалыптасқандықтан мергельді әк тастардан тұрады. Соған сәйкес топырағы қалдықты-карбонатты ашық-күрең. Тау жұрнақтары арасындағы жазық, мал жайылады. Өсімдік жамылғысының түрлік құрамы аз және сирек. Құрғақшылыққа төзімді көп жылдық өсімдіктер басым. Екінші популяция аумағынан үш (4,5,6) ценопопуляция зерттелді.

Үшінші популяция Қобда ауданы Ақырап ауылының оңтүстік батыс бөлігіндегі Ишқарағантау борлы тау тізбегінен табылды. GPS бойынша координаттары: N: 50°31'07.0" және E: 54°55'54.0", теңіз деңгейінен биіктігі 741м.

Ишқарағантау - Ақырап ауылының оңтүстік батысында (шамамен 15-17 км) және Құмсай елді мекенінің солтүстігінен 70-80 шақырымда орналасқан. Тізбектелген борлы жота тілімденген биік жарлардан тұрады. Шығыс бөлігі Үлкен Қобда өзенінің аңғарына қарай біртіндеп төмендеп, батысқа қарай күрт биіктей түседі. Батыс жиегі Үлкен Қобда өзенінің сол салалары Ишқырған және Тұманша өзендері аңғарларымен шектеседі. Қиыл өзенінің шығысынан ондаған шақырым жердегі өзендерінің су айрығындағы Ишқырған өзен аңғарының сол жақ жиегі айнала көтерілген. Таудың етегі тілімденген және құрғақ аңғарлармен бөлінген. Жотаның тік бөктерлері борлы шыңдар мен төбелер жүйесін құрайды. Топырағы карбонатты ашық күрең топырақ. Өсімдіктер жамылғысындағы түрлердің саны аз және біркелкі таралмаған. Ишқарағантау борлы таудың атауы Ишқырған өзен атауымен тікелей байланысты. Ерте заманда өзеннен өтпек болған ешкілер өзеннің қатты ағысына шыдамай қырылып қалған деседі, сондықтан өзен халық арасында Ешкіқырған деп, уақыт өте Ишқараған болып аталып кеткен (4-сурет).

"Үйтас" табиғи нысаны борлы жотаның өзіндік ерекшелігі болып табылады. Әктасты жарқабақ басында биіктігі 15-18 метр, ені 25-30 метр болатын борлы шөгінділер жиынтығы киіз үйге ұқсайды.



Сурет 4 - Ақтөбе облысындағы *Anthemis troztkiana* өсімдігінің бірінші популяция аймағы (Ишқарағантау борлы тау тізбегі)

Жойқын су басу кезінде толқындар әсерінен үнемі теңіз жағасына шығарылып тасталған әкті жыныстар жиынтығы бірте-бірте үлкен тасқа айналған. Бірден көзге түсетін табиғи нысан бор алу, таптау, жауын-шашын мен желдер әсерінен үгітіліп, шөккен болса да «Ұйтас» жанындағы ең биік жар жақсы сақталған. Үшінші популяция аумағынан үш (7,8,9) ценопопуляция зерттелді.

2.3 Зерттеу әдістері

Табиғи ортасында сирек кездесетін *Anthemis troztkiana* өсімдігін зерттеу бірнеше кезеңдер бойынша жүргізілді. 2016-2019 жылдар аралығында атқарылған ғылыми зерттеу жұмыстары дайындық, табиғи зерттеулер (далалық жұмыстар) және жиналған мәліметтерді камералды өңдеу жұмыстарынан тұрады [132].

2.3.1 *A. troztkiana* ценопопуляцияларын зерттеудің дайындық кезеңі

Дайындық шаралары сирек түрдің өзіндік ерекшелігін зерттеуден басталды [133]. *A. troztkiana* өсімдігі Asteraceae тұқымдасының *Anthemis* L. туысына жататын Қазақстанның Қызыл кітабына енген жалғыз өкілі [134-135]. Жұмыс алдымен Корнух -Троцкий өгізкөзі кездесетін барлық әкті, борлы беткейлер мен жарларға әдеби талдаудан басталды [136]. Республика бойынша түрдің өсу орындарын нақтылау үшін еліміздің гербарий қорларындағы *Anthemis* туыс түрлері мен *Anthemis troztkiana* гербарий үлгілері қаралды [137].

Өйткені, гербарий ботаникалық зерттеулерде өсімдіктің белгілі бір уақытта, нақты жерде болуын растайтын ғылыми құжат. Өсімдік түрлерінен жасалған гербарий үлгілері ешқандай фотосуреттер мен мәліметтермен алмастырылмайтын құнды ақпарат [138]. Сондықтан, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті биология кафедрасының және ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция

институтының гербарий қорларындағы *Anthemis* L. туыс түрлері қаралды. Гербарий үлгілеріндегі сипаттамалар бойынша түрлердің жиналған жері, уақыты, үлгілерді жинаған және анықтаған авторлар есімдері бойынша конспектісі жасалып фотосуретке түсірілді. Гербарий қорларынан *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің барлығы 12 гербарий үлгісі қаралды.

Барлық гербарий қорларынан қаралған үлгілердің Батыс Қазақстан аумағынан жиналған үш (Г, Ф, Д) үлгілер мен Ақтөбе облысынан жиналған тоғыз үлгілері қаралды. Ақтөбе облысының Бестау тауынан (А, Ә, Ж), Ақшатау тауынан (И, К, Е), Магаджан тауынан (Б, В) және Қаратөбе (З) тауынан жиналған үлгілер қаралып, итекеткаларында жазылған мәліметтер алынды (5-сурет).

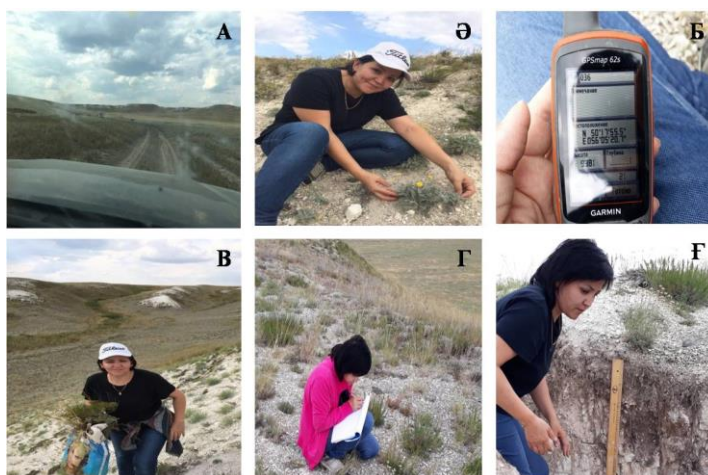


Сурет 5 - *Anthemis trotzkiana* Claus гербарий үлгілері

Қаралған гербарий үлгілері арқылы облыс аумағындағы сирек түрдің табиғи популяцияларының өсу орындары нақтыланды. Гербарий қорларында жүргізілген алдын ала қарау жұмыстары, түрдің облыс бойынша тіршілік ортасын табу жұмыстарын жеңілдетті.

2.3.2 *A. trotzkiana* ценопопуляцияларын зерттеудің далалық кезеңі

Далалық кезеңінде жалпыға бірдей геоботаникалық зерттеу әдістері негізге алынады. Жұмыстар далалық маршрутты және экспериментальды зерттеулерді пайдалану арқылы жүзеге асырылды (6-сурет).



Сурет 6 - *Anthemis trotzkiana* популяцияларын далалық зерттеу кезеңі

A. trotzkiana ценопопуляцияларын геоботаникалық зерттеу әдістері

Далалық зерттеу жұмыстары сирек түрдің популяциялары табылған орынның экологиялық жағдайларын сипаттап, бланкіге толтырудан басталды. Алдымен бланкіге зерттелген күні мен зерттеушінің аты-жөні толтырылды. Арнайы нөмерленген бланкіге зерттеу нысанының географиялық орны, GPS координаттары, рельефі, экспозициясы, биіктігі, жарықтың түсуі, топырақ жамылғысы, өсімдіктер қауымдары, флоралық құрамы көрсеткіштері бойынша жан-жақты сипатталды [139]. Өсімдіктер қауымдарының флоралық құрамында кездесетін түрлерді анықтап, жүйелеу үшін популяцияларда кездескен түрлер мұқият жиналып, гербарий папкілеріне салынды [140].

Ценопопуляция өсімдік популяцияларының бір бөлігі болып табылады [141]. Ақтөбе облысы бойынша *A. trotzkiana* түрінің үш популяциясының әрқайсысынан үш ценопопуляциядан, барлығы 9 ценопопуляция зерттеуге алынды. Кез келген өсімдіктің ценопопуляциясы әрдайым өзгеріп және дамып отыратын динамикалық құбылыс. Сондықтан, ценопопуляциялардың жастық күйі, тығыздығы және демографиялық жағдайы зерттелді. Түр дарактарын санау үшін ценопопуляцияларға сынақ алаңдарын салу әдісі пайдаланылды [142]. Сынақ алаңдары - бұл әрқайсысының ауданы 1 м² болатын белгілі бір фитоценоздың арнайы трансектасы (7-сурет).



Сурет 7 - *A. trotzkiana* ценопопуляцияларына трансекта салу

Зерттеуге алынған тоғыз ценопопуляцияның әрқайсысына 10-20 метр сайын сынақ алаңдары салынды, яғни барлығы 90 сынақ алаңындағы дарақтар есептеліп, тіршілік күйлері анықталды [143-144].

Тіршілік күйі - бірқатар морфологиялық және биологиялық көрсеткішімен ерекшеленетін, өсімдік онтогенезінің белгілі бір кезеңі.

9 ценопопуляция (ЦП) аймақтарынан табылған *A. trotzkiana* өсімдігінің 1002 дарақтың жастық күйі 1-кестедегі Т.А. Работнов (1950) классификациясы мен А.А. Уранов (1975) ұсынған критерийлер жиынтығымен анықталды [145-146].

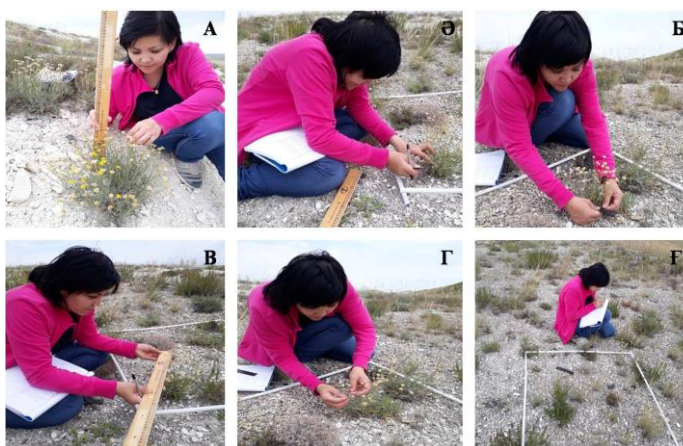
Кесте 1 - Тіршілік күйінің классификациясы Т.А. Работнов (1950)

Онтогенез кезеңі	Дарақтардың жастық күйі	Жастық индексі
Латенттік (жасырын)	Тыныштық күйдегі тұқым	<i>sm</i>
Прегенеративтік	Өскін	<i>pl</i>
	Ювенильдік	<i>j</i>
	Имматурлық	<i>im</i>
	Виргинильдік	<i>v</i>
Генеративтік	Жас	<i>g1</i>
	Піскен	<i>g2</i>
	Қартайған	<i>g3</i>
Постгенеративтік	Субсенильдік	<i>ss</i>
	Сенильдік	<i>s</i>
	Қурап бара жатқан	<i>sc</i>

Ценопопуляциялардың тығыздығы алаңқайдағы дарақтар саны бойынша есептелді [147].

A. trotzkiana өсімдігінің морфометриялық көрсеткіштерін зерттеу

Табиғи жағдайда ценопопуляциялардағы дарақтардың морфометриялық көрсеткіштерін зерттеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді [148]. Әрбір сынақ алаңындағы сирек түрдің морфологиялық көрсеткіштері кездейсоқ таңдалып алынған 10 дарақтан өлшенеді (8-сурет).

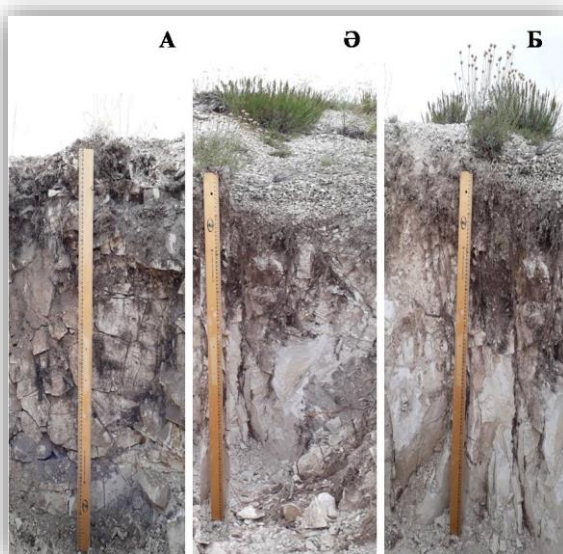


Сурет 8 – *A. trotzkiana* өсімдігінің морфологиялық белгілерін зерттеу

Әр түрлі жастағы дарақтардың морфологиялық құрылысын сипаттау үшін вегетативтік және генеративтік мүшелерінің биометриялық көрсеткіштері алынды. Алынған көрсеткіштердің орташа мәні, айырмашылық мәні арасындағы ауытқулар статистикалық мәліметтерді өңдеу жүйесі арқылы есептелді [149].

Anthemis trotzkiana өсімдігінің топырақ жамылғысын зерттеу

Далалық зерттеу жұмыстарының келесі кезеңі топырақ қабатын зерттеуге арналды [150-151]. Топыраққа физика - химиялық зерттеу жүргізу үшін алдымен топырақ үлгілерін алу орындары таңдалды. Топырақтың кесінділерін салу үшін таңдалған орындардың жер бедері мен өсімдік қауымдастықтарының шамамен ұқсас болуы ескерілді [152]. Топырақ үлгісін алу (көлденең қимасы) шұңқыр қазу арқылы жүргізілді (9-сурет).



Сурет 9 - *Anthemis trotzkiana* үш популяциясының топырақ кесінділер
А - Ақшатау; Б - Бестау; С – Ишқарағантау

Әр популяцияда (Ақшатау, Бестау, Ишқарағантау) күн жақсы түсетін, тереңдігі бойынша толық суреттеуге ыңғайлы етіп таңдалған орынға тереңдігі 1 метр, ені шамамен 60 см болатын топырақ үлгілерінің кесінділері жасалды.

Топырақ қабаттарының табиғи қалпын сақтай отырып, горизонттарға бөлінді. 1 метр тереңдіктен алынған кесіндінің үстіңгі бөлігі (0-30см), ортаңғы бөлігі (30-60см) және төменгі бөлігі (60-100см) генетикалық горизонттарға бөлініп, топырақ горизонттарының орташа шекарасы белгіленді [153]. Әрбір горизонттардың ортасынан алынған салмағы 500 г болатын топырақ үлгілері арнайы дайындалған мата қалталарға салынды. Қалталарға үлгілердің алынған жері, кесінді номері, тереңдігі және алынған күні жазылған итекеткалар салынды. Сонымен бірге, зертханалық талдаулар үшін кесінділердің әр горизонттарынан 5 қайталамада топырақ үлгілері белгіленген алюминий бюкстерге салынды [154-155].

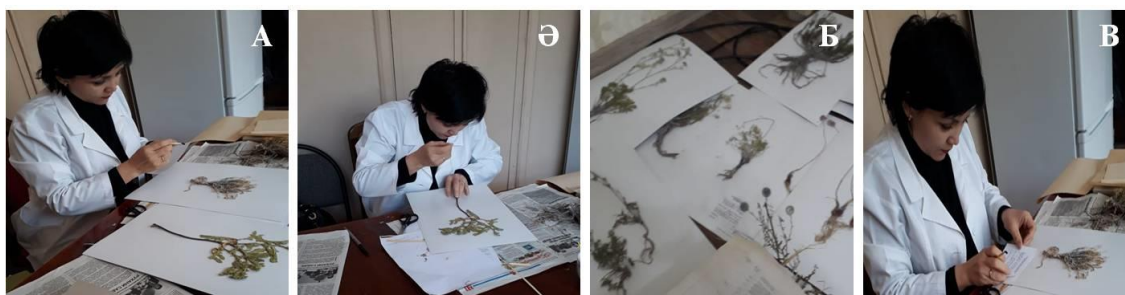
2.3.3 *A. trotzkiana* ценопопуляцияларын зерттеудің камеральдық кезеңі

Далалық жұмыстарда жиналған материалдарды өңдеуді камералдық жұмыстар жалғастырылады. Камералдық кезең арнайы зертханаларда таңдалып алынған зерттеу әдістерін пайдалану арқылы жүзеге асады.

Anthemis trotzkiana популяцияларының флоралық жабынын зерттеу

Далалық зерттеу кезінде *A. trotzkiana* ценопопуляцияларынан жиналған түрлерді анықтау барысында "Флора Казахстана" және "Определитель сосудистых растений Азии" еңбектері пайдаланылды [156-161]. Өсімдіктерді жүйелеуде тұқымдастар реттілігі А.Тахтаджянның (1987), туыс және түр атаулары С.К. Черепановтың (1981, 1995) еңбектерімен тексерілді. Өсімдік түрлерінің қазақша ғылыми атаулары "Қазақстан өсімдіктері" (1977, 2002) кітабы бойынша жазылды [162-166].

Гербарий материалдарын жинау және өңдеу А.К. Скворцовтың әдісімен жүргізілді [167]. *A. trotzkiana* кездесетін өсімдіктер қауымдарының флоралық құрамындағы түрлер анықталып, гербарий парақтарына тігілді (10-сурет).



Сурет 10 - Гербарий материалдарын жинау және өңдеу

Өсімдік түрлері ҚР БҒМ «Ботаника және фитоинтродукция институты» гербарий қорындағы үлгілерімен салыстырылып, институттың ғылыми қызметкерлерімен нақтыланды. Өсімдіктердің тіршілік формалары И.Г. Серебряков (1964, 1978) және К. Раункиер (1934) бойынша, ылғалдылық типтері Н. Г. Поплавская (1948) және А.Т. Шенников (1950) бойынша топтастырылды [168-172]. Сирек, жойылып бара жатқан түрлер мен эндемдерді анықтауда "Красная Книга Казахской ССР" (1981), "Қазақстанның Қызыл Кітабы" (2014) және "Редкие и исчезающие растения Актюбинской области" (2011) әдебиеттері қолданылды [3]. Шаруашылық маңызы бар және пайдалы өсімдіктерді топтастыру жұмысы көптеген ғылыми еңбектер негізінде жазылған "Ақтөбе облысының жабайы өсетін пайдалы өсімдіктері" (2017) кітабы бойынша жасалды [83].

A. trotzkiana ценопопуляциясының құрылымдық ерекшеліктерін зерттеуде алынған деректерді өңдеу жұмыстары

Ценопопуляцияларда жүргізілген далалық зерттеулер кезінде алынған деректерді өңдеу үшін көптеген формулалар мен индекстер қолданылады.

Ценопопуляцияның тығыздығы аудан бірлігіндегі дарақтар санымен анықталады және (1-ші) формула бойынша есептелді:

$$D = N / P; \quad (1)$$

мұнда, D- ценопопуляцияның тығыздығы; N - дарак саны; P - ауданы.

Онтогенетикалық құрылымды талдау кезінде ценопопуляциялардың әртүрлі жастағы дарактардың санын талдау А.А. Урановтың (1975) жастық (ΔI) индексі (2-ші) формула бойынша есептелді [176]:

$$\Delta I = \frac{\sum k_i x n_i}{M}; \quad (2)$$

мұнда, M – популяцияның жалпы саны; n_i – нақты (i) жастық топтардың саны; k_i – нақты жас топтардың жастық коэффициенті.

Энергетикалық тиімділік көрсеткіші (ω) Л.А. Животовский (2001) ұсынған келесі (3- ші) формула бойынша есептелді:

$$\omega = \frac{\sum n_i e_i}{\sum n_i}; \text{ немесе } \omega = \sum p_i e_i; \quad (3)$$

мұнда, n_i – i -ші жастық күйдегі дарактардың абсолютті саны; $p_i = n_i / n$ арақатынас, e_i - салыстырмалы энергия тиімділік коэффициенті, онда n - барлық жастағы дарактардың жалпы саны. Онтогенетикалық күйлердің тиімділігін Л.А. Животовский (2001) шкаласымен есептеуге [173- 174] болады (2-кесте).

Кесте 2 - Онтогенетикалық күйлердің тиімділік шкаласы

Жастық күйі	Жастық күйлердің көрсеткіш баллы (i)	Жастық коэффициенті (n_i)	Салыстырмалы энергия тиімділігі (e_i)
<i>sm</i>	0	0.0025	0.0099
<i>pl</i>	1	0.0067	0.0266
<i>j</i>	2	0.0180	0.0707
<i>im</i>	3	0.0474	0.1807
<i>v</i>	4	0.1192	0.4200
<i>g1</i>	5	0.2689	0.7864
<i>g2</i>	6	0.5000	1.0000
<i>g3</i>	7	0.7311	0.7864
<i>ss</i>	8	0.8808	0.4200
<i>s</i>	9	0.9526	0.1807
<i>sc</i>	10	0.9820	0.0707

Ценопопуляциялардың онтогенетикалық құрылымын сипаттауда демографиялық көрсеткіштері қалпына келу, алмасу және қартаю индекстері келесі формулалар бойынша есептелді [175-176].

Қалпына келу (I_K) индексі (4- ші) формула бойынша есептелді:

$$I_K = \frac{\sum j \rightarrow v}{\sum g_1 \rightarrow g_3}; \quad (4)$$

$\sum j \rightarrow v$ - прегенеративтік кезеңде барлық жастық дарактардың саны;

$\sum g_1 \rightarrow g_3$ - генеративтік кезеңде барлық дарактардың саны.

Ауыстыру (I_a) индексі (5-ші) формула бойынша есептелді:

$$I_a = \frac{\sum j \rightarrow v}{\sum g_1 \rightarrow S_c}; \quad (5)$$

$\sum j \rightarrow v$ - прегенеративтік кезеңде барлық жастық дарактардың саны;

$\sum g_1 \rightarrow S_c$ - генеративтік (g_1, g_2, g_3) және постгенеративтік (ss, s, sc) кезеңдердегі барлық жастық дарактардың саны.

Қартаю (Іқ) индексі (6-ші) формула бойынша есептелді:

$$I_{\text{қ}} = \frac{\sum s \rightarrow S_c}{\sum v \rightarrow S_c}; \quad (6)$$

$\sum s \rightarrow S_c$ - постгенеративтік кезеңде барлық жастық дарақтардың саны;

$\sum v \rightarrow S_c$ - генеративтік, генеративтік және постгенеративтік кезеңдердегі барлық жастық дарақтардың саны.

Алынған мәліметтерді статистикалық талдау MS Excel 2010 бағдарламасы бойынша орындалды [177].

А. trotziana өсімдігінің вегетативтік мүшелерінің анатомиялық құрылысын зерттеу

Түрдің вегетативті және генеративті мүшелерінің анатомиялық құрылысы ерекшеліктерін зерттеу үшін әр популяция аймағынан жиналған *А. trotziana* дарақтары Страсбургер – Флемминг әдісі (1 : 1 : 1 спирт, глицерин, су) бойынша фиксацияланды. Анатомиялық құрылысын зерттеулер жалпы қабылданған М. Н. Прозина (1960), А. Я. Пермяков (1988), Р.П. Барыкина (2004) әдістері арқылы жүргізілді [178-180]. ТОС – 2 микротомы арқылы қалыңдығы 10-15 мкм болатын 1000 аса уақытша препараттар даярланып, глицеринмен бекітілді. Өсімдіктің жер беті және жер асты мүшелерінің анатомиялық кесінділерінің микросуреттері Leica DM 6000 М оптикалық микроскоп арқылы түсірілді (11-сурет).



Сурет 11 – Анатомиялық кесінділерді микроскоппен қарау

Сандық талдау биометриялық көрсеткіштер МОВ 1–15 (200 және 500 μm .) окуляр микрометр арқылы өлшенді. Статистикалық өңдеу Г.Ф. Лакин (1990) және Н.Л. Удольская әдістемелері мен Microsoft Office Excel 2013 бағдарламасы бойынша жүргізілді [181-182].

А. trotziana өсімдігінің жер асты және жер үсті бөліктеріндегі элементтерді анықтау

А. trotziana популяцияларынан жиналған дарақтардың жерасты және жер үсті бөліктерінің элементтік құрамын зерттеу үшін атомдық сәулелендіру спектроскопия әдісі пайдаланылды. Әр популяциядан жиналған 15 дарақ топырақтан және өзге заттардан тазаланды. Өсімдіктің вегетативтік мүшелер жеке ажыратылды, кептірілді. Салмағы 200-300 г болатын үлгілер 60°C аспайтын температурада тұрақты салмаққа дейін кептірілді. Үлгілердің әрқайсысы бөлек химиялық фарфорлы үккіште ұсақталып үгітілді. Дайын

болған ұнтақ үлгілердің қажетті мөлшері өлшенді. Өсімдіктің мүшелерінен дайындалған үлгілердің химиялық құрамы электронды микроскопиямен (ТЕМ) электронды-оптикалық жүйемен қатар, жоғары кернеу мен сәулеленудің тұрақтылығымен есептелетін JEM-2100 (JEOL, Жапония) құралы арқылы талданды. Алынған деректер статистикалық және математикалық өңдеу Microsoft Excel 2010 компьютерлік бағдарламасының көмегімен жүргізілді, статистикалық қателік белгіленген мәннің 2 – 4% [183].

Жер асты және жер үсті бөліктеріндегі белсенді заттарды анықтау

A. trotzkiana дарақтарынан дайындалған экстрактісінің құрамын зерттеу үшін үлгілер 96% этил спирпен өңделді. 1 г құрғақ үлгілер газды хромато-масс-спектрометрлік әдісімен Agilent 6890N / 5973N газ хроматографиясы арқылы талданды. Талдау шарттары 1 мкл сынама 270°C температурада 10 : 1 бөлінді. Бөлу хроматографиялық капиллярлық баған DB-WAXetrdlinoy 30 м, 0.25 мм және газдан (гелий) 1 мл / мин тұрақты жылдамдықпен 0.25 мкм қалыңдығы арқылы жүзеге асырылды. Хроматографиялық температура 5°C / мин қыздыру жылдамдығымен 40°C-дан 300°C дейін 5 минут ұстап тұру бағдарламаланған. Газ хроматографиясын бақылауда алынған нәтижелерді тіркеу мен деректерді өңдеуде Agilent MSD ChemStation бағдарламалық жасақтамасы (1701EA нұсқасы) пайдаланылды. Масс-спектрометрлік детектор арқылы спектральды ақпаратты өңделіп, алынған масс-спектрлер нәтижелерін ажыратуда Wiley 7. NIST'02 пайдаланылды [184].

A. trotzkiana өсімдігі бөліктеріндегі эфир майларының құрамын анықтау

Өсімдік материалынан эфир майларын анықтау газ хроматография әдісі арқылы жүргізілді. GC-MS анализі HP 5890 хроматографиялық интерфейсі пайдаланып, (ионизация кернеуі 70 эВ, сканерлеу уақыты 0,6 сек, сканерлеу ауқымы 35-400 Да) және DB-5 капиллярлық бағанмен жабдықталған (50 м × 0.32 мм. дана, пленканың қалыңдығы 0.25 мкм) HP 5971 масс-спектрометріне жүргізілді [185]. Пештегі температура 2 минут 60°C деңгейінде тұрды, содан кейін ол 60-тан 160°C-қа дейін 5°C / мин жылдамдықпен бағдарламаланып, 1 мин ұсталды, содан кейін 10°C / мин жылдамдықпен 250°C-қа дейін көтерілді, соңында изотермиялық 250°C-та 3 минут ішінде, ол газ тасымалдаушы ретінде қолданылылып (1.0 мл / мин) 1 : 40 бөлінді. Инжектор мен детектордың температурасы 250°C болды. Сапалық талдаулар сақтау уақытын, индекстерді әдебиеттердегі тиісті мәліметтермен салыстырылып, негізделген [186].

Зертханалық жағдайдағы өсімдіктің тұқым өнгіштігі мен өсу қарқындылығы

2017-2018 жылдары 3 популяция бойынша жиналған *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқымдары популяциялар бойынша фильтр қағазы төселген Петри табақшаларына отырғызылды (12-сурет).



Сурет 12 - *Anthemis trotzkiana* тұқымының өнгіштігін зерттеу

100 данадан төрт рет қайталанып отырғызылған тұқымдар сапасы М.К. Фирсованың әдістемесіне сай іріктеліп, бақылауға алынды [187-188].

Түр тұқымдарының сапасын зерттеу үшін зертханалық жағдайда тұқым өнгіштігі мен өсу энергетикасы анықталды [189]. Тұқымның өнгіштігі нақты уақытта қалыпты дамып келе жатқан өскіндерді есептеумен анықталды, соның ішінде алдымен және толық өсіп шыққан тұқымдар есептелді. Тұқымының өнгіштігі (7-ші) формуламен есептеледі:

$$B = n / N \times 100\%; \quad (7)$$

мұнда, n – а өсіп шыққан тұқымдар саны; N – отырғызылған тұқымдардың жалпы саны.

Тұқымның өсу қарқындылығы белгіленген мерзімде өнген тұқымдардың пайыздық қатынасымен анықталады. Бұл кезеңде егер 100 тұқымның 3 күн өткеннен кейін 15 тұқымы, 4-ші күні 28 тұқымы, 5-ші күні 45 тұқымы, 8-ші күні 10 тұқымы және 9-шы тәулікте 2 тұқымы өнетін болса, келесідей есептелді: $(3 \times 15) + (4 \times 28) + (5 \times 45) + (8 \times 10) + (9 \times 2) = 480 / 100 = 4.8$. Яғни, өсу қарқындылығы сәйкесінше 4,8 тәулік болып табылады. Кейде, өсу қарқындылығын 5-ші күні шыққан тұқымдар бойынша, келесі (8-ші) формула бойынша бағалаймыз:

$$\Theta = n / N \times 100\%; \quad (8)$$

мұнда, n - белгілі бір кезеңде өнген тұқым саны; N - отырғызылған тұқымдардың жалпы саны.

Тұқым өнгіштігіне нанокүкірт ерітінділерінің әсері

Ағаштар мен бұталардың тұқымдарын себу мерзімдері түрдің биологиялық сипаттамаларына (тұқымның пісетін кезеңі, тұқымның тыныштық кезеңінің ұзақтылығы, ауа-райы жағдайларына және т.б.), топырақ-климаттық жағдайларға және көшеттерді өсіру технологиясына байланысты [190].

A. trotzkiana тұқымының өнгіштігі мен күкірт қосылған жаңа препараттардың тиімділігін сынау 2018 жылы жүргізілді. Тұқымдардың өнгіштігін анықтауға арналған жұмыс ҚазҰУ-нің жылыжайында жүзеге асырылды, жылыжай тамшылап суару технологиясымен жабдықталған.

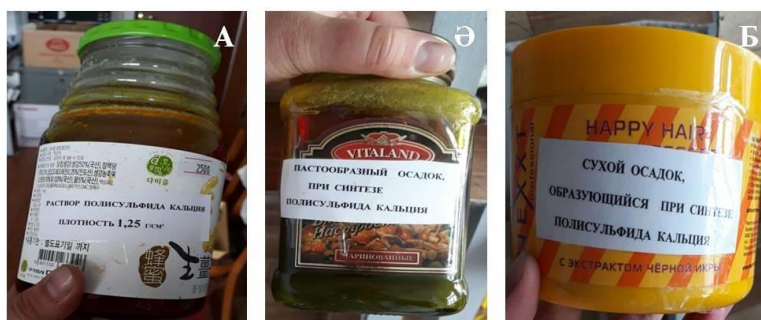
Сирек түр тұқымы жылыжай жағдайында түрлі топыраққа отырғызылып, олар нанокүкірттің әртүрлі ерітіндісімен суару арқылы өсірілді. Зерттеу жұмысында сыйымдылығы 500 мл болатын полиэтилен стакандары таңдалып

алынды. 3 популяция бойынша жиналған тұқымдар таңдалып алынған 3 түрлі топыраққа толтырылған стакан ыдыстар мен жылыжайдың кокос жаңғағының ұсақ қабықшасынан дайындалған субстратарға себу әдісімен егілді (13-сурет).



Сурет 13 - *A. trotzkiana* тұқымын түрлі топыраққа отырғызу

Тәжірибеде өсімдіктің өнгіштігі мен морфологиялық құрылым ерекшеліктерін есепке алу үшін субстрат ретінде 1. Популяциялардың табиғи ортасынан алынған борлы топырақ (бақылау нұсқасы); 2. ҚазҰУ аумағынан алынған топырақ; 3. "Geolia" шымтезек негізіндегі әмбебап дайын қаптамадағы топырақ; 4. Жылыжайдың кокос үгіндісі таңдалды. Тұқымдарды суару кезінде су және кальций полисульфид синтезін нәтижесінде алынған нанокүкірттің үш түрлі: 1. Бақылау нұсқасы; 2. Полисульфид ерітіндісі (А); 3. Паста тұнбасы (Ә); 4. Күкірт қосылған ұнтақты тыңайтқыш (Б) нұсқасы қолданылды (14-сурет).



Сурет 14 - Кальций полисульфид синтезі, нанокүкірт түрлері
А - Ерітіндісі; Ә - Паста тұнбасы; Б – Ұнтақты күкірт

Бақылау нұсқасы үшін барлық тұқымдар бөлме температурасында тұрған суда 15 минут салынып алынды, содан кейін табиғи топырағына отырғызылды. Келесі 1 литрлі тазартылған суға 0.2 мл кальций полисульфидінің паста тәріздес тұнбасы қосылып 0.2% ерітінді дайындалып, араластырылды және дайындалған ерітіндіге барлық эксперименттік тұқымдар 15 минутқа салынып, ҚазҰУ-дың және "Geolia" топырақтарына отырғызылды [191].

3 қайтарымда отырғызылған тұқымдарға 10, 20 және 30 тәулік ішіндегі бақылаулар мен есептеулер жүргізілді. Тәжірибе кезінде тұқымдардың өнгіштігі, өсу энергиясы жалпы қабылданған әдістеме бойынша анықталды. Түрлі топырақтағы өскіндердің биометриялық көрсеткіштері ретінде өсімдіктің

топырақтың үстінгі бөлігінің орташа ұзындығы (см), жапырақ саны (дана) және жапырақ ұзындығы (см) алынып, талдау жасалынды.

Өсімдік популяцияларын молекулалық-генетикалық зерттеу әдістері

Генетикалық зерттеулер үшін Ақтөбе облысындағы *A. trotzkiana* 3 популяциясынан 2017 жылдың шілде-тамыз айларында популяциялардың әрқайсысынан ара қашықтығы 30-50 метр болатын кездейсоқ 10 дарақтың, 30 дарақтан жиналған жапырақ үлгілері зертханаға жеткізілді.

Филогенетикалық талдау.

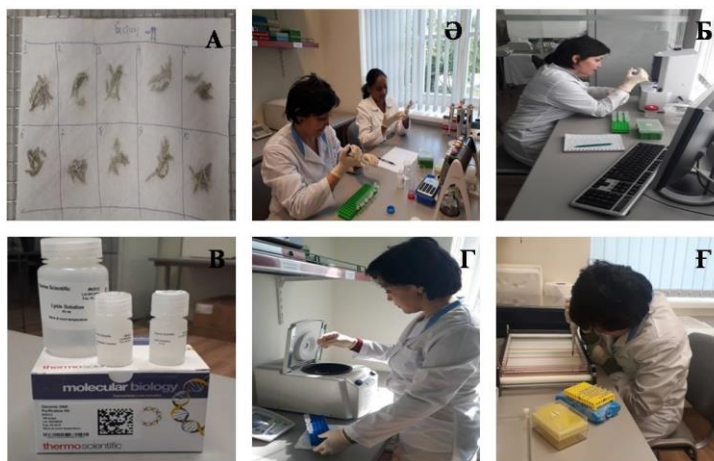
A. trotzkiana өсімдігін филогенетикалық зерттеу жұмысы Алматы қаласындағы "Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының" молекулалық генетика зертханасында жүргізілді. Зерттеу барысында ДНҚ талдау ядролық геномның ішкі транскрипцияланған спейсері ITS маркері сиквенстері негізінде жүргізілді. Өсімдік үлгілер схемасы генетикалық анализатор 3130 (Applied Biosystems, АҚШ) көмегімен жүргізілді. Филогенетикалық шежіре «Neighbor-Joining» әдісімен MEGA, 5 бағдарламасында жасалды [192-193].

Популяция аралық және популяция ішілік алуантүрлілік деңгейін зерттеу ДНҚ бөлу сатысы

A. trotzkiana өсімдігінің популяция аралық және популяция ішілік алуантүрлігін анықтауға бағытталған зерттеу жұмыстары Литва мемлекетінің Каунас қаласындағы Витаунас Магнус университетінің "Populiacines ekologijos laboratoria" генетикалық зертханасында жүргізілді. Өсімдік үлгілерінен жоғары сапалы ДНҚ-ны бөліп алу үшін #KO512 (Thermo Scientific, Литва) реагенттер жинағының ұсынған әдістемесі қолданылды [194]. Бөлініп алынған ДНҚ үлгілерінің концентрациясы мен сапасы спектрофотометр BioSpec-нано (Shimadzu, Jav) және электрофорез гелінде бағаланды (15-сурет).

Праймер таңдау

A. trotzkiana өсімдігінің генетикалық алуантүрлілігін анықтау үшін ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) праймерлері пайдаланылды. Алдын ала 12 түрлі ISSR-маркерлері сынақтан өткізіліп, ішінен *UBC 810*, *UBC 825*, *UBC 881*, *UBC 890* праймерлері таңдалып алынды [195-196].



Сурет 15 - *A. trotzkiana* өсімдік жапырақтарынан ДНҚ бөліп алу сатысы

Полимеразды тізбекті реакциясының (ПТР) амплификациясы

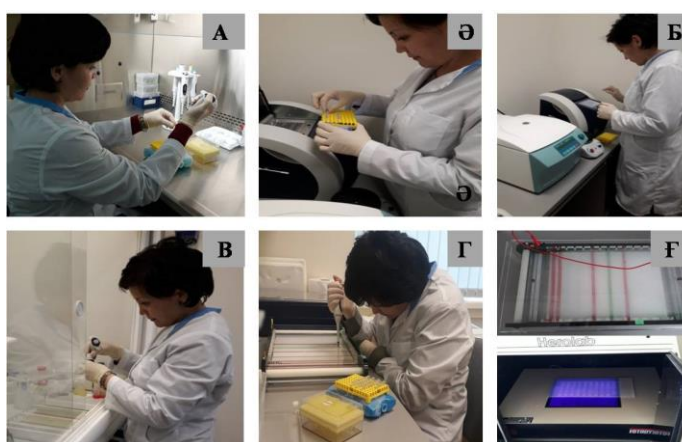
Полимеразды тізбекті реакциясы амплификациясы арнайы әдістемеге сай дайындалған реакциялық ертінді арқылы жүзеге асырылды. Бір үлгі үшін барлығы 20 мкл болатын ертінді дайындалады. Ертінді құрамы 10 мкл 2 x PCR Master mix реакциялық ертіндісі, 0.4 мкл праймер, 0.5 мкл BSA реактиві, 7.1 мкл су (H₂O) және 2 мкл болатын өсімдік ДНҚ- нан тұрады (3-кесте).

Кесте 3 - ПТР амплификациясының бағдарламасы

Саты		Температура	Уақыты
Бастапқы денатурация		95 ⁰ С	5 мин
Денатурация		95 ⁰ С	45 сек
Праймерлер байланысуы немесе суыту	UBC 810	54 ⁰ С	45 сек
	UBC 825	55 ⁰ С	
	UBC 881	56 ⁰ С	
	UBC 890	54 ⁰ С	
Элонгация		72 ⁰ С	2мин
Сақтау		72 ⁰ С	2мин

Реакция ертіндісі бөлек түтікте дайындалады. Master mix реакциялық ертіндісі қосылған түтіктердегі үлгілерді "PEQLAB" амплификаторына орналастырып, ПТР амплификациясы бағдарламасын енгіземіз.

Дайын болған ПТР өнімдері 0.5 × TBE буферіне дайындалған бромды этиль ертіндісімен боялған 1.5% агарозды геліне (22.5 мкл) енгізіліп, Electrophoresis INNO-TRAIN электрофорезіне орналастырылды. 150 V электрофорезге 5 сағатқа қойылды. Барлық праймерлер үшін электрофорезден алынған гельдік үлгілерін E.A.S.Y. Win 32 коммерциялық талдағыш (Herolab, Германия) көмегімен талданып, электрондық үлгісі сақталды (16 - сурет).



Сурет 16 – *A. trotzkiana* өсімдік үлгілерін ISSR негізінде талдау

Нәтижелерді статистикалық өңдеу

Алынған нәтижелерді компьютерлік талдау MS-Excel үшін мамандандырылған макро GenAlEx 6 және PopGen32 компьютерлік

бағдарламасы арқылы орындалды. Полиморфтық локус үлесі, аллельдердің жалпы санын (Na) анықтау үшін, POPGENE бағдарламасы қолданылды. Аллельдердің тиімді саны (N), күтілетін гетерозиготалық алуантүрліліктің (Nei) және популяция аралық кіші топ коэффициенттері анықталды. Популяцияның ішінде және популяциялар арасында генетикалық алуантүрлілікті бағалау үшін Шеннон индексі пайдаланылды [197-202].

A. trotzkiana өсімдігі өсетін топырақ жамылғысын зерттеу әдістері
 Топырақтың құрылымдық құрамын анықтау

Барлық топырақ кесінділерінің тереңдігі шамамен 25-35 см болатын беткі қабатынан күрек бойынан салмағы 0.5-2.5 кг болатын топырақ үлгілері алынды [203]. Алынған топырақ үлгілері тастардан, өсімдік тамырлар мен басқа бөгде заттардан тазартылды (17-сурет).



Сурет 17 - *Anthemis trotzkiana* популяциясының топырақ үлгілері

Топырақтың ылғалдылығын анықтау

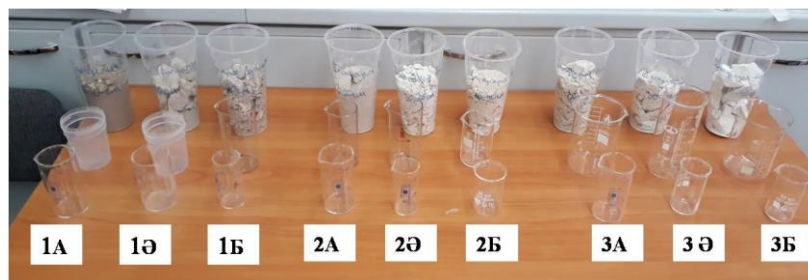
A. trotzkiana өсетін топырақтың ылғалдылығын анықтау үшін әр популяцияның жеке горизонттарынан алынған алюминий бюкстеріндегі топырақ үлгілері пайдаланылды. Алюминий бюкстілерінің таза салмағы және бюкстерге 1 / 3 - не толтырылған топырақ салмағымен өлшеніп алынды. Қақпақтары ашық күйіндегі бюкстердегі топырақ үлгілері 5 сағат ТС-1/80 электрлік кептіру шкафында 105⁰С температурада кептірілді. Кейін бюкс қақпақтары жабылып, эксикаторда 30 минут салқындатылды да қайтадан өлшенді. Содан кейін тағы 2 сағатқа ұстап құрғақ күйге дейін кептірілді. Салмағы рұқсат етілген айырма 0.003 г аспауы тиіс [204].

Топырақтың гигроскопиялық ылғалдылығы келесі формула бойынша есептелді:

$$X = \frac{\alpha \times 100}{b}; \quad (9)$$

мұнда α - ұшып кеткен ылғал салмағы; b - топырақтың таза салмағы; 100 - пайыздық көрсеткіш.

Топыраққа физико-химиялық талдау жасау үшін *A. trotzkiana* 3 популяциясының әртүрлі генетикалық горизонттарынан алынған топырақ үлгілері пайдаланылды (18-сурет).



Сурет 18 - *Anthemis trotzkiana* Claus популяциясының топырақ үлгілері
(1,2,3- популяциялар; А - 0-30см; Ә - 30-60 см; Б - 60-90 см)

Топырақтың органикалық затын (гумус) анықтау

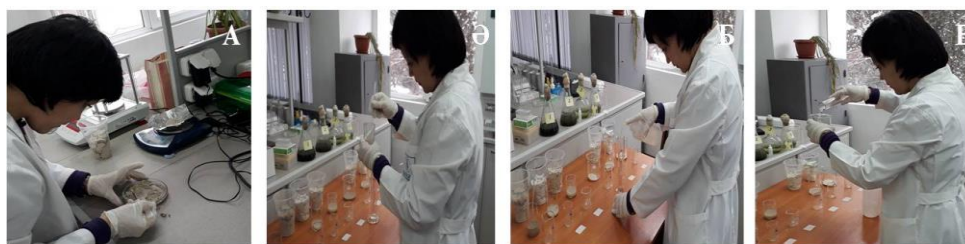
Топырақтың құрамындағы қара шіріктің немесе гумустың мөлшері Тюрин әдісі бойынша анықталды [205]. 3 популяцияның беткі топырақ қабатын, яғни 0 - 30 см алынған топырақ үлгілерінен 1 г топырақ алынады. Алынған үлгілер қалдықтарынан тазартылды. Таза топырақтан техникалық таразымен 0.2 г топырақ өлшеніп алынды. Топырақ үлгісі 100 мл құрғақ конустық шөлмекке саламыз да, оған пышақтың ұшымен күміс сульфатының ұнтағын қосамыз. Содан кейін, әрбір бөлікке 10 мл күміс сульфаты / бихромат калия $K_2Cr_2O_7$ ерітіндісін құйып. $10^{\circ}C-140^{\circ}C$ температурада 20 минут кептіріледі. Колбалар салқындағанда, тоңазытқыштан алынған дистильденген сумен шайдық. Колбалардағы сұйықтыққа 6-7 тамшы фенилантронил индикаторын қосып 0,2н Мор тұзының ерітіндісімен титрлейміз. Титрленген кезде ерітінді жасыл түске боялды. Мор тұзының мөлшерін бюреткалардан байқалып, тәжірибе 3 қайталаным жасалынды [206]. Топырақ гумусы келесі 10 – шы формула бойынша есептелді:

$$\text{Гумус} = (a - b) * K * 0.000517 * 100 / P; \quad (10)$$

мұндағы, а - бос талдау кезінде 10 мл $K_2Cr_2O_7$ ерітіндісінің 10 мл титрлеуге кеткен 0,1 н Мора тұзының ерітіндісінің мөлшері, мл; b - гумустың тотығуынан кейін титрлеуге өткен Мора тұзының ерітіндісінің (0,1 н) мөлшері, мл; (a - b) - гумустың тотығуына жұмсалған хром қышқылының мөлшеріне сәйкес келетін Мора тұзының ерітіндісінің (0,1 н) мөлшері, мл; К - Мора тұз ерітіндісінің титріне түзету коэффициенті; 0.000517 - 1 мл 0,1 н Мора тұз ерітіндісіне сәйкес келетін гумустың мөлшері, г; P- құрғақ топырақ салмағы, г.

Топырақтың рН мәнін анықтау

Топырақ үлгілерінің қышқылдық ортасын немесе рН мөлшерін анықтау үшін алдын ала алынған шыны ыдыстарға өлшеніп алынған 100 г топырақтың үстіне 30 мл дистилденген су құйылды (19-сурет, А-Ә). Топырақтан дайындалған суспензиясындағы қышқылдық ортаны анықтауда ProLab 600 рН метр құрылғысы пайдаланылды. Құрылғының электродтарын топырақ суспензиясына қондырып, өлшемдер нәтижесі алынды [207].



Сурет 19 - Топырақтың рН мәнін және тұздылығын анықтау

Топырақтың тұздылығын анықтау

Топырақтардың тұздылығын анықтау үшін алдын ала дайындалған топырақ үлгілері бөгде заттардан тазартылады. Таразыда 100 г топырақты өлшеп шыны колбаға салынады және үстіне 500 мл дистилденген су құйылды (сурет 19, Б-В). Колбадағы ерітіндіні 1-2 минут шайқалып, дайын болған суспензияның тұздылық дәрежесі COM-100 Waterproof құрылғысымен анықталды. Құрылғыда көрсетілген тұздалу дәрежесінің мәні жазылынып алынды [208].

Топырақ құрамындағы кальций карбонатты анықтау

Карбонатты топырақтың құрамында карбонатты кальций, магний және газдалған кальций басым болады. Сондықтан кальциметр аспабы арқылы газометриялық әдіспен CaCO_3 -дегі CO_2 -мен анықталды (20-сурет).

Сандық анализдің есептеу нәтижелері карбонатты топырақтың (бор, әктас) құрамындағы кальцийдің массалық үлесін пайыз арқылы анықтауға мүмкіндік берді [209]. Алынған нәтижелер 11-ші формуласымен есептелді:

$$\text{CO}_2 = \frac{A * B * 100}{1000 * Д}; \quad (11)$$



Сурет 20 - Топырақ құрамындағы кальций карбонаттын анықтау

мұнда, А - бөлініп шыққан CO_2 , мл; В - 1 мл CO_2 массасы, мг (есептеу кестесінен алынады); Д - топырақ, г; 100 - есептеуге алынған коэффициент, %; 1000 – мл есептеуге алынған коэффициент, г.

Топырақ жамылғысының химиялық құрамы анықтау әдістері

Топырақтың химиялық құрамы топырақ құнарлылығының негізгі көрсеткіштерінің бірі. Ол өсімдік тіршілігінде маңызды орын алатын қасиеттерін анықтайды. Топырақтың құнарлылығын анықтайтын негізгі қасиеттері оның химиялық құрамына тәуелді, ол өз кезегінде топырақ қалыптастырушы жыныстардың минералогиялық құрамымен тікелей байланысты [210]. Топырақтың химиялық құрамы рентгенодифрактометриялық және рентгеноспектральдық талдау әдістерімен анықталды.

Рентгенодифрактометриялық талдау әдісі

Рентгенодифрактометриялық талдау автоматтандырылған ДРОН-3 дифрактометрде сәулелену - $\text{Cu}_{\text{K}\alpha}$, сүзгі- β болғанда түсірілімі жүргізілді. Дифрактограмма түсірім құрылғысының шарттары: құбыр кернеуі $U = 35$ кВ, тогы $I = 20$ м, бұрыштардың тарау аймағы θ - 2θ ; детектор 2 град / мин. болғанда жүзеге асырылды. Жартылай сандық рентгенфазалық талдау дифрактограммада ұнтақ сынамаларды тең салмақ және жасанды қоспалар әдісімен орындалды. Кристалды фазалардың сандық коэффициенттері PDF2 (Powder Diffraction File) ұнтақтық дифрактометриялық мәліметтер қоры мен минералды қоспаларының таза дифрактограммалық үлгілер ICDD деректері бойынша анықталды [211].

Рентгеноспектральдық талдау әдісі

Топырақ үлгілерін рентгеноспектральдық талдау әдісі Жапон елінің JEOL (Джеол) фирмасының Superprobe 733 (Суперпроб 733) маркалы электронды – зонттық микроанализаторы арқылы жүргізілді. Үлгілердің элементтік құрамын және фотосуреттерінің түрлі типтеріндегі суреттерге түсіру Англияның OXFORD INSTRUMENTS (Oxford Instruments) компаниясының INCA ENERGY энергия дисперсті спектрометрі (INCAENERGY) NA арқылы жасалып, суретке түсірілді [212].

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ

3.1 Ақтөбе облысындағы сирек *Anthemis trotziana* Claus ex Bunge өсімдігінің ценопопуляцияларының қазіргі жағдайы

3.1.1 Корнух өгізкөзі қатысатын өсімдік қауымдастықтарының флоралық құрамы

Ақтөбе облысы территориясынан *A. trotziana* өсімдігінің үш популяциясы табылды [213] және жоспарға сәйкес кешенді зерттеу жұмыстары жүргізілді. Облыс аумағынан табылған үш популяциялардың әрқайсысынан 3 ценопопуляциядан 9 ценопопуляция зерттеуге алынды. Тоғыз ценопопуляцияның ауданы, географиялық орны, GPS координаттары, теңіз деңгейінен биіктігі, топырағы мен өсімдіктер қауымы жан-жақты сипатталды. Құрамында *A. trotziana* өсімдігі кездесетін өсімдіктер қауымдастығының флоралық құрамы анықталып [214], геоботаникалық зерттеу жұмыстары жүргізілді. Әр популяция бойынша өсімдіктер бірлестігін зерттеп, жүйелеу және гербарий жасау мақсатында ценопопуляцияларда кездескен өсімдік түрлері жиналды.

***Anthemis trotziana* өсімдігінің бірінші популяциясы** - Ақтөбе облысының Ойыл ауданы Ақшатау борлы тау тізбегінен табылды. Табылған бірінші популяция аумағынан бірінші, екінші және үшінші ценопопуляциялар зерттелді.

A. trotziana өсімдігінің бірінші ценопопуляциясы - Көктоғай ауылының оңтүстік-батысында орналасқан Ақшатау борлы тауының оңтүстік беткейінен табылды. Шамамен 1757 м² ауданды алып жатырған ценопопуляция теңіз деңгейінен 628 м биіктікте орналасқан, GPS координаттары N: 49°22'08.7", E: 54°31'23.4". Борлы тізбектің оң жақ баурайында орналасқан тау беткейлері тік жарлы. Топырақ жамылғысы борлы шөгінділерден қалыптасқан қалдықты карбонатты ашық - күрең (бор). Топырақтың беткі қабаты қатты, атмосфералық ылғалдылық сақталған.

Ценопопуляцияның өсімдіктер жамылғысы өгізкөзді-бұйырғынды-соран жусанды (ass. *Artemisia salsoloides* - *Anabasis cretacea* - *Anthemis trotziana*) қауымдастықтарынан тұрады. Бұл қауымдастық өсімдіктері жер бетінің 15-20% құрайды. Борлы топырақта сирек өскен өсімдіктер жабынында 3 ярус айқын байқалады. Бірінші ярусты *Crambe tatarica* өсімдіктері түзеді, оның биіктігі 30-50 см, екінші ярусты *Anthemis trotziana*, *Camphorosma monspeliacum*, *Trinia hispid*, *Artemisia salsoloides*, *Scabiosa isetensis*, *Lagochilus acutilobus* өсімдіктері түзеді, олардың биіктігі 15-30 см. Үшінші ярусты құрайтын *Anabasis cretacea*, *Nanophyton erinaceum*, *Zygophyllum macropterum*, *Linaria cretacea* өсімдіктерінің биіктігі шамамен 5-15 см болады. Ценопопуляцияның флоралық құрамынан 8 тұқымдас, 11 туысқа жататын 11 түрлі (*Anthemis trotziana*, *Anabasis cretacea*, *Camphorosma monspeliaca*, *Zygophyllum macropterum*, *Trinia hispida*, *Linaria cretacea*, *Artemisia salsoloides*, *Scabiosa isetensis*, *Lagochilus acutilobus*, *Crambe*

tatarica, *Nanophyton erinaceum*) облигатты және факультативті кальцефиттер анықталды.

A. trotzkiana өсімдігінің екінші ценопопуляциясы - Көктоғай ауылының оңтүстік - батысында орналасқан Ақшатау борлы тауының солтүстік және солтүстік батыс бөлігін алып жатыр. Беткей 45-50° көлбеу болып келген, жоғарыдан аққан жаңбыр суының салдарынан қатты тілімденген. Ауданды шамамен 1800 м² болатын ценопопуляцияның GPS координаттары N: 49° 22' 15.6", E: 54° 31' 13.9", теңіз деңгейінен биіктігі 593 м. Топырағы борлы, қалдықты - карбонатты. Борлы топырақтың жоғарғы қабатында қиыршық тастар мол, атмосфералық ылғалдылық сақталған. Зерттелген участкенің өсімдіктер жамылғысы өгізкөзді - әртүрлі шөпті - жусанды (ass. *Artemisia Lessingiana* - *Artemisia salsoloides* - *Gypsophila diffusa* - *Galatella tatarica* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. Өсімдіктер жамылғысы 20-30%. Борлы таудың жоғарғы бөлігінде *Anthemis trotzkiana* және *Artemisia salsoloides* түрлерінің басымдылығы айқын байқалады. Таудың етегінде *Allium globosum*, *Galatella tatarica* және *Poa bulbosa* түрлері кездеседі.

Екінші ценопопуляция аумағынан 7 тұқымдас, 11 туысқа жататын 12 түр анықталды. Олар: *Anthemis trotzkiana*, *Helichrysum arenarium*, *Camphorosma monspeliacum*, *Centaurea sibirica*, *Gypsophila diffusa*, *Artemisia Lessingiana*, *Galatella tatarica*, *Allium globosum*, *Zygophyllum macropterum*, *Scabiosa isetensis*, *Artemisia salsoloides*, *Poa bulbosa*. Бұл ценопопуляцияның өсімдіктер жабынында 3 ярус айқын байқалады. Бірінші ярусты *Poa bulbosa*, *Helichrysum arenarium*, *Galatella tatarica*, *Allium globosum* өсімдіктері түзеді, олардың биіктігі 50-80см болады, екінші ярусты *Centaurea sibirica*, *Scabiosa isetensis*, *Artemisia salsoloides* өсімдіктері түзеді, олардың биіктігі 30-50см. Үшінші ярусты *Anthemis trotzkiana*, *Camphorosma monspeliacum*, *Zygophyllum macropterum*, *Gypsophila diffusa*, *Artemisia lessingiana* өсімдіктері түзеді, олардың биіктігі 15-30 см-ден аспайды.

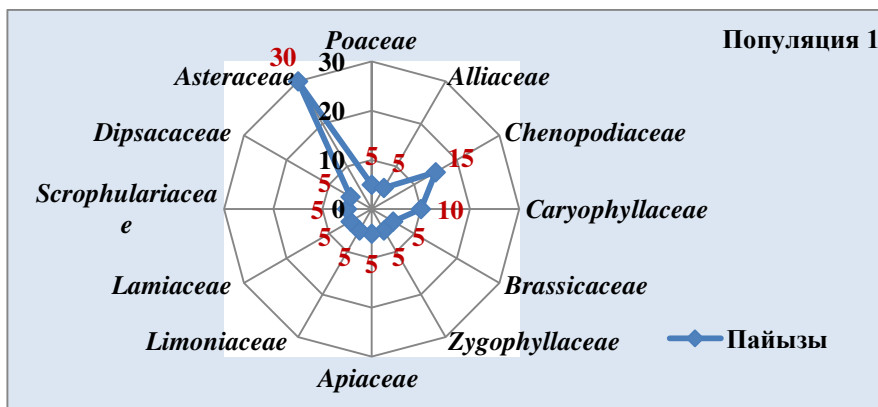
A. trotzkiana өсімдігінің үшінші ценопопуляциясы - Көктоғай ауылының оңтүстік-батысында орналасқан Ақшатау борлы тауының жоғарғы бөлігінде орналасқан. Екінші ценопопуляцияға жақын, борлы таудың жоғарғы жағында. Таудың басы жалпақ жон болып тұтасқан. Төбенің биіктігінде өсімдіктер түрі өте аз. Ауданды шамамен 2450м² болатын ценопопуляция таудың басында орналасса да, жалпақ болып келген. Ценопопуляцияның GPS координаттары N: 49° 26' 13.7", E: 54° 38 '19.4", теңіз деңгейінен биіктігі 551м болады.

Төбенің үстінгі бөлігінде *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің молдығы ерекше көзге түседі. *Anthemis trotzkiana* басқа *Zygophyllum macropterum*, *Limonium cretacea*, *Anabasis cretacea* кездестіруге болады. Аумақтың топырағы борлы, қиыршық тасты. Топырақта атмосфералық ылғалдылық сақталған. Үшінші ценопопуляция өгізкөзді-триниялы - түйетабанды (ass. *Zygophyllum* - *Trinia hispida* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. 5-10% құрайтын өсімдіктер жамылғысы *Anthemis trotzkiana*, *Zygophyllum macropterum*, *Limonium cretacea*, *Anabasis cretacea*, *Nanophyton erinaceum*, *Silene suffrutescens*, *Poa bulbosa* және *Trinia hispida* түрлерден тұрады. Түрлердің құрамы кедей,

небары 8 түр. Үшінші ценопопуляция аумағындағы бұл түрлер 7 тұқымдас, 8 туысқа жататындығы анықталды. Тау биіктігінде аталған өсімдік түрлерінен 2 ярус байқалады. Бірінші ярусты *Anthemis trotzkiana*, *Silene suffrutescens*, *Limonium cretacea*, *Trinia hispida*, *Poa bulbosa* өсімдіктері түзеді, олардың биіктігі 10-35 см шамасында. Екінші ярустың биіктігі 5-15см аспайтын *Anabasis cretacea*, *Nanophyton erinaceum*, *Zygophyllum macropterum* = *Z.pinnatum* өсімдіктері құрайды.

Anthemis trotzkiana өсімдігінің бірінші популяциясында (Ақшатау) жоғары сатыдағы өсімдіктердің *Angiospormatophyta* - жабық тұқымдылар бөлімі жататын 20 түр кездеседі. Олардың ішінде *Anabasis cretacea*, *Camphorosma monspeliaca*, *Nanophyton erinaceum*, *Silene suffrutescens*, *Gypsophila diffusa*, *Crambe tataria*, *Zygophyllum macropterum*, *Trinia hispida*, *Limonium cretaceum*, *Lagochilus acutilobus*, *Linaria cretacea*, *Scabiosa isetensis*, *Helichrysum arenarium*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Artemisia lessingiana*, *Centaurea sibirica*, *Crinitaria tatarica* түрлері қосжарнақтылар класының (*Dicotyledoneae*), ал *Poa bulbosa*, *Allium globosum* түрлері дара жарнақтылар класының (*Monocotyledoneae*) өкілдері болып табылады.

Бірінші популяция аумағынан жиналып, анықталған 12 тұқымдас 19 туысқа жататын 20 түрдің 6 түрі Asteraceae (30%), 3 түрі Chenopodiaceae (15%) және 2 түрі Caryophyllaceae (10%) тұқымдастарының өкілдері. Қалған 45% - ды әрқайсысы - 5%-дан 1 түрмен Poaceae, Alliaceae, Brassicaceae, Zygophyllaceae, Apiaceae, Limoniaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Dipsacaceae тұқымдас өкілдері құрайды (21-сурет).



Сурет 21 - *A. trotzkiana* қауымдастықтарындағы жетекші тұқымдастар

A. trotzkiana өсімдігінің бірінші популяциясы болып табылатын Ақшатау борлы тауында сирек *Anthemis trotzkiana* түрінен басқа Қазақстанның Қызыл кітабына енген жойылып бара жатқан *Crambe tataria* Sebeok. және *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng кездеседі. Сонымен бірге, Ақтөбе облысы үшін жойылып кету қаупі бар *Anabasis cretacea* Pall., *Zygophyllum pinnatum* Cham. және *Artemisia salsoloides* Willd. кездесетіндігі анықталды.

Шаруашылық маңызы бойынша, популяцияда кездесетін түрлердің 45% дәрілік және 25% мал азықтық, 15% сәндік, 10% техникалық және 5% улы өсімдіктер екендігі анықталды.

***Anthemis trotzkiana* өсімдігінің екінші популяциясы** Қобда ауданы Бестау ауылының маңындағы Бестау борлы тау тізбегінен табылды. Екінші популяция аумағынан төртінші, бесінші және алтыншы ценопопуляциялар зерттелді.

A. trotzkiana өсімдігінің төртінші ценопопуляциясы - Бестау ауылының маңындағы Бестау борлы тау тізбегінің солтүстік - батыс бөлігін экспозициясында орналасқан, көлбеулігі 60-70°. GPS координаттары N: 50°17'54.0", E: 56°05'17.9", т.д.б. 951 м болатын ценопопуляцияның ауданы шамамен 1900 м² болады. Борлы тау кішігірім сайлармен бөлініп, төменгі жағы тілімделген. Топырағы борлы жыныстардың негізінде қалыптасқан. Топырақтың құрамында қарашірігі, түйіршік тасы аз, майда бор.

Өгізкөзді - сораң жусан - бозсары қотыроты (ass. *Scabiosa ochroleuca*-*Artemisia salsoloides* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастығынан тұрады. Өсімдіктер жамылғысы 15-25%. Төртінші ценопопуляция аумағынан 9 тұқымдас, 11 туысқа жататыны 11 түр анықталды. Өсімдіктер жабынының негізгі компоненттері: *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Zygophyllum macropterum*, *Ephedra distachya*, *Linara cretacea*, *Trinia hispida*, *Gypsophila diffusa*, *Centaurea sibirica*, *Allium globosum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Barbaréa vulgáris* 3 ярусты құрайды. Бірінші ярусты *Ephedra distachya*, *Barbaréa vulgáris*, *Centaurea sibirica*, *Allium globosum* өсімдіктері түзеді, олардың биіктігі 30-80 см-ден аспайды. Екінші ярусты *Anthemis trotzkiana*, *Gypsophila diffusa*, *Artemisia salsoloides*, *Trinia hispida*, *Scabiosa ochroleuca* түрлері құрайды, олардың биіктігі 10-35 см шамасында, ал үшінші ярусты биіктіктері 5- 15 см-ден аспайтын *Linara cretacea* , *Zygophyllum macropterum* өсімдіктер құрайды.

A. trotzkiana өсімдігінің бесінші ценопопуляциясы - Бестау борлы тауының күн шығыс бөлігін алып жатыр, тіктігі 45-50°. Борлы таудың күн шығыс бөлігін толық қамтыған ценопопуляция таудың етегіне дейін созылған. Таудың төменгі жағы тілімденген. Ауданы шамамен 2100 м² болады. Борлы топырағының тастылығы 50-60%, ірі тастар тек таудың беткі бөлігінде. Теңіз деңгейінен биіктігі 998 м. болатын ценопопуляцияның GPS координаттары N: 50°17 ' 55.5", E: 56° 05 '20.7".

Бесінші ценопопуляция өгізкөзді - түйетабан - триния - сүттіген (ass. *Euphorbia seguieriana* – *Trinia hispida* - *Zygophyllum macropterum* -*Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. Проекциялық жабыны 15-20%. Ценопопуляция төңірегінде өсімдіктер аз. Бесінші ценопопуляция аумағынан 8 тұқымдас, 12 туысқа жататын 12 (*Anthemis trotzkiana*, *Veronica incana*, *Artemisia salsoloides*, *Linara cretacea*, *Galium ruthenicum*, *Zygophyllum macropterum*, *Helichrysum arenarium*, *Echinops Meyeri*, *Scabiosa ochroleuca*, *Euphorbia seguieriana*, *Centaurea sibirica* және *Barbaréa vulgáris*) түр анықталды. Аталған ценопопуляцияда 3 ярустылық байқалады. Бірінші ярусты *Scabiosa ochroleuca*, *Echinops Meyeri*, *Euphorbia seguieriana*, *Centaurea sibirica*,

Helichrysum arenarium, *Barbarea vulgaris*, *Galium ruthenicum* өсімдіктері құрайды, биіктіктері шамамен 30-70 см. Екінші ярусты *Anthemis trotzkiana*, *Veronica incana*, *Artemisia salsoloides* түзеді, биіктіктері шамамен 10-35 см және үшінші ярусты *Linara cretacea*, *Zygophyllum macropterum* құрайды, биіктіктері шамамен 5-15 см.

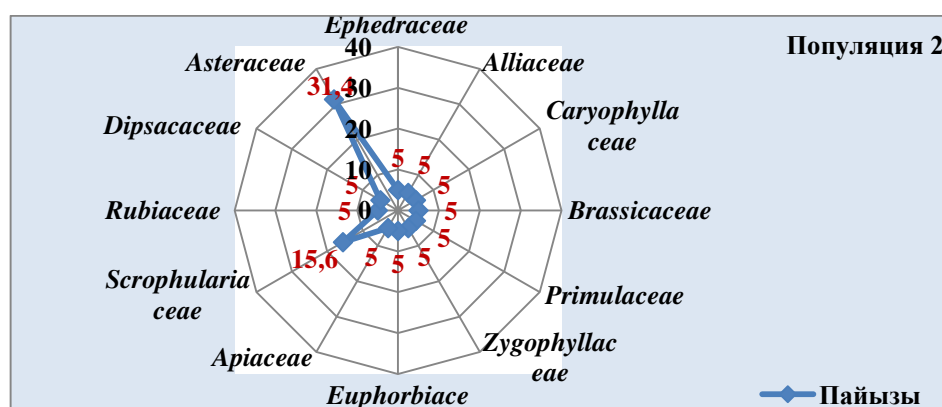
A. trotzkiana өсімдігінің алтыншы ценопопуляциясы - Бестау борлы тауының батыс беткейіндегі тау етегінде табылды. Ауданы шамамен 1460 м² болатын ценопопуляция бесінші ценопопуляциядан алыс емес, таудың күн шығыс бөлігінде. Төмен түскендегі етегі құлап түскен кесек тастардан тұрады. *A. trotzkiana* таудың етегінде біркелкі өскені бірден көзге түседі. Жер бетінің 25-30% жапқан. Борлы шөгінді жыныстардан қалыптасқан топырағы бор. Ценопопуляцияның GPS координаттары N: 50°18'07.5", E: 56°05'30.5", теңіз деңгейінен биіктігі 997 м.

Ценопопуляция өгізкөзді - қылшалы- сиякөкті - жусанды (ass. *Artemisia scoparia* - *Artemisia salsoloides* - *Linara cretacea* - *Ephedra distachya* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. Таудың етегінде борлы кесек тастар арасынан сирек түр *Linara cretacea* көп кездеседі. Алтыншы ценопопуляция аумағынан 8 тұқымдас, 12 туысқа жататын 14 түр анықталды. Борлы топырақтың түрлік құрамы *Anthemis trotzkiana*, *Gypsophila diffusa*, *Linara cretacea*, *Zygophyllum macropterum*, *Allium globosum*, *Centaurea sibirica*, *Euphorbia seguieriana*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia salsoloides*, *Galium ruthenicum*, *Euphrasia pectinata*, *Ephedra distachya*, *Helichrysum arenarium*, *Veronica incana* түрлерінен тұрады. Аталған түрлерден тұратын өсімдіктер жамылғысы 3 ярусты. I ярус - *Allium globosum*, *Helichrysum arenarium*, *Euphorbia seguieriana*, *Centaurea sibirica*, *Euphrasia pectinata*, *Ephedra distachya*, *Galium ruthenicum*, *Artemisia scoparia*, олардың биіктігі 30-90 см. II ярус - *Anthemis trotzkiana*, *Veronica incana*, *Artemisia salsoloides*, *Gypsophila diffusa*, биіктіктер шамамен 10-35 см. III ярусты құрайтын - *Linara cretacea*, *Zygophyllum macropterum* түрлерінің биіктіктері 5-15 см-ден аспайды.

Екінші популяцияда (Бестау) жоғары сатыдағы өсімдіктердің екі бөліміне жататын 19 түрі кездеседі. Бір түр *Ephedra distachya* L. *Gymnospermatophyta* бөліміне жатады. Қалған 18 түр *Angiospermatophyta* бөлімінің өкілдері болып табылады. Олардың ішінде *Gypsophila diffusa*, *Barbarea vulgaris*, *Androsace maxima*, *Zygophyllum macropterum*, *Euphorbia seguieriana*, *Trinia hispida*, *Euphrasia pectinata*, *Linaria cretacea*, *Veronica incana*, *Galium ruthenicum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Helichrysum arenarium*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia scoparia*, *Echinops meyeri*, *Centaurea sibirica*. түрлері қосжарнақтылар класының (*Dicotyledoneae*), ал, *Allium globosum* түрі дара жарнақтылар класының (*Monocotyledoneae*) өкілі.

2 - популяцияда аумағында 12 тұқымдас 18 туысқа жататын 19 түрді тұқымдастар бойынша топтастыратын болсақ, түрлерінің саны жағынан жетекші тұқымдастар *Asteraceae* 31.4% (6 түр) және *Scrophulariaceae* (3 түр) - 15.6%. Ал, 10 тұқымдас (*Ephedraceae*, *Alliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*,

Primulaceae, Zygophyllaceae, Euphorbiaceae, Apiaceae, Rubiaceae, Dipsacaceae) әрқайсысы 1 түрден, қалған 53%- ды құрайды (22-сурет).



Сурет 22 - *A. trotzkiana* қауымдастықтарындағы жетекші тұқымдастар

Бестау борлы тауында *Anthemis trotzkiana* өсімдігімен бірге Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енген сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng кездестіруге болады. Сонымен қатар, Ақтөбе облысындағы азайып бара жатқан және сирек кездесетін *Ephedra distachya* L., *Zygophyllum pinnatum* Cham. және *Artemisia salsoloides* Willd. түрлері бар.

Екінші популяция төңірегінде кездесетін өсімдік түрлері бағалы, әрі шаруашылық маңызы бар дәрілік өсімдіктер 31.5%, техникалық өсімдіктер 21.5%, мал азықтық (15.7%), сәндік өсімдіктер (15.7%) және 5.2% бал шырынды өсімдіктерде бар. Сонымен қатар, 5.2% арамшөптер мен 5.2% улы түрлер де кездеседі.

***Anthemis trotzkiana* өсімдігінің үшінші популяциясы** Қобда ауданы Ишқарағантау борлы тауынан табылды. Жетінші, сегізінші және тоғызыншы ценопопуляциялар осы популяция аумағынан зерттелді.

***A. trotzkiana* өсімдігінің жетінші ценопопуляциясы** - Қобда ауданы Ақырап ауылының оңтүстік батыс бөлігіндегі Ишқарағантау борлы тауынан табылды. Жотаның солтүстік және солтүстік - шығыс жағын қамтыған ценопопуляцияның GPS координаттары N: 50°31'07.0", E: 54°55'54.0", т.д.б. 741 м. Шамамен 2870 м² алып жатқан борлы жотаның жоғарғы жағы тік жартасты келген, ал төменгі бөлігі жартастан аққан жаңбыр суынан тілімденген. Топырағы карбонатты шөгінді, ірі бор кесектерінен тұрады, тастылығы 60-70%. Тау жотасының етегінде *Stipa capillata*, *Agropyron fragile* және *Allium globosum* кездестіруге болады. Аймақтың өсімдіктер жабыны өгізкөзді – астықты - қылшалы (ass. *Ephedra distachya* - *Stipa capillata* - *Agropyron fragile* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. Өсімдіктер жабыны шамамен 15-20%. Тау жотасының басына қарай өсімдіктер түрлері азаяды, көбіне *Anthemis trotzkiana* пен *Ephedra distachya* кездестіруге болады. Жетінші ценопопуляция аумағынан 9 тұқымдас, 11 туысқа 11 түр анықталды. Өсімдіктер жабынында 3 ярус анық байқалады. Бірінші ярусты *Agropyron*

fragile, *Stipa capillata*, *Allium globosum* өсімдіктері құрайды, олардың биіктігі шамамен 35-90 см болады. Екінші яруста *Pimpinella titanophila* = *P. tragium*, *Anthemis trotzkiana*, *Centaurea sibirica*, *Lapulla microcarpa*, *Ephedra distachya*, *Kochia prostrate* өсімдіктері байқалады, шамамен биіктіктері 10-35 см. Үшінші ярусты *Tulipa biebersteiniana* мен *Gypsophila diffusa* (10-30 см) құрайды.

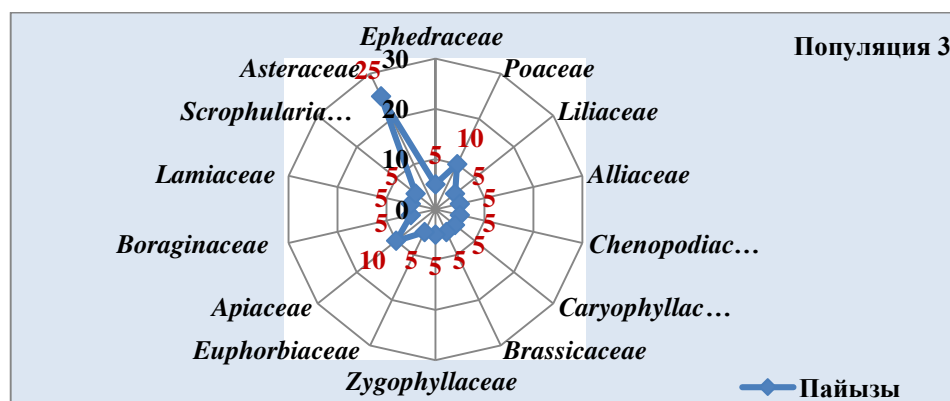
A. trotzkiana өсімдігінің сегізінші ценопопуляциясы - Ишқарғантау борлы тауының солтүстік-батыс беткейінде орналасқан, тіктігі 35-40°. GPS координаттары N: 50°31'10.4", E: 54°56'06.1", т.д.б. 737 м. Ауданы шамамен 3100 м². Ценопопуляцияның топырақ жамылғысы бор дәуірінің шөгінді жыныстарынан түзілген қиыршықты бордан тұрады. Тау жотасына көтерілген сайын өсімдіктер жамылғысы сирей түседі. Өсімдіктерге жұтаң, жотаны нағыз кальцефитті бұталар мен бұташықтар өскен. Өсімдіктер жамылғысы 10-15%. Сегізінші ценопопуляция өгізкөзді - сиякөкті - жусанды-қатыранды (ass. *Crambe tatarica* - *Artemisia lerchiana* - *Artemisia salsoloides* - *Linara cretacea* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. Сегізінші ценопопуляция аумағынан 7 тұқымдас, 10 туысқа жататын 11 түр анықталды. Түр санының аздығына қарамастан, 3 ярус байқалады. Бірінші ярусты *Kochia prostrate*, *Ephedra distachya*, *Artemisia lerchiana*, *Euphorbia seguieriana*, *Crambe tatarica* өсімдіктері түзеді, биіктігі шамамен 35-80 см. Екінші ярусты *Anthemis trotzkiana*, *Achillea nobilis*, *Artemisia salsoloides*, *Trinia hispida*, *Prangos odontalgica* құрайды, биіктіктері 10-35 см түзеді. Үшінші ярусқа биіктігі шамамен 5-15 см болатын *Linara cretacea* жатқызуға болады.

A. trotzkiana өсімдігінің тоғызыншы ценопопуляциясы - Ишқарғантау борлы тауының оңтүстік - батыс жоталарын алып жатыр. Шөгінді жыныстардан құралған топырағы борлы. GPS координаттары N: 50°41'20.8", E: 54°56'49.1", т.д.б. 639 м. Ауданы шамамен 2650 м². Өгізкөзді - сиякөкті - қатыранды (ass. *Crambe tatarica* - *Linara cretacea* - *Anthemis trotzkiana*) өсімдіктер қауымдастықтарынан тұрады. 15-20% аспайтын өсімдіктер жамылғысы 13 түрден тұрады. Тоғызыншы ценопопуляция аумағынан 12 тұқымдас, 13 туысқа жататын 13 түр (*Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Ephedra distachya*, *Euphorbia seguieriana*, *Trinia hispida*, *Crambe tatarica*, *Phlomis pungens*, *Zygophyllum macropterum*, *Lapulla microcarpa*, *Allium globosum*, *Linara cretacea*, *Gypsophila diffusa*, *Agropyron fragile*) табылды. Өсімдіктер жамылғысынан 3 ярус байқалады. I ярусты *Ephedra distachya*, *Phlomis pungens*, *Allium globosum*, *Crambe tatarica*, *Agropyron fragile* өсімдіктері құрайды, биіктіктері 35-80 см. II ярусты биіктіктері шамамен 25-30 см болатын *Anthemis trotzkiana*, *Gypsophila diffusa*, *Artemisia salsoloides*, *Trinia hispida*, *Lapulla microcarpa*, *Euphorbia seguieriana* құраса, III ярусты құрайтын *Linara cretacea*, *Zygophyllum macropteru* түрлерінің биіктігі шамамен 5-15 см.

Үшінші популяцияда (Ишқарағантау) жоғары сатыдағы өсімдіктердің екі бөліміне жататын 21 түр кездеседі. Бір түр *Ephedra distachya* *Gymnospermatophyta* бөліміне жатады. Қалған 20 түр *Angiospermatophyta* бөлімінің өкілдері болып табылады. Олардың ішінде *Kochia prostrata*, *Gypsophila diffusa*, *Crambe tatarica*, *Zygophyllum macropterum*, *Euphorbia*

seguierian, *Prangos odontalgica*, *Trinia hispida*, *Pimpinella titanophila*, *Lapulla microcarpa*, *Phlomis pungens*, *Linaria cretacea*, *Anthemis trotzkiana*, *Achillea nobilis*, *Artemisia salsoloides*, *Artemisia lerchiana*, *Centaurea sibirica* түрлері қосжарнақтылар класының (*Dicotyledoneae*) және *Agropyron fragile*, *Stipa capillata*, *Tulipa biebersteiniana*, *Allium globosum* түрлері дара жарнақтылар класының (*Monocotyledoneae*) өкілдері болып табылады.

Популяция аумағында кездесетін 14 тұқымдас 19 туысқа жататын 21 түрді тұқымдастарға ажырату бойынша жасалынған диаграммаға талдау жасайтын болсақ, түрлердің саны жағынан ең көп таралған *Asteraceae* тұқымдасының түрлері, тиісінше 5 түр - 25% басымдыққа ие. *Poaceae* 2 түрі 10% және *Apiaceae* тұқымдасының 2 түрі 10% екінші орында. Ал, *Liliaceae*, *Alliaceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Zygophyllaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ephedraceae*, *Boraginaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* тұқымдастары тек 1 түрмен 5%-ды құрайды (23-сурет).



Сурет 23 - *A. trotzkiana* қауымдастықтарындағы жетекші тұқымдастар

Ишқарағантау борлы тауына *Anthemis trotzkiana* бірге Қазақстанның Қызыл кітабына енген сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген *Tulipa biebersteiniana* Schult., *Crambe tataria* Sebeok., *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng түрлері кездеседі. Сонымен қатар, *Ephedra distachya* L., *Zygophyllum pinnatum* Cham. және *Artemisia salsoloides* Willd. Ақтөбе облысы аумағында сирек кездесетін түрлер болып табылады.

Үшінші популяцияда кездесетін 21 түрді шаруашылық маңызы бойынша қарастыратын болсақ, шикізат ретінде пайдалануға болатын дәрілік өсімдіктер 38.1%, мал азықтық өсімдіктер 28.5% құрайды. Техникалық өсімдіктер 19.1% болса, сәндік мақсатта қолданылатын өсімдіктер 14.3% .

Зерттеу нәтижелері бойынша, Ақтөбе облысынан сирек түр *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің үш популяциясы Ақшатау, Бестау және Ишқарағантау борлы тауларынан табылды. Табылған 3 популяция, 9 ценопопуляциялардың координаттары анықталып, геоботаникалық зерттеулер жүргізілді. Ценопопуляциялар кездесетін өсімдіктер қауымдастықтарының флоралық құрамындағы түрлер саны аз және шамалас. ЦП 1-11 түр, ЦП 2-12 түр, ЦП 3-8 түр, ЦП 4-11 түр, ЦП 5-12 түр, ЦП 6-14 түр, ЦП 7-11 түр, ЦП 8-11 түр, ЦП 9-13

түр тіркелді. Қауымда өсетін өсімдіктер түрлерінің аз болуы өсу ортасындағы топырағына байланысты. Үш популяция аумағында кездесетін өсімдік қауымдастығының флоралық құрамынан небары 18 тұқымдас, 36 туысқа жататын 40 түр анықталды (кесте - А1).

Ақшатау борлы тауларындағы үшінші ценопопуляциядан бүгінгі күнге дейін Ақтөбе облысының флористикалық аймағында тіркелмеген *Plumbaginaceae* тұқымдасы *Limonium* Mill. туысына жататын *Limonium cretaceum* Tscherkasova өсімдігі табылды. Түр 9 томдық Қазақстанның Флорасында берілмеген [157]. Дегенмен, С.А. Абдулинаның "Қазақстанның түтікті өсімдіктерінің тізімі" (1999) кітабының 117 бетінде *Limonium* Mill. туысы өкілдерінің тізімінде бар [161] және Орта Азия өсімдіктерінің анықтағышында түр борлы, қиыршық - тасты жарларда және Ойыл өзенінің бассейнінің батыс төңірегіндегі Ембі үстіртінде кездесетіні көрсетілген [158]. Ресей ботанигі Илья Смелянскийдің Қазақстанның аумағында 2011 жылы түсірген өсімдік түрлерінің ішінде *Limonium cretaceum* Tscherkasova фотосуретін салған [215]. Түрдің географиялық орнын Қазақстанның Ақтөбе облысы Ойыл ауданындағы Ақшатау борлы тізбегі (GPS координаттары: N: 49°26'00" және E: 54°38'00") деп көрсеткен. Бұл мәлімет Ботаника және фитоинтродукция институтының гербарий қорындағы И. Черкасовтың гербарий үлгілерімен салыстырылып, нақтыланды.

Гербарий мәліметтеріне сүйенсек И. Черкасов түрді Ақтөбе облысы, Ойыл ауылы маңындағы Ақшатау борлы жарынан 05.08.1973 жылғы жинаған. Бұл деректер, *Limonium cretaceum* Tscherkasova өсімдігін Ақтөбе облысындағы Ақшатау борлы тауына тән екендігіне дәлел және түрді Ақтөбе облысының флористикалық аймағында өсімдіктер тізіміне тіркеуге алуға негіз болады. Ишқарағантау борлы тауларындағы жетінші ценопопуляция аумағынан бұрын Ақтөбе облысының флоралық құрамында кездеспеген *Apiaceae* тұқымдасы *Pimpinella* L. туысының *Pimpinella titanophila* Woronow. = *P. tragium* түрі табылды және алғаш рет жаңа географиялық орны белгіленді.

Популяциялар аумағынан сирек түр *A. trotzkiana* өсімдігімен бірге Қазақстанның Қызыл кітабына енген жойылып бара жатқан *Crambe tataria* Sebeok. *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng және *Tulipa biebersteiniana* Schult. түрлері кездесті. 8 түрдің (*Allium globosum*, *Gypsophila diffusa*, *Zygophyllum macropterum*, *Trinia hispida*, *Linaria cretacea*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Centaurea sibirica*) 3 популяция аумағында да кездесетін анықталды. Барлық популяциялар бойынша *Asteraceae* тұқымдасының түрлері доминант болып табылады. Популяцияларда кездесетін өсімдіктер қауымдастықтарындағы пайдалы өсімдіктер шаруашылық маңызына қарай топтарға бөлінді.

3.1.2 *A. trotzkiana* өсімдігі популяцияларының экобиоморфологиялық талдауы

Өсімдіктердің тіршілік ортасы оларға әсер ететін факторлармен ерекшеленеді. Түр санының азаюына антропогендік факторлармен бірге

абиотикалық факторлардың әсері болуы мүмкін. Ортаның климаттық жағдайы мен топырақ ылғалдылығына қарай өсімдіктердің сыртқы құрылысында өзгерістері мен белгілері қалыптасады. Қауымдастықта кездесетін түрлердің экологиялық және биологиялық ерекшеліктерін талдау, ортаға бейімделген өсімдіктердің экологиялық топтарын анықтауға және тіршілік формаларын сипаттауға мүмкіндік береді. Осы орайда, *A. trotzkiana* түрі қатысатын қауымдастықтағы түрлерге экобиоморфологиялық талдау жасалды [216].

И. Г. Серебряков классификациясы бойынша Ақшатау популяциясында кездесетін өсімдік түрлерінің ішінде көпжылдық шөптесіндер басым, 11 түр 55%-ды құрайды. Қалған 9 түр (45%) жартылай бұталар мен бұташықтарға жататындығы анықталды. Бестау популяциясының өсімдіктер жамылғысында да көпжылдық шөптесін өсімдіктердің саны басым 12 түр (63.1%). Ал, біржылдық және екіжылдық өсімдіктердің 4 түрі (21.1%). Борлы таудың жоғарғы жағында *Ephedra distachya* бұташықтары (5.3%) мен *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides* жартылай бұталары (10.5%) кездеседі. Ишқарағантау популяциясында көпжылдықтардың басымдығы байқалды. 14 түр көпжылдықтар 66.6% болса, біржылдық және екіжылдық шөптесіндер 9.5% құрайды. Популяция аумағынан *Ephedra distachya* бұташығы (4.9%), *Anthemis trotzkiana* және *Artemisia salsoloides* жартылай бұталар (9.5%) мен *Kochia prostrata*, *Artemisia lerchiana* жартылай бұташықтары (9.5%) кездеседі (4-кесте).

Кесте 4 - *Anthemis trotzkiana* өсімдігі популяциялары қауымындағы түрлердің тіршілік формалары (И.Г.Серебряков, 1962)

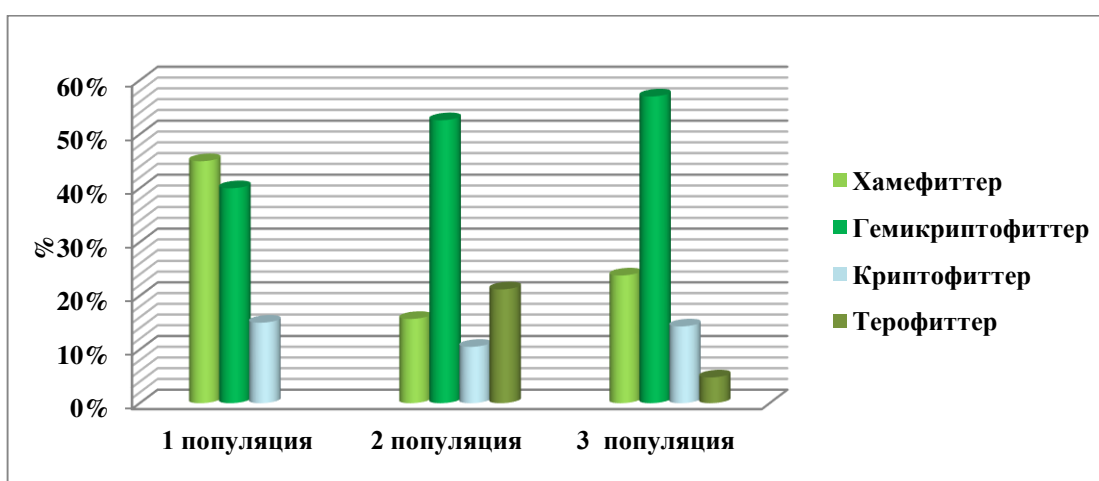
Тіршілік формалары	Популяциялар					
	Ақшатау		Бестау		Ишқарағантау	
	саны	%	саны	%	саны	%
Ағаштар	-	-	-	-	-	-
Бұталар, бұташықтар	-	-	1	5.3	1	4.9
Жартылай бұталар мен бұташықтар	9	45	2	10.5	4	19
Көпжылдық шөптер	1	5	12	63.1	14	66.6
Біржылдық және екіжылдық шөптер	-	-	4	1.1		9.5
Жалпы	20	100	19	100	1	100

К. Раункиер классификация бойынша 1-популяция аумағында хамефиттердің 9 түрі 45%, бұталар мен бұташықтардың 8 түрі (40%) *Poa bulbosa*, *Gypsophila diffusa*, *Crambe tatarica*, *Zygophyllum pinnatum*, *Helichrysum arenarium*, *Lagochilus acutilobus*, *Linaria cretacea*, *Centaurea sibirica* гемикриптофиттерді құрады, ал қалған 3 түр (*Allium globosum*, *Trinia hispida*, *Crinitaria tatarica*) 15% криптофиттердің үлесіне тиесілі.

2-популяцияда тіршілік формаларынан фанерофиттерден басқа, қалған 4 тип өкілдері кездеседі. Оның ішінде хамефиттерден 3 түр (15.7%) *Ephedra distachya*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides* және гемикриптофиттердің 10 түрі (52.6%) *Gypsophila diffusa*, *Zygophyllum pinnatum*, *Euphorbia seguieriana*,

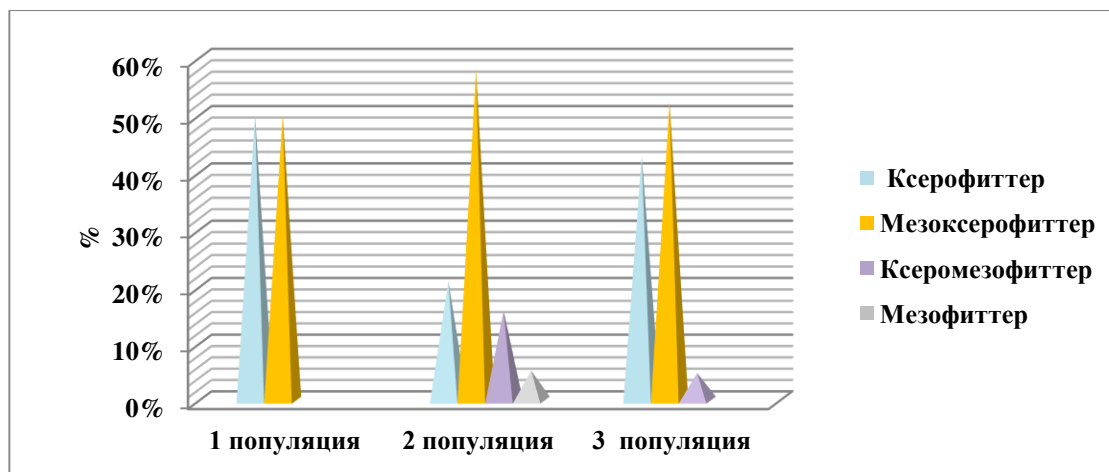
Linaria cretacea, *Veronica incana*, *Galium ruthenicum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Helichrysum arenarium*, *Echinops meyeri*, *Centaurea sibirica* және криптофиттердің 2 түрі (*Allium globosum*, *Trinia hispida*) (10.5%) және терофиттердің 4 түрі (*Barbarea vulgaris*, *Androsace maxima*, *Euphrasia pectinata*, *Artemisia scoparia*) түрлері 21.2% болды.

3-популяцияда хамефиттер саны - 5: *Ephedra distachya*, *Kochia prostrata*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Artemisia lerchiana* (23.8%), гемикриптофиттер - 12: *Agropyron fragile*, *Stipa capillata*, *Gypsophila diffusa*, *Crambe tatarica*, *Zygophyllum pinnatum*, *Euphorbia seguieriana*, *Prangos odontalgica*, *Phlomis pungens*, *Linaria cretacea*, *Achillea nobilis*, *Centaurea sibirica*, *Pimpinella titanophila* (57.1%) болса, 14.3% құрайтын криптофиттердің 3 түрі (*Tulipa biebersteiniana*, *Allium globosum*, *Trinia hispida*) және терофит *Lapulla microcarpa* 4.8% анықталды (24-сурет).



Сурет 24 - *A. trotzkiana* өсімдігі популяциялары қауымындағы түрлердің биологиялық типтері (К. Раункиер, 1905)

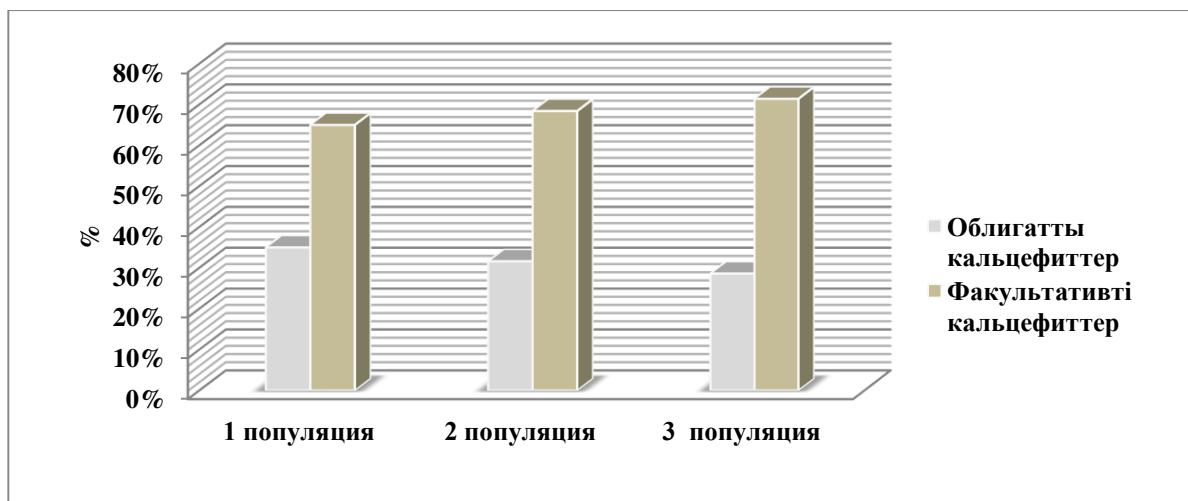
Кез-келген өсімдік тіршілігінде ылғалдың алатын орны ерекше. Яғни, ылғал өсімдіктердің тіршілігі мен таралуына әсер ететін негізгі факторлардың бірі. Сондықтан, зерттелу аумағындағы өсімдіктердің ылғалдылыққа тәуелділігіне қарай (А.П. Шенников) экологиялық топтары анықталды. 1-популяция кездесетін түрлердің ішінде құрғақшылығына бейімделген, үнемі ылғал жетіспейтін 10 түр (50%) ксерофиттерге және уақытша ылғал жетіспейтін 10 түр мезоксерофиттерге (50%) жатады. Экологиялық топтарына қарай 2-популяция аумағында бірінші орында 11 түр мезоксерофиттер (58%), екінші орында 4 түр ксерофиттер (21%), үшінші орында орташа ылғалдылықты қажет ететін 3 түр (15.8%) ксеромезофиттер мен ылғалы қаныққан жерлерде өсетін мезофиттің 1 түрі (5.2%) кездеседі. 3-популяцияда кездесетін түрлерден 3 экологиялық топ өкілдері анықталды. Мезоксерофиттердің 11 түрі (52.3%), ксерофиттердің 9 түрі 42.9% және мезофиттер тобының жалғыз өкілі жалпы түр санының 4.8%-ын көрсетті (25-сурет).



Сурет 25 - *A. trotzkiana* өсімдігі популяциялары қауымындағы түрлердің экологиялық типтері (А.П.Шенников, 1941)

Зерттеу нысаны болып табылатын *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің популяциялары кездесетін Ақшатау, Бестау және Ишқарағантау тауларының топырағы негізінен борлы екендігі белгілі. Жалпы субстракт ретінде бордың өзіндік ерекшеліктері бар. Борлы топырақтың нақты микроклиматтың режимі, физикалық және химиялық қасиеттері, құрамындағы қарашіріктің аздығы мен кальцийдің шамадан тыс артық болуы өсімдіктерге әсерін тигізеді. Аталған борлы таулардың осындай топырағына бейімделген бірнеше түрлер қалыптасқан. Осындай ерекше борлы субстраттағы өсімдіктер облигатты және факультативті кальцефиттер деп бөлінеді.

A. trotzkiana өсімдігінің борлы субстратқа тәуелділігі жоғары. Зерттелген популяциялар құрамына кіретін өсімдіктердің ішінде, тек қана карбонат жынысты топырақта кездесетін *Anabasis cretacea*, *Achillea nobilis*, *Anthemis trotzkiana*, *Crambe tataria*, *Linaria cretacea*, *Zygophyllum pinnatum*, *Limonium cretaceum*, *Echinops meyeri* нағыз кальцефиттерді атап өтуге болады. Қалған түрлерді ізбесті немесе борлы топыраққа қарағанда басқа топырақтарға жақсы бейімделгендіктен факультативті кальцефиттерге жатқызуға болады. Сонымен, Ақшатау борлы тауындағы нағыз облигатты кальцефиттер 30%, факультативті кальцефиттер 70% құрайды. Бестау борлы тізбегінің флорасындағы түрлердің 21% облигатты кальцефиттер мен 79% факультативті кальцефиттерге жатады. Үшінші популяция болып табылатын, Ишқарағантау борлы топырағында 23,8% облигатты кальцефиттер мен 76,2% факультативті кальцефиттер кездеседі. Бұл көрсеткіштер *A.trotzkiana* өсімдігі популяциялары кездесетін топырақта облигатты кальцефиттерге қарағанда факультативті кальцефиттер екі есе басым екендігін көрсетті (26-сурет). Яғни, басқа жерлерде де өсе алатын шөлді аймақтарға тән түрлер борлы топыраққа бейімделген болуы керек.



Сурет 26 - *A. trozkiiana* популяциялары қауымындағы кальцефиттер

Сонымен, И.Г.Серебряков анықтамасы бойынша *A. trozkiiana* өсімдігінің үш популяция территориясында ағаш пен бұталы өсімдіктер кездеспеді. Популяциялардың өсімдіктер жамылғысында көпжылдық шөптесін өсімдік түрлері басым. Борлы тауларда жиі кездесетін көпжылдықтар 1 популяцияда 11 түрді (55%), 2 популяцияда 12 түрді (63.1%) және 3 популяцияда 14 түрді (66.6%) құрайды. Екінші орында жергілікті борлы массивтердің жағдайына бейімделген жартылай бұталар мен жартылай бұташықтар қамтиды. Біржылдық шөптесін өсімдіктердің санаулы түрлері Бестау мен Ишқарағантаудың өсімдік жабынында кездеседі.

3 популяция аумағында К. Раункиер жүйесі бойынша тіршілік формаларының гемикриптофит, хамефит, криптофит және терофит типтері кездесетіндігін көрсетеді. Барлық популяцияларға төселіп өсетін гемикриптофиттер тән болса, біржылдық терофиттердің саны аз. Борлы Ақшатау, Бестау және Ишқарағантау тауларда хамефит мен криптофиттердің бірнеше түрі кездесе, фанерофиттер мүлдем кездеспеді.

Зерттелген популяцияларда ылғал байланысты ксерофит, мезоксерофит, ксеромезофит және мезофит экологиялық топтары анықталды. Борлы таулардың барлығында уақытша ылғал жетіспеушілік сипатындағы жерлерде кездесетін мезоксерофиттер 50 пайыздан жоғары. Олар Ақшатауда 50% (10 түр), сәл жоғарылау Ишқарағантауда 52.3% (11 түр) болса, Бестауда олардың саны 11 түр болғанмен, жалпы флораның 58% құрайды. Көрсеткіштерді ылғал тапшылығына төзімді ксерофиттер жалғастырады. Ксерофиттер саны 1 популяцияда 10 түрі (50%), 2 популяцияда 4 түрі (21%) және 3 популяция аумағында 9 түрі 42.9%. Ылғалға қанық жерде өсетін ксеромезофит мен мезофит саны санаулы. Үш популяция аумағында құрғақшылыққа төзімді мезоксерофит және ксерофит түрлердің басым болуы, Ойыл және Қобда аудандарының шұғыл континентальды және құрғақ климаттық жағдайымен байланысты. Түрдің табиғи популяциялары қайталанбас борлы флорамен ерекшеленеді. Қауым құрамында *A. trozkiiana* өсімдігімен басқа, карбонат жынысты борлы топыраққа бейімделген *Ephedra distachya*, *Anabasis cretacea*,

Camphorosma monspeliaca, *Kochia prostrata*, *Limonium cretaceum*, *Nanophyton erinaceum*, *Zygophyllum pinnatum*, *Crambe tataria*, *Linaria cretacea* және *Artemisia salsoloides* кальцефит түрлер кездеседі. Қалған түрлер ізбесті мен борларға карағанда басқа топырақтарға жақсы бейімделген факультативті кальцефиттер.

3.2 Корнух - Троицкий өгізкөзі ценопопуляцияларының жастық құрылымы мен онтогенетикалық күйі

Ақтөбе облысындағы *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің үш популяциялары ішіндегі 9 ценопопуляция (ЦП) салынған үлгі алаңшалардан барлығы 1002 дарак саналды. Есептелген түр дарактарының жастық құрылымы мен онтогенетикалық күйі анықталып, ценопопуляциялардағы демографиялық жағдайды анықтау үшін жастық индексі (Δ) мен энергетикалық тиімділік индексі (ω), яғни «дельта-омега» мәндері және қалпына келу, ауыстыру, қартаю көрсеткіштері есептелді [217].

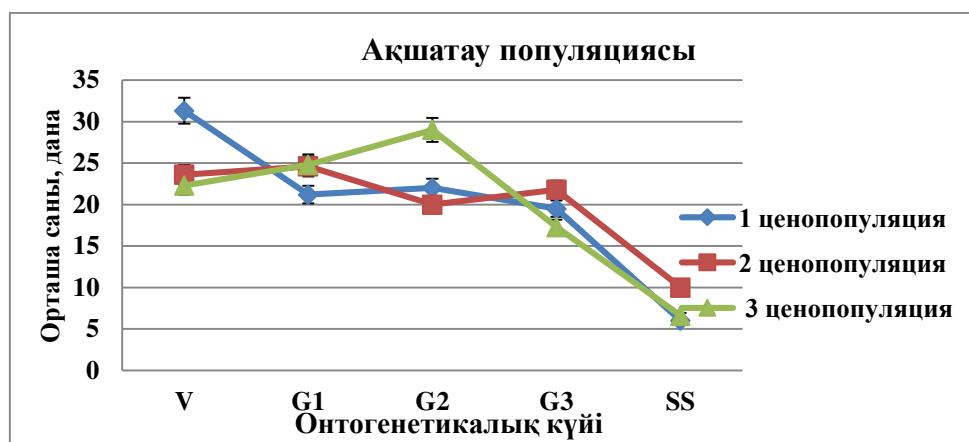
Алдымен ценопопуляциялар ауданындағы түрдің орташа тығыздығы (дана / м²) мен үлгі алаңшаларындағы әр түрлі жастық күйлеріндегі дарактардың орташа саны (дана / м²) есептелінді (5-кестеде, 33-сурет). Ақшатау популяциясының территориясындағы 1, 2 және 3 ценопопуляциялардағы анықталған *A. trotzkiana* түрінің жастық күйлері мен онтогенетикалық спектрі 27-28 суреттерде берілді.

Кесте 5 - *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының онтогенетикалық күйі

II	I			II			III		
ЦП	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ауданы, м ²	1757	1800	2450	1900	2100	1460	2870	3100	2650
Онтогенетикалық күйі (орташа / дана)									
v	3.7 ± 1.3	2.6 ± 1.1	2.7 ± 1.1	2.5 ± 0.8	2.8 ± 1.0	2.4 ± 0.7	1.1 ± 0.6	1.0 ± 0.8	0.5 ± 0.7
g ₁	2.5 ± 1.1	2.7 ± 1.3	3.0 ± 1.1	3.2 ± 1.0	3.2 ± 1.1	3.2 ± 0.9	1.5 ± 0.5	1.8 ± 0.8	1.0 ± 0.8
g ₂	2.6 ± 1.3	2.2 ± 0.9	3.5 ± 1.1	4.3 ± 1.2	3.8 ± 1.0	3.5 ± 1.3	2.0 ± 0.8	2.3 ± 1.2	2.1 ± 0.6
g ₃	2.3 ± 1.3	2.4 ± 1.1	2.1 ± 1.4	2.3 ± 1.6	2.8 ± 1.2	2.8 ± 0.9	2.0 ± 0.9	2.1 ± 0.6	2.4 ± 0.8
ss	0.7 ± 0.7	1.1 ± 1.0	0.8 ± 0.9	0.7 ± 0.9	0.7 ± 0.8	0.8 ± 0.6	1.7 ± 1.2	1.2 ± 1.0	1.5 ± 1.1
s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6 ± 0.7	0.6 ± 0.7	0.9 ± 0.7
sc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Дарак саны (дана / м ²)	11.8 ± 1.1	11 ± 1.0	12.1 ± 1.1	13 ± 1.1	13.3 ± 1.0	12.7 ± 0.8	8.9 ± 0.76	9.0 ± 0.8	8.4 ± 0.78
Онтогенетикалық кезеңдері, (%)									
Преген., %	31.3	3.6	22.3	19.3	21	18.9	12.4	1.2	6
Ген., %	62.7	66.4	71.1	75.3	73.7	74.8	61.8	8.8	65.5
Постген., %	6	10	6.6	5.4	5.3	6.3	25.8	20	28.5
Ескерту : Преген. - II регенеративтік; Ген. - Генеративтік; Постген. - Постгенеративтік.									

1-ЦП аумағында *A. trotzkiana* дарактарының орташа тығыздығы 11.8 дана / м². Ценопопуляцияда прегенеративтік кезеңнің v-31.3%, генеративтік кезеңнің (g₁-21.2%; g₂-22%; g₃-19.5%) және постгенетативтік кезеңнің ss (6%) дарактары

тіркелді. 2 - ЦП аумағында түр дарактарының орташа тығыздығы 11 дана / м², өсімдіктің прегенеративтік кезеңнің v-23.6% дарактары, генеративтік кезеңнің дарактары (g₁-24.6%, g₂-20%, g₃-21.8%) және постгенетативтік кезеңнің субсенильдік дарактары (ss) 10%.



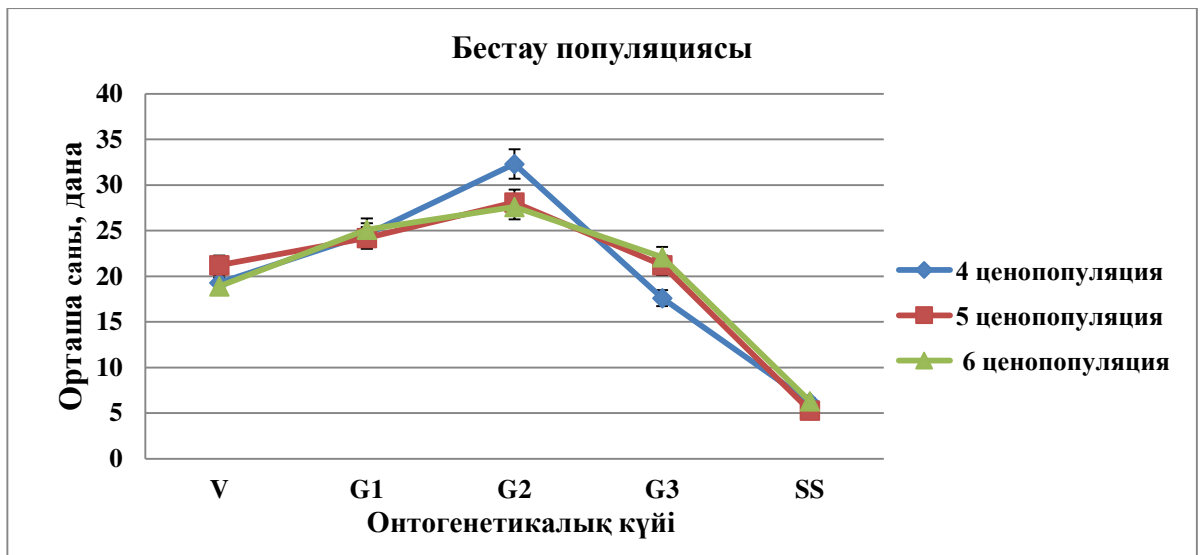
Сурет 27 - *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының онтогенетикалық спектрі

3-ЦП аумағында түр дарактарының орташа тығыздығы 12.1 дана / м². Прегенеративтік кезеңнің дарактары (v) 22.3%, генеративтік кезең дарактары (g₁-24.8%, g₂-29%, g₃-17.3%) және постгенетативтік кезеңнің 6.6% (ss) субсенильдік дарактардың үлесіне тиесілі.



Сурет 28 - *A. trotzkiana* өсімдігінің 1-популяциясының жастық спектрі

Бестау борлы тауындағы 4, 5 және 6 ценопопуляциялардағы анықталған *A. trotzkiana* түрінің жастық күйлері мен онтогенетикалық спектрі 29-30 суреттерде берілді. Өз кезегінде, 4 - ЦП аумағында өсімдік дарактарының орташа тығыздығы 13 дана/ м². Ценопопуляцияда прегенеративтік кезеңнің (v) дарактары 19.3%, генеративтік кезең дарактар g₁-24.7%, g₂-33%, g₃-17.6%), ал постгенетативтік кезең дарактарынан 5.4% (ss) дарактар үлесінде.



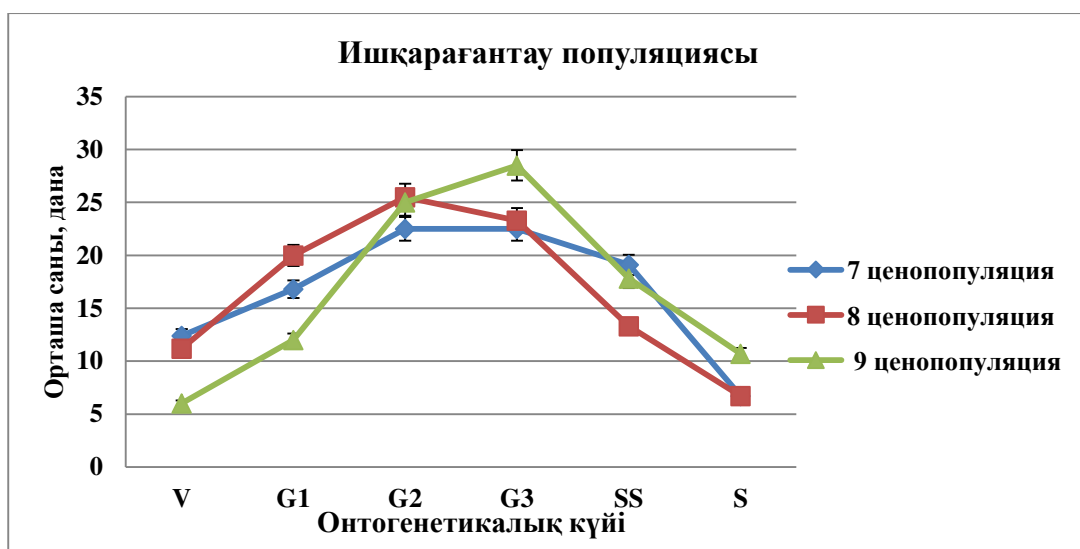
Сурет 29 - *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының онтогенетикалық спектрі

5-ЦП аумағында өсімдік дарактарының орташа тығыздығы 13.3 дана / м². ЦП аумағында прегенеративтік кезең дарактары 21%, генеративтік кезең дарактары 73.7% және 5.3% постгенеративтік кезең дарактарының кездеседі. Аталған ценопопуляциядағы генеративтік дарактар саны жағынан басым және морфологиялық жағынан үлкендігін байқалады.



Сурет 30 – *A. trotzkiana* өсімдігі 2-популяциясының жастық спектрлері

A. trotzkiana өсімдік дарактарының орташа тығыздығы 6-ЦП аумағында 12.7 дана / м². Ценопопуляциядағы прегенеративтік кезеңге жататын (v) дарактар 18.9 пайыз, генеративтік кезең жататын орта жастағы генеративтік (g₂) дарактар саны 35, ол ценопопуляцияның 27.6%, 32 дана жас генеративтік (g₁) 25.1% және 28 қартайған генеративтік (g₃) күйіндегі дарактар 22.1% және постгенеративтік кезең дарактары (ss) 6.3% көрсетті.



Сурет 31 - *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының онтогенетикалық спектрі

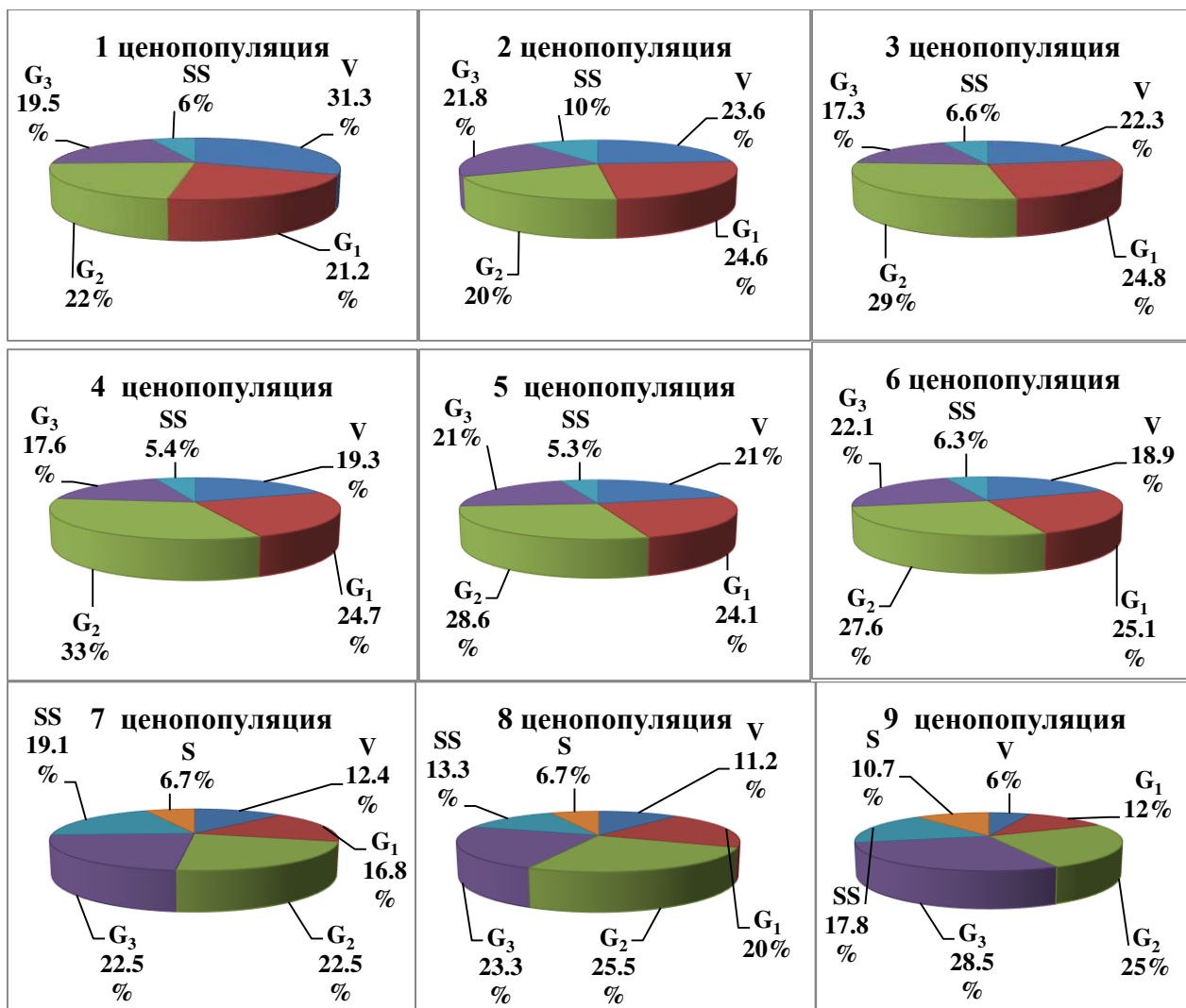
Үшінші Ишқарағантау популяция территориясындағы 7, 8 және 9 ценопопуляцияларында анықталған *A. trotzkiana* түрінің жастық күйлері мен онтогенетикалық спектрі 31-32 суреттерде берілді. Бұл ценопопуляцияларда *A. trotzkiana* өсімдігі аз кездесті. Өсімдік дарактарының орташа тығыздығы 7 ЦП территориясында 8.9% дана / м², 8 ценопопуляцияда 9% дана / м² және 9 ЦП аумағында 8.4% дана / м².



Сурет 32 - *A. trotzkiana* өсімдігі 3-популяциясының жастық спектрлері

Прегенеративтік кезеңге жататын дарактар 7 ЦП аумағында 12.4%, 8 ЦП - 11.2% және 9 ЦП 6%. Генеративтік кезең дарактары 7 ЦП аумағында 61.8%, 8 ЦП - 68.8% және 65.5% 9 ЦП аймағынан тіркелді.

Ценопопуляциялар аумағында тіркелген постгенеративтік кезең жататын субсенилдік және сенилдік дарактар үлесі 7 ЦП 25.8%, 8 ЦП - 20% және 9 ЦП 28.5% құрайды.



Сурет 33 - *A. trotzkiana* өсімдігінің ценопопуляцияларының онтогенетикалық кезеңдерінің пайыздық көрсеткіштері

Ценопопуляциялар бойынша демографиялық жағдайын анықтайтын көрсеткіштер анықталды (6 -кесте).

Кесте 6 - *A. trotzkiana* ценопопуляцияларының демографиялық жағдайы

П	Жастық индексі, Δ	Энергетикалық тиімділік индексі, ω	Қалпына келу индексі, Ік, %	Ауыстыру индексі, Іа, %	Қартаю индексі, Іқ %	Тіпі
1	0.40	0.68	50	66	0.05	жетілген
2	0.44	0.51	35.6	45.6	0.1	
3	0.42	0.74	31.3	42.1	0.06	
4	0.43	0.76	28.5	34.2	0.05	жетілген
5	0.44	0.74	28.5	38.3	0.05	
6	0.44	0.75	25.2	34.4	0.06	
7	0.56	0.48	20	17.4	0.25	жетілген
8	0.54	0.70	16.1	16.1	0.2	
9	0.63	0.68	9	7.2	0.28	

Δ және ω мәндері бойынша 1-Ақшатау популяциясының 3 ценопопуляциясы шамалас 1 ЦП ($\Delta = 0.40$, $\omega = 0.68$), 2 ЦП ($\Delta = 0.44$, $\omega = 0.51$) және 3 ЦП ($\Delta = 0.42$, $\omega = 0.74$). 1 ЦП аумағына виргинильдік дарақтардың 2 және 3 ЦП аумағына қарағанда мол. Дегенмен, 1 және 2 ЦП аумағында генеративтік дарақтар саны шамалас, ал 3 ЦП да генеративтік дарақтар басымдығы байқалады. Сонымен қатар, сенильдік 7 дарақ 1 ЦП да, 2 және 3 ценопопуляциялар төңіректерінде 8 дарақтан тіркелді. 2 популяциядағы 4, 5 және 6 ценопопуляциялардағы *A. trotzkiana* көрсеткіштері салыстырмалы түрде тұрақты. 4 ЦП ($\Delta = 0.43$, $\omega = 0.76$), 5 ЦП ($\Delta = 0.44$, $\omega = 0.74$) және 6 ЦП ($\Delta = 0.44$, $\omega = 0.75$). Барлық ЦП Δ көрсеткіші бірдей, ал ω көрсеткішінің жоғары болуы ценопопуляциялар құрамында орта жастағы генеративті дарақтар санына көп болуымен байланысты. Түр саны 3 популяция (7, 8 және 9 ЦП) аумағында салыстырмалы аз. Ценопопуляциялардың (Δ) жастық индексі және (ω) энергетикалық тиімділік индексі көрсеткіштеріне тоқталатын болсақ, 7 ЦП ($\Delta = 0.56$, $\omega = 0.48$), 8 ЦП ($\Delta = 0.54$, $\omega = 0.70$) және 9 ЦП ($\Delta = 0.63$, $\omega = 0.68$), барлық ценопопуляциялардың постгенеративтік кезеңінде субсенильдік (ss) дарақтарымен бірге сенильдік (s) күйдегі дарақтардың тіркелуі Δ жастық индексі көрсеткішінің жоғары болуына әсер етеді.

1, 2 және 3 ценопопуляциялардағы *A. trotzkiana* өсімдігінің өсіп, өну жағдайы қалыпты. Ценопопуляцияларда жас виргинильдік дарақтар басым. 4, 5 және 6 ценопопуляцияларда басқа ценопопуляцияларға қарағанда сирек түрдің генеративтік дарақтар саны басым, ал постгенеративтік дарақтардың аз болуымен ерекшеленді. 7, 8 және 9 ценопопуляцияларда субсенильдік (ss) және сенильдік (s) күйлерде дарақтар басым. Жоғарыда келтірілген қартаю және қалпына келу индекстерінің сандық көрсеткіштері, барлық ценопопуляцияларда түрдің таралу аймақтарын кеңейтуге мүмкіндіктері бар екендігін көрсетті.

Зерттелген ценопопуляциялардың базалық спектрлері біршыңды және жетілген типке жатады. Ценопопуляциялардың негізгі онтогенетикалық спектріне барынша жас және орта жастағы генеративтік дарақтардың мол болуынан спектрлері ортасында жинақталған. Ценопопуляцияларда тек дарақтардың тығыздығы бойынша айырмашылықтар байқалады. Алаңқайлардағы дарақтардың орташа тығыздығы бойынша ең жоғарғысы 5 ЦП 13.3 (дана / м²), ең төменгісі 9 ЦП 8.4 (дана / м²). 7, 8 және 9 ЦП ауыстыру индексі және қартаю көрсеткіші төмен болуы, субсенильдік және сенильдік күйдегі дарақтардың басым болуына байланысты. Онтогенетикалық көрсеткіштер мен түрдің демографиялық жағдайы топырақ жамылғысымен байланысты.

3.3 Ақтөбе облысындағы *A. trotzkiana* популяцияларының топырақ жамылғысы

Өсімдіктердің дамуы мен олардың таралу сипаты эдафиттік (топырақ) жағдайларға қатты тәуелді екендігі жалпыға белгілі. Алайда, әр жағдайда топырақтың қандай жеке қасиеттері өсімдіктерге әсер ететіндігін анықтау оңай

емес [218]. Сондықтан, *A. troztkiana* түрінің әктастарда тіршілік етуге бейімделуін анықтау үшін өсімдікке әсер етуі мүмкін топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерінің жиынтығы зерттелді.

3.3.1 Топырақ жамылғысының морфологиялық сипаттамасы және физика- химиялық қасиеттері

Ақтөбе облысының батыс және оңтүстік аудандарында жартастар мен төбелер түрінде қалыптасқан шөгінділер геологиялық бор кезеңінің даму ерекшеліктерімен байланысты. Шөгінділердің жинақталуы Сары-Қобда, Қара-Қобда, Қобда, Ойыл және Ембі өзендерінің сағаларында да кездеседі. Бор кезеңі шөгінділері бор, мергель, әктастар мен карбонаттық қабаттар негізінде пайда болған. Топырақ жасалу процесі кезінде облыс аумағында қалдықты-карбонатты оңтүстік қара топырақ (борлы), қалдықты-карбонатты күңгірт-күрең топырақ (борлы) және қалдықты - карбонатты ашық - күрең топырақтар (борлы) оқшауланған [219].

Әкті төбелерде өскен жергілікті кальцефит өсімдіктерге негізгі факторлардың бірі ретінде топырақ жамылғысының ықпал ететіндігі белгілі. Десек те, топырақ жамылғысының сирек түрге әсерімен байланысын анықтау қажет. Сондықтан, сирек *Anthemis troztkiana* өсімдігі өсетін борлы топырақтың сипаты мен ерекшелігін айқындайтын физикалық және химиялық көрсеткіштері алынды.

Зерттеуге алынған *A. troztkiana* өсімдігінің бірінші популяциясы аумағында 2017 жылдың 12 шілдесінде жүргізілген далалық зерттеу жұмыстарында топырақ қабатын сипаттау үшін Ақшатау борлы беткейі топырақтарында шұңқырлар қазылды. Тік түсірілген сызғышпен 100 см тереңдікте қазылған топырақ кесіндінің генетикалық қабаттары жоғарғы А қабаты 0-30 см, аналық жынысқа өтпелі В қабаты 30-60 см және аналық тау жыныс С қабаты 60-100 см арасындағы шекаралары белгіленіп, морфологиялық және кейбір аналитикалық көрсеткіштер бойынша сипатталды. Шамамен 30% болатын өсімдік жамылғысын *Artemisia salsoloides*, *Anabasis cretacea*, *Anthemis troztkiana*, *Anabasis cretacea*, *Trinia hispida*, *Camphorosma monspeliaca*, *Zygophyllum pinnatum*, *Limonium cretacea*, *Anabasis cretacea*, *Nanophyton erinaceum* түрлері құрайды. Топырақ түзуші топырақ жыныстары делювий әктастар, ашық сұр типті топырақ.

1 - популяция аумағына салынған топырақ кесіндісінің генетикалық қабаттары келесідей морфологиялық белгілерімен сипатталды:

А 0-30 см. Ашық сұр, гумусты, құрғақ, борпылдақ, бос, борлы кесекті, тамырлармен күшті кескінделген, келесі қабатқа біртіндеп өтеді;

В 30-60 см. Ашық сұр түсті күреңді, гумусы әлсіз, сәл ылғалды, тығыздалған, қатты карбонаттар жинақталған, тамырлармен сәл кескінделген, келесі қабатқа өту шекарасы анық емес;

С 60-100 см. Ашық карбонатты, гумуссыз, ылғалды, ақ түсті монолитті өте тығыз қатты бор, тұтас, татты сарғыш дақтар бар, тамырлар байқалмайды.

Екінші популяция топырағының құрылысын анықтау үшін Бестау тауына 2017 жылғы 19 шілдеде кескін қазылып оның генетикалық қабаттары сипатталды. Өсімдік жамылғысында *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Zygophyllum pinnatum*, *Ephedra distachya*, *Linara cretacea*, *Centaurea sibirica*, *Veronica incana*, *Echinops Meyeri*, *Artemisia scoparia* сияқты кальцефиттер басым. Түрлерге бай емес, топырақ бетіндегі өсімдіктер жабыны шамамен 20-25%. Топырақ түзуші топырақ жыныстары делювий әктастар, ашық сұр типті топырақ.

2 - популяция аумағына салынған топырақ кесіндісінің морфо-генетикалық сипаттамасы келесідей:

А 0-30 см. Ашық сұр, гумусты, құрғақ, борпылдақ, борлы қиыршық тасты, тығыз тамырлар күшті кескінделген, түсі мен тамырлану дәрежесі бойынша келесі қабатқа біртіндеп өткен;

В 30-60 см. Ашық күрең, гумусы әлсіз, сәл ылғалды, тығыз, ірі борлы кесекті, тамырлармен әлсіз кескінделген, келесі қабатқа өту шекарасы анық емес;

С 60-100 см. Ашық карбонатты, гумуссыз, ылғалды, біртекті тұтас, қатты карбонатты бор жынысы, сарғыш дақтары бар, тамырлар байқалмайды.

Үшінші популяция топырақтың құрылысын анықтап, морфологиялық белгілері сипаттау үшін топырақ кесіндісі 2017 жылдың 2 тамызда Ишқарағантау борлы тауына салынды. Борлы таулы жотаны дала және шөл даланың *Anthemis trotzkiana*, *Linara cretacea*, *Ephedra distachya*, *Zygophyllum pinnatum*, *Artemisia salsoloides*, *Crambe tatarica*, *Stipa capillata*, *Allium globosum*, *Artemisia lerchiana* және *Kochia prostrata* түрлері құрайды. Топырақты массивтің бүкіл аумағында борлы саз қалыптасқан. Топырақ түзуші топырақ жыныстары делювий әктастар, ашық сұр типті топырақ.

3 - популяция аумағына салынған топырақ кесіндісінің морфо-генетикалық сипаттамасы төмендегі белгілері бойынша ерекшеленді:

А 0-30 см. Ашық сұр, гумусты, сәл ылғалды, борпылдақ, кесекті борлы тас, тығыз тамырлар күшті кескінделген, біртіндеп келесі қабатқа өткен;

В 30-60 см. Ашық күрең, гумусы біркелкі емес, ылғалды, тығыз, қатты карбонаттар жинақталған, тігінен түскен жарықшалар байқалады, тамырлармен аз кескінделген, келесі қабатқа өту шекарасы анық емес;

С 60-100 см. Ашық карбонатты, дымқыл, гумуссыз, өте тығыз біріккен құрылысты, тұтасқан қатты борлы жыныс, тамырлар байқалмайды.

Бұл көрсеткіштер топырақ түзу құбылысы кезінде топырақта жүріп жатқан негізгі құбылыстардың әсері морфологиялық белгілерінде айқындалады.

Өсімдіктің тіршілігінде тікелей әсер ететін топырақтың ылғалдылығы, тұздылығы мен рН мәні барлық үш популяцияларындағы алынған топырақ қабатынан анықталды.

Топырақ кесіндісінің морфо-генетикалық сипаттамаларын 7-кестеде берілген физика-химиялық қасиеттерін көрсететін зертханалық мәліметтерімен толықтырады. Топырақ қабатының құрылымы мен физикалық қасиеттеріне

әсер ететін гумус топырақтың жоғарғы А горизонттарында (0-30 см) шоғырланған.

Кесте 7 - Популяциялар топырағының физикалық-химиялық қасиеттері

Тереңдігі, см	Гумус, %	Гигроскопиялық ылғалдылығы, %	Тұздылығы, %	pH	CO ₂ карбонат, %
1- Ақшатау популяциясы					
0-30	3.40	2.3	1.49	7.79	91.2
30-60	анықталмаған	2.6	2.33	7.49	93.7
60-90	анықталмаған	2.8	1.95	7.67	94.5
2- Бестау популяциясы					
0-30	3.15	2.4	0.14	8.41	93.7
30-60	анықталмаған	2.7	0.63	8.21	95.3
60-90	анықталмаған	2.9	0.34	8.48	95.6
3- Ишқарағантау популяциясы					
0-30	4.90	2.5	1.13	8.19	91.6
30-60	анықталмаған	2.7	1.97	7.75	93.7
60-90	анықталмаған	3.0	1.72	8.28	94.8

Келесі В және С қабаттары қатты карбонатты болғандықтан, қарашірік байқалмады, сәйкесінше бұл қабаттардағы гумус мөлшері анықталмады. Топырақтың жоғарғы бөлігіндегі органикалық қосылыстардың мөлшері Ақшатау популяциясынан 3.40%, Бестау популяциясында 3.15% және Ишқараған популяциясында 4.90% -ды құрайды.

Популяциялар топырағындағы ылғалдың көзі жауын - шашын. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері Ойыл ауданында 220-250 мм, Қобда ауданында сәл жоғары 250-300 мм. Топырақтар қабаттарындағы судың қорын жоғарыдан төменге қарай біртіндеп өткенін көруге болады. Жоғарғы қабаттағы (0-30 см) ылғалдылық 2.3-2.5% болса, ортаңғы қабатта (30-60 см) 2.6-2.7% құрайды. Төменгі қабатта (60-90 см) 2.8-3% аралығында. Зерттелген топырақта горизонттар бойынша әр түрлі ылғал қоры байқалды. Облыс аумағына жиі соғатын аңызак (ыстық) жел борлы топырақтың беткі қабатын кептіріп құрғатып жіберген.

Суда жақсы еритін тұздардың жалпы мөлшері барлық популяциялардың топырақ қабаттарында жоғарыдан төмен қарай айырмашылық байқалады. Тұздардың мөлшері тұз жинақталған қабаттарының тереңдігі бойынша қарастырсақ, жоғарғы 0-30 см аралығында 1-Ақшатау популяциясында 1.49%, 2-Бестау популяциясында 0.14% және 3-Ишқараған популяциясы 1.13%. Екінші 60-90 см қабатта бұл көрсеткіштен айтарлықтай төмендеу екені байқалады, 0.63-2.33% аралығында. Ал, үшінші 60-90 см аралығындағы қабаттар көрсеткіші екінші қабатпен салыстырғанда жоғары. 1-Ақшатау популяциясында 1.95%, 2 - Бестау популяциясында 0.34% және 3-Ишқараған популяциясы 1.72%. Топырақ тұздылығы 2-ші қабатта 30-60 см жоғары. Ал, популяциялар бойынша салыстыратын болсақ, 2-Бестау популяциясының көрсеткіштері салыстырмалы төмен, бірінші және үшінші популяциялардың

топырағы тұзды, тұздардың мөлшері құрғақ топырақ салмағынан 1-2% құрайды.

Топырақ ерітіндісінің рН мәні қабаттар бойынша әр түрлілігі байқалады. Барлық популяциялардың 0-30 см аралығындағы қабаттарында 7.79-8.41%, 30-60 см аралығында 0.63-2.33% болса, төменгі қабат 60-90 см аралығында 7.67-8.48% аралығында ауытқиды. рН мәні қабаттар бойынша ортаңғы өтпелі қабатында (30-60 см), популяциялар бойынша жоғары сілтілік 2 - Бестау популяциясында (рН > 8.48) анықталды.

A. trotzkiana өсімдігінің өсетін борлы төбелердің (Ақшатау, Бестау, Ишқарағантау) топырақтарының генетикалық қабаттарының морфологиялық сипаттамалары ұқсас.

Борлы төбелердегі топырақтар кесінділерінде өзара байланысқан үш А - беткі гумусты (0-30см); В-аналық жынысқа өтпелі (30-60см) және С - аналық тау жынысты (60-100см) генетикалық қабаттары айқындалды.

А қабаты - ашық сұр түсті, гумустың мөлшері популяциялар бойынша ауытқиды, сәл ылғалды, борпылдақ, бос борлы қиыршық тасты шөгінділер, тамырлармен күшті кескінделген, аздап тұзды, сілтілі, топырақтың түрі мен келесі қабатқа біртіндеп өтеді;

В қабаты - ашық күрең, гумусы әлсіз және біркелкі емес, ылғалды, тығыз, қатты карбонаттар жинақталған, тігінен түскен жарықшалар байқалады, тұзды, сілтілі, тамырлармен аз кескінделген, келесі қабатқа өту шекарасы анық емес;

С қабаты - ашық карбонатты, аналық тау жынысы, ылғалды, өте тығыз жыныстардың қатты борлы қабат, тұтас, өте карбонатты, татты сарғыш дақтар бар, өсімдік тамырлары ене алмайтын карбонатты қабатқа ауысқан, тұзды, күшті сілтілі, қатты карбонаттар кесіндіні күрекпен ары қарай тереңдетуге мүмкіндік бермеді.

Қалдық-карбонатты ашық сұр түсті топырақ *A. trotzkiana* өсімдігінің популяцияларының барлық аумағында кеңінен таралған. Топырақ кесінділерінің гумус тереңдігі 0-30 см аралығындағы 3.15-4.90% дейін жетті. Ишқараған популяциясында гумустың мөлшері 4.90% жоғары болуы, аумақта жауын-шашынның көп түсуімен байланысты болуы мүмкін. Кескінділердің 0-100см тереңдіктегі топырақтың ылғалдану дәрежесі тұрақты. Аналық тау жынысы тұтасқан қатты карбонаттардан төменгі қабатында 2-3%, басқа қабаттармен салыстырмалы жоғары. Борлы топырақтың төменгі горизонттарында ылғалдың жақсы болуын, бор ылғалды сіңіріп, карбонатты топырақтың жоғарыдан төменгі аналық жыныс қабаттарынан өткен су белгілі бір тереңдікте қарай да жылжып жиналуымен түсіндіріледі. Тұздың мөлшері популяциялар мен горизонттарда бойынша салыстырсақ, Бестау топырағында тұздар концентрациясы 0.14-0.63% дейін, яғни әлсіз тұзданған.

Табиғатта өсімдіктердің топырақ ортасының жоғары сілтілі болуы, өсімдіктің өсуін тежейтін көрсеткіштердің бірі. Ал *A. trotzkiana* өсімдігінің өте сілтілі (рН > 7.49-8.41) топырақта өскен, яғни, топырақ сілтілігі 8-ден жоғары болатын бор шөгінділерге тән қатты базифильдік өсімдікке жатады [220]. Яғни,

жоғары сілтілік *A. trotzkiana* қалыпты өсуіне кедергі жасамай, керісінше топырақта тамырдың ену үшін керек қасиеттерінің бірі болуы мүмкін. Топырақ кескіндері жоғары карбонаттылығымен ерекшеленеді. Жоғары карбонаттылықты топырақтың беткі қабаттарының өзінен 91.2-93.7%, әрине бұл көрсеткіш жоғарыдан төмендеген сайын артады. Бұл өсімдік тамырларының топыраққа енуіне кедергі келтіріп қана қоймай, жеткілікті мөлшерде қоректік заттармен қамтылмауы мүмкін. Сондықтан, карбонаттардың нақты горизонттар бойынша жинақталу мөлшерін анықтауды қажет етеді.

3.3.2 Топырақ құрамындағы кальцит пен элементтер мөлшері

Топырақтың қатты фазасы әртүрлі минералдық және органикалық химиялық заттардан тұрады. Көптеген топырақтың жалпы массасының 80-90% минералдық тегі өсімдік тіршілігіне қажетті, топырақтағы химиялық элементтердің құрамы мен бастапқы мөлшерін анықтайды [221].

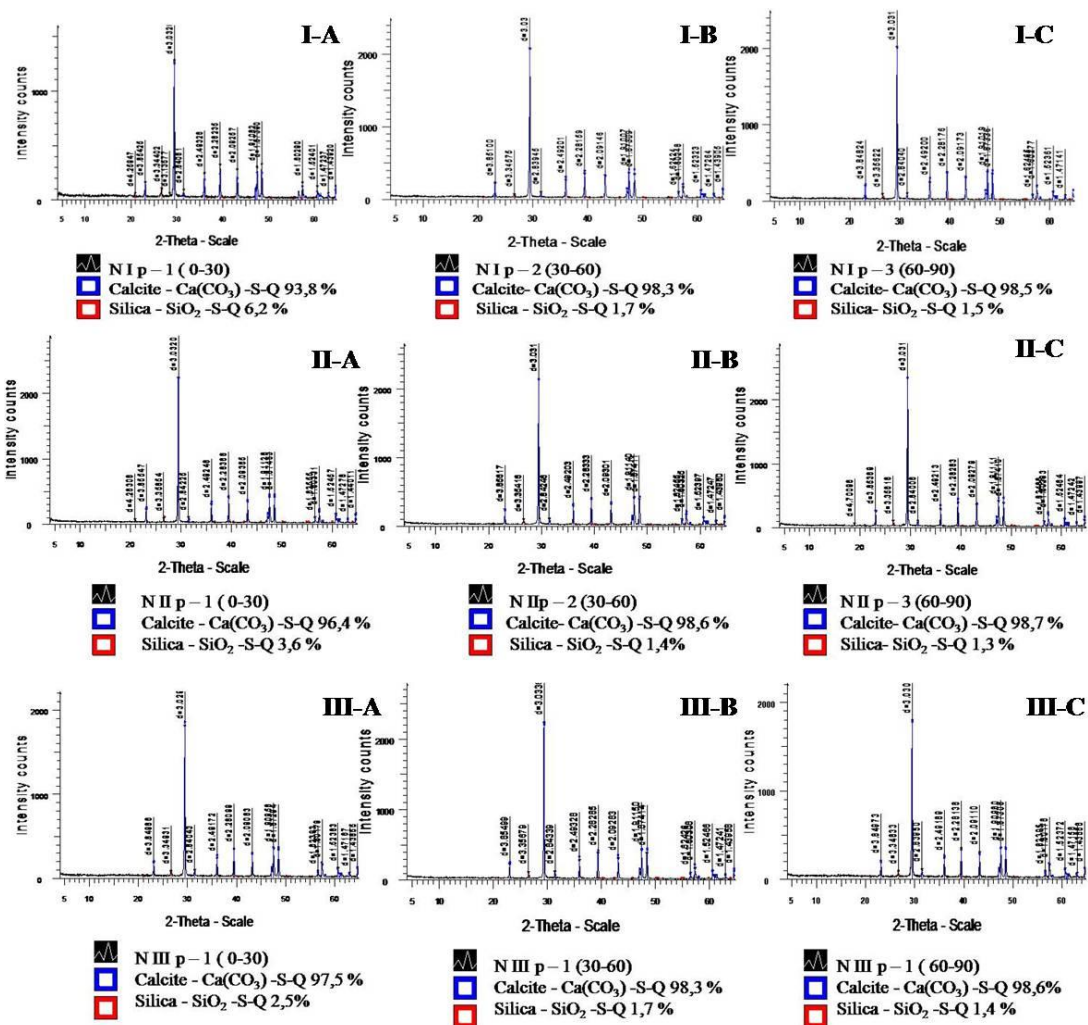
Топырақтардың минералдық құрамы

Геологиялық процестер кезінде жердің бетінде пайда болған тұтас массивтерді құрайтын борлы таулар негізінен кальцит минералынан тұрады. Кальцит таужыныстардың кристалды тығыз түрі әктас деп аталады. Зерттеліп отырған *A. trotzkiana* өсімдігі әктер мен мергельден тұратын борлы субстратқа бейімделген.

Әдебиеттерде түрді әктасты беткейлерде және борлы тауларда кездеседі деп көрсетілгенмен, борлы таулар топырағының құрамы анықталмаған. Бор жыныстарының классификациясына сәйкес табиғи бор физикалық құрылымдық ерекшеліктері мен құрамы бойынша: таза бор, балшықты немесе құмды бор, борлы мергель және борлы әктас деп 4 типке бөлінеді [222].

Олардың құрамы негізінен карбонатты кальцит немесе кальций карбонаты және карбонатты емес саздар, мәрмәр, кварц құмы, металл оксидтері және тағы басқа құрамдас бөліктерден тұрады. Карбонатты бөлігіндегі кальциттің мөлшері зерттеуге алынған бор топырақтың жоғарыда аталған қандай типке жататынын анықтауға болады. Сондықтан, *A. trotzkiana* популяцияларынан алынған топырақ үлгілері құрамындағы кальциттің мөлшері зерттелді.

Жартылай сандық рентген фазалық талдау арқылы *A. trotzkiana* өсімдігінің үш популяциясынан алынған топырақ үлгілерінің минералды құрамы горизонттар бойынша анықталды. 1 - Ақшатау популяциясында кальциттің мөлшері қабаттар бойынша жоғарыдан төмен қарай (93.8-98.5%) жоғарылап, кварцтың мөлшері (1.5-6.2%) төмендейді. Топырақтың құрамындағы кальциттің мөлшері 2 - Бестау популяциясы топырағында 96.4-98.7% ең жоғары, ал кварц қалған 1.3-3.6% құрайды. Осы популяциядағы кальциттің пайызы басқа екі популяциямен салыстырғанда жоғары екендігі байқалады (34-сурет).



Сурет 34 - Топырақ үлгілерінің дифрактограммалары
 I, II, III - популяция; А - 0-30 см қабаты, В - 30-60см қабаты, С - 60-90см қабаты

3 популяциядан алынған топырақ үлгілерінде кальцит 97.5-98.6%, сәйкесінше кварц 1.4-2.5%-ды құрады (8-кесте).

Кесте 8 - Жартылай сандық рентген фазалық талдау нәтижелері

Минерал	Горизонт, см	I популяция (Ақшатау)	II популяция (Бестау)	III популяция (Ишқарағантау)
Кальцит, %	0-30	93.8	96.4	97.5
Кварц, %		6.2	3.6	2.5
Кальцит, %	30-60	98.3	98.6	98.6
Кварц, %		1.7	1.4	1.4
Кальцит, %	60-90	98.5	98.7	98.3
Кварц, %		1.5	1.3	1.7

Зерттеу көрсеткендей, топырақ үлгілері құрамында кальцит мөлшері топырақтың беткі қабатынан төменгі қабатына дейін жоғарылап, сәйкесінше кварц азайғандығы байқалады. Алынған нәтиже бойынша топырақ үлгілерінде негізгі фазаны 93-98% кальцит, қалған 1-6% кварц қоспасы құрады. Бор

жыныстарының классификациясында кальцит мөлшері 90-95% болса балшықты немесе құмды бор, 95%-дан жоғары болса таза бор деп көрсетілген. Яғни, кестеге сәйкес 1-Ақшатау популяциясының А қабатындағы топырақ үлгілер құрамындағы 93.8% кальцит балшықты немесе құмды борға, қалған В 98.3% және С 98.5% қабаттарындағы топырақ үлгілері таза борға жатады. Ал 2 - Бестау (96.4-98.7%) және 3 - Ишқарағантау (97.5-98.6%) популяциялары топырақ үлгілер құрамындағы кальцит таза бор типіне жатады.

Сонымен бірге, *A.trotzkiana* топырақтағы кальцийдің артық мөлшеріне бейімделген кальцефит екендігін дәлелдейді. Өсімдік популяцияларының топырақ үлгілер құрамындағы $\text{Ca}(\text{CO}_3)$ минералының массалық үлесінің көрсеткіштері табиғи таза бор болып табылады [223].

Топырақтардың элементтік құрамы

Ақтөбе аумағында бор жүйесінің карбонат таужыныстары кальцит, топырақ құраушы жыныстар борлы шөгінділер. Топырақ түзілуі құбылыстары кезінде тау жыныстары сақталғанымен, құрамындағы химиялық элементтердің мөлшері өзгереді. Ал, өсімдіктердің химиялық құрамы жалпы өсу ортасының элементтік құрамын көрсетеді.

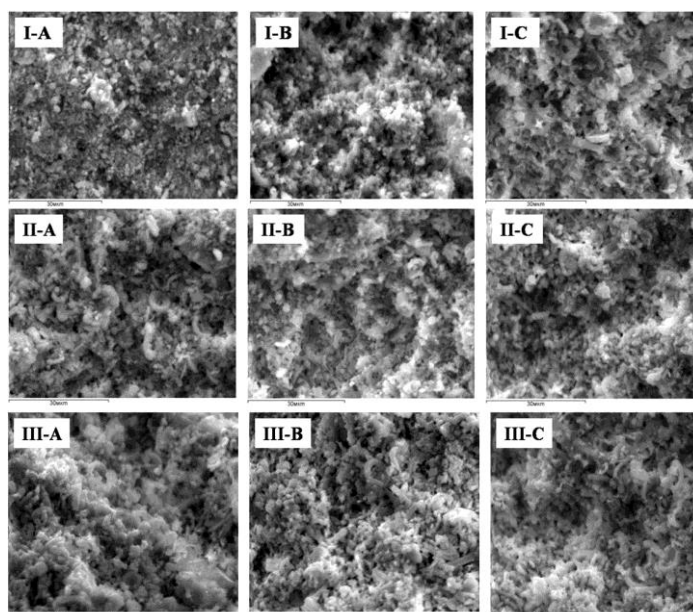
Кальцит $\text{Ca}(\text{CO}_3)$ химиялық құрамы 56% кальций оксидінен (CaO) мен 44% көмір қышқыл газынан (CO_2) тұрады. Ал қоспалары: Mg, Fe, Mn, Zn, Sr және тағы басқа элементтерден түзіледі [224].

Бор мөлшері неғұрлым жоғары болса, соғұрлым қышқылдық төмендейді және топырақтың негіздермен қанықтылығы артады. Қышқылдың аз болуы, топырақтың қасиеттеріне әсер етеді, өсімдіктердің өсуіне және пайдалы микроорганизмдердің өмір сүруіне қолайлы жағдай жасайды. Көптеген ауыр металдар мен микроэлементтер өсімдіктің қалыпты өсуіне қажет.

Борлы топырақта жеке элемент ретінде кальцийдің жоғары болуы заңдылық, кальций топырақтың құрылымын жақсартады және су өткізгіштігін арттырады. Топырақтағы химиялық элементтердің сандық және сапалық құрамын анықтау өсімдіктер үшін маңызды. Сондықтан, борлы топырақтың генетикалық қабаттарын құрайтын қоректік элементтер мен олардың мөлшері анықталды.

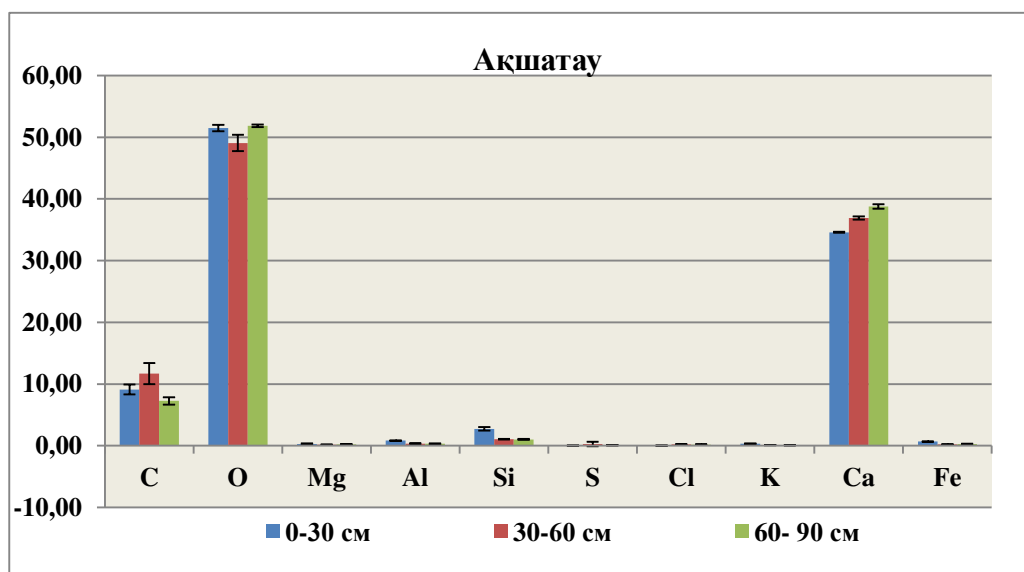
Макроскопиялық тұрғыдан алғанда бор - ақ түсті, өте кеуекті, майда дисперсиялық, қою із қалдыртын тау жынысы. Микроскопиялық зерттеуде топырақ үлгілерінен жұқа криптокристалды, пелитоморфты құрылымда тығыздала шоғырланған әк ұнтақтары кальцит және кварц жиынтықтарынан тұрады [225].

35-суретте берілген кальциттің майда, ұсақ түйірлері шамамен 0.001 мм-ден 0.03 мм-ге дейін. Ұнтақ кварцтың микроскопиялық өлшемі шамамен 0.02-ден 0.12 мм болады [226].



Сурет 35 - Топырақ үлгілерінің электронды микроскопиялық бейнесі
I, II, III - популяция; А - 0-30 см қабаты, В - 30-60см қабаты, С - 60-90см қабаты

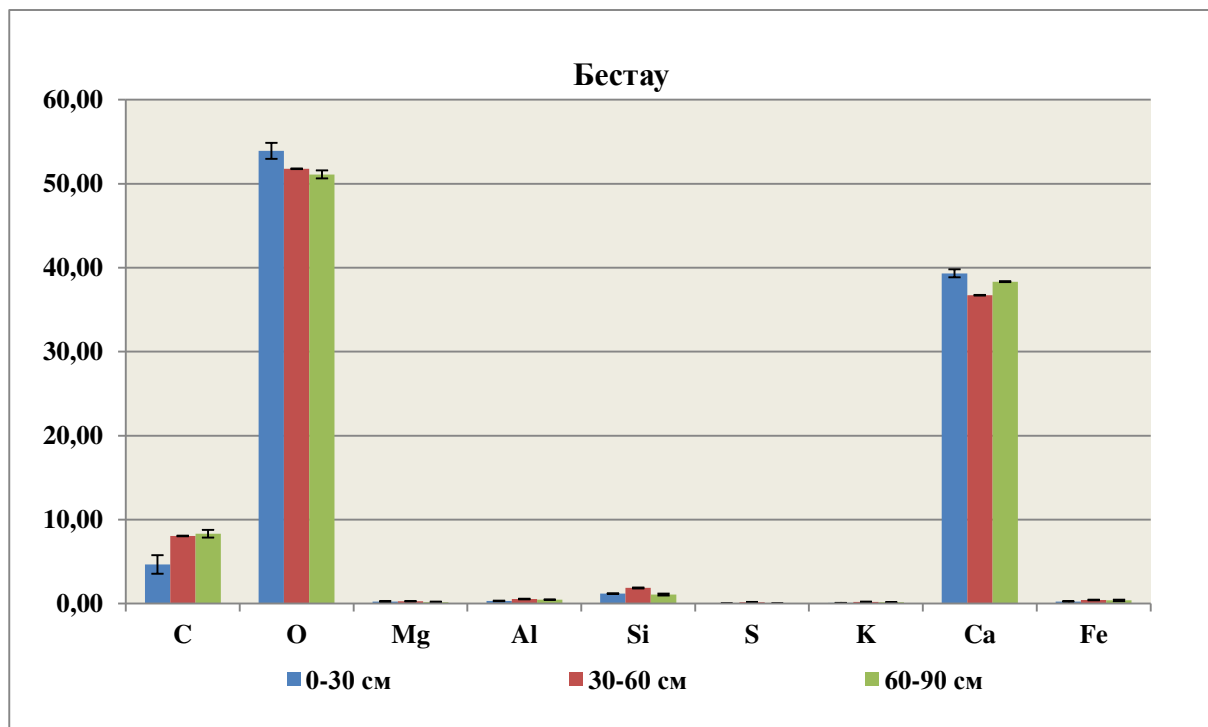
Топырақ құрамындағы жылжымалы элементтердің мөлшері популяциялардағы горизонттар бойынша зерттелді (36-38 суреттер).



Сурет 36 - Микро-рентгеноспектральдық талдау нәтижесі

0-30 см тереңдікте 1 - Ақшатау популяциясы топырағының құрамында С, О, Mg, Al, Si, К, Са, Fe элементтер бар. Элементтердің мөлшеріне қарай бірінші орында О - 51.46% мен Са – 34.59% екінші С - 9.12% және Si - 2.74%, үшінші Al, Fe, Mg, К элементтер 0.26-0.96% кездеседі. 30-60 см тереңдікте 0-30 см тереңдікте кездеспеген S - 0.29% және Cl - 0.22% бар. Ал, 60-90 см тереңдікте химиялық элементтердің мөлшері азайса, бұл тереңдіктегі топырақ жамылғысының көп бөлігін алатын Са - 38.75% дейін артқан.

Ақшатау популяциясында барлығы 10 химиялық элемент кездесті. Бестау популяциясы топырағының 0-30 см тереңдігінде С, О, Mg, Al, Si, К, Са, Fe элементтер анықталды.

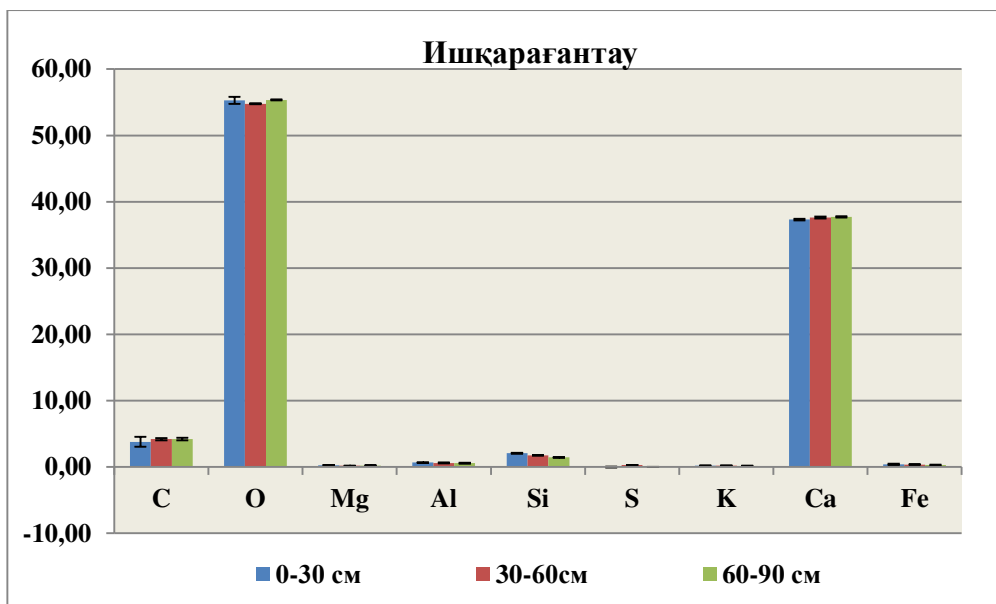


Сурет 37 - Микро-рентгеноспектральдық талдау нәтижесі

Топырақ қабатының бұл бөлігінде бірінші орында О - 53.92% мен Са - 39.33% екінші С - 4.66% және Si - 1.19%, үшінші Al - 0.33%, Fe - 0.25%, Mg - 0.23%, К - 0.07% кездеседі. S - 0.16% тек 30-60 см тереңдікте кездесті. 60-90 см тереңдікте С - 8.32% болып 4%-ға артты және оттегінің де мөлшері алғашқы қабаттарға қарағанда артты. Бұл популяцияда Cl кездеспеді, сондықтан бұл популяциялардағы элементтер саны 9.

Ишқарғантау топырақ үлгілерінде де жоғарыда көрсетілген популяцияларда кездесетін химиялық элементтер көрініс тапты. Топырақ горизонттарына қарай О мен Са мөлшері артып, басқа С, Mg, Al, Si, К, Fe элементтер мөлшерінің азайғаны байқалды. Бұл популяцияда да S тек ортаңғы қабатта 30-60 см ғана кездессе, Cl элементі кездеспеді. Топырақ құрамындағы химиялық элементтер горизонт қабаттары тереңдеген сайын күрт төмендейді.

Статистикалық мәліметтерді өңдеу және талдау нәтижелері бойынша зерттелген қалдық-карбонатты топырақ үлгілерінің химиялық құрамында оттегі, кальций, көміртегі, алюминий, калий, темір, хлор, кремний, магний элементтері анықталды. Топырақ горизонттарында оттегі (49.05-55.36%) мен кальцийдің (9.12-39.33%) мөлшері максималды мәндерге ие.



Сурет 38 - Микро-рентгеноспектральдық талдау нәтижесі

Органикалық көміртегінің мөлшері популяциялар бойынша 4.19-11.6% аралығында ауытқиды. Топырақтың 1.01-2.74%-ы кремнийдің үлесіне тиесілі. Топырақ құрамының қалған бөлігін құрайтын алюминий, калий, темір, хлор, магний элементтердің мөлшері аз, шамамен 1%-дан төмен. Топырақтың құрамынан анықталған химиялық элементтерінің сандық және сапалық құрамы өсімдіктер үшін өте маңызды. Элементтердің топырақ қабаттарында әр түрлі мөлшерде болуы, элементтердің жылжымалы болуымен түсіндіріледі.

A. trotkiana популяцияларының топырақ үлгілерінің химиялық құрамындағы элементтер мөлшері салыстырмалы әр түрлі, яғни топырақ қабаттары мен гранулометрлік фракцияларына байланысты өзгерістерге ұшыраған. Өсімдік пен топырақ арасындағы қарым-қатынасты белгілеуде химиялық қосындылардың биологиялық маңызы өте зор.

Жоғарыда анықталған топырақтың негізгі қасиеттері сирек түрдің борлы топыраққа бейімделуі бойынша тұжырымдама жасауға және маңыздылығын айқындауға негіз болады.

3.4 Зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігі мен өсу қарқындылығы және топырақтың тұқым өнгіштігіне әсері

Өсімдіктер бірлестігіндегі жойылып кету қаупі бар түрлерді сақтау мен көбейтуде тұқыммен өсіру арқылы өсу биологиясын анықтаудың практикалық маңызы ерекше. Табиғи ортасында өсімдіктің қалпына келуі ең алдымен топырақтағы тұқым қоры мен олардың өнімділігіне байланысты [227].

Тұқымның далалық өнгіштігіне тұқым саны, сапасы, ортаның қолайлы топырағы мен ауа-райы сияқты факторлар әсер етеді. Құрғақ ауа райына бейімделген *A. trotzkiana* үшін борлы топырақ өте қолайлы болғанмен, түрдің таралу ареалы шектеулі. Сирек түрлердің мекен ету ортасын кеңейту немесе жерсіндіру оның сақталуын қамтамасыз ететін шешуші қадам. Жоғарыда

аталған борлы топырақтың ерекшеліктеріне байланысты жаңа қоныстарға және жасанды ортаға бейімделе алмауы мүмкін. Сондықтан, табиғи тіршілік ортасын ауыстыру үшін алдымен тұқым өнімділігін анықтап алуымыз қажет. Ал жиналған тұқымдардың өнгіштігі мен өсу қарқындылығын анықтау үшін зертханада өсіру арқылы көз жетуге болады.

2017 және 2018 жылдары *A. trotzkiana* өсімдігі популяцияларынан жиналған тұқымдар +24°C температурада зертханалық жағдайда отырғызылды. Тұқымды сақтау мерзіміне қарай өнгіштігі тексерілді [228].

Нәтижесінде, 2017 жылы жиналған тұқымдардың өнгіштігі Ақшатау популяциясында 86.3%, Бестау популяциясында 88.2% және Ишқарағантау бойынша 84.4%. 2018 жылғы түр тұқымдары Ақшатау популяциясында 93.3%, Бестау популяциясында 96.2% және Ишқарағантау 92.3%-ды өнгіштік құрады (9-кесте).

Кесте 9 - *A. trotzkiana* тұқымын сақтау мерзімінің өнгіштігіне әсері

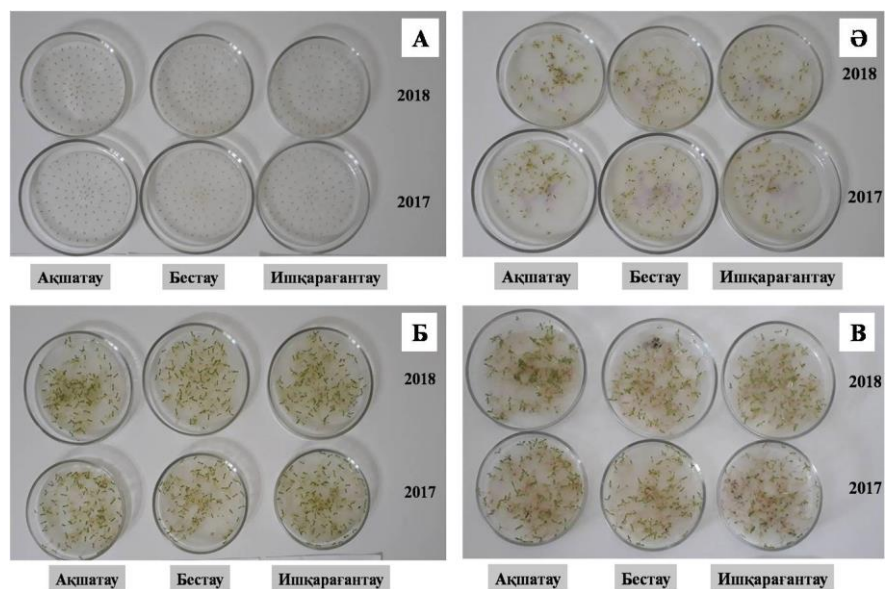
Популяция	2017 жыл			2018 жыл		
	Тұқымның өнуі, күні	Тұқымның өнгіштігі %	Тұқымның өсу қарқындылығы	Тұқымның өне бастауы, күні	Тұқымның өнгіштігі %	Тұқымның өсу қарқындылығы
Ақшатау	4 күн	86.3	68.3	3 күн	93.3	98.9
Бестау	4 күн	88.2	77.7	3 күн	96.2	100
Ишқарағантау	5 күн	84.4	75.3	3 күн	92.3	97.5
P < 0.001						

2018 жылы жиналған тұқымдар 2017 жылғы тұқымдарға қарағанда жоғарғы өнгіштік көрсетті. 2017 жылғы тұқымдар 5-ші күні, 2018 жылғы тұқымдар 3-ші күні өне бастады. 2017 жылғы тұқым өнгіштігі 15 күн ішінде, 2018 жылғы тұқымдарда 10 күні аралығында аяқталды.

Түрдің зертханалық өсу қарқындылығы 2017 жылы 1 - Ақшатау популяцияда 84.6%, 2 - Бестау популяциясында 88.8%, 3 - Ишқарағантау популяциясында 82.7% болса, 2018 жылғы көрсеткіштері жоғары, тиісінше № 1 популяцияда 98.9%, №2 популяцияда - 99.6% және №3 популяция - 97.5%.

Популяциялар арасында 2 - Бестау популяциясының 2017 жылғы және 2018 жылғы тұқымдары ең жоғарғы өнгіштік пен өсу қарқындылығымен сипатталды (39-сурет).

Зертханалық жағдайдағы өсірілген *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқымының өнгіштігі мен өсу қарқындылығын зерттеу нәтижелері өте жоғарғы көрсеткіштерге ие. Барлық популяциялар бойынша 2017 жылы жиналған тұқымдармен салыстырғанда 2018 жылғы тұқымдардың өнуі мен өсу жылдамдығы жоғары екендігін аңғару қиын емес, тұқым өнгіштігі Ақшатау популяциясында 93.3%, Бестау 96.2% және Ишқарағантау 92.3%.



Сурет 39 - *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің тұқым өнгіштігі
 А - 1 күн; Ә - 3 күн; Б - 5 күні; В - 10 күні

Сирек түрдің тұқым өнгіштігінің 90 пайыздан жоғары болуы түрді сақтап қалуға болатындығын көрсетеді. Табиғи популяцияларында ерте көктемде антропогендік факторлар, мал жаю және бор өндіру өнген тұқымдардың дамуына кедергі болып, немесе желмен топырақтың бетіне түскен тұқым топыраққа ене алмай, ұшып кетуімен байланысты болуы мүмкін. Ал, борлы топырақтан тыс түскен тұқымдар басқа топырақта өсе алмауымен түсіндіріледі. Зертханалық жағдайда жүргізілген зерттеу жұмысы сирек түр тұқымдарын басқа топырақтарда сынап көріп, қорытынды жасау қажеттігін көрсетті.

3.4.1 Тұқым өнгіштігіне нанокүкірт ерітінділерінің әсері

Жұмыстың экспериментальды бөлігі 2018 жылдың қазан-желтоқсан айларында жүргізілді, *A. trotzkiana* түрінің өсу қарқынын бақылау үшін жылыжай жағдайында тұқымы түрлі субстраттарға отырғызылып, нанокүкірттің әртүрлі ерітіндісімен суару арқылы зерттелді. Нанокүкірт ерітінділерінің тұқымның өнгіштігіне және морфологиялық құрылымына әсері қарастырылды. Сирек түрдің басқа топырақта бейімделуін тереңірек түсіну үшін түрдің табиғи ортасынан алынған борлы топырақ (А), дайын қаптамадағы эмбебап топырақ (Ә), университет аумағынан алынған топырақ (Б) және жылыжайдың арнайы субстрат кокос үгіндісі қолданылды. Осы топырақтарға отырғызылған тұқымдар 5 түрлі бақылау (су), кальций полисульфид синтезі нәтижесінде арналған нанокүкірттің 0.2% және 0.5% ерітінділері мен құрғақ шөгінділердің 0.2% және 0.5% ерітінділерімен суару жүргізілді.

Жылыжай жағдайында өсірілген *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқым өнгіштігіне мен морфологиялық құрылымына наносераның әсері келесідей нәтиже берді. Күтілгендей, ең жоғары тұқым өнгіштігі барлық нұсқаларда табиғи борлы топырақта 50-70% көрсетті. Табиғи топырақта тұқымнан өніп шыққан *A. trotzkiana* өскінінің биіктігі орташа есеппен 20.1 мм (бақылаудың

соңында 4-40 мм). Басқа топырақтарда тұқымдардың көбінің өнбей қалатындығы байқалды, өнгіштігі 30%-дан 7% дейін азайды. Өнгіштік кокос үгіндісі өсірілген тұқымдарда орта есеппен 12% және ҚазҰУ топырағында 11.3% көрсетті. Гумуста өсірілген тұқымдардың өнгіштігі төмен (орташа 6%) болғанмен, олардың биіктігі 20-40 мм аралығында болды. Кокос үгіндісінде өскен өскіндер биіктігі 8-32 мм болса, ҚазҰУ топырақтарында 7-20 мм (40-сурет).



Сурет 40 - Жылыжай жағдайында өскен *A.trotzkiana* өсімдігі
 А. Табиғи борлы топырақ; Ә. "Geolia" әмбебап дайын топырақ; Б. ҚазҰУ аумағынан алынған топырақ; В. Кокос үгіндісі

Құрғақ нанокүкірттің 0.5% ерітіндісі (23.3%) және нанокүкірттің 0.2% ерітіндісі (16.6%) орташа өнгіштікке үлкен әсерін тигізді. 0.2% құрғақ нанокүкіртпен суғарылған үлгілер ең жоғары орташа өсу (51 мм) және бақылау үлгілерінде 46 мм болды. Бақылау тобына жапырақтың ең көп орташа саны 12.1 дана және олардың орташа өлшемдері ұзындығы - 33.4 мм, ені - 9.1 мм бөлінді. Басқа нұсқалардың арасында құрғақ наносера 0.2% жапырағының саны - 8.5, ұзындығы - 24.7 мм, ені - 6.9 мм 0.2% жапырағының саны - 7 дана, ұзындығы - 20.8 мм, ені - 6.1 мм. Бақылау тобындағы өсімдіктердің жапырақтың орташа саны 12.1 дана және олардың орташа өлшемдері ұзындығы - 33.4 мм, ені - 9.1 мм болды. Басқа нұсқалардың арасында құрғақ нанокүкірттің 0.2% ерітіндісімен суарылған өскіндер жапырақтар саны - 8.5, ұзындығы - 24.7 мм, ені - 6.9 мм, 0.2% ертіндісінде суарылған өскіндер жапырағының саны - 7 дана, ұзындығы - 20.8 мм, ені - 6.1 мм [229].

Бақылау нұсқасындағы нәтижелер түрдің басқа топырақтарда бейімделе алмайтындығын көрсетті. Бұл өсімдіктің тіршілік әрекетіне қажетті орта жағдайының су, ауа, минералды тұздар, күннің қызуы мен жарығы, өлі және тірі ағзалар жиынтықтарының болмауына байланысты болуы мүмкін. Дегенмен, сәтті интродукциялауға үшін қажетті орта қалыптастыру керек. Осы жүргізілген түрді зерттеулер интродукциялау мүмкін екендігін көрсетті. Тәжірибе көрсеткендей, жабайы түрді жерсіндіру кезінде нанокүкірттің 0.2%

концентрациясын пайдалануда жоғарғы өнгіштік алу мүмкінділігі бар болғанмен бірақ әлі де жұмысты жалғастыруды қажет етеді [230].

3.5 *A. trotzkiana* өсімдігінің морфологиялық және анатомиялық құрылысы ерекшеліктері

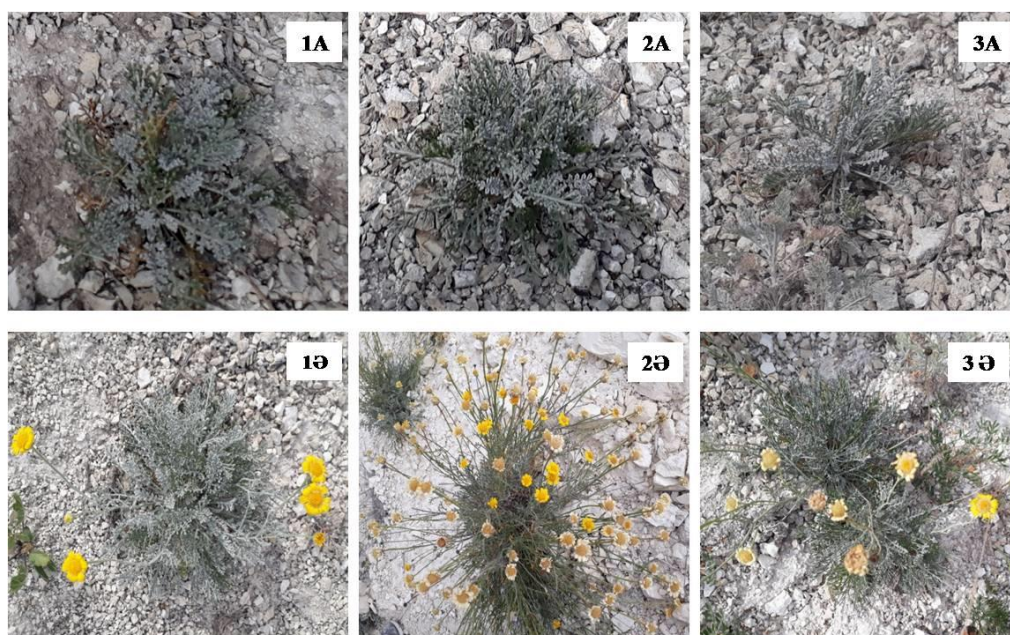
Экологиялық жағдайларға бейімделу процесінде өсімдіктердің вегетативті мүшелерінің анатомиялық және морфологиялық параметрлерінің құрылымы өзгеріске ұшырайды, өйткені олар қоршаған ортаның әр түрлі ауытқуларына сезімтал. Өсімдіктердің анатомиялық және морфологиялық құрылысын зерттеу оның қоршаған ортаға бейімделуінің көптеген аспектілерін түсінуге мүмкіндік береді [231-234].

Осыған байланысты облыстың Ойыл және Қобда аудандарының құрғақ, аптап ыстық ауа - райы мен карбонатты топырақтарына бейімделген *A. trotzkiana* өсімдігінің морфологиялық және анатомиялық құрылымын тереңірек зерттеу өте маңызды.

3.5.1 *A. trotzkiana* вегетативтік және генеративтік мүшелерінің морфологиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері

Өсімдік әртүрлі тіршілік кезеңінде морфологиялық құрылысы бойынша ерекшеленеді, сондықтан түрдің виргинильдік және орташа генеративтік жастық күйіндегі дарактар құрылысы салыстырылды. Түрдің морфологиялық белгілерін есепке алу шілде айының ортасында жүргізілді.

Түрлі экологиялық жағдайда өскен *A. trotzkiana* өсімдігінің виргинильдік (41-сурет, 1А, 2А, 3А) және орташа генеративтік (41-сурет, 1Ә, 2Ә, 3Ә) күйіндегі дарактардың вегетативтік мүшелерінің биометриялық көрсеткіштері мен ерекшеліктері сипатталды [235].



Сурет 41 - *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің морфологиялық құрылысы
А - виргинильдік және Ә - орташа генеративтік жастық күйі (1,2,3 популяция)

A. trotziana өсімдігінің виргинильдік кезеңінде өсімдіктің ересек белгілері пайда болған. Виргинильдік дарактардың орташа биіктігі шамамен 4-7 см. Жапырақтары тығыз шоғырланған. Екі қайтара қауырсынды тарамдалған жапырақтардың түсі ақшыл, түкті. Виргинильдік күйдегі дарактардағы жапырақтардың саны популяцияларда әр түрлі. 1 - Ақшатау популяциясында бір дарактағы жапырақ саны 36.6 ± 3.5 дана, 2-Бестау популяциясында 53.3 ± 9.7 дана болса, 3 - Ишқараған популяциясында салыстырмалы аз, бір даракта 21.3 ± 2.9 дана. Жапырақтардың орташа ұзындығы шамамен 3.4 - 4.77 см, ені 0.2 см (10-кесте).

Кесте 10 - *A. trotziana* виргинильдік дарактарының биометриялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Популяция		
	Ақшатау	Бестау	Ишқарағантау
Биіктігі, см	8.83 ± 0.7	9.07 ± 0.5	7.2 ± 2.1
Диаметрі, см	5.19 ± 0.7	35.3 ± 3.9	4.48 ± 4.5
Жапырақтар саны, дана	36.6 ± 3.5	53.3 ± 9.7	21.3 ± 2.9
Жапырақтарының ұзындығы, см	4.77 ± 0.8	4.7 ± 0.3	3.4 ± 0.5
Жапырақтарының ені, см	0.2 ± 0.1	1.9 ± 0.2	1.3 ± 0.2

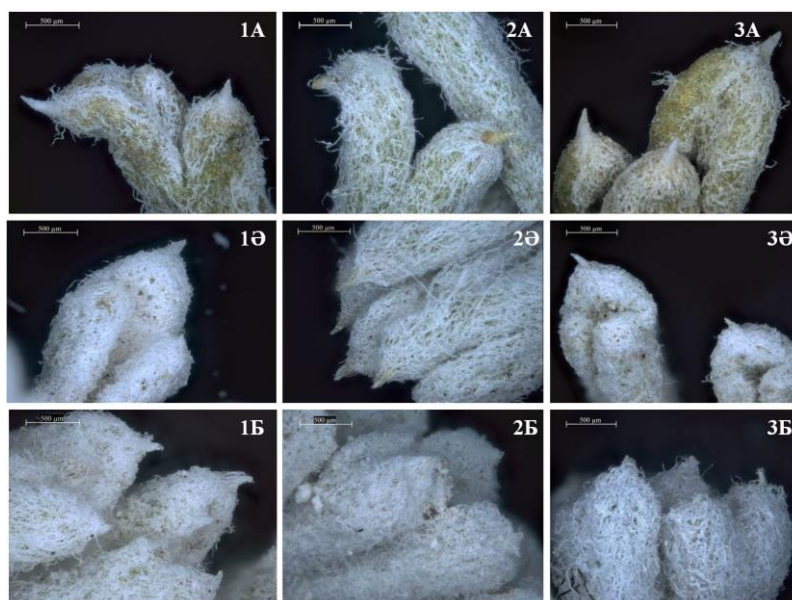
Бестау популяциясының *A. trotziana* виргинильдік дарактарында барлық биометриялық көрсеткіштері жоғары. Орта генеративтік күйдегі *A. trotziana* дарактарының орташа биіктігі шамамен 27.2-39.3 см, ал диаметрі 18.3-35.3 см. Көпжылдық жартылай бұтаның төменгі жағы сүректенген. Сабағы тік, аздап бұтақтанған. Бір өсімдіктегі сабақтардың орташа саны 2.7-6.1 дана, ал ұзындықтары 26.2-31 см (кесте 11). Сабақтарының төменгі бөлігі қара қоңыр түсті және қураған жапырақтарымен жабылған. Өсімдіктің жоғары бөлігінде сағақты жапырақтар топтасып орналасқан. Әрбір өсімдіктегі жапырақтар саны әртүрлі, шамамен 21-53 дана. Екі қайтара қауырсын тарамдалған жапырақтары ақшыл түсті. Популяциялар бойынша жапырақтардың ұзындығы шамамен 3.4-4.7 см, ал ені 1-1.9 см аралығында. Жапырақтың жабыны түктермен жабылған. Жапырақ тақтасының жоғарғы ұшы ғана үшкір, пластинка тәрізді.

Өсімдіктің сабағында орналасқан жапырақтардың сағағының ұзындығы, көлемі, сағағы, мен түсінде өзгешелік байқалады (42А-сурет). 1-10 сандармен белгіленген сабақтың жоғарғы жағындағы жапырақтар үлкен, сағағы ұзын, қанық жасыл түсті жапырақтар (Ә), 11-20 сандардағы орташа жапырақтар сағақтары, түсі ақшылдау (Б), орташа жапырақтар және төменгі жас жапырақтар 21-30 сандарымен бейнеленген сабақтың төменгі жағында орналасқан кішкентай жапырақтар қою ақшыл түсті, түкті (В). Жоғарғы және ортаңғы жапырақтарға қарағанда борлы топыраққа жақын орналасқан төменгі жапырақтар қалың, қою, түсті болып келген [236].



Сурет 42 - *A. trotzkiana* өсімдігінің жапырақтары
 А (1-10), Ә - жоғарғы; А (11-20), Б - ортаңғы; А (21-30), В - төменгі

Жалпы жапырақтың сыртын қысқа әрі қалың ақ түсті түк басқан (43-сурет). Жапырақтардың түсінің әртүрлі болуына түктер себеп болуы мүмкін. Өйткені, жоғарғы формация жапырақтарының (1 А, 2 А, 3 А) сыртын басқан түктер аз және сирек болуына байланысты жасыл түсін сақтағаны байқалады. Жапырақтардың ұшындағы иілген пластинка тәрізді өскіндер, сүйір, қатты және сарғыш түсті екенін анық байқауға болады. Ортаңғы формация жапырақтары (1 Ә, 2 Ә, 3 Ә) түстері ақшыл, қалыңдығы орташа. Түк жапырақ тақтасын түгелдей біркелкі жапқандықтан түсі ақшыл көрінеді.



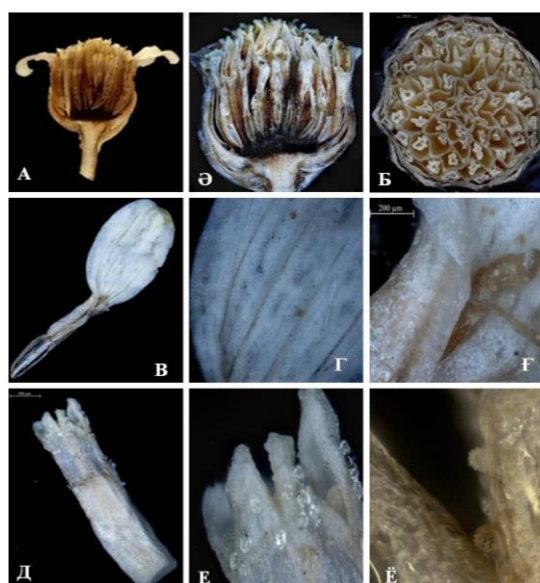
Сурет 43 - *A. trotzkiana* өсімдігінің жапырақтары
 1,2,3 популяция; А - жоғарғы; Ә - ортаңғы; Б - төменгі жапырақтар

Бұл жапырақ ұштарындағы иілген пластинка тәрізді өскіндер қысқалау, ақ түсті, үшкір болғанымен қатты емес, майысқақ.

Кесте 11 - *A. trotziana* орташа генеративтік дарактарының биометриялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Популяция		
	Ақшатау	Бестау	Ишқарағантау
Биіктігі, см	32.2 ± 1.1	39.3 ± 4.1	27.2 ± 2.1
Диаметрі, см	18.3 ± 2.7	35.3 ± 3.9	29.3 ± 4.5
Сабақтардың саны, дана	3.4 ± 0.7	6.1 ± 1.3	2.7 ± 0.5
Сабақтардың ұзындығы, см	31.0 ± 1.1	48.2 ± 4.2	26.2 ± 2.1
Сабақтардың қалыңдығы, см	0.2 ± 0.05	0.3 ± 0.05	0.2 ± 0.05
Жапырақтар саны, дана	27.3 ± 5.1	53.3 ± 9.7	21.3 ± 2.9
Жапырақтарының ұзындығы, см	3.8 ± 0.4	4.7 ± 0.3	3.4 ± 0.5
Жапырақтарының ені, см	1.0 ± 0.1	1.9 ± 0.2	1.0 ± 0.2
Гүл саны, дана	3.6 ± 0.9	17.9 ± 4.8	3.1 ± 0.9
Гүлшоғыр биіктігі, см	6.2 ± 0.09	8.2 ± 0.08	4.1 ± 0.09
Гүлшоғыр диаметрі, см	1.9 ± 0.1	2.2 ± 0.1	1.3 ± 0.1
Тілше гүлдер саны, дана	10.8 ± 0.7	11.3 ± 1.4	9.0 ± 0.6
Түтікше гүлдер саны, дана	52.6 ± 2.1	63.9 ± 3.0	44.2 ± 3.4
Гүлшоғырдағы тұқым саны, дана	43.6 ± 3.7	45.7 ± 4.0	33.62 ± 3.6
Тұқым ұзындығы, мм	1.9 ± 0.09	2.1 ± 0.1	0.9 ± 0.1
Тұқым қалыңдығы, мм	0.99 ± 0.11	1.04 ± 0.09	0.55 ± 0.11
1000 дана тұқымның массасы	0.37 ± 0.005	0.47 ± 0.004	0.33 ± 0.005
P < 0.0001			

Төменгі формация жас жапырақтарын (1 Б, 2 Б, 3 Б) өн бойын түгелдей аппақ түсті қою, жұмсақ, қалың түк басқан. Ал, жапырақтардың ұшындағы иілген, пластинка тәрізді өскін болар болмас, өте қысқа және жұмсақ. Орташа генеративтік күйдегі дарактарының тік сабақтың жоғарғы жағында жалғыз гүлшоғыр орналасқан. Сары түсті гүлдердің саны дарактарда әртүрлі (44-сурет, А-Б).

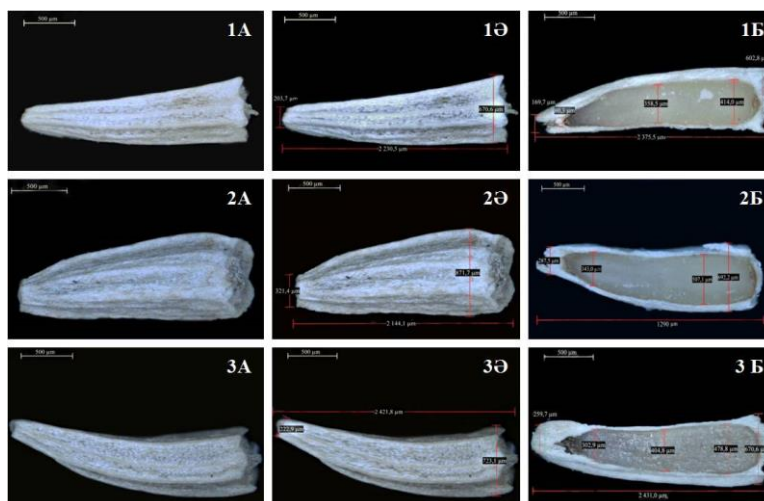


Сурет 44 - *A. trotziana* өсімдігінің гүлінің құрылысы
А-Б - гүлшоғыр; В-Г - тілше гүлдер; Д-Е - түтікше гүлдер

1-популяцияда гүлдердің саны орташа 3.6 ± 0.9 дана, 3-популяцияда 3.1 ± 0.9 дана. 2-популяциядағы генеративтік дарақтарда гүлдер саны көп, бір дарақта шамамен 17.9 ± 4.8 данаға дейін кездесті. Шағын себеттердің орташа биіктігі 4.1-8.2 см, диаметрі 1.3-2.2 см. Гүлшоғыр жиегіндегі гүлдері аналық, тілше гүлдері сары түсті, күлтелі (44-сурет, В-Г) және ортасында қосжынысты, түтікше гүлдері (44-сурет, Д-Е) орналасқан.

Жиегі тегіс және алтын сары түсі жалған тілшелі гүлдер себетті айнала орналасқан. Бір гүлшоғырда тілшелі гүлдердің саны шамамен 9-11.3 данаға дейін. Себеттің ортасында тігінен ұзынша келген түтікше гүлдер тығыз орналасқан, шығыңқы келген шеттері тілімделген 5-6 тісшелері бар. Түссіз, қосжынысты түтікше гүлдердің орташа саны шамамен 33.6-45.7 дана болады.

A. trotzkiana өсімдігінің жемісі тұқымша. Тұқымшалары кері пирамидалы, 4 бұрышты, түсі ашық қоңыр түсті. Тұқымның жоғарғы жағы қысқа тісшелі тәж тәрізді. Бір тұқымның бойында ұзыннан созылған 8-10 қабырға байқалады. Әртүрлі экологиялық ортада өскен *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқымдарының ұзындығы мен көлемі түрліше (45-сурет).



Сурет 45 - *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқымы (1,2,3 - популяция)

Ақшатау популяциясынан жиналған *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқымдарының ұзындығы 1.9 ± 0.09 мм, ені 0.99 ± 0.11 мм, Бестаудан жиналған тұқымдары ұзындығы 2.1 ± 0.1 мм, ені 1.04 ± 0.09 мм, ал Ишқарағантау популяциясы тұқымдары ұзындығы 0.9 ± 0.1 мм, ені 0.55 ± 0.11 мм. 1000 дана тұқым салмағы 1 - популяцияда 0.37 ± 0.005 г, 2 - популяцияда 0.47 ± 0.004 г және 3 - популяцияда 0.33 ± 0.005 г болды. 1000 тұқымның салмағы, биометриялық көрсеткіштері 2 - Бестау популяциясында жоғары.

Жоғарыда айтылған экологиялық белгілер *A. trotzkiana* өсімдігін ксерофиттер ретінде сипаттайды. Сәйкесінше, түр морфологиялық тұрғыдан жартылай бұташық. Өсімдіктің құрғақшылыққа бейімделу нәтижесінде пайда болатын морфологиялық және анатомиялық құрылымында ксероморфизм белгілері байқалды. Виргинильдік және жас генеративтік күйіндегі дарақтарының морфологиялық ерекшеліктері ұқсас. Виргинильдік

дарақтардың биіктігі шамамен 7-9 см, орташа генеративтік дарақтар биіктігі шамамен 27.2-39.3 см аралығында. Тамыры қалың, ағаштанған болғанмен тез сынғыш. Қара-қоңыр түсі, құрғақ жапырақ қалдықтармен жабылған. Тамырлар жүйесі біршама терең орналасқан және аз тарамдалған. Жіңішке тамырлар борлы топырақтың қатты карбонатты қабатына дейін жеткен. Қысқа сабақтардың төменгі жағы жуан, сүректенгенмен жоғары бөлігі түзу. Виргинильдік дарақтарда сабақ дамымаған. Орташа генеративтік дарақтардағы тік сабақтар қатты. Виргинильдік дарақтарда майда жапырақтары топтасып орналасқан болса, орташа генеративтік күйдегі дарақтар сабағының төменгі жағында топтасқан. Сағақты жапырақтары екі қайтара қауырсын тәрізді тілімденген. Жапырақтар саны сабақтың жоғарғы бөліміне қарай аз. Ыстық күн сәулесінің әсерінен жапырақ бетінде қалың, қалың ақшыл түсті киіз түктің қалыптасауы түрдің ксерофит түрлерге тән белгілерін анықтайды. Бір-бірінен бөлек орналасқан жапырақтар терең тілімделген. Жоғарғы, ортаңғы және төменгі формация жапырақтары ерекшеленді. Жапырақтарды ұшында иілген пластинка тәрізді, ұшы өткір, ақшыл өскіндер байқалады. Бұл субксерофильді (Тасжарғандар тұқымдасы - Saxifragaceae) түрлерге тән жапырақтардың бетіне әк шығаруға мүмкіндік беретін «кальцийлі» бездер (гидатод) болуы мүмкін [237-238]. Әк карбонатының айтарлықтай мөлшері сумен босап шығады. Жапырақтардың бетін басқан әк қалдықтары судың булануын тежейді және күннен қорғайды.

Сары түсті гүлі орташа генеративті дарақтар өркенінің жоғарғы жағында жалғыздан орналасқан. Себет гүлшоғыры тілшелі және түтікті гүлдерден тұрады. Жемісі тұқымша. Тұқымшалары кері пирамидалы, 4 бұрышты, ақшыл қоңыр түсті. Жоғарғы жағы тәж тәрізді. Тұқымның бойында болар болмас қыр бар 8-10 қабырға түзген.

Бестау популяциясындағы *A. trotziana* виргинильдік және орташа генеративтік күйіндегі дарақтары морфологиялық белгілері бойынша бірінші және үшінші популяциясындағы дарақтарынан үлкен, сәйкесінше биометриялық көрсеткіштері де жоғары екендігі анықталды. Көрсеткіштердің жоғары болуы Бестау популяциясы топырағындағы кальциттің жоғары болуына байланысты. Нағыз борлы топыраққа бейімделген түр үшін топырақ құрамында кальцит неғұрлым жоғары болса, өсуі мен дамуына қолайлы.

3.5.2 *A. trotziana* вегетативтік мүшелерінің анатомиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері

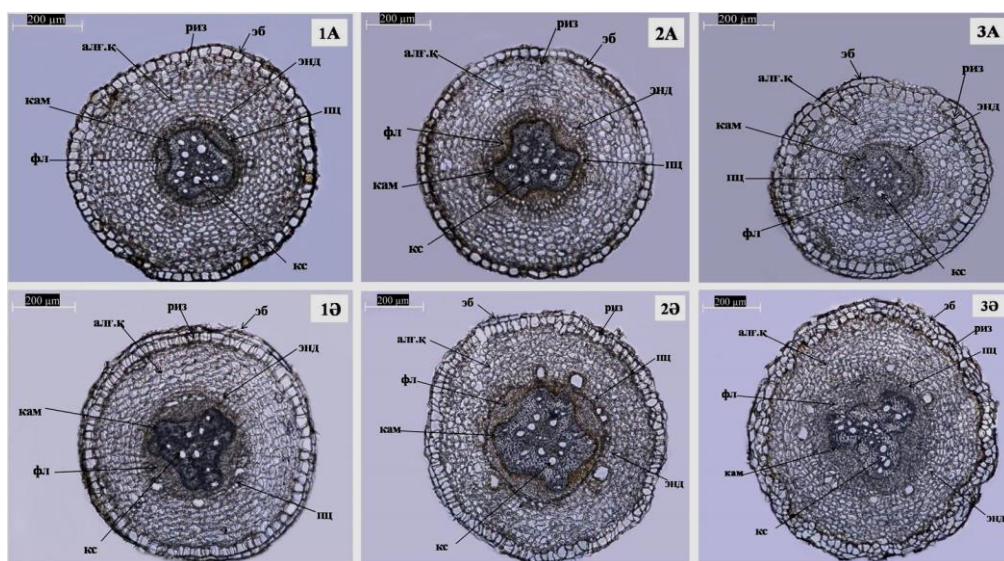
Өсімдіктің анатомиялық құрылысы сыртқы ортаның әсерін айқындайтын маңызды экологиялық белгілердің бірі. Ксерофиттер ұзаққа созылған құрғақшылыққа жақсы бейімделген [239]. Олар жоғары температурада су балансын белсенді түрде реттеу және ұлпалардың қатты кебуіне төтеп беру қабілеттерімен сипатталады. Сондықтан, ыстық пен құрғақшылыққа төзімді ксерофит және борлы топырақтарда өсетін кальцефит болып табылатын *Anthemis trotziana* өсімдігінің анатомиялық ерекшеліктерін нақтырақ сипаттау үшін өсімдіктің виргинильдік және орташа генеративтік күйіндегі дарақтардың

тамыры, жапырағы және сабағы зерттеуге алынды. Зерттеу аймақтарынан жиналған дарактардың вегетативтік мүшелерінің анатомиялық құрылысы сипатталып және биометриялық көрсеткіштері салыстырылып талданды [240].

Тамырының анатомиялық құрылысы

A. trotzkiana өсімдігінің виргинильдік күйіндегі тамырдың көлденең кесіндісі ризодерма, алғашқы қабық және өткізгіш ұлпаларынан тұратын орталық цилиндрден тұрады.

Бірінші Акшатау популяциясындағы виргинильдік дарактар тамырының сыртын ірі, төртбұрышты бір қатар түзген алғашқы жабын ұлпа ризодерма қаптаған. Біркелкі ризодерма клеткасының сыртқы қабырғасы кутинденген. Экзодерма клеткалары әртүрлі пішінді және көлемі қилы клеткалар қатарынан тұрады. Алғашқы қабықта орналасқан түссіз паренхима клеткалары 9-10 қатар түзген. Алғашқы қабық ұсақ, бір қатар клеткалардан тұратын эндодермамен аяқталады. Тамырдың орталық шеңбері перициклмен басталады. Орталық шеңбердің ортасында ксилема сәулелері екі қатардан бірігіп, триархты орналасқандығы байқалды. Ксилема ірі ксилема түтіктерінен тұрады. Ксилеманы қоршай камбий қалыптасқан. Перицикл мен камбий арасында флоэма элементтері үш жақтаулы, флоэманың үстіңгі жағында склеренхима дамыған (46-сурет, 1А).



Сурет 46 - *A. trotzkiana* өсімдігі тамырының анатомиялық құрылысы (1,2,3 популяция, А - виргинильдік; Ә - орташа генеративтік)

риз - ризодерма, алғ.к - алғашқы қабық, эб - эпibleма, энд - эндодерма, пц - перицикл, кам - камбий, кс - ксилема, пр - перидерма, фл - флоэма

Екінші Бестау популяциясындағы виргинильдік дарактар тамырының көлденең кесіндісі орташа көлемді. Пішіндері ұқсас тығыз орналасқан ризодерма клеткалары тізбектеле бір қатар түзген. Ұзыншалау келген экзодерма клеткалары әлсіз байқалады. Жұқа қабықты 7-8 қатар болатын алғашқы қабық паренхимасы шебер бойымен орналасқан. Эндодермамен алғашқы қабық аяқталса, орталық шеңбер дөңгелек пішінді, майда біркелкі

айқын клеткалардан құралған перициклмен басталған. Тамырдың өткізгіш жүйесі сәулелі. Ксилема екі қатар түтіктерімен үш сәулелі триархты болып келген. Сәулелі ксилеманы камбий қоршағаны байқалады. Үш сәулелі флоэма орналасқан. Флоэманы склеренхима талшықтары қоршайды (46-сурет, 2 А).

Үшінші Ишқарағантау популяциясындағы виргинильдік дарақтар тамырының анатомиялық құрылысынан ризодерма клеткалары кіші болғанымен, экзодерма клеткалары салыстырмалы үлкен, көп қырлы. Жұмыртқа пішінді 6-7 қатар түзген паренхималық клеткалар алғашқы қабықты құрайды. Олар бірінші және екінші популяциядағы виргинильдік дарақтардың алғашқы қабығындағы паренхима клеткаларына қарағанда ірі, қатар түзгенмен схизогендік қуыстары көп және олардың қабырғаларының жұқа екендігі байқалады. Эндодермамен алғашқы қабық аяқталған. Бір қатар перицикл айқын анықталған. Орталық шеңбер көлемі басқа екі популяциялармен салыстырғанда кіші. Екі қатар ксилема түтіктері екі жақтаулы диархты болып келген. Камбийден флоэма дамыған (46-сурет, 3А).

A. trotzkiana өсімдігі орташа генеративтік күйіндегі тамырдың көлденең кесіндісіндісі ерекшеліктері популяциялар бойынша келесідей, 1-Ақшатау популяциясы тамырының көлденең кесіндісінде ризодерманың клеткалары жойылып бара жатқанымен, экзодерма клеткалары іріленгені байқалды. Ризодерма жойылған соң, жабындық қызметін экзодерма атқаратындықтан клеткалар біркелкі, тығыз орналасқан. Алғашқы паренхима клетка қатарлары азайған және алғашқы қабықта схизогендік қуыстар пайда болған. Осындай түрі өзгерген паренхималық клеткалар өсімдік тамырында оттегі жетіспегендігінен түзілген болуы мүмкін. Орталық шеңбер кеңейген және ондағы триархты ксилема анық байқалады. Тамырдың ортасындағы ксилема түтіктері ірі (46-сурет, 1Ә). (12-кесте).

Кесте 12 – *A. trotzkiana* өсімдігі тамырының биометриялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері, (мкм)	Популяция					
	1	2	3	1	2	3
	виргинильдік			орташа генеративтік		
Тамыр диаметрі	697.11 ± 13.17	700.2 ± 37.01	617.12 ± 11.21	698.01 ± 1.98	822.11 ± 4.24	859.0 ± 4.69
Ризодерма қалыңдығы	27.02 ± 4.02	35.01 ± 6.21	25.31 ± 8.24	31.1 ± 1.52	42.3 ± 3.21	57.03 ± 2.66
Алғашқы қабық қалыңдығы	176.01 ± 26.13	192.3 ± 21.11	154.0 ± 6.79	161.0 ± 7.02	189.02 ± 7.11	192.2 ± 2.42
Орталық цилиндр диаметрі	265.08 ± 26.08	301.51 ± 18.01	205.03 ± 4.18	313.0 ± 4.10	359.07 ± 1.63	360.01 ± 2.31
Ксилема түтігінің қалыңдығы	17.98 ± 2.02	17.52 ± 1.78	14.12 ± 5.13	45.15 ± 3.12	66.11 ± 3.01	16.84 ± 3.27

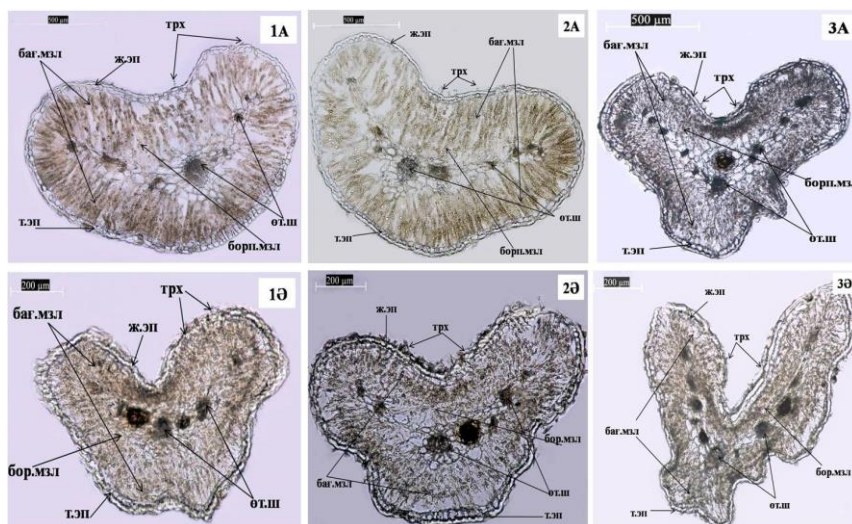
2-Бестау популяциясындағы *A. trotzkiana* өсімдігі тамырының көлденең кесіндісіндісінде ризодерма қалдық түрінде ғана байқалады. Экзодерма клеткалары кірпіш тәрізді тік төртбұрышты, алғашқы қабық кішірейіп, орталық

шеңбер ұлғайған. Алғашқы қабық пен орталық шеңбер шекарасында ірі схизогендік қуыстар бар. Орталық бөлігінде екі қатар ксилема сәулелері триархты. Ксилема мен флоэма арасындағы камбий қабаты нақты көрінеді. Флоэма көлемі бірінші популяциямен салыстырғанда біршама артқан. Ірі түтіккі ксилема шашыраңқы орналасқан және саны көбейген (46-сурет, 2Ә).

3-Ишқарағантау популяциясы орташа генеративтік кезеңіндегі дарақтардың тамырының анатомиялық құрылысында тамырдың сыртқы қабатында ризодерма қалыңдаған. Көлденең кескіннің пішіні сырты иректелген. Алғашқы қабықтағы паренхима клеткаларының көлемі кішірейген. Алғашқы қабықта ірі қуыстар түріндегі бос кеңістіктер пайда болған. Перицикл клеткалары эндодерма қабатына жанаса орналасқан. Орталық шеңберде флоэма тұтастай камбийді қоршаған. Ксилема және флоэма өткізгіш шоқ түзеген. Орталық шеңберде анық үш жақтаулы ксилема байқалған (46-сурет, 3Ә).

Жапырақ тақтасының анатомиялық құрылысы

A. trotzkiana өсімдігінің виргинильдік және орташа генеративтік күйіндегі дарақтар жапырағының анатомиялық құрылысы жоғарғы және төменгі эпидермистен, бағаналы, борпылдақ мезофиллден және өткізгіш шоқтардан тұрады (47-сурет).



Сурет 47 – *A. trotzkiana* өсімдігі жапырақтарының анатомиялық құрылысы

(1,2,3 популяция, А - виргинильдік; Ә - орташа генеративтік)

ж.эп - жоғарғы эпидермис, бағ.мзл - бағаналы мезофилл, борп.мзл - борпылдақ мезофилл, т.эп - төменгі эпидермис, өтк.ш - өткізгіш шоқ, фл - флоэма, кс - ксилема, трх - трихома

1-Ақшатау популяциясындағы *A. trotzkiana* өсімдігінің виргинильдік күйіндегі (v_2) жапырақтың анатомиялық көлденең кесіндісінің пішіні жүрек тәрізденгенмен төменгі жағы дөңес. Жапырақтың сыртында эпидермис клеткалары майда бірқатарлы тығыз орналасқан, кутикулалы. Жоғарғы эпидермисте трихомалар басым. Жапырақ изолатеральды, яғни бағаналы мезофилл жапырақтың екі жағында да кездеседі. Бағаналы мезофиллде эфир

май түйіршіктерінің орны жақсы көрінеді. Борпылдақ мезофилл клеткааралық қуыстармен ерекшеленген. Бүйірлене орналасқан ұсақ өткізгіш шоқтар жапырақтың ортаңғы бөлігінде орналасқан. Негізгі ортаңғы өткізгіш шоқты бос клеткалар қоршаған. Ксилема жоғарғы эпидермиске, флоэма төменгі эпидермиске бағытталған. Өткізгіш шоқтары коллатеральді жабық (47-сурет, 1А).

2-Бестау популяциясындағы виргинильдік жапырағы көлденең кесіндісінде эпидермис клеткаларымен қоршаған, кутикулалы. Эпидермис клеткалары ұсақ, біркелкі бір қабат түзіп тізбектеле орналасқан. Жоғарғы эпидермистің астында және төменгі эпидермис үстінде екі жақты бағаналы мезофилл кездеседі, жапырақ изолатеральды болып келген. Бағаналы мезофилл екі қатардан тұрады. Бағаналы мезофиллде эфир май түйіршіктерінің орны анық көрінеді. Орталық бөлігінде борпылдақ мезофиллде өткізгіш шоқтары орналасқан. Ірі өткізгіш шоқтың айналасында түссіз клеткалар дамыған. Негізгі өткізгіш шоқта ксилема мен флоэма өзара бүйірімен түйісе орналасқан. Флоэманың төменгі жағында склеренхима дамыған (47-сурет, 2А).

3-Ишқарағантау популяциясындағы дарақтар жапырағының пішіні жүрек тәрізді, төменгі жағында бүйірленген өскін байқалады. Эпидермис қалың кутикуламен қапталған және трихомаларды айқын байқауға болады. Эпидермис клеткалары арасында ірі клеткалар да кездеседі. Бағаналы мезофиллді екі қатар түзген. Эфир май түйіршіктерінің орны көрінеді. Борпылдақ мезофилл қабаттарымен бірнеше ұсақ өткізгіш шоқтар қатарласып орналасқан (47сурет, 3А).

Кесте 13 –А. *trotzkiana* жапырағының биометриялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері, (мкм)	Популяция					
	1	2	3	1	2	3
	виргинильдік			орташа генеративтік		
Төменгі эпидермис қалыңдығы	24.07 ± 15.11	34.11 ± 4.58	27.66 ± 2.87	31.02 ± 10.01	29.01 ± 11.00	24.03 ± 6.33
Жоғарғы бағаналы мезофилл қалыңдығы	130.0 ± 4.94	172.0 ± 4.10	157.12 ± 3.41	124.1 ± 24.10	113.3 ± 22.18	119.2 ± 3.72
Төменгі бағаналы мезофилл қалыңдығы	225.2 ± 65.01	148.1 ± 36.12	147.0 ± 65.22	186.3 ± 6.33	169.7 ± 9.01	116.2 ± 1.89
Борпылдақ мезофилл қалыңдығы	311.2 ± 11.74	270.1 ± 18.23	226.21 ± 10.13	202.2 ± 24.02	150.4 ± 35.12	2.20 ± 6.24
Негізгі өткізгіш шоқтарының диаметрі	54.84 ± 42.31	140.8 ± 11.12	58.31 ± 7.59	65.02 ± 2.17	70.01 ± 2.00	58.99 ± 0.66
Жапырақтың ортаңғы бөлігінің қалыңдығы	734.07 ± 20.06	723.42 ± 2.74	624.09 ± 14.21	505.44 ± 8.42	470.2 ± 3.74	458.58 ± 12.3

1-Ақшатау популяциясындағы А. *trotzkiana* өсімдігінің орташа генеративтік күйіндегі жапырақ тақтасының жоғарғы және төменгі эпидермис арасында бағаналы және борпылдақ мезофилл орналасқан. Бір-бірімен тығыз орналасқан эпидермис қалың кутинденген. 2 қатарлы бағаналы мезофилл

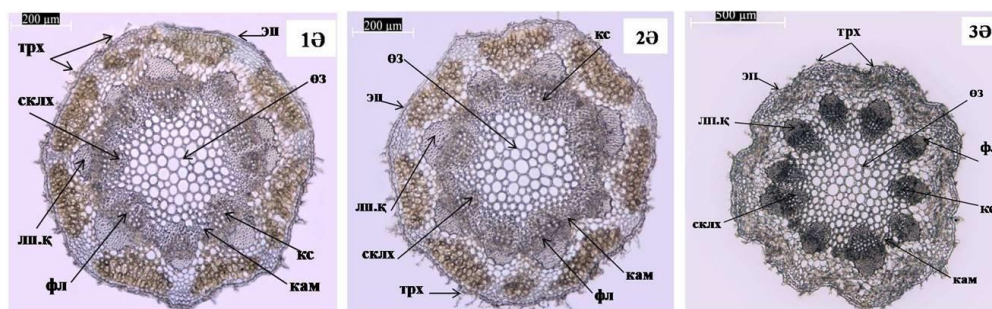
жапырақтың екі жағында орналасады. Өткізгіш шоқтар жоғарғы эпидермиске жақын орналасқан. Өткізгіш шоқ астында борпылдақ мезофилл көп бөлікті алып жатыр. Негізгі өткізгіш шоқ жанында орналасқан қоңыр түске боялған түйіршіктер анықталды. Эфир майларының орындары сақталған. Борпылдақ мезофиллде ұсақ өткізгіш шоқ байқалады (47-сурет, 1Ә).

2-Бестау популяциясындағы *A. trotzkiana* жапырақ тақтасының көлденең кесіндісіндегі жоғарғы эпидермисте трихома жақсы дамыған. Эпидермис клеткаларында қалың кутикула дамыған. Эпидермис клеткалары іріленген. Бағаналы мезофилл клеткалары 2 қатарлы, изолатеральды құрылысты. Борпылдақ мезофилл жапырақтың ортаңғы бөлігін алып жатыр. Жапырақтың ортаңғы бөлігінде эфир майларының орындары көп. Борпылдақ мезофиллде клеткааралықтар айқын байқалады. Негізгі өткізгіш шоқтың арнайы түссіз клеткалары жақсы дамыған. Флоэма мөлшері ксилемаға қарағанда артық, флоэма астында склеренхима қалыптасқан (47-сурет, 2Ә).

3-Ишқарағантау популяциясындағы *A. trotzkiana* өсімдігінің орташа генеративтік өсімдік жапырағының пішіні ерекше. Төменгі эпидермис клеткалары иректелген. Жоғарғы эпидермисте трихома жақсы дамыған, төменгі эпидермиспен салыстырғанда қатты кутинденген. Жапырақ тақтасы жіңішке. Жапырақты көп бөлігін бағаналы мезофилл алып жатыр, тек ортаңғы бөлігінде аздаған ғана борпылдақ мезофилл кездеседі. Борпылдақ мезофиллде өткізгіш шоқтар орналасқан. Эфир майларының орындары байқалады. Негізгі өткізгіш шоқта флоэма астында склеренхима жақсы дамыған (47-сурет, 3Ә). Үш популяциядағы *A. trotzkiana* өсімдігі жапырақтың анатомиялық құрылысының биометриялық көрсеткіштері 13-кестеде берілген.

A. trotzkiana сабағының анатомиялық құрылымы.

A. trotzkiana өсімдігінде виргинильдік күйінде сабақ дамымағандықтан, орташа генеративтік кезеңдегі сабақтар қарастырылды (48-сурет).



Сурет 48 – *A. trotzkiana* өсімдігінің орташа генеративтік дарақтары сабағының анатомиялық құрылысы (1,2,3 популяция)

эп - эпидермис, алғ.к - алғашқы қабық, кс - ксилема, фл - флоэма, кам - камбий, склх - склеренхима, трх - трихома, лп.к - лубтық қалпақша, өз - өзек

Орташа генеративтік (g_2) тіршілік күйіндегі *A. trotzkiana* өсімдігі сабағының анатомиялық көлденең кесіндісінде үш анатомиялық - топографиялық аймақтар байқалды: эпидерма, алғашқы қабық және орталық цилиндр. Популяциялар бойынша *A. trotzkiana* өсімдігінің генеративтік

дарақтар сабағының анатомиялық құрылымының биометриялық көрсеткіштерінің айырмашылықтары байқалады (14-кесте).

Кесте 14 – *A. trotzkiana* өсімдігі сабағының биометриялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері, (мкм)	Популяция		
	Ақшатау	Бестау	Ишқарағантау
орташа генеративтік			
Сабақ диаметрі	1120.1 ± 37.2	851.01 ± 14.01	401.01 ± 0.13
Эпидермис қалыңдығы	18.01 ± 2.17	17.19 ± 2.14	30.01 ± 3.01
Алғашқы қабық қалыңдығы	135.9 ± 14.02	107.9 ± 15.9	89.7 ± 7.08
Орталық цилиндр диаметрі	814.1 ± 4.20	602.03 ± 0.29	161.1 ± 2.8
Өткізгіш шоқтың ұзындығы	217.2 ± 8.02	178.3 ± 723	161 ± 10.11

1-Ақшатау популяциясынан жиналған дарақтар сабағының анатомиялық құрылымы: көлденең кесіндісінде домалақ пішінді, шеттері әлсіз иректелген. Қарапайым трихомалары байқалады. Эпидермис клеткалары бір қатар тығыз орналасқан, қатты кутинденген. Алғашқы қабықтың паренхимасы екі қатарлы сақина түзген. 3-4 қатар түзген склеренхимамен бөлінген. Алғашқы қабық эндодермамен аяқталады. Орталық шеңберде 9 ірі өткізгіш шоқ бір шеңбер бойында айнала орналасқан. Коллатеральді өткізгіш шоқтарда ксилема мен флоэма арасында камбий дамыған. Ксилеманы қоршаған склеренхима клеткалары айқын байқалады. Ксилема 4-5 сәулелі, әр сәуледе 5-6 ксилема түтігінен құралған. Өзектің үлкен паренхима клеткалары жұқа (48-сурет, 1Ә).

2-Бестау популяциясынан жиналған дарақтар сабағының анатомиялық құрылымы: дөңгелек пішінді көлденең кесіндісіндінің шеті иректелген. Кутикулалы эпидермис клеткалары біркелкі емес, трихомалар байқалады. Қабық паренхималары бірнеше қатар түзген. Алғашқы қабықта механикалық ұлпа элементтері склеренхима мен паренхима клеткалары айқын. Эпидермис астындағы склеренхима орналасқан. Көлемі әртүрлі коллатеральді ашық өткізгіш шоқтар бір ретпен шеңбер бойымен орналасқан. Эндодерма клеткалары жұмыртқа пішінді. Коллатеральды шоқ бір-бірімен жанасқан ксилема мен флоэмадан тұрады. Лубтық қалпақша флоэманың үстінде дамыған, флоэма мен ксилема арасында камбий бар. Өзек паренхималары өте ірі және жұқа (48-сурет, 2Ә).

3-Ишқарағантау популяциясынан жиналған дарақтар сабағының анатомиялық құрылымын сипаттайтын көлденең кесінді дөңгелек пішінді, терең иректелген. Эпидермис клеткалары біркелкі, тығыз орналасқан майда клеткалардан тұрады. Трихомалар жақсы байқалады. Эпидермистен төмен орналасқан алғашқы қабық склеренхима және паренхималық қабаттардан тұрады. Алғашқы қабық паренхимасы жақсы дамыған, бірнеше қатарды алып жатыр. Орталық шеңберде бір-бірінен алшақ орналасқан 10 ашық коллатеральды шоқтар түзілген. Өткізгіш шоқтар арасында шоқаралық камбий анық байқалады. Өзектік паренхимиялар жұқа, ірі клеткалардан тұрады (48-сурет, 3Ә).

Құрғақшылыққа бейімделу кезінде *Anthemis trotzkiana* өсімдігінің виргинильдік және орташа генеративтік дарактары мүшелерінің анатомиялық құрылымының түрлік ерекшеліктері анықталды:

1. 1 және 2 популяциядағы виргинильдік дарактар тамырында ризодерма сақталса, 3-ші популяцияда олардың перидермаға ауысу айқындалды. Виргинильдік күйдегі дарактар тамырында ксилема сәулелері №1 және №2 популяцияларда тетрархты болса, №3 популяция дарактарында диархты болуымен ерекшеленеді. Барлық популяциялардағы генеративтік күйдегі дарактар тамырларында әр түрлі мөлшердегі қуыстар кездеседі [240]. Генеративтік дарактардың тамырларында анықталған ірі қуыстар түріндегі бос кеңістіктер схизогендік қуыстар. Пішіндері домалақ немесе канал тәрізді схизогендік қуыстар өсімдіктің құрамында анықалған эфир майларының жолдары [241].

2. *A. trotzkiana* виргинильдік және жас генеративтік дарактар жапырақтарының анатомиялық құрылымы ұқсас, генеративтік жапырақтардың пішіні әртүрлі даму кезеңінде жиналғанына байланысты. Дарактар жапырағы клетка аралықсыз бір қатарлы эпидермамен жабылған. Жапырақ жасушаларының кішкентай, өте тығыз және жасушааралық кеңістіктің аз болуы жапырақтың булануын едәуір азайтады. Кутикула қалың қабаты мен жапырақ бетін басқан тығыз «киізденіп» тұратын түктер су булану кезінде шамадан тыс ылғалдың жоғалуынан қорғайды. Изолатеральды жапырақтарда бағаналы мезофилл жапырақтың екі жағында орналасқан. Ксерофиттерге тән көп қатарлы бағаналы паренхима көбінесе эпидермаға жабыса орналасады. Әртүрлі пішінді, шашыраңқы орналасқан жұқа қабықшалы паренхималық клеткалары борпылдақ мезофилл айқын байқалады. Ксилема мен флоэма коллатеральді жабық өткізгіш шоқтарын түзген. Ірі шоқтар склеренхима клеткаларынан, ал ұсақ шоқтар бір-екі трахея, електі түтік элементтері мен паренхима клеткаларынан тұрады. Эпидермистің астында өткізгіш шоқтың айналасында дамыған хлорофиллсіз клеткалар әк, бор топырақтарда өсетін субксерофильді кальцефит түрлердің жапырақтарының бетіне әк шығару қызметін атқаратын гидатодтар болуы мүмкін [237-238]. Сонымен қатар, виргинильдік және жас генеративтік дарактардың бағаналы мезофилінде эфир майлары анықталды. Жапырақтағы эфир майлары орындарының көп мөлшерде кездесуі өсімдіктің дәрілік қасиетін нақтылай түседі және эфир майының құрамын зерттеуге негіз болды (28-29 кестелер). Өйткені, *Anthemis* L. туысының көптеген түрлерінің құрамындағы эфир майы көбінесе бос күйінде кездеседі [242-243].

3. Өсімдіктің виргинильдік күйінде сабақ дамымаған. Орташа генеративтік кезеңдегі сабақтардың көлденең кесіндісі дөңгелек пішінді. Бір қатарлы эпидермисте қарапайым трихомалар бар. Алғашқы қабық паренхимасы 2 қатар болып орналасқан. Коллатеральді ашық өткізгіш шоқтар бір ретпен шеңбер бойымен орналасқан. Өзектік паренхималары жұқа, ірі клеткалардан тұрады. 1 және 2 популяция өткізгіш шоқтарында ксилемалық склеренхима өте жақсы дамыған, 3 популяцияда керісінше дамымаған. Сабақтарындағы

арқаулық ұлпалар склеренхима жақсы жетілуі ксерофит түрлерге тән [231]. Жақсы дамыған өзек паренхимасының пішіні жұлдыз тәрізді.

4. *A. trotziana* өсімдігінің №1 және №2 популяциялар аумағынан жиналған виргинильдік және жас генеративтік дарақтардың тамыры, сабағы мен жапырақтарының ксероморфты құрылымының анатомиялық ерекшеліктері ұқсас және биометрикалық көрсеткіштері шамалас. Архитектуралық ерекшелігі 3-ші популяцияда басым және биометрикалық көрсеткіштері салыстырмалы төмен екендігін көрсетті [218].

Топырақ үлгісінің химиялық құрамын талдау нәтижесі 3-ші популяция топырағында тұздылық төмен, ал қышқылдық басым екендігін көрсетті. Яғни, топырақ құрамындағы қышқыл өсімдіктің өсуіне жағымсыз әсер етіп, төзімділігін төмендеткен болуы мүмкін.

3.6 Ақтөбе облысындағы *Anthemis trotziana* сирек түрі популяцияларын молекула-генетикалық талдау

Біріккен Ұлттар Ұйымы жер бетіндегі биоалуантүрлілікті өсімдіктер мен жануарлардың генетикалық өзгергіштігін зерттеу арқылы сақтауға болатынын алға тартады [244]. Көптеген жұмыстардың өсімдік түрлерінің генетикалық алуантүрлілігін сипаттауға бағытталғанына қарамастан, әлі де саны азайған өсімдіктер түрлерін генетикалық алуантүрлілігін популяциялық деңгейде зерттеу қажеттілігі туындап отыр. Өйткені, филогеографиялық және генетикалық талдау жұмыстары сирек өсімдіктер популяциясының кеңістікте таралуы мен санының азаюына әсер ететін факторлардың рөлін бағалауға мүмкіндік береді [245]. Сондықтан, Anthemideae (Compositae) өкілі болып табылатын Поволжье – батыс қазақстандық эндемик *Anthemis trotziana* Claus өсімдігі nrDNA ITS тізбектің өзгеруіне негізделген филогенетикалық талдау мен популяциялар құрылымының ерекшеліктер талдаумен бірге жүргізілді.

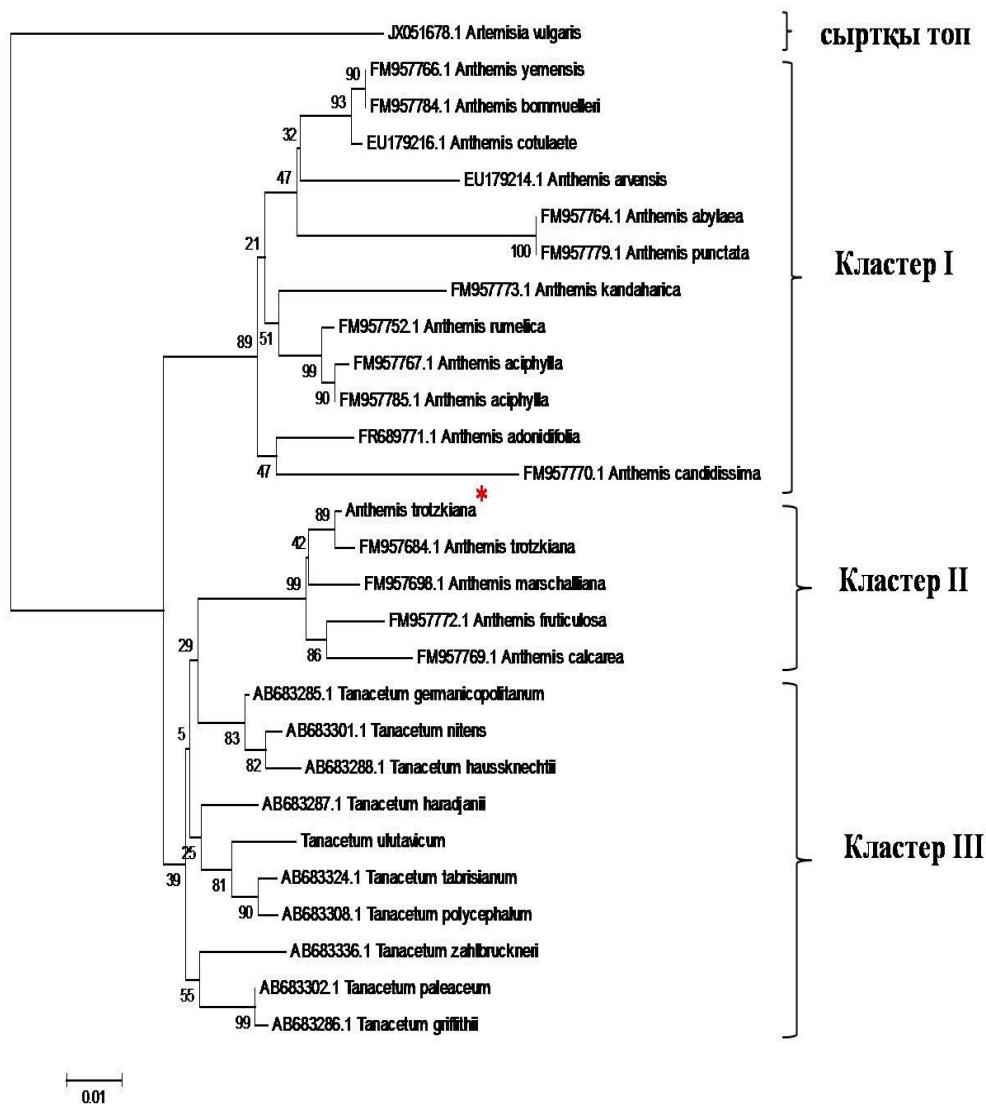
3.6.1 ITS нуклеотидтік тізбегі негізінде *Anthemideae* трибасы түрлерінің филогенетикалық талдауы

Anthemideae трибасынан тарайтын ұрпақтардың эволюциялық зерттеулеріне ядролық рибосомалық ДНҚ-ң (nrDNA) ішкі транскрипциялаушы спейсері (ITS) пайдаланылды [246]. Молекулалық филогенетикалық зерттеулер *Anthemideae* трибасы топтарындағы түрлерді жіктеуге және жалпы айырмашылықтарды бағалауға арналған.

Neighbor-Joining (NJ) әдісі *Anthemideae* трибасында *Anthemis trotziana* өсімдігінің орнын анықтауға мүмкіндік берді [247]. Филогенетикалық шежіре дендрограммасының топологиясы бойынша III үлкен кластерге бөлінген (49 - сурет).

I кластер үш шағын субкластерді біріктіреді. *A. yemensis*, *A. bornmuelleri*, *A. cotulaete* түрлері I субкластерді құраса, II субкластерге *A. arvensis*, *A. abylaea*, *A. punctata* түрлері біріктірілді. Ал, III субкластерді *A. kandaharica*, *A. rumelica*, *A. aciphylla*, *A. aciphylla*, *A. adonidifolia*, *A. candidissima* түрлері құрайды. II кластерді зерттеуге алынған *A. trotziana* мен *A. marschalliana*, *A. futiculosa*, *A.*

calcarea түрлері құрайды. Үлкен III кластерді *Tanacetum* L. туысының түрлерінен (*T. germanicopolitanum*, *T. nitens*, *T. haussknechtii*, *T. haradjanii*, *T. ulutavicum*, *T. tabrisianum*, *T. polycephalum*, *T. zahlbruckneri*, *T. paleaceum*, *T. griffithii*) тұратын 3 кіші субкластер құрады. Филогенетикалық шежіреде сыртқы топ өкілі ретінде *Artemisia vulgaris* түрі мен *Tanacetum* туысының өкілдері алынды.



Сурет 49 - ITS сиквенстері негізінде Neighbor-Joining (NJ) әдісі арқылы құрастырылған *Anthemideae* трибасының филогенетикалық шежіресі

NJ филогенетикалық шежіресіндегі түрлердің GenBank ақпараттық базасындағы белгіленген нуклеотидтік тізбек инвентарлы нөмірлері көрсетілген (15-кесте). Зерттеуге алынған *A. trozkiana* GenBank ақпараттық мәліметтер базасындағы нуклеотидтік тізбекпен сәйкестігін растады.

ITS аймағының нуклеотидтік тізбектері негізінде құрастырылған филогенетикалық шежіре көрсеткендей зерттеуге алынған *Anthemis trozkiana* өсімдігі *A. marschalliana*, *A. fruticulosa*, *A. calcarea* түрлерімен бірігіп жеке

кластер құрады. II кластер *Anthemis* L. туысының түрлерінен тұратын I кластерге карағанда *Tanacetum* L. туыс түрлерінен тұратын III кластерге жақын екендігін көрсетті. *A. trotziana* өсімдігімен бір кластер құраған *A. marschalliana*, *A. fruticulosa*, *A. calcarea* түрлердің арасындағы жақын қарым қатынас анықтау мақсатында түрлердің морфологиялық белгілері қарастырылды (16-кесте).

Кесте 15 - ITS нуклеотидтік тізбектеріне негізделген GenBank базасындағы *Anthemis* L. туыс түрлері мен сыртқы топ түрлерінің инвентарлы нөмірлері

Кластер	Түр	GenBank тіркеу номері	Секция
I	<i>Artemisia vulgaris</i>	JX 051678	сыртқы топ
I	<i>Anthemis yemensis</i>	FM957766	<i>Maruta</i>
I	<i>A. bornmuelleri</i>	FM957784	<i>Maruta</i>
I	<i>A. cotulaete</i>	EU179216	-
I	<i>A. arvensis</i>	EU179214	<i>Antemis</i>
I	<i>A. abylaea</i>	FM957764	<i>Hiorthia</i>
I	<i>A. punctata</i>	FM957779	<i>Hiorthia</i>
I	<i>A. kandaharica</i>	FM957773	<i>Antemis</i>
I	<i>A. rumelica</i>	FM957752	<i>Hiorthia</i>
I	<i>A. aciphylla</i>	FM957767	<i>Hiorthia</i>
I	<i>A. aciphylla</i>	FM957785	<i>Hiorthia</i>
I	<i>A. adonidifolia</i>	FR689771	<i>Maruta</i>
I	<i>A. candidissima</i>	FM957770	<i>Antemis</i>
II	<i>A. trotziana</i> *	-	<i>Hiorthia</i>
II	<i>A. trotziana</i>	FM957684	<i>Hiorthia</i>
II	<i>A. marschalliana</i>	FM957698	<i>Hiorthia</i>
II	<i>A. fruticulosa</i>	FM957772	<i>Hiorthia</i>
II	<i>A. calcarea</i>	FM957769	<i>Hiorthia</i>
II	<i>Tanacetum germanicopolitanum</i>	AB683285	сыртқы топ
II	<i>T. nitens</i>	AB683301	сыртқы топ
II	<i>T. haussknechtii</i>	AB683288	сыртқы топ
II	<i>T. haradjanii</i>	AB683287	сыртқы топ
II	<i>T. ulutavicum</i>	-	сыртқы топ
II	<i>T. tabrisianum</i>	AB683324	сыртқы топ
II	<i>T. polycephalum</i>	AB683308	сыртқы топ
II	<i>T. zahlbruckneri</i>	AB683336	сыртқы топ
II	<i>T. paleaceum</i>	AB683302	сыртқы топ
II	<i>T. griffithii</i>	AB683286	сыртқы топ

Кестеде берілген мәліметтер бойынша *A. trotziana* мен *A. calcarea* түрлері морфологиялық құрылысы жағынан ұқсас және екі түр де әктасты жартастарда кездеседі. Федоровтың (1961) мәлімдемесіне сүйенсек *A. trotziana*, *A. fruticulosa* және *A. calcarea* түрлері туыстың ең ежелгі түрлері болып саналады.

Кесте 16 - *A. fruticulosa*, *A. trotziana*, *A. calcarea* және *A. marschalliana* түрлерінің салыстырмалы морфологиялық сипаттамасы

Белгілері	<i>Anthemis fruticulosa</i>	<i>Anthemis trotziana</i>	<i>Anthemis calcarea</i>	<i>Anthemis marschalliana</i>
Тіршілік формасы	Ағаш	Жартылай бұта	Ағаш	Шөптесін
Биіктігі	10-15 см	10-15 (30) см	10-20 (30) см	10-15 (20) см
Тамыры	Ағаштанған	Ағаштанған	Ағаштанған тамырсабақтан	Қалың, ағаштанған
Сабағы	Жұқа, тік сабағының төменінде	Түп жағы доғалы, аздап бұтақтанған	Тік сабақ, төменгі жағынан сәл иілген	Сабағы көп, төменгі жағы жапырақсыз.
Жапырағы	Кішкентай, сағақты, ұшы сопақшалау	Жапырақтары сағақты. Екі қайтара қауырсын тарамдалған, ұшында үшкір өскін бар	Сағақты, ұзындығы 4-6 см. Ақ түске оралған, шағын өткір өскінмен жабылған	Сұр жібекті түк басқан, түбегейлі құрылым сопақша, жіксаусақты жапырақ, жақын орналасқан, өткір сегменті, сағақсыз
Гүлі	Бір гүлшоғыры орташа диам. 2-2,5 см, тілшелі гүлдері ақ түсті	Бір гүлшоғыры орташа диаметрі 2 см, жалғыздан, кең тілшелері сары түсті	Гүлшоғыр шағын, диаметрі 2 см.-ге дейін. Тілшелі гүлдері ақ түсті	Гүлшоғыры орташа диаметрі 3 см. тілшелі гүлдері алтындай сары түсті
Жемісі	Жұқа, төрт қырлы, қысқа тәжісі бар	Тұқымшалары керіпирамидалы, айдар, тішелі тәжісі бар	Жоғарысында тішшелері, өте қысқа тәжілі	Тұқымша, бозғылт түсті, қима бұрышты өте қысқа тәжілі
Гүлдеуі	Мамыр-шілде	Шілде-тамыз	Маусым-тамыз	Маусым-тамыз
Тіршілік ортасы	Орта тау белдеуіндегі жартастар	Әкті, борлы беткейлер	Әктасты жартастарда, таулар	Альпі тау белдеуіндегі жартастар
Таралу аймағы	Оралық Кавказ, Дагистан, Закавказье, Эндем	Европада Нижнее - Волжский, Арал-Каспийде, Эндем	Балқан түбегі және Кіші Азия елдері	Кавказ, Дагистан, Кавказ аймағы. Эндем.

Аталған түрлер *Rumata* секциясының *Fruticulosae* Fed. қатарына жатса, *A. marschalliana* аталған секцияның *Marschallianae* Fed. қатарының құрамына кіреді [157]. Сонымен бірге, Жерорта теңізіндегі *Anthemis* және *Cota* туыс түрлеріне жататын түрлерді жіктеу барысында 25 микроморфологиялық және анатомиялық белгілер бойынша жасалған молекулалық анализ нәтижелері бірнеше белгілер бойынша *A. calcarea*, *A. fruticulosa*, *A. marschalliana*, *A. trotziana* жақын туыстық байланыс бар екенін көрсеткен және жүргізілген эко-климатологиялық талдауда түрлердің таулы аймақта таралғандығын сипаттаған [248-249]. Түрлердің хромосома сандарының да ұқсас болуы олардың жақын екендігін растайтын мәліметтерді толықтырады. Нақтырақ айтатын болсақ, *A. marschalliana*: – sub *Anthemis caucasica* Chandjian. *A. fruticulosa*, *A. trotziana* түрлерінің хромосомалар саны - $2n = 18$ [250]. II кластердегі *Anthemis* туысы

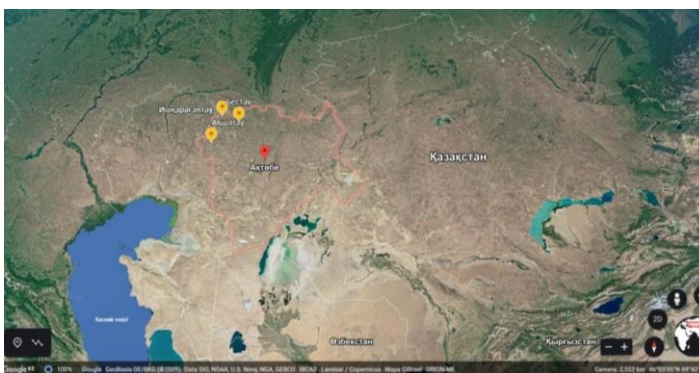
түрлерінің *Tanacetum* туысы өкілдеріне жақын орналасуы бірнеше жұмыстарда берілген, түрлер бірнеше морфологиялық белгілері бойынша *Tanacetum* өкілдеріне ұқсас екендігін растады [251-252].

Біздің филогенетикалық талдауларымыз негізінен Anthemideae трибасына жүргізілген эволюциялық зерттеулермен сәйкес келді [315-316]. Келтірілген молекулалық, морфологиялық және эоклиматологиялық зерттеу нәтижелері филогенетикалық шежіресіндегі көпжылдық *Anthemis trotzkiana*, *Anthemis fruticulosa*, *Anthemis calcarea*, *Anthemis marschalliana* түрлерін жеке кладқа біріктіруге мүмкіндік береді [253]. Осылайша, ITS негізінде жасалған Neighbor-Joining филогенетикалық шежіре сирек түр *Anthemis trotzkiana* генетикалық жағынан *Anthemis fruticulosa*, *Anthemis calcarea*, *Anthemis marschalliana* түрлерімен жақын екендігін көрсетті. NJ филогенетикалық шежіресі негізіндегі алынған нәтиже *A. trotzkiana* өсімдігінің молекулалық таксономиясын нақылауға арналған және молекулалық генетикалық зерттеу жұмысының бір бөлігі болып табылады.

3.6.2 *A. trotzkiana* популяцияларының генетикалық алуантүрлілігі

Популяциялық генетиканың негізгі бағыттарының бірі өсімдіктердің генетикалық өзгеру деңгейін және популяциялар ішінде және олардың арасында генетикалық полиморфизмін зерттеу болып табылады. Популяцияның белгілі бір генетикалық құрылымы мен алуантүрлілік деңгейлері, әдетте уақыт пен кеңістікте үйлесетін әр түрлі эволюциялық күштердің нәтижелері [254]. Осы оқиғалардың әсерін ажырату үшін генетикалық өзгеріс пен географиялық таралудың арасындағы байланысты іздеуде географиялық ақпарат қолдану арқылы жүзеге асады [255]. Әсіресе, соңғы кездері саны азайған түрлерді қалпына келтіру, мекен ортасын сақтауға негізделген зерттеулер өзекті. Сирек түр *A. trotzkiana* популяциялары арасындағы биогеографиялық байланыстарды бағалау үшін қарапайым ретпен қайталанатын (ISSR) маркерлер пайдаланылды.

2016-2018 жылдар аралығында Ақтөбе облысының екі ауданындағы табылған сирек түр *A. trotzkiana* өсімдігінің үш табиғи популяцияларына жан-жақты зерттеу жұмыстары жүргізілді (50-сурет 50).



Сурет 50 - Ақтөбе облысындағы *A. trotzkiana* популяциясының таралуы

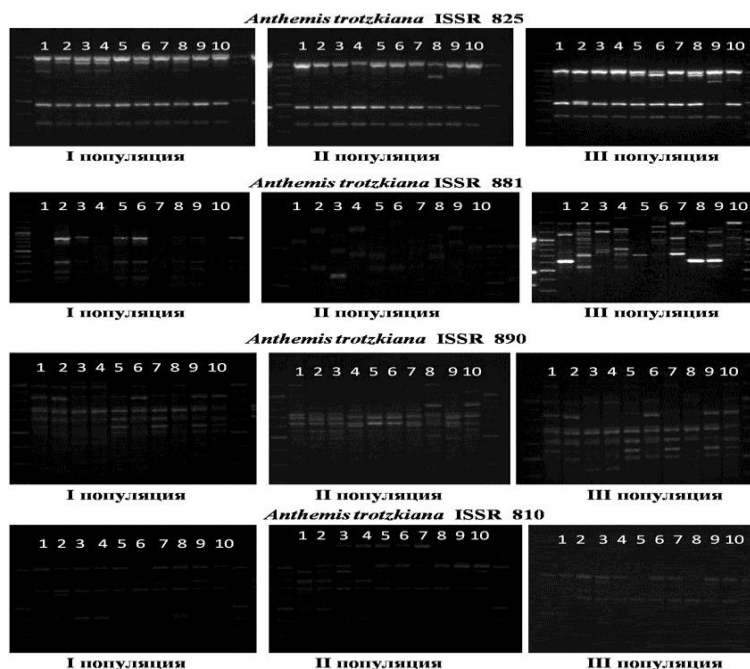
Облыстың Ойыл және Қобда ауданындағы табылған өсімдік популяциялары әр түрлі географиялық қашықтықта орналасқан. *A. trotzkiana* өсімдігінің 3 популяциясы аумағынан жиналған сирек түрдің жапырақтары молекулалық зерттеу үшін пайдаланылды (17-кесте).

Кесте 17 - *A. trotzkiana* өсімдігінің популяцияларының географиялық орналасуы

Популяция	Облыс	Аудан	Бойлық бойынша	Ені бойынша	Биіктігі (м)	Жиналған өсімдік саны
1-Ақшатау	Ақтөбе	Ойыл	49° 22'08.7"	54° 31'23.4"	628	10
2-Бестау		Қобда	50° 17'54.0"	56° 05'17.9"	951	10
3-Ишқарағантау		Қобда	50° 31'07.0"	54° 55'54.0"	741	10

ISSR полиморфизмі

Ақтөбе облысындағы *A. trotzkiana* өсімдігінің 3 популяциясының генетикалық өзгергіштігі мен құрылымын бағалау үшін ISSR (қарапайым тізбекті қайталау) маркерлер пайдаланылды. Алдын ала сыналған 12 праймерлердің ішінде *UBC810*, *UBC825*, *UBC881* және *UBC890* праймерлері таңдалып алынды. ISSR праймерлерінің негізгі нуклеотидтер тізбегі, амплитудалық жолақтарының саны мен мөлшері, полиморфизмдері, мономорфты локустар саны, ДНҚ фрагменттерінің диапазоны мен олардың өлшемі анықталды (51-сурет).



Сурет 51 - Праймерлермен алынған ISSR жолақтарының үлгілері

Таңдалған 4 праймерлердің ішінен *A. trotzkiana* өсімдігінің 3 популяциясында 82 полиморфты және 5 локус мономорфты жолақ

амплификацияланған. Күшейтілген фрагменттердің саны қолданылған праймерге байланысты өзгерді. Полиморфты жолақтардың мөлшері 260 тан 2580 (bp) нуклеотидтер жұбы аралығында болды (18-кесте).

Кесте 18 - *A. trotzkiana* өсімдігінің үлгілерін зерттеуде қолданылған ISSR праймерлерінің нуклеотидтік тізбектері

Маркер	Праймердің(5'-3') нуклеотидтік тізбектері	T _m (°C)	ДНҚ фрагменттері диапазоны	ДНҚ фрагменттері жоқ	Мономорфты локус	ДНҚ үзінділерінің (bp) ұзындығы
<i>UBC 810</i>	GAGAGAGAGAGAGAT	50	3-10	19	0	290-2000
<i>UBC 825</i>	ACACACACACACACT	50	4-8	19	3	340-2580
<i>UBC 881</i>	GGGTGGGGTGGGGTG	57	1-8	23	0	260-1980
<i>UBC 890</i>	GTGTGTGTGTCTGT	52	5-15	21	2	280-1360

Мономорфты локустар саны *UBC 825* маркерінде 3 және *UBC 890* маркерінде 2 болды, ал *UBC 810* және *UBC 881* маркерлерінде байқалмады. Түрлер деңгейіндегі полиморфты локустардың орташа пайызы 55.6% құрады.

Аллельдік алуантүрлілік

Жалпы жолақтардың ең көп саны және әр түрлі диапазондар саны > 5% Бестау популяциясында (n = 62), ал Ишқарағантау популяциясында ең аз (n = 50). Ақшатау популяциясында n = 54 анықталды (19-кесте).

Кесте 19 - *Anthemis trotzkiana* популяциясы бойынша ISSR маркерлері үшін жалпы жолақ үлгілері. Аллелдердің үш аймақтағы жиілігі

Аллельді жолақтар	1- Ақшатау	2-Бестау	3-Ишқарағантау
Жолақтар саны	54	62	50
Жолақтар саны ≥ 5%	54	62	50
Жеке жолақтар	7	10	13
Жолақтар саны ≥ 25%	0	0	0
Жолақтар саны ≥ 50%	0	0	0

Популяциялардың генетикалық өзгергіштігі

ISSR праймерлеріндегі барлық репродуктивті жолақтар матрицасын құру үшін алынды. *A. trotzkiana* әр популяциясындағы аллельдік жиіліктер негізінде генетикалық өзгерудің негізгі көрсеткіштері анықталды. 20-кестеде келтірілген мәліметтерден бұл көрсеткіштердің мәні әр түрлі популяцияда өзгертіні байқалады.

Кесте 20 - *A. trotziana* популяцияларының генетикалық алуантүрлілік көрсеткіштері

Популяция	n	pl	na	ne	I	Ne	U _{Ne}	% P
1-Ақшатау	10	44	1.195 ± 0.102	1.290 ± 0.040	0.261 ± 0.031	0.172 ± 0.021	0.181 ± 0.023	53.66
2-Бестау	10	52	1.390 ± 0.095	1.291 ± 0.037	0.283 ± 0.028	0.181 ± 0.020	0.191 ± 0.021	63.41
3-Ишқарағантау	10	41	1.110 ± 0.104	1.205 ± 0.034	0.204 ± 0.027	0.129 ± 0.019	0.136 ± 0.020	50.0
Барлығы	10	46	1.232 ± 0.058	1.262 ± 0.021	0.250 ± 0.017	0.161 ± 0.012	0.169 ± 0.012	55.69 ± 4.00

Ескертпе: n - үлгілердің саны; pl - полиморфты локустар саны; na – әр локустағы аллельдер саны; ne – эффективті (тиімді) аллельдер саны; I - Шеннон индексі; Ne - Nei-дің генетикалық алуантүрлілік индексі; U_{Ne} - Ығыстырылмаған геннің алуантүрлілігі; % P - Полиморфтық локустың үлесі.

Популяциялар арасындағы полиморфизм үлесі 50% - дан 63.41% - ға дейін өзгереді. Орташа алғанда, популяциялардағы полиморфты локустың үлесі 55.69% құрайды. Әр локустағы аллельдердің орташа саны 1.110-ден 1.195-ге дейін, Шеннон индексі 0.204-тен пен 0.283-ке дейін, гендік алуантүрлілік 0.129-дан 0.181-ке дейін, аллельдердің тиімді саны 1.205-ден 1.291-ге дейін және U_{Ne} көрсеткіші 0.136-дан 0.181 аралығында ауытқиды.

Гендердің алуантүрлілігінің ең жоғары мәндері (P = 63.41%, Na = 1.390, Ne = 1.291, Ne = 0.181) 2 Бестау популяциясында байқалды, ал ең төмен мәнге (P = 50.0%, Na = 1.110, Ne = 1.205, Ne = 0.129) 3 Ишқарағантау популяциясы ие. Популяциялардағы Шеннонның ақпараттық индексінің орташа мәні (I) 0.204-тен (3 популяция) 0.283-ге дейін (2-популяция) өзгерді.

Популяциялар арасындағы қатынастар

UPGMA әдісі бойынша Ақтөбе облысындағы *A. trotziana* өсімдігінің 3 популяцияларының генетикалық туыстық дендрограммасы құрылды (52-сурет).

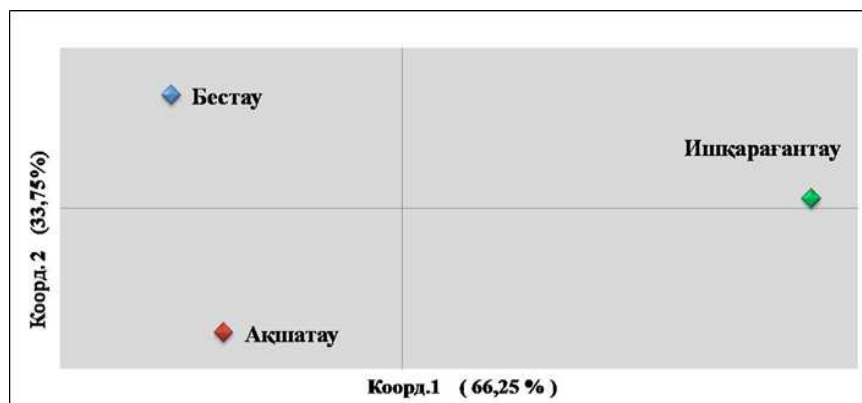


Сурет 52 - UPGMA дендрограммасы

Ақтөбе облысының әр түрлі аудандарынан жиналған *A. trotziana* популяцияларының арасында ұқсастығы коэффициентіне негізделген UPGMA дендрограммада екі топ анықталды. 1-топ екі популяциядан тұрады 1-Ақшатау (Ойыл ауданы) популяциясы мен 2-Бестау (Қобда ауданы) популяциялары бірге топтасты. 2-топта 3-Ишқарағантау (Қобда ауданы) популяциясы оқшау

орналасқан. Географиялық жағынан облыстың Қобда ауданынан табылған 2-Бестау және 3-Ишқараған популяцияларының екі топта кездесуі, тереңірек зерттеуді талап етті. Сондықтан популяциялар арасындағы байланысты толығырақ көрсету үшін негізгі координаттар талдауы (РСоА) жасалынды.

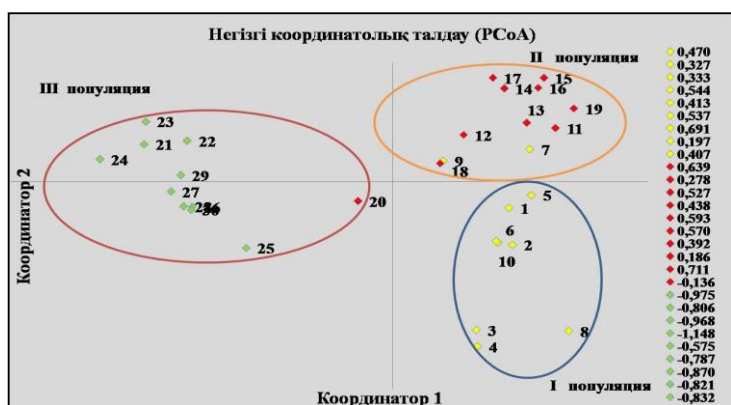
РСоА (негізгі координаттар) графигі *A. trotzkiana* популяцияларын екі түрлі басты координаталар бойынша бөлді. 1-координата және 2-координата, бұл жалпы популяциялар арасындағы 66.25% және сәйкесінше 33.75%-ды вариацияны құрады (53-сурет).



Сурет 53 - *A. trotzkiana* популяцияларын негізгі координаталар (РСоА) әдісімен бөлу

РСоА талдауының нәтижелері көп жағдайда кластерлік талдау арқылы алынған, бірақ екі топқа жіктелген генотиптерге сәйкес келеді. 1-координата бойынша Ақшатау және Бестау генотиптері бірге, ал Ишқарағантау жеке жіктелді. Кластерлік талдау матрицасы РСоА талдауында көрсетілгендей, Ақшатау популяциясы Бестау популяциясымен көбірек ұқсастығын растады.

ISSR маркерлерін негізінде жасалған талдау, Ақтөбе облысының екі ауданында өскен *A. trotzkiana* популяцияларының арасындағы генетикалық байланысты көрсетті. Облыстағы географиялық жағынан алыс Ойыл және Қобда аудандарындады *A. trotzkiana* өсімдігінің бірінші Ақшатау және екінші Бестау популяциялары біршама жақын екендігі айқындалды. Екінші Бестау және үшінші Ишқарағантау популяцияларының арасындағы алшақтықты анықтады. Негізгі координаталық талдау (РСоА) *A. trotzkiana* өсімдігінің 3 популяциясының әрқайсысынан зерттелініп отырған 30 дарақтың айырмашылықтары мен ұқсастығын көрсетті. *A. trotzkiana* дарақтарының қашықтыққа арналған матрицада нақты топтардың осьтерінің бөлінуін анықтады. РСоА үшін генетикалық өзгергіштік пайызы 19.11%, 11.34% және 9.58% құрады (54-сурет).



Сурет 54 - Негізгі координатасы (PCoA)

PCoA төрт негізгі кластерлерге бөлінген, 1-кластерде 2 популяция дарақтары, 2-кластерде 1 популяцияның генотиптері жинақталған. 3-ші кластерде жеке 3-ші Ишқарағантау популяция дарақтары шоғырланған. 54-суреттен 1 және 2 популяциялар дарақтарының жақын және кейбіреулерінің ішінара араласып жатқанын да байқауға болады.

PCoA талдауының нәтижелері көп жағдайда кластерлік талдау арқылы алынған және екі топқа сәйкес келеді. 1-топта 1-Ақшатау және 2-Бестау генотиптері шоғырланса, ал екінші топқа 3-Ишқараған популяциясы жеке жіктелді. Кластерлік талдау матрицасы PCoA талдауында көрсетілгендей, 1-Ақшатау популяциясының 2-Бестау популяциясымен көбірек ұқсастығын растады. Талдау нәтижелері жоғарыда көрсетілген UPGMA дендрограммасының нәтижелеріне сәйкес келеді.

Генетикалық ұқсастық және генетикалық қашықтық

21-кестеде *A. trotzkiana* 3 популяциялары арасындағы Ней бойынша генетикалық және географиялық қашықтығы енгізілген.

Кесте 21 - PhiPT және Нейдің генетикалық ара қашықтық матрицасы

Популяциялар	Ақшатау	Бестау	Ишқарағантау
Ақшатау	0.000	0.883	0.890
Бестау	0.070	0.000	0.932
Ишқарағантау	0.116	0.125	0.000

Генетикалық қашықтықтың ең жоғары мәні 2 популяция (Бестау) және 3 (Ишқарағантау) (0.125) арасында тіркелді, одан кейін 1 (Ақшатау) және 3 (Ишқарағантау) (0.116). Генетикалық тұрғыдан бір біріне ең жақын 1- Ақшатау және 2 -Бестау популяциялары, ара қашықтығы 0.070 және жоғарыдағы нәтижелерді дәлелдейді. Алынған нәтиже бойынша *A. trotzkiana* өсімдігінің I және III популяциялары арасында, сондай-ақ II және III популяциялар арасында статистикалық маңызды айырмашылықтар байқалады. I және II популяциялардағы дарақтардың генетикалық жағынан бір-біріне ұқсас екендігін көрсетеді. Популяциялар арасындағы генетикалық сәйкестік 1-Ақшатау популяциясы мен 2-Бестау популяциясы арасында (0.883), 1- Ақшатау

және 3 Ишқарағантау популяция арасында (0.890). Бір Қобда ауданында орналасқан 2-Бестау және 3-Ишқарағантау популяцияларының арасында (0.932) болды.

3.6.3 *A. trotzkiana* популяция ішілік және популяция аралық өзгергіштік деңгейі

A. trotzkiana түрінің популяция арасында және популяция ішінде алуантүрлілікті бағалау үшін AMOVA талдауы алынды. AMOVA нәтижесі *A. trotzkiana* үш популяциясы арасында дисперсия $F_{PT} = 0.283$ ($p > 0.001$) генетикалық айырмашылықтар бар екенін анықтады (22-кесте).

Кесте 22 - AMOVA бойынша *A. trotzkiana* популяцияларының генетикалық алуантүрлілігі

Дерек көздері	df	SS	MS	Est.Var.	%	F_{PT}
Популяция арасында	2	88.867	44.433	3.546	28	0,283 ($p > 0.001$)
Популяция ішінде	27	242.300	8.974	8.974	72	
Барлығы	29	331.167		12.520	100	

Жалпы генетикалық өзгергіштіктің 72%-ы популяция ішілік алуантүрлілігінде, ал 28%-ы популяциялар арасында генетикалық дифференциацияда болатындығы анықталды. AMOVA талдауы Ақтөбе облысындағы *A. trotzkiana* популяцияларының генетикалық алуантүрлілігі популяция ішілік деңгейде жоғары екендігін анықтап, популяциялар арасындағы оқшаулану төмен екенін көрсетті.

Генетикалық алуантүрлілікті бағалау өсімдіктердің генетикалық ресурстарын табиғи тіршілік ету орталарында сақтау үшін өте маңызды. Сондықтан, қорғауға алынған эндем *A. trotzkiana* түрін сақтауға ықпал етуі үшін ISSR маркерлерін қолдана отырып популяциялары құрылымының ерекшеліктері зерттелді. ISSR маркерлері Asteraceae тұқымдысының басқа да эндем түрлерінің генетикалық алуантүрлілігін анықтау үшін сәтті қолданылған [256-257]. Тексерілген он екі ISSR-праймердің тек төртеуі ғана таңдалып алынып, қалған праймерлер жарамсыз деп саналды. *A. trotzkiana* әртүрлі популяцияларындағы генетикалық полиморфизмді сипаттау үшін ISSR-талдау мәліметтері бір матрицада біріктірілген аллельдер саны (N_a), аллельдердің тиімді саны (N_e), гендік алуантүрлілік (H), Шеннон индексі (I), полиморфтық локустар саны (PL) және полиморфты локустардың пайызы (P) генетикалық коэффициенттері есептелген. Алынған нәтижелер зерттелген үш популяцияның ішінде аллельдер саны (N_a) 1.110- нан (3 популяцияда) популяцияда 1.390-ға (2 популяцияда) дейін өзгергенін көрсетті. Тиімді аллельдердің ең көп саны (1.291) 2-популяцияда, ең төменгі саны (1.205) 3-ші популяцияда табылды. Гендік алуантүрлілік (H) және Шеннон индексі (I) мәндеріне сүйенсек, 3-популяцияда генетикалық алуантүрліліктің төмен екендігі анықталды. ISSR маркерлерімен алынған генетикалық полиморфизмді талдау полиморфты локустардың ең көп мөлшері (52), геннің алуантүрлілігі (0.191), күтілетін

гетерозиготалық (0.181), Шеннонның индексі (0.283) мен полиморфты локустың ең көп пайызы (63.41%) Бестау аймағындағы 2-популяцияда көрсетті. Ең төмен мәндері 3 Ишқарағантау популяциясында байқалды. Бестау популяциясы аймағынан алынған дарактардың басқа популяциялармен салыстырғанда жоғары генетикалық өзгергіштік бар деп санауға болады. Бұл Бестау борлы тауының топографиялық ерекшелігіне (биіктік) байланысты болуы мүмкін. *A. trotziana* өсімдігінің 2-ші популяциясы болып табылатын Бестау т.д. 951 м биіктікте орналасқан, яғни Ақшатау (628 м) мен Ишқарағантау (741 м) борлы төбелерінен биік. Таулардағы биіктіктің градиенттері қоршаған ортаның жағдайын өзгертеді және таудың басындағы климаттың өзгеруімен байланысты өсімдіктерді әр түрлі қысымдарға ұшырауы мүмкін. Популяцияларында дарактарда көптеген өзгергіштік байқалып, жоғары генетикалық алуантүрлілікті көрсетеді. Түрдің популяциялық генетикалық алуантүрлілігіне эволюциялық даму, ген ағымы, географиялық жағдайы, климаты, рельефі мен топырағы, тұқымның таралуы, табиғи сұрыптау мен өздігінен тозаңдануы сияқты бірқатар факторлар әсер етеді. Әр популяциядағы жоғары генетикалық алуантүрлілік осы түрдің көбеюімен де түсіндірілуі мүмкін. Бұл бунақденелермен тозаңданатын өсімдік түрлеріне тән [258].

PhiPT және Nei генетикалық ара қашықтығының жұптық матрицасы зерттеуімізде талданған әр түрлі популяциялар аймақтардағы 30 дарактың арасындағы генетикалық айырмашылықты анықтады. Бұл матрица 2-популяция (Бестау) және 3-популяция (Ишқарағантау) арасында ең жоғары PhiPT мәні және генетикалық қашықтық (0.125, 0.932) байқалғандығын көрсетті, ал ең төменгі мәндер (0.070, 0.883) 1-популяция (Ақшатау) мен 2-популяция (Бестау) арасында байқалды. Мұны UPGMA нәтижелері де растады, олар 1-Ақшатау және 2-Бестау 1-топта популяциялары біріксе, 3-Ишқараған жеке топ ретінде бөлді. Географиялық ара қашықтығы 150 км болатын 1-ші (Ақшатау) популяциясы мен 2-ші (Бестау) популяциялары генетикалық қашықтық бойынша едәуір жақын екендігі анықталды. Ал, бір Қобда ауданында бір-бірінен 85 км қашықтықта жатқан 2-Бестау және 3-Ишқарағантау популяцияларының арасындағы айырмашылық тіршілік ортасының геологиялық даму тарихымен байланысты болуы мүмкін. Ақтөбе облысының территориясын екі рет жойқын су басқан. Соңғы рет осыдан 50 миллион жыл бұрын басқан су, ұзақ уақыт тұрып, қайтқан уақытта облыс аумағында тау жұрнақтары мен төбелер тізбектеле пайда болған [259-260]. Десек, те облыс аумағында мезозойдың бор дәуірінде теңіз тұрақты болмай, төменгі үштік дәуір аяғында қайтқанда теңіз шөгінділерінен борлы төбелер қалыптасқан. Демек, *A. trotziana* өсетін Ишқарағантау борлы тауы осы геологиялық тұрақсыздық кезінде бастапқы бор шөгінділерден бөлініп, келесі дәуірде жеке оқшаулануы мүмкін деп болжаймыз [261]. Олай дейтін себебіміз, Ишқарағантау топырағы физикалық - химиялық сипаттарымен Ақшатау, Бестау топырағынан ерекшеленеді [240].

Ақтөбе облысындағы *A. trotziana* популяциясының генетикалық құрылымын бағалау үшін жүргізілген барлық талдаулар (яғни популяциялар

арасындағы генетикалық алуантүрлілік, Шеннонның ақпараттық индексі, G_{ST} коэффициенті және AMOVA талдауы) ұқсас: олардың барлығы популяция ішіндегі жоғары өзгергіштік пен популяциялар арасындағы төмен дифференциацияны көрсетті. AMOVA сынағы зерттелген *A. trozskiana* популяциялар арасында да, популяциялары ішінде де айырмашылықты анықтап (F_{PT} мәні = 0.283, $P = 0.001$). Осылайша, популяция ішіндегі генетикалық алуантүрлілік шамамен 72%, ал популяция арасындағы 28% құрайды. *A. trozskiana* сияқты, популяциялардағы генетикалық алуантүрліліктің жоғарырақ деңгейі және популяциялар арасындағы төмен дифференциация Asteraceae тұқымдасының [262-263] көптеген түрлеріне тән. Табиғатта кең таралған өсімдіктер түрлеріне қарағанда сирек және эндемдік өсімдіктер арасында генетикалық алуантүрлілік төмен болады [264]. Бұл будандасатын өсімдіктерде жиі кездесетін жағдайға ұқсайды [265-266]. 3 популяцияның арасында байқалған F_{st} мәні популяцияның оқшаулануынан, географиялық арақашықтықтан және жергілікті қоршаған ортаға бейімделуден туындауы мүмкін. Біздің нәтижелеріміз ISSR маркерлеріне негізделген Испанияда сирек кездесетін *Anthemis chrysantha* популяцияларының генетикалық алуантүрлілігі нәтижелерімен сәйкес келеді және генетикалық өзгергіштіктің жоғары болуы, географиялық айырмашылық пен ген ағымына байланысты болуы мүмкін [267].

Жалпы алғанда, молекулалық - генетикалық талдаудың негізінде алынған нәтижелер ISSR маркерлері *A. trozskiana* генетикалық алуантүрлілігін зерттеуде қолдануға жарамды екенін көрсетеді. Зерттеудің генетикалық ақпараты Ақтөбе облысының жойылу қаупі төнген және эндем түр *A. trozskiana* өсімдігін сақтау және қорғау бойынша іс-шараларды жасау үшін пайдалы ресурсы болып табылады. Болашақта *A. trozskiana* түрінің генетикалық алуантүрлілігін кеңірек аша түсу үшін алшақ географиялық аймақтардағы популяцияларынан көбірек үлгілер жинау керек. *A. trozskiana* үш популяциясының молекула-генетикалық талдауы негізінде, ISSR маркерлері бойынша осы түрді *ex situ* жағдайында тиімді сақтауда генетикалық алуантүрлілігі жоғары Бестау популяциясын генетикалық материал көзі ретінде пайдалану ұсынылады.

3.7 Корнух – Троцкий өгізкөзі өсімдігінің фитохимиялық және элементтік құрамы

3.7.1 Корнух – Троцкий өгізкөзі өсімдігінің фитохимиялық құрамы
Anthemis L. туысының өкілдерінің құрамы табиғи алкалоидтар, эфир майлар, фенолды мен флавоноидты қосылыстарға бай [268-269]. Биологиялық активті қосылыстарға ие түрлер ас қорыту, асқазан-ішек жолдарының спазмалық ауырсынуын басу үшін, қабынуға қарсы, жарақаттар мен жараларды тазартуға тыныштандырғыш ретінде және антисептик, күннен зақымдалған терілерге, цистит ауруларын емдеу үшін қолданылады [270]. Еуропада туыс түрлерінен алынған шикізаттардан медициналық сығындылар мен шайлар

дайындалады. "Растительные ресурсы СССР" кітабында *Anthemis* туысына жататын 10 түрдің химиялық құрамы мен пайдалану жөніндегі нұсқаулық берілген, соның ішіндегі *A. candidissima*, *A. cotula*, *A. tinctoria* Қазақстанда дәрілік өсімдіктер ретінде танымал кездеседі [271-272]. Зерттелген Корнух - Троицкий өгізкөзін борлы тауларға жақын елді мекен тұрғындары жылдар бойы шыны ыдысқа салып, үстіне спирт құйып, дайын болған тұнбаны, салқын тигенде емдік жақпа ретінде пайдаланып келгені анықталды [273]. Ауыл тұрғындары емдік дәрі ретінде тек бір бөлігін алмай, өсімдікті толық пайдаланатынып келеді. Ал, бүгінгі күнге дейін түрдің емдік қасиеті мен химиялық құрамы ғылыми тұрғыдан сипатталмаған. Сондықтан, *A. trotzkiana* құрамындағы биологиялық белсенді қосылыстардың құрамын мен заттардың қай мүшесінде жинақталғандығы қызығушылық тудырады. Белсенді заттардың көзі ретінде пайдалану үшін құрамындағы пайдалы қосылыстардың мөлшері мен емдік-профилактикалық қасиеттерін нақты білу үшін түрдің тамыры, жапырағы мен гүлінен сығынды дайындалып құрамы (23-25 кестелер) зерттелді.

Кесте 23 - *A.trotzkiana* гүлшоғыр сығындысының биоактивті қосылыстары

№	Ұсталу уақыты	Мөлшері %	Химиялық атауы	Формуласы
1	23.9	31.61	2(3H)-Furanone, 3-hexyldihydro	C ₁₀ H ₁₈ O ₂
2	25.3	0.89	1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-[1ar(1α,4α,7β,7aβ,7bα)]	C ₁₅ H ₂₄ O
3	29.8	1.26	1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1α,2β,3α,5β)-	C ₆ H ₁₂ O ₄
4	34.5	0.69	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)-	C ₁₃ H ₁₂ O ₂
5	37.4	0.48	1-Propene-1,2,3-tricarboxylic acid, tributyl ester	C ₁₈ H ₃₀ O ₆
6	3.2	35.75	Tributylacetyl citrate	C ₂₀ H ₃₄ O ₈
7	40.2	1.18	Hexacosane	C ₂₆ H ₅₄
8	40.9	0.45	Azulen[4,5-b]furan-2(3H)-one, decahydro-7,9-dihydroxy-6,9a-dimethyl-3-methylene-, [3aS-(3α,6β,6α,7α,9α,9aβ,9bα)]-	C ₁₅ H ₂₂ O ₄
9	41.3	3.52	6-(1Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one	C ₁₅ H ₂₂ O ₂
10	42.4	2.53	Propanoic acid, 2-methyl-, (dodecahydro-6a-hydroxy-9a-methyl-3-methylene-2,9-dioxoazulen[4,5-b]furan-6-yl)methyl ester, [3aS-(3α,6β,6α,9aβ,9bα)]	C ₂₂ H ₁₈ N ₂ O ₇
11	42.6	0.39	9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester, (Z,Z,Z)	C ₂₁ H ₃₆ O ₄₃
12	53.3	21.26	Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3β)	C ₃₂ H ₅₂ O ₂

ГХ/МС талдауы бойынша өсімдіктің вегетативті мүшелер құрамындағы негізгі биологиялық белсенді заттардың (ББЗ) сапалық және сандық

көрсеткіштері анықталды. Фитохимиялық талдау нәтижесінде, *A. troztkiana* гүлшоғыры сығындысы құрамынан 12 белгілі компонентті анықтады. Пайыздық көрсеткіші бойынша Tributylacetylcrate 35.75%, 2(3H)-Furanone, 3-hexyldihydro 31.61% және Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3β) 21.26% қосылыстары көп бөлігін құрайды (23-кесте).

Гүлшоғыры сығындысы құрамында қосылыстардың 44 пайызын эфир майлары құраса, 32.3% кетондар мен 21.26% терпеноидтарға тиесілі. 1 пайыздан сәл жоғары көмірсулар (1.18) және стероидтар (1.26%) анықталды.

Өсімдік тамырының сығындысы он сегіз компоненттен тұрады. Негізгі компоненттерді 20.6% E)-β-Famesene, 17.28% Sucrose және 34.60% 1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene) құрайды (24-кесте).

Кесте 24 - *A. troztkiana* тамыр сығындысының биоактивті қосылыстары

№	Ұсталу уақыты	Мөлшері, %	Химиялық атауы	Формуласы
1	12.1	1.37	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	C ₄ H ₆ O ₃
2	15.0	1.45	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl	C ₆ H ₈ O ₄
3	18.8	2.86	2,10,10-Trimethyltricyclo[7.1.1.0(2,7)]undec-6-en-8-one	C ₁₄ H ₂₀ O
4	19.1	2.93	Berkheyaradulene	C ₁₅ H ₂₄
5	19.9	1.59	2-Isopropenyl-4a,8-dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydronaphthalene	C ₁₅ H ₂₄
6	20.0	0.70	Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄
7	20.6	16.70	E)-β-Famesene	C ₁₅ H ₂₄
8	25.1	17.28	Sucrose	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
9	25.5	1.56	CaryophylleneOxide	C ₁₅ H ₂₄ O
10	29.7	2.86	1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1α,2β,3α,5β)	C ₆ H ₁₂ O ₄
11	32.6	0.55	Hexadecanoicacid, ethylester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
12	33.4	1.69	Spro(tricyclo[6.2.1.0(2,7)]undeca-2,4,6,9-tetraene-11,1'-cyclopropane	C ₁₃ H ₁₂
13	33.7	1.13	Pyrimido[4,5-b]benzothien-4-ol, 5,6,7,8-tetrahydro-2-methyl	C ₁₁ H ₁₂ N ₂ O ₂ S
14	34.5	34.90	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)	C ₁₃ H ₁₂ O ₂
15	36.3	0.88	Ethyl9.cis.,11.trans.-octadecadienoate	C ₂₀ H ₃₆
16	43.8	4.87	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
17	46.3	2.13	Squalene	C ₃₀ H ₅₀
18	48.5	4.55	Oxirane, 2,2-dimethyl-3-(3,7,12,16,20-pentamethyl-3,7,11,15,19 heneicosapentaenyl)-, (all-E)-	C ₃₀ H ₅₀ O

A. troztkiana тамырының сығындысынан әр түрлі мөлшердегі химиялық қосылыстардың 35.78% флавоноидтар мен 27.76% эфир майларынан тұрады. 17.28% көмірсулар және 5.98% терпеноидтардан басқа, спирттер 4.55%, алкалоидтар 2.93%, стероидтар 2.86% мен кетондар 2.86% бес пайыздан төмен.

Сол сияқты GC-MS талдауы *A. trozkiiana* жапырағының жиырма бес қосылыстың болуын анықтады (25-кесте).

Кесте 25 - *A. trozkiiana* жапырақ сығындысының биоактивті қосылыстары

№	Ұсталу уақыты, мин	Мөлшері, %	Химиялық атауы	Формуласы
1	6.4	1.38	Camphene	C ₁₀ H ₁₆
2	9.4	1.32	Eucalyptol	C ₁₀ H ₁₈ O
3	13.2	0.82	Phenol, 2-methoxy	C ₈ H ₁₀ O ₄
4	14.2	1.82	1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]heptan-2-ol	C ₁₀ H ₁₈
5	14.3	2.87	Camphor	C ₁₀ H ₁₆ O
6	16.2	5.56	Catechol	C ₆ H ₆ O ₂
7	19.8	3.26	2-Methoxy-4-vinylphenol	C ₉ H ₁₀ O ₂
8	20.6	0.44	Eugenol	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
9	21.6	1.12	Formic acid, 2,6-dimethoxyphenyl ester	C ₉ H ₁₀ O ₄
10	22.0	0.89	1,6-Cyclodecadiene, 1-methyl-5-methylene-8-(1-methylethyl)-, [S-(E,E)]-	C ₁₅ H ₂₄
11	22.4	0.54	Cedrol	C ₁₅ H ₂₆ O
12	23.6	19.83	3-Ethyl-2-pentadecanone	C ₈ H ₁₈
13	25.1	2.35	Sucrose	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
14	25.3	0.65	1H - Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1αα,4αα,7β,7αβ,7bα)]	C ₁₅ H ₂₄ O
15	26.4	5.58	β-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	C ₆ H ₁₀ O ₅
16	26.9	7.06	3',5'-Dimethoxyacetophenone	C ₁₀ H ₁₂ O ₃
17	28.4	0.94	Phytol, acetate	C ₂₂ H ₄₂ O ₂
18	28.8	1.06	4,4,5,8-Tetramethylchroman-2-ol	C ₁₃ H ₁₈ O ₂
19	29.7	2.54	1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1α,2β,3α,5β)	C ₆ H ₁₂ O ₄
20	31.5	1.43	4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol	C ₁₀ H ₁₂ O ₃
21	34.5	2.21	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)	C ₁₃ H ₁₂ O ₂
22	34.9	1.84	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O
23	35.8	0.47	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)-	C ₁₃ H ₁₂ O ₂
24	41.3	13.59	6-(1-Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one	C ₁₅ H ₂₂ O ₂
25	42.4	14.2	Acetic acid, 7-(1-hydroxymethyl-vinyl)-1,4a-dimethyl-3-oxo-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-ylester	C ₁₇ H ₂₄ O ₄

Нәтижелер негізгі компонент болып 3-Ethyl-2-pentadecanone (19.83%), 6-(1-Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one (13,59%) және Acetic acid, 7-(1-hydroxymethyl-vinyl)-1,4a-dimethyl-3-oxo-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-ylester (14.2%) табылатындығын көрсетті

Жапырақ сығындысы анықталған заттардың басым бөлігі эфир майлары, спирттер мен кетондар болып табылады. 25-кестеде келтірілген көптеген қосылыстардың минималды концентрациясы (< 10%) анықталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, *A. trotzkiana* өсімдігі тамыры, жапырағы мен гүлшоғырның құрамында эфир майлары, спирттер, алкалоидтар, стероидтар, терпеноидтар, флавоноидтар, альдегидтер, кетондар, көмірсулар мен фенол түріндегі биологиялық белсенді қосылыстар мол. Жерүсті және жерасты мүшелерінде химиялық қосылыстардың пайыздық мөлшері әр түрлі (26-кесте).

Кесте 26 - *A. trotzkiana* құрамындағы биологиялық белсенді қосылыстар

Биологиялық белсенді қосылыстар	<i>A. trotzkiana</i> өсімдігінің вегетативті мүшелерінде, %		
	гүлшоғырында	тамырында	жапырағында
Көмірсулар	1.18	17.28	7.93
Эфир майлары	44	27.76	36.02
Спирттер	-	4.55	8.74
Алкалоидтар	-	2.93	2.68
Стероидтар	1.26	2.86	-
Терпеноидтар	21.26	5.98	-
Фенолдар	-	-	11.51
Флавоноидтар	-	35.78	-
Альдегидтер	-	-	-
Кетондар	32.3	2.86	26.89

A. trotzkiana түрінің жеке бөліктері әрқайсысында әр түрлі биоактивті қосылыстардан тұратыны анықталды. Өсімдік гүлшоғыры, тамыры және жапырағы құрамындағы нақты 14 биоактивті қосылыстарды биоактивтілікке ие фармакологиялық қасиеттерін растады және пайдалы қасиеттерін көптеген фитохимиялық топтар мен арнайы қосылыстардың бар екенін көрсетті (21-кесте).

Әдебиеттік ақпараттарды талдау өсімдік құрамында кездесетін биоактивті қосылыстардың емдеу мүмкіндігі мен дәрілік қасиеттерін дәлелдейді. Гүлшоғыры сығындысында анықталған әртүрлі қосылыстардың арасында қабынуға қарсы, ауруды басу, ыстықты түсіретін (1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene, 9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester, (Z,Z,Z) және микробқа қарсы қасиеті бар (Hexacosane, Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3 β)) қосылыстар бар. Өсімдік тамырында 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl, 1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene), Bis(2-ethylhexyl) phthalate, компоненттер антимикробтық қабынуға қарсы және антиоксиданты қабілетке ие және бактерияға қарсы қасиеттері Caryophyllene Oxide, Squalene заттардың болуына байланысты. Sucrose 2 типті кант диабеті емдеуде қолданылса, Ethyl9.cis.,11.trans.-octadecadienoate ісікке қарсы пайдаланылады. Микробқа қарсы антиоксидант қасиеттерімен бірге, жергілікті анестезия ретінде ауруды сездірмейтін әсері, қабынуға қарсы, ісікке қарсы,

асқазан шырынын цитопротекторлық әсері бар, тромбоциттерді тежеуде Caryophyllene қасиеттерге ие.

Жапырақтың құрамынан анықталған 25 химиялық қосылыстың 14-інің медицинада қолданылып жүрген дәрілік қасиеттері белгілі, 27-кестеде берілді.

Кесте 27 - *A. trotzkiana* өсімдік мүшелеріндегі емдік қасиеттері бар биологиялық белсенді заттар

Химиялық атауы	Медицинада қолданылу аясы	Әдебиеттер көзі
1	2	3
Гүлшоғыр		
1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)	Қабынуға қарсы, ауруды басу, ыстықты түсіретін	[274]
Hexacosane	Микробқа қарсы	[275]
9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester, (Z,Z,Z)	Қабынуға, гипохолестеролемикалық, гистаминге қарсы	[276]
Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3β)	Антипротозоал, микробқа қарсы, қабынуға қарсы, ісікке қарсы	[277]
Тамыр		
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl	Мутаген, антимикробтық, қабынуға қарсы және антиоксидант	[278-279]
Caryophyllene	Жергілікті анестезия, қабынуға, ісікке қарсы, ауыруды сездірмейтін әсері, микробқа қарсы, антиоксидант, ыстықты түсіреді, тромбоциттерді тежейді	[280-288]
Sucrose	2 типті қант диабеті (инсулинге тәуелді емес қант диабеті) емдеуде қолданылады	[289]
Caryophyllene Oxide	Бактерияға қарсы, саңырауқұлақтарға қарсы	[290]
Hexadecanoic acid, ethylester	Антиоксидант, гипохолестеролемиялық нематодцид, пестицид, антиэндроген	[291]
1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)	Қабынуға қарсы, ауырсынуды басады, ыстықты түсіреді	[292]
Ethyl 9.cis., 11.trans.-octadecadienoate	Ісікке қарсы	[293]
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	Ол қабынуға қарсы, антиоксиданттар және бактерияға қарсы	[294]
Squalene	Бактерияға қарсы, антиоксидантты, ісіктері вакцина ретінде пайдаланылады	[276]
Жапырақ		
Camphene	Кипарис майы, скипидар, камфор, цитронелла, нероли, зімбір майы, валериан сияқты сирек кездесетін эфир майларының құрамдас бөлігі	[295]
Cedrol	Антиоксидант, антисептикалық, қабынуға қарсы, спазмолитикалық, инсектицидтер, саңырауқұлақтарға қарсы	[296]

27 - кестенің жалғасы

1	2	3
Eucalyptol	Тұмау және жөтелдің симптомадарын емдеуде; Циститті емдеуде, қант диабеті, гастрит, бүйрек ауруы, невралгия, ларингит, лейкорея, безгек, безеу, сингвит, синуситті емдейді; микробқа қарсы; антисептик, қақырық түсіретін әсері бар	[296-298] [299] [300]
Phenol, 2-methoxy-	Антиоксидантты және антигистаминдік әсері бар	[301]
Camphor	Анальгетиктер қасиеттерге ие; Жөтел және ісінуге қарсы;	[302-303]
Catechol	Паркинсон ауруы, депрессия, шизофрения, орталық және перифериялық жүйке жүйесі бұзылыстарын емдеуде қолданылады	[304]
2-Methoxy-4-vinylphenol	Антиоксидант; микробқа, қабынуға қарсы;	[305]
Eugenol	Ісікке қарсы және стоматологияда уақытша пломбы салуда пайдаланады	[306-307]
1,6-Cyclodecadiene, 1-methyl-5-methylene-8-(1-methylethyl)-[S-(E,E)]	Микробқа қарсы және инсектицидтік қасиеттері бар	[297]
Sucrose	2 типті қант диабеті (инсулинге тәуелді емес диабет) емдеуде	[289]
1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-,[1ar-(1aα,4aα,7β,7aβ,7bα)]	Микробтар мен саңырауқұлақтарға қарсы;	[298]
Phytol, acetate	Микробтарға, қабынуға, ісікке қарсы және антидиуретикалық әсері бар	[308]
4-(1E)-3-Hydroxy-1-propenyl-2-methoxyphenol	Микробқа, қабынуға қарсы, антиоксидант, анальгетиктер	[309]
Phytol	Микробқа қарсы, ісікке қарсы, қабынуға қарсы және несеп айдағыш қасиеті бар	[294]

A. trotzkiana өсімдігінің жапырағы түрлі эфир майлары (36.02%), кетондар (26.89%) мен фенолды қосылыстарға (11.51%) бай қосылыстарды қамтиды. Жапырақта осындай негізгі химиялық қосылыстардың үлкен мөлшерде болуы өсімдік жапырағын аталған ауруларды емдеуде мүмкіндігінің жоғары екендігін көрсетеді.

3.7.2. Корнух – Троцкий өгізкөзі өсімдігіндегі эфир майларының құрамдас бөліктері мен элементтік құрамы

Шипалық қасиеттері бар *A. trotzkiana* өсімдігінің биологиялық белсенді компоненттерінің көп бөлігі эфир майларынан тұратындығы белгілі болды. Эфир майларының ең жоғарғы концентрациясы гүлінде 44%, ал жапырағында 36.02% мен тамырында 27.76% (26 кесте). Эфир майларының құрамы мен сапа көрсеткіштеріне байланысты олардың табиғи, хош иісті, фармакологиялық

қасиеттері анықталды. Жалпы өсімдіктердің бөліктеріндегі эфир майларының құрамы терпендер мен терпеноидтар, қаныққан және қанықпаған көмірсутектер, альдегидтер, органикалық қышқылдар мен спирттер, аминдер, фенолдар және тағы басқа қосылыстардан тұрады. Осы компоненттердің ішіндегі медицинада көп қолданылатын табиғи заттар терпендер мен олардың туындылары. “Терпен” латын тілінен “Oleum Terebinthinae” скипидар деп аударылады [310]. Фармакологиялық әсері лимонен, ментол, терпин, апирен, камфора маңызды өкілдері болып табылады.

A. trotzkiana өсімдігіндегі терпендер мен олардың туындыларының түрлері мен мөлшерін анықтау үшін үш популяциялар аумағынан жиналған гүлі мен жапырақтарына анализ жасалды. Эфир майларының құрамы өсімдіктің түріне, ауа-райына, жинау мен шикізатты сақтау жағдайларына, сондай-ақ эфир майларын алу әдісіне байланысты өзгеріп отырады. Сондықтан, өсімдіктердің эфир май құрамын салыстыру үшін барлық үлгілер гүлдену кезеңінде бірдей уақытта жиналды. Өсімдіктің гүлі мен жапырақтарын бөлініп алынған эфир майлары ГХ/МС талдау әдісі бойынша талданды.

Зерттеу нәтижесінде өсімдік құрамындағы эфир майларының құрамына кіретін терпендер мен олардың туындыларының нақты түрлері анықталды. Эфир майының құрамынан 51 түрлі монотерпендері қосылыстар анықталды (28-кесте).

Кесте 28 - *A.trotzkiana* эфир майлары құрамындағы монотерпендер

№	Эфир майларының құрамдас бөліктер	I	Гүлінде, %			Жапырағында, %		
			I	II	III	I	II	III
1	Tricyclene	930	0.1	tr	tr	0.4	0.4	0.3
2	α -Thujene	930	-	-	-	tr	tr	-
3	α -Pinene	939	0.4	0.4	0.1	1.9	4.5	2
4	Camphene	954	2	0.8	0.3	10.4	10.4	7
5	Sabinene	975	tr	-	-	0.1	0.2	-
6	β -Pinene	979	0.3	0.1	0.1	1.8	2.5	tr
7	2-Pentyl Furan	991	0.2	0.3	0.3	-	-	-
8	α -Terpinene	1017	-	0.1	tr	0.2	0.2	0.1
9	p-Cymene	1024	0.1	0.1	-	0.6	0.3	0.3
10	Limonene	1029	0.1	tr	tr	0.1	0.3	0.2
11	Dehydro-1,8-cineole		-	-	-	-	0.1	-
12	1,8-Cineole	1031	5.6	0.4	1.6	20.2	6	2
13	γ -Terpinene	1059	0.1	0.2	tr	0.3	0.2	0.3
14	cis-Sabinene hydrate	1067	0.21	0.1	tr	0.6	0.3	0.1
15	Terpinolene	1088	-	tr	-	0.1	0.1	-
16	trans-Sabinene hydrate	1089	-	-	-	0.9	-	-
17	Linalool	1096	-	-	0.1	-	0.2	-
18	(Z)-p-Menth-2-en-1-ol	1121	0.3	tr	0.1	0.1	0.1	
19	α -Campholenal	1128	0.2	0.1	tr	0.5	0.6	0.1
20	trans-p-menth-2-en-1-ol	1139	0.1	-	-	-	-	-

28 – кестенің жалғасы

№	Эфир майларының құрамдас бөліктер	I	Гүлінде, %			Жапырағында, %		
			I	II	III	I	II	III
21	trans-Pinocarveol	1140	0.2	0.1	tr	0.7	0.5	0.2
22	Camphor	1145	12.6	4.4	1.3	23.2	17.6	4.9
23	(Z)-Tagetone		-	-	-	-	-	0.1
24	Isoborneol	1162	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	-
25	Pinocarvone	1164	0.3	0.1	0.1	0.8	0.9	0.3
26	Borneol	1169	6.2	1.8	0.6	12.8	7	2.9
27	Terpinen-4-ol	1177	0.5	0.2	0.1	1	0.6	0.4
28	Myrtanal	1180	-	-	-	0.2	0.1	-
29	cis-Pinocarveol	1184		tr		0.1	0.1	-
30	α -Terpineol	1188	-	-	0.1	0.3	0.4	0.1
31	Myrtenol	1195	0.2	-	-	0.8	0.7	-
32	Dodecane + γ -Terpineol	1188	0.2	-	-	-	-	-
33	Safranal		-	-	tr	-	-	-
34	Decanal	1202	0.6	0.8	0.5	0.1	-	-
35	trans-Piperitol	1205	0.1	-	-	-	-	-
36	trans-Carveol	1216	-	-	-	0.1	0.1	-
37	Carvone	1242	-	-	-	tr	-	-
38	Geraniol	1252	-	tr	-	-	-	-
39	Dec-(2E)-enal	1265	tr	tr	tr	-	-	-
40	Perillaldehyde	1277	-	-	-	tr	-	-
41	Isobornyl acetate	1285	tr	-	-	-	-	-
42	Bornyl acetate	1288	0.3	0.1	0.3	0.3	2.3	1.1
43	2E,4Z -Decadienal	1293	-	0.1	-	-	-	-
44	Perilla alcohol	1295	-		-	0.1	-	-
45	2E,4E- Decadienal	1318	0.2	0.2	0.1	-	-	-
46	Pinocarvyl acetate		-	-	-	-	0.1	-
47	Myrtenyl acetate	1324	-	0.1	-	tr	tr	-
48	Terpinyl acetate	1349	-	0.1	-	-	-	-
49	Eugenol + 2E -Undecenal	1349	0.2	0.2	0.1	-	-	-
50	(E)-Jasmone	1394	0.1	-	-	tr	tr	-
51	(Z)-Jasmone + Methyl eugenol	1397	-	0.1	-	-	-	-
Барлығы			31.91	11.2	5.8	79.3	56.8	22.4
Монотерпендер			3.1	1.7	0.5	15.9	19	10.2
Оттегімен қаныққан монотерпендер			28.81	9.5	5.3	63.4	37.8	12.2
Ескерту: RI- салысырмалы ұстау индексі; I, II, III- популяция; % - жалынды-ионизациялағыш детектор көмегімен анықталған мөлшері; tr- іздік мөлшері (< 0.1%)								

Эфир майларындағы терпендердің құрамы мен мөлшері популяциялар және өсімдік бөліктері (гүлі, жапырағы) бойынша ерекшеленді. Гүлдердің эфир майларында монотерпендер 1-ші популяцияда 31.91%, 2-ші популяцияда 11.2% және 3-ші популяцияда 5.3% болды. Жапырақтар құрамында монотерпендер жоғары, Ақшатау популяциясында 79.3%, Бестау популяциясында 56.8% және Ишқарағантау популяциясында 22.4%.

Эфир майының құрамынан 35 сесквитерпеноидты қосылыстар анықталды (29-кесте).

Кесте 29 - *A. trotziana* эфир майлары құрамындағы сесквитерпендер

№	Эфир майларының құрамдас бөліктер	I	Гүлінде, %			Жапырағында, %		
			I	II	III	I	II	III
1	α -Cubebene	1348	-	tr	-	-	-	-
2	α -Copaene	1375	0.2	0.3	0.2	-	-	0.2
3	β -Bourbonene	1388	0.2	0.2	-	-	0.1	0.1
4	β -Elemene	1390	0.6	0.1	2.4	tr	-	0.2
5	β -Ylangene	1419	tr	-	-	-	-	-
6	(E)-Caryophyllene	1419	0.1	0.2	0.2	-	tr	-
7	β -Copaene	1432	0.1	0.1	0.1	-	-	-
8	trans- α -Bergamotene	1432	-	-	tr	-	-	-
9	(E)- β -Farnesene	1452	-	0.2	0.3	-	-	-
10	α -Humulene	1454	-	0.1	0.1	-	-	-
11	Alloaromadendrene	1460	-	-	0.2	-	-	-
12	1-Pentadecene	1489	0.3	0.5	0.2	-	-	-
13	γ -Curcumene	-	-	-	-	-	0.1	-
14	Germacrene D	1483	1	2.3	1.4	-	0.5	-
15	Bicyclogermacrene	1500	-	1.3	0.7	-	-	0.1
16	γ -Cadinene	1513	-	-	0.1	-	-	-
17	Cubebol		-	-	0.1	-	0.1	-
18	d-Cadinene	1523	0.1	0.3	0.2	-	0.1	-
19	cis-Lanceol		-	0.3	-	-	-	-
20	Aromadendrene oxide II		-	0.4	-	-	-	-
21	(E)-Nerolidol	1563	-	-	0.4	0.7	0.6	0.4
22	Spathulenol	1578	16.3	21.8	25.3	5.8	6.8	11
23	(-)-Spathulenol		3.8	-	-	-	-	9.9
24	Caryophyllene oxide	1583	-	3.3	-	-	2.4	1.5
25	Salvial-4(14)-en-1-one	1592	3.2	3.1	3.4	0.9	1.6	4.5
26	Spathulenol		1	1	-	-	-	-
27	Ledol	1602	-	-	1.7	-	-	-
28	1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7		1.2	-	-	-	-	-
29	14-hydroxy-(z)-Caryophyllene		-	-	-	0.4	-	-
30	trans-Calamenen-10-ol		-	-	-	0.2	-	-
31	Eudesma-4(15),7-dien-1 β -ol	1688	-	-	-	0.3	-	-
32	Germacre-4 (15),5,10 (14)-trien-1- α -ol	1688	3.6	5.6	4.2	2.2	1.8	5
33	14-Hydroxy- α -muurolene		-	-	-	0.1	-	-
34	14-Hydroxy- δ -cadinene		-	0.7	-	0.1	0.5	0.3
35	(E)-Tonghaosu		-	2.7	-	0.2	0.7	-
	Барлығы		31.7	44.5	41.2	10.9	15.4	33.1
	Сесквитерпендер		2.6	5.6	6.1	0	0.9	0.5
	Оттегімен қаныққан сесквитерпендер		29.1	38.9	35.1	10.9	14.5	32.6

Ескерту: RI- салысырмалы ұстау индексі; I, II, III- популяция; % - жалынды-ионизациялағыш детектор көмегімен анықталған мөлшері; tr- іздік мөлшері (< 0.1%)

Сесквитерпендер арасында spathulenol, salvial-4(14)-en-1-one және germacre-4 (15),5,10 (14)-trien-1- α -ol қосылыстардың мөлшері басым. Сесквитерпен негізіндегі туындылардың көп бөлігін оттегімен қаныққан

сесквитерпендер құрайды. Анықталған сесквитерпендер ішіндегі оттегімен қаныққан өкілдері гүлдердің құрамында 29.1-38.9%, жапырақтарда 10.9-32.6%. Ақтөбе аймағында *A. trotzkiana* өсімдігінің 3 популяцияларынан жиналған жерүсті бөліктерінен бөлініп алынды, эфир майларының құрамы газды хроматография талдауымен сипатталды. Өсімдіктің гүлі мен жапырағындағы эфир майларынан 51 монотерпенді және 35 сесквитерпеноидты қосылыстар анықталды. Эфир майларының химиялық өзгергіштігі олардың биологиялық белсенділігіне тікелей әсер етеді. Оттегімен қаныққан монотерпендер гүлінде де, жапырақтарында да жоғары. Монотерпендердің ішінде ең көп мөлшердегі камфора өсімдік гүлінде 1.3-12.6%, жапырағында 4.9-23.2% болды. Камфене гүлінде 0.3-2%, жапырағында 7-10.4%, 1,8-цинол гүлінде 0.4-5.6%, жапырағында 2-20.2% және борнеол гүлінде: 0.6-6.2%, жапырағында: 7-12.8%. Осылайша, бұл зерттеуде *A. trotzkiana* өсімдігінің жапырағындағы эфир майларының мөлшері жоғары болатындығы анықталды (30-кесте).

Кесте 30 - *A. trotzkiana* өсімдік бөліктеріндегі эфир майлары құрамы

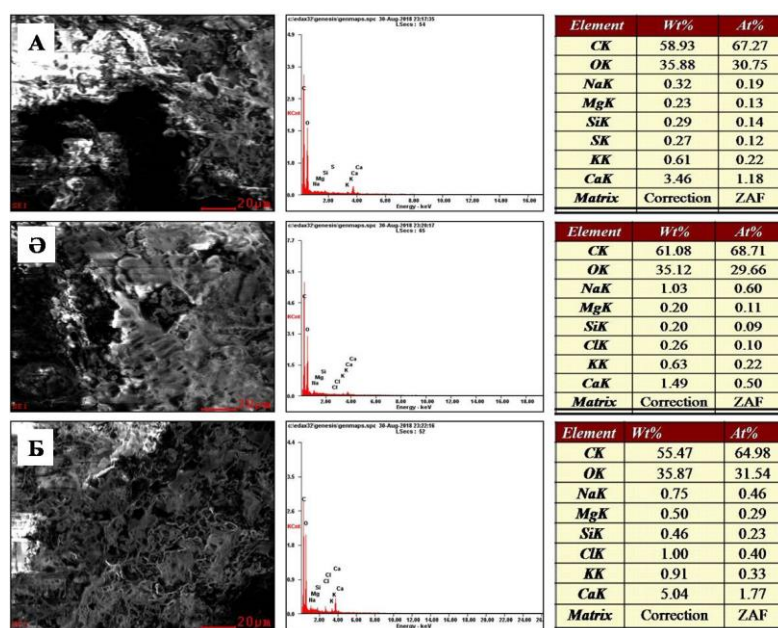
Терпендер	Гүлінде, %			Жапырағында, %		
Монотерпендер	3.1	1.7	0.5	15.9	19	10.2
Оттегімен қаныққан монотерпендер	28.81	9.5	5.3	63.4	37.8	12.2
Сесквитерпендер	2.6	5.6	6.1	0	0.9	0.5
Оттегімен қаныққан сесквитерпендер	29.1	38.9	35.1	10.9	14.5	32.6
Барлығы	63.61	55.7	47	90.2	72.2	55.6

Эфир майының құрамындағы монотерпендер мен олардың туындыларының пайыздық өзгерістері фенологиялық кезеңге байланысты болуы мүмкін. Монотерпеноидтардың негізгі компоненттері болатын camphene, 1,8-cineole, camphor және borneol медицинада белгілі дәрі-дәрмектер болып табылады. Камфор - көптеген ғасырлар бойы антисептик және суыққа қарсы дәрілік хош иісті зат ретінде танымал [311]. Суық тигенде емдеу үшін бальзам ретінде қолданылатын [312]. 1,8-цинол - қабынуға қарсы қасиеттері бар екендігі белгілі және тыныштандыратын әсерлері бойынша медицинада қолдануға болады [313]. Камфене - эфир майларында, скипидар, кипарис майы, бергамот майы және валериан түрінде кездесетін терпен [314]. Борнеол - орталық жүйке жүйесінің миға дәрі-дәрмек жеткізуді жақсартатын табиғи қосылыс [315-317].

Көптеген ғылыми зерттеулер сесквитерпенді диабетке, микробқа, ісікке, бактерияға, вирусқа, безгекке қарсы препарат, антиоксидант қасиеттерінің сипаттайды [318-321]. *A. trotzkiana* эфир майы құрамында анықталған қосылыстардың келтірілген құрылымдық белсенділіктері өсімдіктің дәрілік препарат ретінде фармацевтикалық негізін қамтамасыз етуі мүмкін.

Өсімдіктердің емдік қасиеттері биологиялық белсенді заттарды көп мөлшерде синтездеу мен жинақтау қабілетімен [322] ғана емес, сонымен қатар маңызды химиялық элементтердің шоғырландыру қабілетімен де анықталады. Көптеген дәрілік өсімдіктер жеке макро және микроэлементтерді жоғары мөлшерде жинап, терапевтік әсерге ие бола алады [323-324]. 200-ден астам

дәрілік түрлер құрамындағы 20 элементтермен қатар, фенолды қосылыстар, алкалоидтар мен сапониндер жинақталуы анықталған [325-326]. Әдебиеттерде *Anthemis* өкілдерінің элементтік құрамы туралы мәліметтер аз, ал жабайы Корнух - Троцкий өгізкөзінің қарапайым химиялық құрамы туралы ақпарат жоқ. Осы ғылыми «олқылықты» белгілі бір дәрежеде толтыру үшін дәрілік өсімдіктің құрамындағы химиялық элементтері зерттелді. Химиялық элементтердің мөлшерін анықтау Ойыл және Қобда аудандарындағы *A. trotzkiana* өсімдігінің табиғи мекендеу орындарынан алынған нақты материал негізінде жүргізілді. Сирек түр популяцияларынан жиналған дарақтарының жерасты (тамыр) және жерүсті (сабақ, жапырақ) мүшелеріндегі анықталған химиялық элементтер сапалық және сандық мөлшері 55-57 суреттерде берілді.

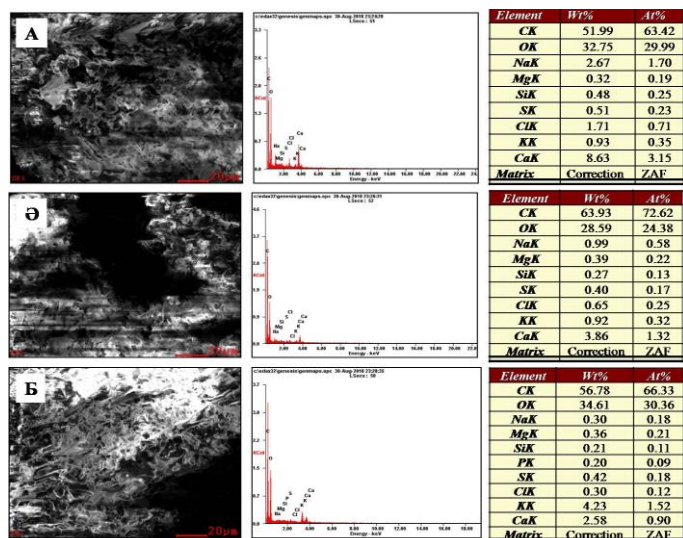


А - тамыры; Ә - сабағы; Б - жапырақ

Сурет 55 - *A. trozkiana* құрамындағы элементтер мөлшері, Ақшатау, мг / кг

Алынған нәтижелер бойынша өсімдіктің жапырақтары, сабақтары мен тамырларынан анықталған элементтердің сапалық құрамында айырмашылық аз, сандық құрамы популяциялар бойынша шамалы өзгергенін көруге болады. Сапалық құрамы мен сандық құрамы бойынша *A. trozkiana* жапырақтары, сабақтары мен тамырларынан құрғақ сығындылар шикізат қорына сәйкес келеді. Барлық үш популяциялардан алынған *A. trozkiana* өсімдігінің химиялық құрамынан 9 элемент анықталды. Өсімдіктің вегетативтік мүшелердегі әртүрлі мөлшердегі көміртегі (C), оттегі (O), натрий (Na), магний (Mg), кремний (Si), күкірт (S), хлор (Cl) калий (K) және кальций (Ca) элементтері өсімдікте белгілі физиологиялық қызмет атқарады. Анықталған элементтер мүшелерде әртүрлі мөлшерде кездеседі. Негізгі макроэлемент

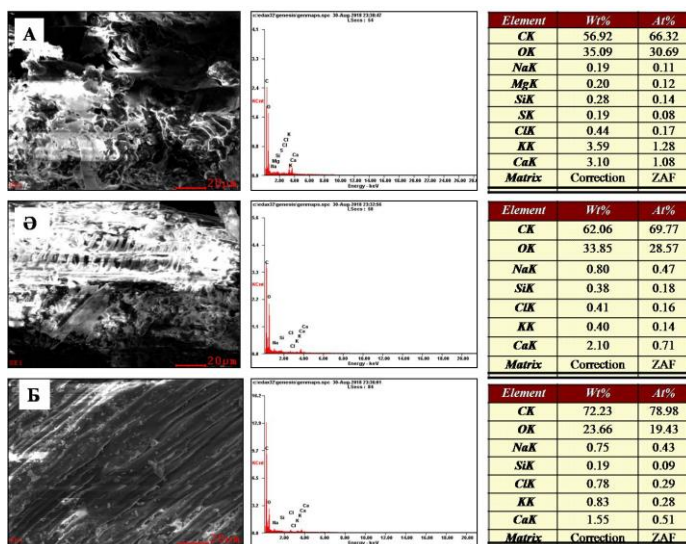
болып табылатын көміртегі мен оттектің өсімдіктің мүшелерінде мол кездесуі заңдылық [327-328].



А - тамыры; Ә - сабағы; Б - жапырағы

Сурет 56 - *A. trotzkiana* құрамындағы элементтер мөлшері, Бестау, мг / кг

Көміртегі элементі шамамен тамырда 51.9-58.6%, сабақта 61.0-63.9% және жапырақта 55.47-72.2% айырмашылықтар анықталды. Оттегі элементі шамамен тамырда 32.7-35.8%, сабақта 28.5-35.1% және жапырақта 23.6-35.8%. Пайыздық мөлшері бойынша үшінші орында кальций (Ca) элементі кездеседі.



А - тамыры; Ә - сабағы; Б - жапырағы

Сурет 57 - *A. trotzkiana* құрамындағы элементтер мөлшері, Ишқарағантау, мг / кг

Элементтің мөлшері тамырда 3.1-8.6%, сабақта 1.4-3.8% және жапырақта 1.5-5% дейін жетеді. Сонымен қатар, қалған (Na, Mg, Si, S, Cl) және К

элементтер мөлшері (0.1-4.2%) аз екені байқалады. Аз мөлшердегі кейбір элементтер барлық зерттелген жер үсті және жер асты мүшелерінде кездеспейтіндігі белгілі болды. 1- Ақшатау популяциясынан жиналған өсімдік тамырында хлор кездеспесе, сабағында мен жапырағында кремний анықталмады. 3-Ишқарағантау популяциясынан жиналған өсімдіктің сабағында мен жапырағында магний мен кремний мүлдем кездеспеді. 2- Бестау популяциясынан жиналған виргинильдік дарактардың зерттелген барлық вегетативтік мүшелерінде барлық элемент кездесетіндігін көрсетті. Кестелердегі мәліметтер мен сандық көрсеткіштер *A. trotzkiana* өсімдігінің виргинильдік күйде дарактар жапырақтары, тамырлары мен сабағы С, О, Na, Mg, Si, Cl, S, K, Ca элементтерінен тұратындығын көрсетті. Химиялық элементтер сапалық құрамы жағынан біртекті, жекелеген компоненттердің сандық мөлшерінде айырмашылық байқалады. Өсімдік мүшелеріндегі химиялық элементтердің мөлшері бойынша бірінші орында көміртегі тамырда шамамен 51.9-58.6%, сабақта 61.0-63.9% және жапырақта 55.47-78.9%. Екінші орындағы оттегі элементі шамамен тамырда 32.7-35.8%, сабақта 28.5-35.1% және жапырақта 23.6-35.8%. Үшінші орындағы кальций элементті шамамен тамырда 3.1-8.6%, сабақта 1.4-3.8% және жапырақта 1.5-5%. Na, Mg, Si, S, Cl және K элементтері аз (0.1-4.2%) мөлшерде кездесетіндігі байқалады. Қоректік элементтер аймақтың топырақ-климаттық жағдайларының көрсеткіштері. Ақтөбе облысындағы табиғи мекендерінен жиналған *A. trotzkiana* өсімдігінің химиялық құрамы мен емдік-профилактикалық қасиеттері туралы келесідей қорытынды жасауға болады:

A. trotzkiana өсімдігінің жерүсті және жерасты мүшелерінен жүргізілген фитохимиялық талдау биологиялық белсенді қосылыстардың көмірсу, эфир майы, алкалоид, стероидар, терпеноид, спирт, флавоноид, альдегид, фенолды қосылыстар мен кетон кластарын көрсетті. Анықталған негізгі және қосалқы химиялық қосылыстардың көпшілігі өсімдіктің фармакологиялық әсерін айқындайды. Өсімдіктің тамыры мен гүлшоғырына қарағанда жапырағының құрамынан анықталған 14 белсенді заттар қоры медицинада тұмауды және жөтелдің симптомдарын емдеуде, қақырық түсіру, қабыну аурулары мен микробтарға қарсы пайдалы дәрілік қасиетін растайды [329- 330]. Эфир майы құрамындағы камфор, 1,8-цинол, камфене, борнеол табиғи қосылыстардың мөлшері басым болуы дәрі ретінде пайдалануға негіз бола алады. Өсімдік жапырағы, тамыры, сабағы негізінде алынған сығындылары макро- және микроэлементтердің перспективті көзі болып табылатындығын көрсетті. Халықтық және медицина үшін өсімдік мүшелері құрамындағы табиғи қосылыстарды бөліп алуда тамыры мен гүлшоғырына зақым келтірмей, тек жапырағын пайдалану жойылып бара жатқан түрді ұтымды пайдаланып қана қоймай, сирек түрді сақтап қалуға мүмкіндік береді. Түрлерінің әр түрлі бөліктеріндегі биологиялық белсенді қосылыстар мен элементтердің өсімдіктің құрамында жылдың қайдай тіршілік кезеңінде және қай мезгілінде сақталатынын толық сипаттау үшін, одан әрі зерттеу жүргізуді қажет етеді.

3.8 *A. trotzkiana* өсімдігі ценопопуляциялары жағдайын кешенді бағалау

Геоботаникалық және молекулалық - генетикалық әдістермен зерттелген *A. trotzkiana* өсімдігі популяциялары табылған Ақтөбе облысының Ақшатау, Бестау және Ишқарағантау борлы шөгінділерінің табиғи - климаттық жағдайлары ұқсас. Нақты борлы топыраққа бейімделген түрдің популяцияларының қазіргі жағдайы бірдей деп айтуға болмайды. Ақшатаудағы 1-популяция теңіз деңгейінен 628 м биіктікте орналасқан, ылғалдылығы 2.3%, гумусы 3.40% және рН мәні 7.79, топырақ өсуі қалыпты, тұрақты популяция. 2-Бестау популяциясы өзгеріске ұшыраған, 2 – популяция теңіз деңгейінен 951 м болатын биік борлы шөгіндіде орналасқан. Басқа популяцияларға қарағанда өсімдіктің өсуі үшін едәуір қолайлы, себебі, ылғалдылық көрсеткіші 2.4% болғанда, әлсіз тұзданған, ең жоғарғы 8.48 қышқылдық ортасы қалыптасқан. Екіншіден, бұл басқа популяцияда қарағанда топырақ құрамында гумусы 3.15% - ден аз, ал кальциттің (96.4-98.7%) мөлшерінің көп болуына байланысты өсімдікке ерекше жақсы әсер екендігі сыртқы морфологиялық құрылыс ерекшелігінен байқалды. 3-Ишқарағантау популяциясындағы топырақ ылғалдылығы 2.5%, гумусы 4.90% ортада *A. trotzkiana* өсімдігінің өмір сүру жағдайы қанағаттанарлық. Себебі, топырақ құрамындағы тұздылықтың 0.14-0.63% болуы өсімдіктің өсуіне жағымсыз әсер еткен. Жұмыстың әртүрлі тарауларынан алынған нақты тұжырымдарды ескере отырып, өздігінен қалпына келуі тұқым арқылы жүзеге асатын сирек түр популяцияларының жалпы жағдайын қалыпты жағдайда деп айту қиын. Олай дейтін себебіміз, популяциялар аумағында *A. trotzkiana* өсімдігінің гүлдену және жеміс беретін жастық күйлеріне сәйкес келетін дарақтар кездескенмен, барлық популяцияларда ювенильдік және имматурлық дарақтар кездеспеді. Популяциялар аумағына жақын орналасқан елді мекендер халқының таулардан бор алу мен мал жаю түрге тікелей әсер келтірген. Борды техникасыз қолмен алғанның өзінде қазылған орындарында топырақ қабаттары қатты бұзылған. Борлы тауларда мал жаюдың әсерінен өсімдіктер жабынының көп бөлігі тапталғандығын көруге болады. Нақты түрдің жойылып кету қаупі төніп тұрғандықтан түрдің тіршілік орталарын қорғау шараларын жасау қажет. Аталған антропогендік факторларды тіршілік орталарының бұзылуына, түрдің құрып кетуіне және популяция санының азаюына әсер ететін негізгі қауіп деп тұжырымдай аламыз. Қазақстанның Қызыл кітабына енген сирек кездесетін *A. trotzkiana* өсімдігін қорғау мен ареалын сақтау үшін Ақшатау тауы орналасқан Ойыл мемлекеттік табиғи заказнигі мен Ишқарағантау борлы тауындағы "Үйтас" табиғи ескерткішінің аумағына кіретіндіктен, түрді сақтау мен қорғау үшін "Ақтөбе облысының табиғи ресурстар және табиғатты пайдалануды реттеу басқармасы" мемлекеттік мекемесіне келесідей шараларды ұсынамыз:

1) Бестау борлы тауын облыстың қорғалатын табиғи аумақтар тізіміне енгізу;

2) Сирек түрлерге бірнеше жыл бойы мониторинг жүргізу және дәрілік шикізат ретінде қазып алуға тиым салу;

3) Ерте көктемде борлы таулардың территориясынан бор алуға, мал жаюға тыйым салу;

4) *A. trotziana* үш популяциясының молекула-генетикалық талдауы негізінде, ISSR маркерлері бойынша осы түрді *ex situ* жағдайында тиімді сақтауда генетикалық алуантүрлілігі жоғары Бестау популяциясын генетикалық материал ретінде пайдалану ұсынылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Сирек түр *Anthemis trozckiana* Claus өсімдігінің Ақтөбе облысының Ақшатау, Бестау, Ишқарағантау тауларынан 3 популяциясы, 9 ценопопуляцияларының орналасқан жері табылып, координаттары анықталды. Популяциялар кездесетін өсімдіктер қауымдастықтарының флоралық құрамындағы түрлер саны аз және бір - бірімен шамалас. 1-популяцияда 12 тұқымдас 19 туысқа жататын 20 түр, 2-популяцияда 12 тұқымдас 18 туысқа жататын 19 түр және 3-популяцияда 14 тұқымдас 19 туысқа жататын 21 түр анықталды. Үш популяция аумағында *A. trozckiana* кездесетін өсімдік қауымдастығының флоралық құрамынан жалпы 18 тұқымдас, 36 туысқа жататын 40 түр анықталды. Популяцияларда сирек түр *A. trozckiana* өсімдігінен бірге Қазақстанның Қызыл кітабына енген *Crambe tataria* Sebeok, *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng және *Tulipa biebersteiniana* Schult. түрлері кездесті. 8 түрдің (*Allium globosum*, *Gypsophila diffusa*, *Zygophyllum macropterum*, *Trinia hispida*, *Linaria cretacea*, *Anthemis trozckiana*, *Artemisia salsoloides*, *Centaurea sibirica*) 3 популяция аумағында да кездесетін анықталды. Ишқарағантау аймағында *A. trozckiana* кездесетін өсімдіктер қауымдастығында бұрын Ақтөбе облысының өсімдіктер тізіміне енген *Pimpinella titanophila* өсімдігі табылып, алғаш рет географиялық орны нақтыланды.

Популяциялардың өсімдіктер жамылғысында көпжылдық шөптесін түрлері басым, Ақшатауда 11 түр 55%, Бестауда 12 түр 63.1% және Ишқарағантауда 14 түр 66.6% құрайды. Екінші орында жергілікті борлы массивтердің жағдайына бейімделген жартылай бұталар. Біржылдық шөптесін өсімдіктер саны аз, ал ағаш пен бұталар анықталмады. К.Раункиер жүйесі бойынша гемикриптофит, хамефит, криптофит және терофит типтері кездеседі. Барлық популяцияларға төселіп өсетін гемикриптофиттер тән, біржылдық терофиттер аз. Популяциялар аумағында уақытша ылғал жетіспеушілік сипатындағы жерлерде кездесетін мезоксерофиттер 50%-дан жоғары. Қауымдастық құрамында *A. trozckiana* түрімен бірге карбонат жынысты топырақта *Ephedra distachya*, *Anabasis cretacea*, *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, *Nanophyton erinaceum*, *Zygophyllum pinnatum*, *Linaria cretacea*, *Artemisia salsoloides* түрлер кездесті.

2. *A. trozckiana* өсімдігі салыстырмалы түрде 1-Ақшатау популяциясында (1-ЦП 11.8 дана / м², 2-ЦП 11 дана / м², 3-ЦП 12.1-дана / м²) орташа көрсеткіш байқалды. 2-Бестау популяциясында тығыз өскен (4-ЦП 13 дана / м², 5-ЦП 13.3 дана / м², 6-ЦП 12.7 дана / м²), ал, 3-Ишқарағантау популяциясында (7-ЦП 8.9% дана / м², 8-ЦП 9% дана / м², 9-ЦП 8.4% дана / м²) сиректеу. Бірақ, барлық ценопопуляцияларда ювенильдік және имматурлық дарақтар кездеспеді. Ценопопуляциялардың жастық және энергетикалық тиімділік индексі шамалас. Базалық спектрлері генеративтік дарақтар санының басым болуы бойынша шоғырланған және жетілген типке жатады. 7, 8 және 9 ЦП ауыстыру индексі мен қартаю көрсеткіші төмен болуына субсенильдік және сенильдік күйдегі дарақтардың басым болуы мен топырақ жамылғысының көрсеткіштеріне байланысты.

3. Корнух - Троцкий өгізкөзі кездесетін борлы топырақ кескіндерінің үш популяция топырағында гумус мөлшері 3.15%-4.90%. Ишқараған топырағының органикалық бөлігінің 4.90% жоғары болуы, аумақта жауын-шашынның көп түсуімен байланысты. 0-100 см тереңдіктегі кесінділердің ылғалдану дәрежесі тұрақты, қатты карбонатты төменгі қабатында ылғалдылық жақсы сақталған. Тұздың концентрациясы популяциялар мен горизонттар тереңдігінде 0.14-0.63%. Табиғатта өсімдіктердің топырақ ортасының жоғары сілтілі болуы, өсімдіктің өсуін тежейтін көрсеткіштердің бірі болса, *A. trotzkiana* өсімдігіне өте сілтілі (pH > 7.49-8.41) топырақ кедергі емес, түр сілтілігі 8-ден жоғары болатын бор шөгінділерге тән қатты базифильді өсімдік екені анықталды.

Топырақтың құрамынан C, O, Mg, Al, Si, K, Ca, Fe, Cl элементтері анықталды. Минералды құрамының негізгі фазасы - кальцит (93-98%) және қоспасы – кварц (1-6%). *A. trotzkiana* кездесетін топырақ үлгілерінің минералының массалық үлесі таза табиғи бор Ca(CO₃). Түр борлы топыраққа сенімді индикатор болып табылады және таралу ареалы 95% жоғары кальцийге бай топыраққа тәуелді.

4. Сирек түрдің тұқым өнгіштігі мен өсу қарқындылығы зертханалық жағдайдағы Петри табақшасында 90% (Ақшатау 93.3%, Бестау 96.2% және Ишқарағантау 92.3%) жоғары, ал табиғи топырағында өсірілген *A. trotzkiana* өсімдігінің тұқымының өнгіштігі 50-70%. Түрдің қалыпты тіршілігі үшін борлы топырақ маңызды фактор және түрдің облигатты кальцефит екендігін дәлелдейді. Басқа топыраққа интродукциялау кезінде түрдің өсуі мен өнімділігіне кальций полисульфидінің 0.2% ерітіндісі жақсы әсер етті.

5. Ақтөбе облысында кездесетін *A. trotzkiana* өсімдігі жартылай бұташық. Өсімдіктің құрғақшылыққа бейімделу нәтижесінде пайда болатын морфологиялық және анатомиялық құрылымында ксероморфизм белгілері байқалды. №1 және №2-популяциялар аумағынан жиналған виргинильдік және жас генеративтік дарақтардың тамыры, сабағы мен жапырақтарының ксероморфты құрылымының анатомиялық ерекшеліктері ұқсас. №3-популяциядан жиналған виргинильдік және орташа генеративтік дарақтарының анатомиялық құрылымының өзгеше және биометриялық көрсеткіштерінің салыстырмалы төмен болуы, популяция арасындағы оқшаулану деңгейіне байланысты.

6. Ядролық рибосомалық ДНҚ-н ішкі транскриптейтін спейсері (ITS) негізінде Neighbor-Joining филогенетикалық шежіресі *Anthemis* туысы түрлерінің ішінде *A. fruticulosa*, *A. calcarea*, *A. marschalliana* түрлері *A. trotzkiana* өсімдігімен тығыз байланыстылығын және генетикалық тұрғыдан жақын екендігін көрсетті. ISSR маркерлері негізінде *A. trotzkiana* популяцияларында генетикалық полиморфизмнің ең жоғары мәні 63.41% Бестау популяциясында байқалды. Бестау популяциясында Шеннон индексі 0.283 және геннің алуантүрлілігі 0.181 ең жоғарғы мәндерге ие. PhiPT және Nei генетикалық ара қашықтығының жұптық матрицасы 1-Ақшатау 0.172 және 2-Бестау 0.181 популяциялары генетикалық кеңістікте жақын, ал 3-Ишқарағантау

0.129 популяциясының оқшауланғанын айқындады. AMOVA талдауы нәтижесінде зерттелген *A. trozskiana* популяциялар арасындағы және популяциялар ішіндегі айырмашылығы F_{RT} мәні = 0.283, $P = 0.001$ анықталды. Ақтөбе облысындағы *A. trozskiana* популяциялар аралығына қарағанда, популяциялар ішіндегі генетикалық полиморфизмнің жоғары екендігін көрсетті. Генетикалық алуантүрлілік популяциялар ішінде 72%, ал, популяция арасында 28%.

7. *A. trozskiana* өсімдігі тамыры, жапырағы мен гүлінің құрамынан эфир майлары, спирттер, фенолдар, көмірсулар, альдегидтер мен кетондар анықталды. Жапырақ құрамында эфир майлары 36.02%, кетондар 26.89% мен фенолды қосылыстар 11.51%. Жапырақтан анықталған 14 фитохимиялық қосылыстың дәстүрлі және халықтық медицинадағы емдік қасиеттері нақтыланды. Гүлі мен жапырағынан алынған эфир майларынан 51 монотерпенді және 35 сесквитерпеноидты қосылыстар анықталды. Гүліне қарағанда жапырағындағы эфир майларының мөлшері жоғары, 1-популяцияда 90.2%, 2-популяцияда 72.2% және 3-популяцияда 55.6%.

Эфир майларының ішіндегі медицинада көп қолданылатын камфор, 1,8-цинол, камфене, борнеол табиғи қосылыстардың мөлшерінің басым болуы дәрі ретінде пайдалануға негіз бола алады. Емдік үшін өсімдік мүшелері құрамындағы табиғи қосылыстарды бөліп алуда сирек түрдің тамыры мен гүліне зақым келтірмей, тек жапырағын алу жойылып бара жатқан түрді ұтымды пайдаланумен қатар, сирек түрді сақтап қалуға мүмкіндік береді.

8. Облыс аумағындағы *A. trozskiana* табиғи популяцияларының елді мекендерге жақын орналасуынан мал жаю, бор өндіру мен таптау жағдайлары түрдің тіршілік орталарын бұзып, санының азаюына әсер ететін негізгі қауіп деп тұжырымдай аламыз. Алынған нәтижелер Бестау популяциясындағы *A. trozskiana* дарақтарының морфологиялық көрсеткіштері мен генетикалық алуантүрлілігі басқа популяциялармен салыстырғанда жоғары екендігін көрсетті. Сондықтан, Бестау популяциясын ерекше қорғалатын аймақ ретінде қорғауға ұсынамыз.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Вахрамеева М. Охрана растительного мира. – М.: Изд. МГУ, 1988.– 96 с.
- 2 Конвенция о биологическом разнообразии // United Nations-Treaty Series. – Рио-де-Жанейро, 1992. – С. 199-225.
- 3 Қазақстанның Қызыл Кітабы. – Алматы: АртРгіПХХІ, 2014. – Т. 2. – 612 с.
- 4 Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. – Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.
- 5 Ситпаева Г.Т. К изучению и охране полезных растений Тургайского прогиба // Материалы Международной научной конференции «Ботаническое ресурсосведение: достижение и перспективы развития. – Алматы, 2000. – С. 45.
- 6 Айпеисова С.А. Флористические комплексы Актюбинского флористического округа. – Актюбе, 2016. – 160 с.
- 7 Рамазанов С.К. Батыс Қазақстан облысының дала телімдері, оларды қорғаудың мәселелері мен перспективалары. – Орал, 2017. – Б. 5 -12.
- 8 Дарбаева Т. Е. Редкие и эндемичные реликтовые сообщества на меловых останцах подуральского плато в пределах Западно-Казахстанской области // Матер. Всероссий. науч. конф. «Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы». – Санкт-Петербург, 2011.– Т. 1. – С. 64 - 65.
- 9 Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях: учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.– 431с.
- 10 Колесников С.И. Экология. Учебное пособие. – Москва, 2007. – 124с.
- 11 Глобальная стратегия сохранения растений. Кью. – 2002. – 62 с.
- 12 Борисова М.А., Марикаев О.А. Редкие виды растений. Практика исследований в природе. – Ярославль, 2015.– 64 с.
- 13 Экологиялық қызметтің нәтижелілігі туралы шолулар Қазақстан Екінші шолу Біріккен Ұлттар Ұйымы. – Нью-Йорк: Женева, 2008. – 245 с.
- 14 Голоскоков В.П. Эндемичные растения Казахстана и их охрана // Материалы совещания по охране растит. мира Средней Азии и Казахстана. – Ташкент, 1971. – С. 172–180.
- 15 Айпеисова С. А. Эндемизм флоры Актюбинского флористического округа // Известия НАН РК. Серия «Биологическая и медицинская». – Алматы, 2012. – № 2. – С. 15–20.
- 16 Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1968-1993. –Т. 1.
- 17 Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. – Л.: Наука, 1981. – 264 с.
- 18 Павлов Н. В. Эндемические и реликтовые растения Казахстана // Ботаника в Казахстане. – Алма Ата, 1959. – С. 19–28.
- 19 Камелин Р. В. Флора пестроцветных обнажений Средней Азии (краткий анализ и вопросы генезиса) // Turczaninowia, 2017. – Т. 20. – Вып. 4. – С. 125–151.
- 20 Работнов Т.А. Фитоценология: Уч. пос. – 3-е изд., перераб. и доп / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 352 с.

- 21 Работнов, Т.А. История фитоценологии: Учебное пособие / Т.А. Работнов. – М.: Аргус, 1995. – 158 с.
- 22 Злобин Ю.А. Популяционный анализ в фитоценологии / Ю.А. Злобин. – Владивосток: Дальневосточ. науч. центр, 1984. – 60 с.
- 23 Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Охрана редких и исчезающих видов растений - приоритетная задача ботанических садов // Сиб. экол. журн. – 1997. – № 1. – С. 3-6.
- 24 Абрамова Л.М., Маслова Н.В., Каримова О.А. Интродукция редких видов как способ сохранения биоразнообразия // Бюл. Главн. бот. сада РАН. – М.: Наука, 2004. – С. 110-118.
- 25 Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. – Якутск: Якут. НЦ СО РАН, 1993. – 164 с.
- 26 Глобальная экологическая перспектива. 3. Прошлое, настоящее и перспективы на будущее. // <http://www.grid.unep.ch/geo/geo3/russian/pdfs/prelims.pdf> (дата обращения: 21.07.2017).
- 27 XVI Халықаралық ботаникалық конгресс АҚШ, - Сент-Луис, 1999.
- 28 Тихонова В.Л. Интродукция и реинтродукция как один из путей сохранения компонентов редких растительных сообществ // Охрана редких растительных сообществ: Сб. науч. тр. - М., 1982. - 66 с.
- 29 Ситпаева Г.Т., Веселова П.В., Гемеджиева Н.Г., Грудзинская Л.М. Комплексные исследования диких сородичей культурных растений Западного Тянь-Шаня // Тр. Инст. Ботаники и фитоинтродукции. – Алматы, 2014. -194 с.
- 30 Джексон П.В. Анализ коллекций и научно-технической базы ботанических садов // Инф. бюл. Совета бот. садов России и Моск. Отд. Международ. совета бот. садов по охране растительного мира. – 2001. – С. 56-66.
- 31 Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., Денисова Л.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюллетень МОИП. – 1992. – Т. 97, вып. 3. – С.80–91.
- 32 Любарский, Е.Л. Структура ценопопуляций вегетативно – подвижных растений / Е.Л. Любарский, В.И. Полуянова. – Изд-во Казанск. унта, 1984. – С.14 – 49.
- 33 Злобин, Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю.А. Злобин. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
- 34 Алтухов Ю.П. Внутривидовое генетическое разнообразие: мониторинг и принципы сохранения // Генетика. 1995. – Т. 31. – С. 1333-1357.
- 35 Бельтюкова Н.Н., Боронникова С.В., Кариева Л.Г. Исследование генетического полиморфизма лекарственного вида *Digitalis grandiflora* Mill, с использованием анализа ретротранспозонов // Аграрная Россия. – 2009. №4. – С. 20-23.
- 36 Sitpayeva G.T., Kudabayeva G.M. Botanic diversity and necessity of study of wild congeners of cultivated plants of the Kazakhstan flora // "Plants for people,

- People for Plants" 7thPlantaEuropa Conference Conference Proceedings - Kolympari, Crete, Greece , Orthodox Academy of Crete (OAC), – CHANIA 2014. – Horizon Research Publishing, USA. – P. 100-104.
- 37 Байтенов М.С. О редких и находящихся под угрозой исчезновения видах растений Казахстана // Бот. мат-лы герб. Ин-та ботаники АН Каз. ССР. Алма-Ата, – 1983. – С. 3-6.
- 38 Байтенов М.С. В мире редких растений. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 176 с.
- 39 Байтулин И.О. Проблемы охраны редких видов растений и растительности Республики Казахстан // Вестник АН Каз ССР. – 1986, №3. – С.9-15.
- 40 Ситпаева Г.Т. Об эндемизме флоры Тарбагатай-Саурской горностепной подпровинции // Труды Международной научной конференции, посвященной 75-летию Института ботаники и фитоинтродукции. Алматы, 2007. – С. 56-58.
- 41 Мырзагалиева А.Б., Самарханов Т.Н., Медеубаева Б.З., Акзамбек А.М. Распространение и экологическая приуроченность некоторых редких и эндемичных растений Казахского Алтая // Вестник Сем. гос. университета им. Шакарима. – 2015. – №3 (71). – С. 122-126.
- 42 Жапарова Н.К. Редкие и исчезающие растения проектируемых Каратауского и Бетпакдалинского государственных заповедников // Известия АН Каз ССР. Сер. биол. - 1986. № 1. – С. 13-17.
- 43 Иващенко А.А. Сохранение генофонда редких видов растений // Заповедное дело в Казахстане. - Алма-Ата: Наука, 1982. - С. 90-100.
- 44 Аралбай Н.К., Кудабаяева Г.М., Иманбаева А.А., Веселова П.В., Данилов М.П., Курмантаева А.А. Каталог редких исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная книга) // Государственный кадастр растений Мангистауской области. - Актау, 2006. - 56 с.
- 45 Мухтубаева С.К., Нелина Н.В., Ситпаева Г.Т., Кудабаяева Г.М., Веселова П.В., Билибаева Б.К., Жумадилова А. Редкие, эндемичные, реликтовые и исчезающие виды растений Северного Тянь-Шаня (Кунгей и Киргизский Алатау) // Доклады НАН РК, - Алматы, 2017. – Вып.6. - С. 103-110.
- 46 Байтенов М.С. Флора Казахстана в 2 -х т. Родовой комплекс флоры. - Алматы: Ғылым, 2001. - 280с.
- 47 Мирзадинов Р.А. Современное состояние и прогноз возможных изменений растительности пустынных районов переброски сибирских рек: автореф. ...кан. биол. наук: 03.00.05. -Томск: Томский государственный университет, 1986. - 2-15 с.
- 48 Қазақстан Республикасы Министрлер Кабинетінің қаулысы "Биологиялық алуантүрлілік туралы конвенцияға бекіту және көзделген міндеттемелерін ұйымдастыру және жүзеге асыру туралы " 19 тамыз 1994 ж. № 918.
- 49 Красная книга Казахской ССР. Растения.- Алма-Ата, 1981. - Ч.2. -284с.
- 50 Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы. Өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген түрлерінің тізбесін бекіту туралы 31 қазан 2006 жыл № 1034.

- 51 Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы. Қазақстан Республикасының орман заңнамасын бұзудан келтірілген залалдың мөлшерін есептеуге арналған базалық ставкаларды бекіту туралы. 31 мамыр 2007 жыл № 441.
- 52 Қазақстан Республикасының Қылмыстық кодексі. Қазақстан Республикасының Кодексі. 3 шілдедегі 2014 жыл. № 226-V ҚРЗ .
- 53 Глобальная стратегия сохранения растений, 2010. – 16с.
- 54 Қазақстан Республикасының биологиялық ресурстарын сақтау мен дамытудың 2030 жылға дейінгі Тұжырымдамасы, Астана, 2015 ж. -75 б.
- 55 Айдарбаева Д.Қ. Қазақстанның оңтүстігі мен шығысындағы өсімдік қорларының қазіргі жағдайы: биол. ғылым. док. автореф. – Алматы, 2010. – 52 б.
- 56 Мырзағалиева А.Б., Игісінова Ж.Т. Батыс Алтайы Иванов жотасындағы ақезу бәрпі популяцияларының қазіргі күйі, онтогенезі және табиғи қоры // Известия НАН РК. – 2013. – №5. – С.72-76.
- 57 Нестерова С.Г., Инелова З.А. Флора пустынь Иле-Балхашского Региона. - Алматы: Қазақ Университеті, 2012. -18 с.
- 58 Өсімдіктердің нуклеотидті реттіліктілігі анықталды http://www.nauka.kz/page.php?page_id=256&lang=2&news_id=84271.08.2018
- 59 Туруспеков Е.К., Иващенко А.А., Ишмуратова М.Ю., Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Мырзағалиева А.Б., Ситпаева Г.Т., Иманбаева А.А., Сақауова П.Б., Какимова А.А., Абугалиева С.И. Генетическое разнообразие дикорастущей флоры Казахстана // Материалы Международной научно-практической конференции "Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии". - Алматы, 2017. - С. 143-148.
- 60 Мухитдинов Н.М., Абидкулова К.Т., Аметов А.А. Характеристика растительных сообществ популяции *Lonicera Iliensis* Rojark. в Верхнем течении реки Чилик Алматинской области // Вестник КазНУ. - 2012. Т. 4, №36. - С. 44-52.
- 61 Ыдырыс Ә., Мұхитдинов Н.М., Әметов Ә.Ә., Абидкулова К.Т. Реликті, эндемикалық және сирек кездесетін Кауфман иконниковиясы (*Ikonnikovia kaufmanniana* (Regel) Lincz.) өсімдігі ценопопуляцияларының флоралық құрамы және оларды қорғау // Халықаралық ғылыми конференция. - Алматы, 2014. - Б. 136-143.
- 62 Мухитдинов Н.М., Аметов А.А., Абидкулова К.Т., Досымбетова С.А. Оценка состояния ценопопуляций редкого и эндемичного вида *Limonium Michelsonii* Lincz. // Вестник КазНУ. - 2012. №33. - С. 272-279.
- 63 Мұхитдинов Н.М., Карашолакова Л. Н., Шимшиков Б.Е. Сирек, эндем *Lonicera iliensis* Rojark. өсімдігі популяцияларының қазіргі жағдайына кейбір топырақ ерекшеліктерінің әсері. Вестник КазНУ. - 2015. № 3 (65). - С. 26-34.
- 64 Мұхитдинов Н.М., Карашолакова Л. Н., Ахметова А.Б. Сирек кездесетін эндем *Lonicera iliensis* Rojark. өсімдігі жапырағының анатомиялық-морфологиялық ерекшеліктері. Вестник КазНУ. - 2016. № 1 (66). - С. 14-24.

- 65 Abidkulova K. T., Mukhitdinov N.M., Ivashchenko A.A., Ametov A.A., Serbayeva A.D. Morphological characteristics of a rare endemic species, *Erysimum croceum* M. Pop. (Brassicaceae) from Trans-Ili Alatau, Kazakhstan. // *Modern Phytomorphology* . - 2017. – P. 131–138.
- 66 Мурсалиева В.К., Сатыбалдиева Д.Н., Нам С.В., Рахимбаев И.Р. Микроклональное размножение крокуса: методические рекомендации. – Алматы, 2015. - 24 с.
- 67 Мухитдинов Н., Аметов А., Альмерекова Ш., Абидкулова К. Сирек және эндем *Oxytropis almaatensis* Bait. өсімдігі ценопопуляцияларының эколого-биологиялық ерекшеліктері // ҚазҰУ хабаршысы. - Алматы: Қазақ университеті, 2017. №2 (51). - Б. 69-80.
- 68 Өсімдіктен алынатын бастапқы шикізатты өсірудің, жинаудың, өңдеудің және сақтаудың тиісті практикасының қағидаларын бекіту туралы. https://docs.eaeunion.org/docs/kk-kz/01121690/cncd_27022018_doc.docx. 26.10.18
- 69 Ақтөбе энциклопедиясы. -Ақтөбе: Отандастар-Полиграфия, 2001. -312 б.
- 70 Ақтөбе облысының табиғи байлығы. - Экожоба, 2011. – 71 б.
- 71 Исламова К.И. Ақтөбе облысының өсімдіктер дүниесін зерттеу туралы кейбір деректер // Батыс Қазақстан жас ғалымдарының III - ғылыми конференциясы - Ақтөбе, 1992, -114 б.
- 72 Агелеуов Е.А., Джакупова Н.У. К итогам изучения флоры и растительности Актюбинской области // Легкие нашей земли. - Актюбинск. 1992. -11 с.
- 73 Темирова А.М., Петров К.В., Телеуов А.Н. Материалы к флоры Мугоджар // Легкие нашей земли. - Актюбинск. 1992. - 81 с.
- 74 Избасарова Н.А. Ақтөбе облысының табиғаты. - Ақтөбе, 2005, - 112 б.
- 75 Агелеуов Е.А., Джакупова Н.У. К итогам изучения флоры и растительности Актюбинской области // Легкие нашей земли. Сборник материалов межвузовской конференции «Ботанические исследования Актюбинской области». – Актюбинск, 1992. – С. 9-14.
- 76 Айпеисова С.А. Вопросы охраны растительного мира Актюбинской области // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естествознания: пути и перспективы решения». 2009. – С. 140-143.
- 77 Айпеисова С.А., Исабаев С.Я., Цыганков В.И. Дикие сородичи злаков Актюбинского флористического округа // Материалы II Вавиловской международной конференции «Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы». – СПб., 2007. – С. 168-169.
- 78 Қазкеев Е.Т. Ырғыз жайылымының флорасы және өсімдіктері. - Ақтөбе: Қ. Жұбанов атындағы мемлекеттік университеті, 2009, - 192 б.
- 79 Базарғалиева Ә.Б., Аралбаев Н.К. Қобда өзені аңғарының табиғи флорасын талдау. – Ақтөбе: Ақтөбе мемлекеттік педагогикалық институты, 2005. – 150 б.

- 80 Айпеисова А.С. Редкие и исчезающие растения Актюбинской области: Учебное пособие. – Актобе, 2011. – 165 с.
- 81 Айпеисова С.А. Конспект флоры Актюбинского флористического округа. – Актобе, 2012. – 175 с.
- 82 Айпеисова С.А. Флора Актюбинского флористического округа. – Актобе, 2013. -312с.
- 83 Айпеисова С.А. Ақтөбе облысының жабайы өсетін пайдалы өсімдіктері. – Актобе, 2017. – 200 с.
- 84 Bremer, K., C.J. Humphries. Generic Monograph of the Asteraceae-Anthemideae. // Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.) -1993. - Vol. 23, №2. - P. 71-177.
- 85 Chehregani A., N.Mahanfar. Achene Micromorphology of Anthemis (Asteraceae) and its allies in Iran with emphasis on Systematics. // Int. J. Agri. Biol. - 2007. - Vol. 9, №3. –P. 486-488.
- 86 Ghafoor, A Anthemis L. in S.I. Ali & M. Qaiser (Eds.), Flora of Pakistan Asteraceae (1) – Anthemideae. – 2002. - Vol. 207, - P. 16 – 24. Karachi University press. Karachi.
- 87 Abid, R. and M. Qaiser. Taxonomic significance of the cypsela morphology in the tribe Anthemideae (Asteraceae) from Pakistan and Kashmir. Pak. J. Bot., – 2009. - Vol. 41. - P 555-579
- 88 Iranshahr, M. 1986. Anthemis L. in: Rechinger, K. H. (ed.). Flora Iranica, Compositae 158/vi: 5-44. Akademische Druck- v Verlagsantalt, Graz.
- 89 Collenette S. Checklist of botanical species in Saudi Arabia. International Asclepiad Society. 1998, - p. 78.
- 90 Tubives. http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php?sayfa=hizli_ara. 23.01.2015.
- 91 Aguado, M., Martínez-Sánchez, J.J., Reig-Armiñana, J., García-Breijo, F.J., Franco, J.A., Vicente, M.J. Morphology, anatomy and germination response of heteromorphic achenes of *Anthemis chrysantha* J. Gay (Asteraceae), a critically endangered species. Seed Sci. Res. - 2011. - Vol. 21. - P. 283–294.
- 92 Rosa Maria Lo Presti. "Geological vs. Climatological Diversification in the Mediterranean Area: Micro- and Macroevolutionary Approaches in *Anthemis* L. (Compositae, Anthemideae)". - 2010. - P.186. ISBN 978-3-8325-2688-7.
- 93 Oberprieler C. On the taxonomic status and the phylogenetic relationships of some unispecific Mediterranean genera of Compositae-Anthemideae I. Brocchia, Endopappus and Heliocauta. // Willdenowia. - 2004. - Vol. 34. – P. 39–57.
- 94 Oberprieler C. Temporal and spatial diversification of Circum-Mediterranean Compositae-Anthemideae. // Taxon. - 2005. - Vol. 54. – P. 951–966.
- 95 Greuter, W., Oberprieler, C., Vogt, R. The Euro + Med treatment of Anthemideae (Compositae)-generic concepts and required new names. Willdenowia - 2003. - Vol. 33., – P. 37–43.
- 96 Aguado M., Vicente M.J., Miralles J., Franco J.A., Martínez-Sánchez J.J., Aerial seed bank and dispersal traits in *Anthemis chrysantha* (Asteraceae), a critically endangered species. // Flora. - 2012. –Vol. 207. – P. 275–282.

- 97 Hasan M. Qari Sameer. Detection of genetic diversity among some species of *Anthemis* L. (Asteraceae) in Saudi Arabia by using RAPD-PCR analysis. // African Journal of Plant Science. - 2017. - Vol. 11., №4. - P. 92-98.
- 98 Рамазанов С.К. Природное районирование Западно-Казахстанской области // Природа, население и хозяйство Западно-Казахстанской области. – Уральск, 1998. - С. 74-96.
- 99 Дарбаева Т.Е. Конспект флоры меловых возвышенностей северо-западного Казахстана. - Уральск, 2002. - 132 с.
- 100 Красная Книга СССР. 1984. - 480с.
- 101 Рамазанов С. Батыс Қазақстанның биіктері «DANA.kaz» журналы. 25/07/2015.
- 102 Кудабаяева Г.М. Растения меловых гор северный Актау // ВЕСТНИК КазНУ, серия экологическая. 2009.- № 3 (26). – С. 19-20.
- 103 Сафронова И.Н. О растительности меловых возвышенностей Западной степной части Актюбинской области // Ботанический журнал. - 1974. – Т.59, №11. – С. 1640-1648.
- 104 Дарбаева Т.Е. Эколого-исторические свиты флоры меловых возвышенностей Северо-Западного Казахстана // Ботанический журнал. – 2003. – № 9. – С. 66-80.
- 105 Дарбаева Т.Е. Парциальные флоры меловых возвышенностей северо-западного Казахстана. – Уральск: Издво центр ЗКГУ им. М. Утемисова, - 2006. – 266 с.
- 106 Айпеисова С.А. О жизненных формах растений меловых возвышенностей Актюбинского флористического округа // Материалы международной конференции «Проблемы биологии растений», посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Письяковой. – СПб., 2006. – С. 17-20.
- 107 Айпеисова С. А. К истории формирования флоры Актюбинского флористического округа и обзор реликтов // НАН РК. – Алматы, 2012. Т.1 (295). – С. 3-6.
- 108 Бактыгерейұлы С. Ойыл. – Астана: Фолиант баспасы, 2009. - 35 б.
- 109 Что надо знать об Актюбинском, Мартукском и Хобдинском районах (Справочный материал) // Актюбинское областное управление народного образования. - Актюбинск, 1991. -18 с.
- 110 Қобда энциклопедиясы. – Ақтөбе, 2009. – 268 б.
- 111 Сергеева А.М Ақтөбе облысының экологиялық туризм дамуының физикалық-географиялық негіздері // ҚазҰУ Хабаршысы. География сериясы. - 2011, №1 (32), – Б. 30-36.
- 112 Қартова М.А., Қойшығұлова Г.К. Ақтөбе облысы табиғатының геоморфологиялық ескерткіштері. // Халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Жаратылыстанудың өзекті проблемалары: оларды шешудің жолдары мен перспективалары», - Ақтөбе, – 2009. – Б. 57-59.
- 113 Дарбаева Т. Е. Редкие и эндемичные реликтовые сообщества на меловых останцах подуральского плато в пределах Западно-Казахстанской области.

- Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. - Санкт-Петербург, 2011. Т. 1.
- 114 Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). - М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. - 855 с.
- 115 Чибилев А.А., Мусихин Г.Д., Павлейчик В.М., Паршина В.П. Зеленая книга Оренбургской области: Кадастр объектов Оренбургского природного наследия. - Оренбург: ДиМур, 1996. - 260 с.
- 116 Плаксина Т.И. Редкие, исчезающие растения Самарской области. - Самара: Изд-во «Самарский университет», 1998. - 272 с.
- 117 Малышева Г. С., Малаховский П. Д. Растительность меловых обнажений национального парка «Хвалынский» // Поволжский экологический журнал. - 2011. № 2. - С. 223 – 230.
- 118 Черкасова Г.И. Редкие и интересные растения на меловых обнажениях Западно-Казахстанского края // Вопросы озеленения. Изд-во МГУ, - 1965. - С. 249.
- 119 Плаксина Т.И. Меловая возвышенность - охраняемая ботаническая территория Куйбышевской области // Охрана растений в Поволжье и на Урале. Куйбыш. гос. ун-т. - 1984. - С. 41-44.
- 120 Плаксина Т.И. и др. Пупавка Корнух-Троцкого. Шиверекия подольская. Шаровница крапчатая / С.В.Никитина, Т.И.Плаксина. - С.В.Никитина, Т.И. Плаксина. Л.В.Денисова, Т.И. Плаксина // Красная книга СССР. Т.2. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - С. 69-203.
- 121 Рамазанов С.К. Ключевые ландшафтные территории в Северо-Западной части Подуральяского плато Проблемы региональной экологии. - М., 2009. - №2 – С. 152-158.
- 122 Флора Европейской части СССР / Ред. Н.Н. Цвелев. СПб.: Наука, 1994. Т. 7. - 106-113с.
- 123 Ильина В.Н. Эколого-биологические особенности некоторых редких видов растений степной флоры при выпасе и палах // Ботанический вестник северного Кавказа. 2017. - №2. – С.12-22.
- 124 Давиденко О.Н., Евстратова А.С. К вопросу изучения *Anthemis trozkiiana* Claus ex Bunge в Саратовской области. Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2015. Т. 1. – С 44-45.
- 125 Каримова О.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Анализ современного состояния популяций редких видов растений памятника природы троицкие меловые горы (Оренбургская область). Аридные экосистемы, 2017, Т. 23, -№ 1 (70), - С. 51-59.
- 126 Жукова Л.А., Полянская Т.А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология. 2013. Вып. 32. - № 31. - С. 160–171.

- 127 Ильина В. Н. Состояние и структура ценопопуляций *Anthemis troztkiana* Claus в Самарской области // Проблемы популяционной биологии: материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016). -Йошкар-Ола, 2017. - С. 284.
- 128 Флора Казахстана. Т.9. Павлов Н.В. (ред.) - Алма-Ата: АН Каз ССР, 1966. - 651 с.
- 129 Крашениников И.М. Род 618. *Anthemis* L. — пулавка // Флора Юго-Востока европейской части СССР. 1936. - Т. 6. - 333–336 с.
- 130 Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. - 130 p.
- 131 Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Заключена в г. Берне 19.09.1979) http://www.conventions.ru/view_base.php?id=19814
- 132 Методы полевых экологических исследований : учеб. пособие / авт. Коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.] ; редкол.: А. Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. Ун-та, 2014. – 412 с.
- 133 Мухитдинов Н., Курманбаева М.С., Ыдырыс Ә., Альмерекова Ш.С. Сирек өсімдіктер ценопопуляциясына қатысты дипломдық және магистрлік жұмыстар сапасын арттыруға арналған әдістемелік нұсқау // Обеспечение качества учебного процесса в ВУЗе: Традиции и инновации КАЗАХСТАН. – Алматы, 2015. - 99-102 с.
- 134 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. - Алма-Ата, 1969. - Т. 1. - 664 с.
- 135 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. - Алма-Ата, 1972. - Т. 2. - 571 с.
- 136 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Бодыкова И.Н., Абилова А.С. Сирек түр Корнух -Троцкий өгізкөзі кездесетін әкті, борлы беткейлер мен жарларға әдеби талдау // Биоалуантүрлілікті сақтау және биоресурстардың тұрақты пайдаланылуын зерттеу проблемалары. Халықаралық ғылыми конференция. 2016. – Б. 36-44.
- 137 Избастина К.С., Айпеисова С.А., Курманбаева М.С, Бейсенбай А., Курмантаева А.А. Review of genus *Anthemis* L. (*Asteraceae*) species, stored in some Kazakhstan herbarial funds // КазҰУ Ғылыми Хабаршысы. 2017. №1 (50).
- 138 Ситпаева Г.Т., Чекалин С.В., Кудабаева Г.М., Мурзатаева Т.Ш. «Сохранение и развитие коллекционных фондов живых растений, гербария и семенного банка» Совет ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации Академии наук // Информационный бюллетень. - Москва, 2016. -№ 5 (28). - С. 30-35.
- 139 Куликова Г.Г. Летняя учебно-производственная практика по ботанике. Часть 2. Основные геоботанические методы изучения растительности /

- Под ред. А.К. Тимонина. М. - Изд. каф. высших растений биол. ф-та Моск. ун-та, 2006. - 152 с.
- 140 Щербачков А.В., Майоров С.Р. Летняя учебно-производственная практика по ботанике. Часть 1. Полевое изучение флоры и гербаризация растений. - М.: Изд. каф. высших растений биол. ф-та Моск. ун-та, 2006. - 84 с.
- 141 Загульнова Л.Б., Жидкова Л.А, Комаров А.С. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии), - М.: Наука, 1988. - 184 с.
- 142 Мухитдинов Н. М. Геоботаника, окулык. - Алматы, 2011. - 384 с.
- 143 Злобин Ю.А. Популяционный анализ в фитоценологии. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. - 60 с.
- 144 Работнов Т.А. Фитоценология. 2-е изд. - М.: Изд-во Моск. унив., 1983. - 296 с.
- 145 Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. Проблемы ботаники. - М.: Л., 1950. - Вып. 1, - 463-483 с.
- 146 Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. - № 2. - С. 7-34.
- 147 Заугольнова Л.Б. Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений // Ценопоп; растений. - М.: Наука, 1976. - С. 81-91.
- 148 Голубев В.Н. К эколого-морфологической характеристике жизненных форм травянистых растений лесостепи Западной Сибири // Бот. журн. - 1960. - Т.45. - С. 979-996.
- 149 Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. - М., 1952. - 390 с.
- 150 Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Г.В. Добровольский, И.Ю. Чернов (отв. ред.). - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. - 273 с.
- 151 Батчаева О.М., Захаров А.А., Онипченко В.Г. Зависимость распространения растений от глубины почвы в альпийских фитоценозах Тебердинского заповедника // Бюл. Моск. о-ва испыт. прир. Отд. биол., 2003. -Т. 108. - № 4. - С. 53-57.
- 152 Практика по почвоведению. Агропромиздат. - Москва, 1986. - С. 96-97.
- 153 Розанов Б.Г. Морфология почв. - М.: Изд-во МГУ, 1983. - 320 с.
- 154 Мирзадинов Р.А., Үсен Қ., Торғаев Ә.Ә. Топырақтану. Оқу құралы. - Алматы: Қаз ККА, 2009. - 278 б.
- 155 Кабжанова Г.Р., Буркитбаева У.Д. Топырақтану: зертханалық жұмыстарды орындау және жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулар. - Павлодар : Кереку, 2011. - 44 б.
- 156 Флора СССР (1934-1964. - Т. 1-3.).
- 157 Флора Казахстана (1956-1966. - Т. 1-9.).
- 158 Определитель сосудистых растений Азии (1963-1988. - Т. 1-9.)
- 159 Растения Центральной Азии (1963-1988. Т. 1-8.)
- 160 Байтенов М.С. Флора Казахстана (1999. - Т.1., 2001. -Т. 2.)

- 161 Абдулина С.А. Қазақстанның түтікті өсімдіктерінің тізімі. – Алматы, 1999. – 187 б.
- 162 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Л.: Наука, 1987. – 439 с.
- 163 Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. - Л.: Наука, 1981. - 509 с.
- 164 Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. - Л.: Наука, 1995.
- 165 Арыстанғалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Қазақстан өсімдіктері. – Алма-Ата, 1977. – 21-38 б.
- 166 Арыстанғалиев С.А. Қазақстан өсімдіктерінің қазақша-орысша-латынша атаулар сөздігі. – Алматы: Сөздік-словарь, 2002. – 288 б.
- 167 Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. - М.: Наука, 1977. 66-68 с.
- 168 Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. Полевая геоботаника. - М.-Л.: Наука, 1964. - Т. 3.
- 169 Серебряков И.Г. Экологические группы и жизненные формы растений. Ботаника (Анатомия и морфология растений). - М., 1978. –431-461с.
- 170 Raunkiaer C. The life form of plants and Statistical plantgeography. - Oxford. 1934. – 632р.
- 171 Поплавская Г.И. Экология растений. - М.: Советская наука, 1948. - 296 с.
- 172 Шенников А.П. Экология растений. - М.: Советская наука, 1950. - 375 с.
- 173 Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Торопова Н.А., Фаликов Л.Д. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений разных биоморф // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). - Москва: Наука, 1976. - С. 14–44.
- 174 Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. - № 1. - С. 3 - 7.
- 175 Жукова Л.А., Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Гаврилова М.Н., Полянская Т.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. - Йошкар-Ола: МарГУ, 2010. - 368 с.
- 176 Глотов Н. В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. - Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. - Ч. 1. - С. 146–149.
- 177 Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. - М.: Наука, 1991. - 184 с.
- 178 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М., 1960. – 208 с.
- 179 Пермяков А.Я. Микротехника. – М.: Изд. МГУ, 1988. – 58 с.
- 180 Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
- 181 Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.:Высшая школа, 1990. – 352 с.
- 182 Удольская Н.Л. Введение в биометрию. – Алма-Ата: Изд-во "Наука" Казахской ССР, 1976. - 83 с.
- 183 Seitzhanova M.A., Chenchik D.I., Yeleuov M.A., Mansurov Z.A., Capua R.D., Elibaeva N.S. Synthesis and characterization of graphene layers from rice husks // Chem Bull Kazakh Univ. – 2018. Vol. 2. № 89. – P. 12-18.

- 184 Жусупова А.И., Ихсанов Е.С., Мамутова А.А, Жусупова Г.Е. *Limonium Gmelinii* өсімдігінің жерүсті және жерасты бөліктерінің полярсыз фракцияларының GC-MS әдісімен салыстырмалы анализі. NEWS of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series Chemistry And Technology. - 2019. -Vol. 2, № 434. - P. 55 – 60.
- 185 Judzentienea A., Budienea J., Butkienea R., Kupcinskiene E., Laffont-Schwobc I., Masotti V. Caryophyllene oxide-rich Essential oils of Lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and their toxicity // Natural Product Communications. - 2010. - Vol. 5, №12. - P. 1981 -1984.
- 186 Adams RP. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography // Quadrupole Mass Spectroscopy. - Carol Stream, IL. - 2001 P. 456.
- 187 Фирсова М.К., Попова Е.П. Оценка качества зерна и семян. - М.: Наука, 1981. -223 с.
- 188 Фирсова М.К. Семенной контроль. - М.; Колос, 1969. -295с.
- 189 Фомина Т.И. Особенности прорастания семян декоративных многолетников семейства Астровых (Asteraceae) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2016. - Vol 9, №143. – P. 25-30.
- 190 Борисова И.В. Типы прорастания семян степных и пустынных растений // Ботан. журнал. 1996. - Т. 81, № 12. - С. 9-22.
- 191 Федяев В.В., Фархутдинов Р.Г., Массалимов И.А., Цветков В.О., Ишмухаметов А.А., Ярмухаметова И.А., Латыпов Р.Н., Ямалеева А.А. Влияние полисульфида кальция на морфометрические и физиолого-биохимические процессы растений пшеницы // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2018. -Т.8, № 2. -С. 55–62.
- 192 Saitou N. and Nei M. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees // Mol. Biol. Evol. 1987. - Vol. 4. - P. 406–425.
- 193 Tamura K, Peterson D, Peterson N, Stecher G, Nei M, Kumar S. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods // Mol Biol Evol. 2011. - Vol. 28, №10. – P. 2731.
- 194 Kupcinskiene E., Zybartaite L., Janulioniene R., Zukauskiene J., Paulauskas A. Molecular diversity of small balsam populations in relation to site characteristics // Cent. Eur. J. Biol. 2013. - Vol.8, №10. – P. 1048-1061. DOI: 10.2478/s11535-013-0228-3.
- 195 Zietkiewitz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR) anchored polymerase chain reaction amplification // Genomics. 1994 - Vol. 20. – P. 176-183.
- 196 Ľiarovská J., Senková S., Bežo M , Raťná K., Masnica M. and Labajová M. ISSR markers as a tool to distinguish Idt and SSS populations of *Zea mays* L. Rozlíšenie Idt a SSS populácií kukurice siatej (*Zea mays* L) ISSR markérmi // Journal of Central European Agriculture. 2013. – Vol. 14, №2. - P. 489-499.

- 197 Peakall, R. GenAEx6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R. Peakall, P.E. Smouse // Mol. Ecol. Not. 2006. - Vol. 6. - P. 288-295.
- 198 Williams J.G.K., Kubelik A.R., Livak K.J. et al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers // Nucl. Acids Res. 1990. - Vol. 18. - P. 6531-6535.
- 199 Kimura M., Crow J.F. The number of alleles that can be maintained in a finite population // Genetics (US). 1964. - Vol. 49. - P. 725-738.
- 200 Nei M. Molecular population genetics and evolution. – Amsterdam, 1975. – 278 p.
- 201 Yeh, F.C. and Boyle, T.J.B., Population Genetic Analysis of Co-Dominant and Dominant Markers and Quantitative Traits, Belgian J. Botany, 1997. 129. 157.
- 202 Shannon CE, Weaver W. The mathematical theory of communication - Urbana, USA: University of Illinois Press, 1949.
- 203 Вальков В. Ф., Казеев К. Ш., Колесников С. И. Почвоведение : учебник для вузов. - М.- ИКЦ «MapT», 2004. - С. 40 – 134.
- 204 Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм. 2-е изд., - М.: Россельхозиздат, 1969. - 328 с.
- 205 Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. - М.: Изд. МГУ, 1981.
- 206 Тайжанов Ш. Т. Топырақтану. - Павлодар, 2002. - Б. 15 – 48.
- 207 Роуэлл Д. Почвоведение: методы и использование. - М.: Колос, 1998. - 486 с.
- 208 Отто М. Современные методы аналитической химии. - М.: Техносфера, 2003. - Т 1. - 416 с.
- 209 Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. – Изд. 4-е, перер. и доп. - М.: Агропромиздат, 1986. -336 с.
- 210 Воробьева Л. А. Химический анализ почв. - М.: Изд - во МГУ, 1998. - 272 с.
- 211 Растворова О. Г., Андреев Д. П., Гагарина Э. И. и др. Химический анализ почв. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1995, - 263 с.
- 212 Дворкин В. И. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа. - М.: Химия, 2001. - 263 с.
- 213 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Базарғалиева А.А. *Anthemis troztkiana* Claus популяцияларының Ақтөбе облысында таралуы. «Экологиялық генетика мен экспериментальды биологияның өзекті проблемалары» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының жиынтығы. - Қазақстан, Алматы. 2018. - 93-95 б.
- 214 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Базарғалиева А.А., Ережепова Н.Ш., Алдибекова А.Р. Ақтөбе облысындағы сирек түр *Anthemis troztkiana* Claus популяциялары кездесетін өсімдіктер қауымдарының флоралық құрамы // ҚазҰУ Ғылыми Хабаршысы биология сериясы, 2018. №1 (74).- Б. 4-20.

- 215 Anthemis // Плантиум: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран. <https://www.plantarium.ru/page/view/item/42378.html>. 2007 -2020.
- 216 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Молдақарызова А.Ж., Базарғалиева А.А., Әметов Ә.Ә., Билкенова А.З., Мухтубаева С.К. *Anthemis trozckiana* популяцияларының экологиялық-ценотикалық бейімделушіліктерін талдау // ҚазҰУ Ғылыми Хабаршысы биология сериясы, 2018. №4 (57). – Б. 70-80.
- 217 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Молдақарызова А.Ж., Базарғалиева А.А., Какишева Г.Т., Таракова К.А. Ақтөбе облысы жағдайындағы *Anthemis trozckiana* Claus ценопопуляцияларының жастық құрылымы мен онтогенетикалық күйі // ҚазҰУ Ғылыми Хабаршысы экология сериясы . 2019. №1 (58). – Б.112-126.
- 218 Мамышов М.М. Топырақ және өсімдік экологиясы: Оқулық (толықтырылған екінші басылым). –Алматы: «Агроуниверситет», 2009.- 240 бет. ISBN-978-601-241-039-6
- 219 Почвы Казахской ССР. Вып.11. Почвы Актюбинской области / ред. Д. М. Стороженко. - Алма-Ата: Наука, 1968. - 373с.
- 220 Вронский В.А. Прикладная экология. - Ростов.:Феникс, 1996. -512 с.
- 221 Оразбаев Қ.И. Жалпы топырақтану: Оқулық. – Алматы: «Қыздар университеті» баспасы, 2014. – 266.
- 222 Паус К. Ф. Химия и технология мела. - М.: Стройиздат, 1997. - 138 с.
- 223 Аналитический портал химической промышленности. Базовая химия и нефтехимия [Электронный ресурс]: Свойства и применение мела. Классификация меловых пород // Химия. - М., 2014. http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=5935&cat_id=5&page_id=6
- 224 Бетехтин А. Г. Минералогия курсы: Оқулық, – Алматы, 2012. - 672 б
- 225 Мощанский В.А. О микроструктуре и классификации мелов // Литология и полезные ископаемые. 1977. № 3. - С. 67
- 226 Овчинников А.В. К вопросу о микроскопическом исследовании структурнотекстурных особенностей мела // Материалы IV международной научной конференции «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах». – Москва – Белгород: Издательство «КОНСТАНТА». 2010. – С. 406-408.
- 227 Дорогина О.В., Елисафенко Т.В. Некоторые аспекты изучения биологии прорастания семян редких и исчезающих видов. В книге: «Криохраниение семян: итоги и перспективы». – Новосибирск: СО РАН, 2014, - 112 с.
- 228 Избастина К.С. *Anthemis trozckiana* Claus өсімдігінің тұқым өңгіштігі және өсу қарқындылығы // VI Халықаралық Фараби оқулары Алматы, - Қазақстан, 2019, - 39б.
- 229 Избастина К.С., Ғалымжанов И.С., Курманбаева М.С., Бодыкова И.Н. Изучения влияния различных почв и наносеры на морфологию пупавки Корнух-Троцкого (*Anthemis trozckiana* Claus ex. Bunge) в лабораторных условиях в целях дальнейшей интродукции // IV (XII) Международная

- ботаническая конференция молодых учёных. – Санкт-Петербург, 2018. - 145 б.
- 230 Галымжанов И. С., Избастина К. С. Влияние наносеры на всхожесть семян и морфологическую структуру редкого вида *Anthemis trotzkiana* Claus ex. Bunge в тепличных условиях // V Международные Фарабиевские Чтения. – Алматы, Казахстан, 2018. - 22 с.
- 231 Мухитдинов Н.М., Бегенов Э.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы және анатомиясы: Оқулық / Өнд.толықт., екінші бас. - Алматы: Қазақ университеті, 2001. - 279 б. ISBN 9965-489-59-9.
- 232 Айдосова С.С., Достемесова А.Б., Мамурова А.Т. Іле Алатауы ортаңғы белдеуі өсімдіктер қауымдастығындағы кейбір доминант түрлердің сабақтарының анатомиялық ерекшеліктері // ҚазҰУ хабаршысы. Биология сериясы. - 2013. №1 (57). - Б. 3-9.
- 233 Айдосова С.С., Мұхитдинов Н.М., Дурмекбаева Ш.Н. Семей полигоны аймағындағы өсімдіктердің морфо-анатомиялық ерекшеліктері. – Алматы: Қазақ университеті. – 2001. – 140 с.
- 234 Мамурова А. Т. *Inula macrophylla* Kar. Et Kir, *Inula britanica* L. өсімдіктері жапырағының анатомиялық құрылыс ерекшеліктері. // ҚазҰУ хабаршысы. Биология сериясы, - 2011. №6 (52). - Б. 105-107.
- 235 Izbastina K., Kurmanbayeva M., Bazargaliyeva A., Kupcinskiene E., Admanova G., Sarimbayeva B. Variation of morphometric characteristics of *Anthemis trotzkiana* populations growing in Aktobe region, Kazakhstan. II Международная конференция SmartBio-2018. 2018. Литва, Каунас.
- 236 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Амалова А.Б. Морфологические и анатомические показатели редкого вида пупавки Корнух-Троцкого. // Н. М. Мухитдиновтың 75 жылдығына арналған «Биоалуантүрлілікті сақтау және биоресурстарды тиімді пайдалану» республикалық ғылыми конференция. - 2016 . Б. 11-17.
- 237 Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. А. Фёдоров. - М. : Просвещение, 1980. — Т. 5. Ч. 1 : Цветковые растения / под ред. А. Л. Тахтаджяна. - 430 с.
- 238 Викторов В. П., Годин В. Н., Куранова Н. Г. Анатомия растений. Часть 2. Вегетативные органы. – Москва, 2017. -162 с.
- 239 Сағындықов Ж. Өсімдіктер географиясы, оқулық, - Алматы, 1997. -277б.
- 240 Izbastina K., Kurmanbayeva M., Bazargaliyeva A., Moldakaryzova A., Inelova Z., Mukhtubaeva S, Turuspekov Y. Morphological, anatomical structure and molecular phylogenetics of *Anthemis Trotzkiana* Claus. *Pak. J. Bot.*, 52(3): 935-947. DOI: 10.30848/PJB2020-3(39).
- 241 Әметов Ә.Ә. Ботаника. - Алматы: Дәуір, 2005. -512 б.
- 242 Uzel A. Guvensen A, Cetin E. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Anthemisxylopoda* O. Schwarz from Turkey // J Ethnopharmacol. - 2004. –Vol. 95. - P. 151 - 154.

- 243 Holla M., Svajdlenka E., Vaverkova S., Zibrunova B., Tekel J. and Havranek E. Composition of the oil from the flowerheads of *Anthemis tinctoria* L. cultivated in Slovak Republic // *J. Essent. Oil Res.* - 2000. –Vol. 1. P. 714-716.
- 244 Стратегический план в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы, включая Айтинские целевые задачи в области биоразнообразия. www.cbd.int/countries. 21. 01. 2020.
- 245 Avise, J.C. Phylogeography: retrospect and prospect // *Journal of Biogeography*. – 2009. - Vol. 36. – p. 3–15.
- 246 Lo Presti, R.M. , Oberprieler, C. Evolutionary history, biogeography and ecoclimatological differentiation of the genus *Anthemis* L. (Compositae, Anthemideae) in the circum-Mediterranean area // *J. Biogeogr.* -2009. –Vol.36. – P. 1313–1332.
- 247 Избастина К.С., Курманбаева М.С., Абугалиева С.И. Morphological and phylogenetic identification of the *Anthemis trotziana* CLAUS // 4-ая Международная научная конференция «Генетика, Геномика, Биоинформатика, и Биотехнология Растений» (PlantGen2017). г. Алматы. - 2017.
- 248 Rosa Maria Lo Presti. "Geological vs. Climatological Diversification in the Mediterranean Area: Micro- and Macroevolutionary Approaches in *Anthemis* L. (Compositae, Anthemideae)". 2010. - P.186. ISBN 978-3-8325-2688-7.
- 249 Oberprieler C., Himmelreich S., Källersjö M., Vallès J., Watson L.E., Vogt R. Anthemideae. In: Funk V.A., Susanna A., Stuessy, T.F., Bayer R.J. (Eds.) Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. International Association for Plant Taxonomy. Smithsonian Institution, Washington, 2009. - P. 631–666.
- 250 Kokubugata G., Kondo K., Tatarenko I.V., Kulikoz P.V., Knyasev M.S., Ryabina Z.N. Cytological studies of 13 Asteraceae species from Russia // *Chromosome Sci.* - 2002. -Vol. 6. –P. 67–72.
- 251 Sonboli A., Kazempour Osaloo S., Valles J., Oberprieler C. Systematic status and phylogenetic relationships of the enigmatic *Tanacetum paradoxum* Bornm. (Asteraceae, Anthemideae): evidences from nrDNA ITS, micromorphological, and cytological data // *Plant Systematics and Evolution*. – 2011. –Vol. 292. – P. 85–93.
- 252 Kazemi M., Sonboli A., Zare-Maivan H., Kazem-pour-Osaloo S. A taxonomic reassessment of the *Tanacetum aureum* (Asteraceae, Anthemideae) species group: insights from morphological and molecular data // *Turk J Bot.* 2014. – Vol. 38, -P. 1259-1273. <https://doi.org/10.3906/bot-1404-78>
- 253 Rosa Maria Lo Presti and Christoph Oberprieler. The central Mediterranean as a phytodiversity hotchpotch: Phylogeographical patterns of the *Anthemis secundiramea* group (Compositae, Anthemideae) across the Sicilian Channel // *Journal of Biogeography (J. Biogeogr.)*. - 2011. – Vol. 38, -P. 1109–1124.
- 254 Wu WL, Schaal BA, Hwang CY, Hwang MD, Chiang YC, Chiang TY. Characterization and adaptive evolution of α -tubulin genes in the *Miscanthus sinensis* complex (Poaceae) // *Am J Bot.* -2003. - Vol. 90. –P. 1513–1521.

- 255 Avise JC. The history and preview of phylogeography: a personal reflection // Mol Ecol. -1998. – Vol. 7. – P. 371–379.
- 256 Nosrati H., Movafeghi A., Feizi M.H., Saffar S., Haghghi A. R. Systematic applicability of issr markers at intra-familial level, case study in Asteraceae. -T. XXI, Issue 1. -2014. - P. 14-18.
- 257 Nguyen H. T. T., Choi K. S., Park S. Genetic Diversity and Differentiation of a Narrowly Distributed and Endemic Species, *Aster spathulifolius* Maxim (Asteraceae), Revealed with Inter Simple Sequence Repeat Markers // J Korean Soc Appl Biol Chem. 2013. - Vol. 56. - P. 255–262. DOI 10.1007/s13765-012-3260-5.
- 258 Luan S.S., Chiang T.Y., Gong X. High genetic diversity vs. low genetic differentiation in *Nouelia insignis* (Asteraceae), a narrowly distributed and endemic species in China, revealed by ISSR fingerprinting // Ann. Bot. - 2006. - Vol. 98, - P. 583 – 589.
- 259 Назарчук М.К., Сергеева А.М., Абдулина А.Ф. Ақтөбе облысының географиясы . – Ақтөбе: «Принт – А», 2012. – 71-73 б.
- 260 Сергеева А.М., Әбенев А.Ж., Мамедова А.М., Сүлейменова Г.Ж., Досмуратов Ф.С. Ақтөбе облысының табиғи тарихи-мәдени мұралары: қорғау және тиімді пайдалану. -Астана. – 2016. – 208 б.
- 261 Сегедин Р.А. Рассказ о геологии Актюбинской области и богатствах ее недр. -Ақтөбе -2002. - 57-65 стр.
- 262 Luan S.S., Chiang T.Y., Gong X., High genetic diversity vs. low genetic differentiation in *Nouelia insignis* (Asteraceae), a narrowly distributed and endemic species in China, revealed by ISSR fingerprinting // Ann. Bot. - 2006. - Vol. 98. - P. 583– 589.
- 263 Petros Y., Merker A., Zeleke H. Analysis of genetic diversity of *Guizotia abyssinica* from Ethiopia using inter simple sequence repeat markers // Hereditas. - 2007. - Vol.144. – P. 18–24.
- 264 Hamrick JL and Godt MJW Allozyme diversity in plant species // In Plant Population Genetics, Breeding and Genetic Resources, Brown AHD, Clegg MT, Kahler AL and Weir BS. -1989, -P. 43–63.
- 265 Cole, C.T. Genetic variation in rare and common plants // Ann. Rev. Ecol. Evol. S. –2003. -Vol. 34. - P. 213–237.
- 266 Смекенов И.Т., Акишев Ж.Д., Алтыбаева Н.А., Мухитдинов Н.М., Бисенбаев А. К. Оценка генетического полиморфизма популяции *Berberis liliensis* Или-Балхашского региона на основе ISSR-маркеров. Серия биологическая и медицинская. -2012. № 5. – С. 23-30.
- 267 Wang C., Li G., Zhang Z. et al. Genetic diversity of castor bean (*Ricinus communis* L.) in Northeast China revealed by ISSR markers // Biochem Syst Ecol.- 2013. -Vol.51. - P. 301-307.
- 268 Vaverková S, Hollá M, Mikulášová M, Habán M, Otepka P and Vozár I. Qualitative properties and content of essential oil in the flowerheads of *Anthemis tinctoria* L // Acta Hort. (ISHS) – 2007. Vol.749. - P. 283-287.

- 269 Cigdem Alev Ozel. Micropropagation of *Anthemis pestalozzae* Boiss. From Cotyledonary Leaf and Leaf Explants // Bangladesh J. Bot. - 2016. - Vol. 45. № 1. - P. 55-61.
- 270 Grace MH. Chemical composition and biological activity of the volatiles of *Anthemis melampodina* and *Pluchea dioscoridis* // Phytother. Res. -2002. – Vol. 16. – P. 183-185.
- 271 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae (Compositae). -СПб.: Наука, 1993. - Т. 7, - 352с.
- 272 Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г. Список лекарственных Растений Казахстана. - Алматы, 2012. -139 с.
- 273 Байтулин И.О., Айпеисова С.А. О дикорастущих лекарственных растениях Актюбинского флористического округа // Известия НАН РК. Серия биологическая. -2010. № 2. - 9-15с.
- 274 Hameed R. H., Mohammed G. J., Hameed I. H. *Matricaria chamomilla*: Bioactive Compounds of Methanolic Fruit Extract Using GC-MS and FTIR Techniques and Determination of its Antimicrobial Properties // Indian Journal of Public Health Research & Development. – 2018. - Vol 9, № 3. - P. 223-228.
- 275 Rukaiyat M., Garba S. and Labaran S. Antimicrobial activities of hexacosane isolated from *Sanseveria liberica* (Gerome and Labroy) plant // Advancement in Medicinal Plant Research . -2015. - Vol. 3, № 3. -P. 120-125.
- 276 Krishnamoorthy S., Sivasubramanian S, Kumaravel S. Phytochemical profiling and GCMS study of *Adhatoda vasica* leaves // International Journal of Pharma and Bio Sciences, - 2014. - Vol. 5. №1. - P. 714–720.
- 277 Sulochana S., Meyyappan R.M., Singaravadivel K. Phytochemical Screening and Gc-Ms Analysis of Garudan Samba Traditional Rice Variety // International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR). - 2016. - Vol 2. P. 44-47.
- 278 Hiramoto K, Nasuhara A, Michikoshi K, Kato T, Kikugawa K. DNA strand-breaking activity and mutagenicity of 2,3dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one (DDMP), a Maillard reaction product of glucose and glycine. Mutation Research // Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, - 1997. - Vol. 395 (1,5). - P. 47–56.
- 279 Kumar PP., Kumaravel S., Lalitha C. Screening of antioxidant activity, total phenolics and GC-MS study of *Vitex negundo* // African Journal of Biochemistry Research. - 2010. – Vol. 4, № 7. – P. 191-195.
- 280 Yu X, Zhao M, Liu F, Zeng S, Hu J. Identification of 2,3dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one as a strong antioxidant in glucose–histidine Maillard reaction products // Food Research International. - 2013. – Vol, 51. № 1. – P. 397-403.
- 281 Calleja M, Vieites J, Montero-Meterdez T, Torres M, Faus M, Gil A, Suárez A. The antioxidant effect of β caryophyllene protects rat liver from carbon tetrachloride-induced fibrosis by inhibiting hepatic stellate cell activation // British Journal of Nutrition. - 2013. – Vol 109, № 3. - P. 394-401.

- 282 Dahham S, Tabana Y, Iqbal M, Ahamed M, Ezzat M, Majid A, Majid A. The Anticancer, Antioxidant and Antimicrobial Properties of the Sesquiterpene β -Caryophyllene from the Essential Oil of *Aquilaria crassna* // *Molecules*. - 2015. – Vol. 20, № 7. – P. 11808-11829.
- 283 Ghelardini C, Galeotti C, Mannelli DC, Mazzanti G, Bartolini A. Local anaesthetic activity of β -caryophyllene // *Il Farmaco*. - 2001.- Vol. 56 (5–7), - P. 387-389.
- 284 Huang M, Sanchez-Moreiras AM, Abel C, Sohrabi R, Lee S, Gershenzon J, Tholl D. The major volatile organic compound emitted from flowers, *Arabidopsis thaliana* the sesquiterpene (E)- β -caryophyllene, is a defense against a bacterial pathogen // *New Phytologist Journal*. - 2012. - Vol. 193, № 4. –P. 997–1008.
- 285 Park K, Nam D, Yun H, Lee S, Jang H, Sethi G, Cho SK. β Caryophyllene oxide inhibits growth and induces apoptosis through the suppression of PI3K/AKT/mTOR/S6K1 pathways and ROS-mediated MAPKs activation. *Cancer letters*. - 2011. – Vol. 312, № 2. –P. 178–188.
- 286 Sabulala B, Dan M, John JA, Kurupa R, Pradeep NS, Valsamma RK, George V. Caryophyllene-rich rhizome oil of *Zingiber nimmonii* from South India: Chemical characterization and antimicrobial activity // *Phytochemistry*. - 2006. – Vol. 67, № 22. – P. 2469-2473.
- 287 Tambe Y, Tsujiuchi H, Honda G, Ikeshiro Y, Tanaka S. Gastric Cytoprotection of the Non-Steroidal AntiInflammatory Sesquiterpene, β -Caryophyllene // *Planta Medica*. - 1996. – Vol. 62, № 5. –P. 469-470.
- 288 Yang D, Michel L, Chaumont JP, Millet-Clerc J. Use of caryophyllene oxide as an antifungal agent in an in vitro experimental model of onychomycosis // *Mycopathologia*. -2000. – Vol. 148, № 2. – P. 79–82.
- 289 Koch K. Sucrose metabolism: regulatory mechanisms and pivotal roles in sugar sensing and plant development // *Current Opinion in Plant Biology*. - 2004. – Vol. 7, № 3. – P. 235-246.
- 290 Cheng S.S., Wu C.L., Chang H.T., Kao Y.T., Chang S.T. Antitermitic and antifungal activities of essential oil of *Calocedrus formosana* leaf and its composition // *Journal of Chemical Ecology*. - 2004. – Vol. 30, № 10. – P. 1957-1967.
- 291 Maruthupandian A, Mohan VR. GC-MS analysis of some bioactive constituents of *Pterocarpus marsupium* Roxb. // *International Journal of ChemTech Research*. - 2011. – Vol. 3, № 3. – P. 1652-1657.
- 292 Rafid H. H., Ghaidaa J. M., Imad H.H. *Matricaria chamomilla*: Bioactive Compounds of Methanolic Fruit Extract Using GC-MS and FTIR Techniques and Determination of its Antimicrobial Properties // *Indian Journal of Public Health Research & Development*. - 2018. - Vol.9, № 3. - P. 223-228.
- 293 Habib MR, Karim MR. Antitumor evaluation of di-(2ethyl hexyl) phthalate (DEHP) isolated from *Calotropis gigantea* L. // *Flower Acta Pharm*. - 2012. – Vol. 62, № 4. – P. 607-615.

- 294 Sreeshma L. S and Bindu R. N. GC-MS analysis in two species of Biophytum DC. (Oxalidaceae) // Journal of Pharmacy Research. - 2014. – Vol. 8, № 4, - P. 466-473.
- 295 Vallianou I, Peroulis N, Pantazis P, Hadzopoulou-Cladaras M. Camphene, a plant-derived monoterpene, reduces plasma cholesterol and triglycerides in hyperlipidemic rats independently of HMG-CoA reductase activity // PLoS One. - 2011. – Vol. 6, № 11.
- 296 Jeong HU, Kwon SS, Kong TY, Kim JH, Lee HS. Inhibitory effects of cedrol, β -cedrene, and thujopsene on cytochrome P450 enzyme activities in human liver microsomes // J Toxicol Environ Health A. - 2014. -Vol . 77 (22-24). –P. 1522-1532
- 297 Ramalingam S, Devarajan N, Sengodan K, Muthugounder S S. Chemical composition and larvicidal activity of *Elaeagnus indica* Servett. (Elaeagnaceae) plant leaf extracts against dengue and malaria vectors // International Journal of Mosquito Research. - 2014. – Vol. 1, № 4. – P. 66-71.
- 298 Subin M.P. and Vani K. Jagathy. Preliminary phytochemical screening and Gc-Ms analysis in the methanolic leaf extracts of polyalthia korinti (dunal) benth. & j.hook.ex j hook & thorns // World Journal of Pharmaceutical Research SJIF . - 2017. – Vol. 6, № 6. – P. 1225-1237. Research Article ISSN 2277– 71057.
- 299 Blaschek W et al. *Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Folgeband 2: Drogen A-K*, 5th ed. – Berlin: Springer – Verlag, 1998.
- 300 Brantner A, Grein E. Antibacterial activity of plant extracts used externally in traditional medicine // *Journal of Ethnopharmacology*, - 1994. -Vol. 44, P. 35-40.
- 301 Alagar Yadav S., Ramalingam S., Jebamalairaj A., Subban R., Sundaram K.M. Biochemical fingerprint and pharmacological applications of *Barleria noctiflora* L.f. leaves // *Journal of Complementary & Integrative Medicine*. - 2016. – Vol. 13, № 4. – P. 365-376.
- 302 Green B. G. "Sensory characteristics of camphor" // *The Journal of Investigative Dermatology*. - 1990. – Vol. 94, № 5. – P. 662–671.
- 303 Kotaka T., Kimura S., Kashiwayanagi M., Iwamoto J. "Camphor induces cold and warm sensations with increases in skin and muscle blood flow in human" // *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. - 2014. – Vol. 37, № 12. – P. 1913.
- 304 László E. Kiss and Patrício Soares-da-Silva. Medicinal Chemistry of Catechol O-Methyltransferase (COMT) Inhibitors and Their Therapeutic Utility // *Journal of Medicinal Chemistry*. – 2014. –Vol. 57, № 21. – P. 8692-8717. DOI: 10.1021/jm500572b
- 305 Ravikumar VR, Gopal V and Sudha T. 2012. Analysis of Phytochemical Constituents of Stem Bark Extracts of *Zanthoxylum Tetraspermum* Wight & Arn. *Biological and Chemical Sciences* Volume 3 Issue 4. P. 391-402.
- 306 Jaganathan SK, Supriyanto E. Antiproliferative and molecular mechanism of eugenol-induced apoptosis in cancer cells // *Molecules*. 2012. – Vol.17, - P. 6290-6304.

- 307 Manikandan P, Vinothini G, Vidya Priyadarsini R, Prathiba D, Nagini S. Eugenol inhibits cell proliferation via NF-kB suppression in a rat model of gastric carcinogenesis induced by MNNG // *Invest New Drugs*. – 2011. – Vol. 29. – P. 110-117.
- 308 Ponmathi S. A., Michael E. R., Muthukumarasamy S, Mohan VR. Determination of bioactive components of *barleria courtallica* nees (Acanthaceae) by gas chromatography–mass spectrometry analysis // *Asian J Pharm Clin Res*. – 2017. - Vol 10, № 6. – P. 273-283.
- 309 Bendaoud H., Romdhane M., Souchard J.P., Cazaux S., Bouajila J. Chemical composition and anticancer and antioxidant activities of *Schinus molle* L. and *Schinus terebinthifolius* Raddi berries essential oils // *J. Food Sci.* - 2010. – Vol. 75. - P. 466-472.
- 310 Caceres Ana I., Liu Boyi, Jabba, Sairam V., Achanta Satyanarayana, Morris John B., Jordt Sven-Eric. "Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily M Member 8 channels mediate the anti-inflammatory effects of eucalyptol" // *British Journal of Pharmacology*. – 2017. -Vol 174, № 9, - P. 867–879. doi:10.1111/bph.13760. ISSN 14765381.
- 311 Paolo Zuccarini, Giulio Soldani. Camphor: benefits and risks of a widely used natural product // *Acta Biologica Szegediensis*. -2009. Vol. 53, №2. – P. 77-82. <http://www.sci.u-szeged.hu/ABS>
- 312_Xu H, Blair NT, Clapham DE. Camphor activates and strongly desensitizes the transient receptor potential vanilloid subtype 1 channel in a vanilloid-independent mechanism // *J Neurosci*. - 2005. - Vol. 25, № 39. –P. 8924-8937.
- 313 Wang, P., Kong, C.H., Zhang, C.X.,. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Ambrosia trifida* L. // *Molecules* (Basel, Switzerland). - 2006. – Vol. 11. P. 549-555.
- 314 Vallianou I., Peroulis N., Pantazis P., Hadzopoulou-Cladaras M. Camphene, a Plant-Derived Monoterpene, Reduces Plasma Cholesterol and Triglycerides in Hyperlipidemic Rats Independently of HMG-CoA Reductase Activity. - 2011. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020516.t001>
- 315 Qun-Lin Zhanga , Bingmei M. Fub and Zhang-Jin Zhangc. Borneol, a novel agent that improves central nervous system drug delivery by enhancing blood–brain barrier permeability DRUG DELIVERY. - 2017. – Vol. 24. №1. - P. 1037–1044.
- 316 Bermudez J., Burgess M.F., Cassidy F., Clarke G.D. Activity of the oxidation products of oleum terebinthinae "Landes" on guinea pig airway smooth muscle in vivo and in vitro // *Arzneimittelforschung*. – 1987. – Vol. 37. № 11. – P. 1258-1262.
- 317 Cherneva E., Pavlovic V., Smelcerovic A., et al. The effect of camphor and borneol on rat thymocyte viability and oxidative stress // *Molecules*. -2012. – Vol. 17. –P.1058–1066.
- 318 Қорабаев Е. М., Заманбеков Н. А. Фито-фармакология. – Алматы: Нур-Принт, 2009 – 172с.

- 319 Apel M.A., Lima M.E., Sobral M., Young M.C., Cordeiro I., Schapoval E.E., Henriques A.T., Moreno P.R. Anti-inflammatory activity of essential oil from leaves of *Myrciaria tenella* and *Calycorectes sellowianus* // *Pharm. Biol.* - 2010. – Vol. 48. – P. 433-438.
- 320 Dib I., Fauconnier M.L., Sindic M., Belmekki F., Assaidi A., Berrabah M., Mekhfi H., Aziz M., Legssyer A., Bnouham M., Ziyat A. Chemical composition, vasorelaxant, antioxidant and antiplatelet effects of essential oil of *Artemisia campestris* from Oriental Morocco // *BMC Comp. Alt. Med.* - 2017. – Vol. 17. – P. 1-15.
- 321 Tan N., Satana D., Sen B., Tan E., Altan H.B., Demirci B., Uzun M. Antimycobacterial and Antifungal Activities of Selected Four *Salvia* Species // *Rec. Nat. Prod.* - 2016. – Vol. 10. -P. 593-603.
- 322 Mustafayeva, S.J., Serkerov, S.V. и Bakhshaliyeva, K.F. The study of the composition of the extract and antimycotic properties *Anthemis altissima* L. // *Химия растительного сырья.* - 2019. –P. 129-134.
- 323 Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
- 324 Айдарбаева Д.К. Жетісу Алатауының дәрілік өсімдіктерінің қорлары // *ҚазҰУ Хабаршысы. Экология сериясы, № 1(37), 2013.* - 16-22 б.
- 325 Мырзагалиева А.Б. Современное состояние популяций и запасы сырья *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin на хребтах казахстанского Алтая // *Известия НАН РК, серия: биологическая и медицинская.* – 2015. – № 4. – С. 72-78.
- 326 Бурундукова О.Л., Полякова Н.В, Шихова Н.С., Музарок Т.И. Элементный состав листьев дикорастущего Женьшеня (*Panax Ginseng* С.А. Меу.) // *Вестник КрасГАУ.* - 2016. №4. – С. 107-112.
- 327 Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В.. Основы органической химии лекарственных веществ, - М.: Химия, 2001.
- 328 Гринкевич Н.И. Сафронов Л.Н. Химический анализ лекарственных растений. - М.: Высш. шк., 1983, -175 с.
- 329 Hanbali F., Mellouki F., Akssira M., Boira H., Blázquez M. A. Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Anthemis tenuisecta* Ball. // *Jeop.*-2007, Vol.10, № 6, - P. 499 - 503.
- 330 Chemsá E., Zellagui A., Öztürk M., Erol E., Ceyland O., EminDuru M., Lahouel M. Chemical composition, antioxidant, anticholinesterase, antimicrobial and antibiofilm activities of essential oil and methanolic extract of *Anthemis stiparum* subsp. *sabulicola* (Pomel) Oberpr. // *Microbial Pathogenesis.* - 2018, - Vol. 119. - P. 233-240.

ҚОСЫМША А

Кесте А1 - *Anthemis trotzkiana* өсімдігі қатысатын өсімдік қауымдастарының флоралық құрамы

Бөлім, тұқымдас, туыс, түр		Популяция		
		1	2	3
1	2	3	4	5
<i>Gymnospermatophyta</i> - ашық тұқымдылар бөлімі (голосеменные)				
<i>Ephedrales</i> - қылшалар қатары (эфедровые)				
<i>Gnetopsida</i> - гнеталар класы (гнетовые)				
I	<i>Ephedraceae</i> Dumort. – қылшалар тұқымдасы (эфедровые)			
1	<i>Ephedra</i> L. – қылша туысы (хвойник)			
1.1	<i>Ephedra distachya</i> L. – қос масақшалы қылша (хвойник двухколосковая)	-	+	+
<i>Angiospermatophyta</i> - жабық тұқымдылар бөлімі (покрытосеменные)				
<i>Monocotyledoneae</i> - дара жарнақтылар класы (однодольные)				
II	<i>Poaceae</i> Barnhart. – астық (злаки) тұқымдасы			
1	<i>Agropyron</i> Gaertn. – бидайық туысы (пырей)			
1.1	<i>Agropyron fragile</i> (Roth.) P. Candargy – құм еркек бидайық (житняк ломкий)	-	-	+
2	<i>Poa</i> L. – қоңырбас туысы (мятлик)			
2.1	<i>Poa bulbosa</i> L. – жуашықты қоңырбас (мятлик луковичный)	+	-	-
3	<i>Stipa</i> L. – қау туысы (ковыль)			
3.1	<i>Stipa capillata</i> L. – тырса, қылтан селеу, садақбоз қау (ковыль волосатик)	-	-	+
III	<i>Liliaceae</i> Juss. – лалагүлдер тұқымдасы (лилейные)			
1	<i>Tulipa</i> L. – қызғалдақ туысы (тюльпан)			
1.1	<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. – биберштейн қызғалдағы (тюльпан Биберштейновский)	-	-	+
IV	<i>Alliaceae</i> J. Agardh. – жуалар тұқымдасы (луковые)			
1	<i>Allium</i> L. – Жуа туысы (Лук)			
1.1	<i>Allium globosum</i> Bieb. ex Redoute – Домалақбас жуа (Лук шаровидный)	+	+	+
<i>Dicotyledoneae</i> - қос жарнақтылар класы (двудольные)				
V	<i>Chenopodiaceae</i> Vent. – алабұталар тұқымдасы (маревые)			
1	<i>Anabasis</i> L. – бұйырғын туысы (ежовник)			
1.1	<i>Anabasis cretacea</i> Pall. – жертезек бұйырғын (ежовник меловой)	+	-	-
2	<i>Camphorosma</i> L. – қараматау туысы (камфоросма)			
2.1	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. – марсель қараматау (камфоросма марсельская)	+	-	-
3	<i>Kochia</i> Roth. – изен туысы (кохия)			
3.1	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrenk. – жатаған изен (кохия стелющаяся)	-	-	+
4	<i>Nanophyton</i> Less. – жапақ туысы (нанофитон)			
4.1	<i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge. – тас бұйырғын (нанофитон ежовый)	+	-	-
VI	<i>Caryophyllaceae</i> Juss. – қалампырлар тұқымдасы (гвоздичные)			

А 1 - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
1	<i>Silene</i> L. – сылдыршөп туысы (смолевка)			
1.1	<i>Silene suffrutescens</i> Bieb. – бұташық сылдыршөп (смолевка кустарничковая)	+	-	-
2	<i>Gypsophila</i> L. – Аққаңбақ туысы (Качим)			
2.1	<i>Gypsophila diffusa</i> Fisch.& C.A.Mey. ex Rupr. – шашыраңқы аққаңбақ (качим раскидистый)	+	+	+
VII	<i>Brassicaceae</i> Burnett – крестгүлділер тұқымдасы (крестоцветные)			
1	<i>Barbarea</i> R. Br. - сурепка туысы (сурепка)			
1.1	<i>Barbarea vulgaris</i> - кәдімгі сурепка (сурепка обыкновенная)	-	+	-
2	<i>Crambe</i> L. – қатыран туысы (катран)			
2.1	<i>Crambe tataria</i> Sebeok. – татар қатыраны (катран татарский)	+	-	+
VIII	<i>Primulaceae</i> Vent. - примула тұқымдасы (первоцветные)			
1	<i>Androsace</i> - тасшыгүл туысы (проломник)			
1.1	<i>Androsace maxima</i> L.- тасшыгүл (проломник наибольший)	-	+	-
IX	<i>Zygophyllaceae</i> R.Br. – түйетабандар тұқымдасы (парнолистниковые)			
1	<i>Zygophyllum</i> L. – түйетабан туысы (парнолистник)			
1.1	<i>Zygophyllum macropterum</i> C. A. Mey. = <i>Z.pinnatum</i> – іріқанат түйетабан (парнолистник крупнокрылый)	+	+	+
X	<i>Euphorbiaceae</i> Juss. – сүттігендер тұқымдасы (молочайные)			
1	<i>Euphorbia</i> L. – сүттіген туысы (молочай)			
1.1	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.– сегьеров сүттігені (молочай сегьеровский)	-	+	+
XI	<i>Apiaceae</i> Lindl. – шатыргүлдер тұқымдасы (зонтичные)			
1	<i>Prangos</i> Lindl. – прангос туысы (прангос)			
1.1	<i>Prangos odontalgica</i> Pall.– тісдәрі сайсабақ (прангос противозубистый)	-	-	+
2	<i>Trinia</i> Hoffm. - триния туысы (триния)			
2.1	<i>Trinia hispida</i> Hoffm.- тікентүкті триния (триния шетинистоволося)	+	+	+
3	<i>Pimpinella</i> L. - Пимпинелла туысы(Бедренец)			
3.1	<i>Pimpinella titanophila</i> Woronow. = <i>P. tragium</i> - тілік жапырақ (бедренец известколюбивый)	-	-	+
XII	<i>Limoniaceae</i> Ser. - Кермек тұқымдасы (кермековые)			
1	<i>Limonium</i> Mill. – кермек туысы (кермек)			
1.1	<i>Limonium cretaceum</i> Tscherkasova– борлы кермек (кермек меловый)	+	-	-
XIII	<i>Boraginaceae</i> Juss. – айлаулықтар тұқымдасы (бурачниковые)			
1	<i>Lapulla</i> Moench.– кәрікыз туысы (липучка)			
1.1	<i>Lapulla microcarpa</i> (Ledeb.) Guerke- ұсақжемісті кәрікыз (липучка мелководная)	-	-	+
XIV	<i>Lamiaceae</i> Lindl. – ерінгүлділер тұқымдасы (губоцветные)			
1	<i>Phlomis</i> L.- фломис туысы (зопник)			
1.1	<i>Phlomis pungens</i> Willd. - тікенді фломис (зопник колючий)	-	-	+
2	<i>Lagochilus</i> Bunge. – қоянжырық туысы (зайцегуб)			
2.1	<i>Lagochilus acutilobus</i> (Ledeb.) Fisch. & C.A. Mey. – үшкірмүше қоянжырық (зайцегуб остродольный)	+	-	-

1 А - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
XV	<i>Scrophulariaceae</i> Juss. – сабынкөктер тұқымдасы (норичниковые)			
1	<i>Euphrasia</i> L. – көздәрі туысы (очанка)			
1.1	<i>Euphrasia pectinata</i> – татар көздәрісі (очанка татарская)	-	+	-
2	<i>Linaria</i> Hill. – сиякөк туысы (льнянка)			
2.1	<i>Linaria cretacea</i> Fisch. ex Spreng. – бор сиякөк (льнянка меловая)	+	+	+
3	<i>Veronica</i> L. – бөденешөп туысы (вероника)			
3.1	<i>Veronica incana</i> L. – күміс бөденешөп (вероника серебристая)	-	+	-
XVI	<i>Rubiaceae</i> Juss. – рияндар тұқымдасы (мареновые)			
1	<i>Galium</i> L. – қызылбояу туысы (подмаренник)			
1.1	<i>Galium ruthenicum</i> Willd. – орыс қызылбояу (подмаренник русский)	-	+	-
XVII	<i>Dipsacaceae</i> Juss. - қожакендірлер тұқымдасы (ворсянковые)			
1	<i>Scabiosa</i> L. – қотырот туысы (скабиоза)			
1.1	<i>Scabiosa isetensis</i> L. - исет қотыроты (скабиоза исетская)	+	-	-
1.2	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L. – бозсары қотырот (скабиоза бледно - желтая)	-	+	-
XVIII	<i>Asteraceae</i> Dumort. – күрделігүлділер тұқымдасы (сложноцветные)			
1	<i>Helichrysum</i> Mill. – Салаубас туысы (цмин, бессмертник)			
1.1	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench. – құмдық салаубас (цмин песчаный)	+	+	-
2	<i>Anthemis</i> L. - өгізкөз туысы (пупавка)			
2.1	<i>Anthemis trotzkiana</i> Claus - карнаух өгізкөз (пупавка Карнаух Троцковская)	+	+	+
3	<i>Achillea</i> L. – мыңжапырақ туысы (тысячелистник)			
3.1	<i>Achillea nobilis</i> L. – қымбат мыңжапырақ (тысячелистник благородный)	-	-	+
4	<i>Artemisia</i> L. – жусан туысы (полынь)			
4.1	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit. – шашақты жусан (полынь метельчатая)	-	+	-
4.2	<i>Artemisia salsoloides</i> Willd. – сораң жусан (полынь солянковая)	+	+	+
4.3	<i>Artemisia lessingiana</i> Bess. – лессинг жусаны (полынь Лессинговская)	+	-	-
4.4	<i>Artemisia lerchiana</i> Web. – лерхов жусаны (полынь лерховская)	-	-	+
5	<i>Echinops</i> L. – лакса туысы (мордовник)			
5.1	<i>Echinops meyeri</i> (DC) Pjin – мейер лакса (мордовник Мейера)	-	+	-
6	<i>Centaurea</i> L. – гүлкекіре туысы (василек)			
6.1	<i>Centaurea sibirica</i> L. – сібір гүлкекіресі (василек сибирский)	+	+	+
7	<i>Crinitaria</i> Cass., <i>Galatella</i> - төскей туысы (грудница)			
7.1	<i>Crinitaria tatarica</i> - татар төскей (грудница татарская)	+	-	-
Барлығы: 18 тұқымдас, 36 туыс, 40 түр		20	19	21
Ескерту: 1 популяция - Ақшатау; 2 популяция - Бестау; 3 популяция -Ишқарағантау				

ҚОСЫМША Ә

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым
Министрлігі ғылым Комитетінің
шаруашылық жүргізу құқығындағы
«Ботаника және фитоинтродукция
институты» Республикалық мемлекеттік
кәсіпорыны



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ НАУКИ

Республиканское государственное
предприятие на праве хозяйственного
ведения «Институт ботаники и
фитоинтродукции» КН Министерства
образования и науки Республики Казахстан

050040, Алматы қ., Тимирязев к., 36 «Д»,
тел. 8(727) 394-80-40, факс 8(727) 394-80-40

050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 36 «Д»,
тел. 8(727) 394-80-40, факс 8(727) 394-80-40

№ 01-07/412

«28» декабря 2018 г.

Акт

Настоящим актом подтверждаем, что в результате диссертационной работы на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D061300-Геоботаника» по теме «Оценка состояния ценопопуляций редкого вида *Anthemis troztkiana* Claus ex Bunge в Актюбинской области с использованием ботанических и молекулярно-генетических методов» докторант **кафедры биоразнообразия и биоресурсов КазНУ имени аль-Фараби Избастиной Клары Сержанкызы**, в период с 2017 по 2018 годы были собран материал и передан в Гербарный фонд (АА) Института ботаники и фитоинтродукции.

Гербарный материал, собранных в Актюбинской области, Уилском, Хобдинском районах за 2017 г.

№	Название вида	Место сбора
1	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L.	Актюбинская область, Уилский район, на меловых склонах Акшатау N: 49°22' 08.7", E: 54°31' 23.4" H 628 м.
2	<i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge.	
3	<i>Gypsophila diffusa</i> Fisch.	
4	<i>Zygophyllum macropterum</i> C. A. Mey.	
5	<i>Limonium cretaceum</i> Tscherskasova	
6	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench.	
7	<i>Artemisia salsoloides</i> Willd.	
8	<i>Centaurea sibirica</i> L.	
9	<i>Crinitaria tatarica</i>	
10	<i>Anthemis troztkiana</i> Claus	
11	<i>Ephedra distachya</i> L.	
12	<i>Allium globosum</i> Bieb. ex Redoute	Актюбинская область, Хобдинский район, на меловых грядках Бестау N: 50°17' 54.0", E: 56°05' 17.9" H 951 м.
13	<i>Gypsophila diffusa</i> Fisch.	
14	<i>Barbarea vulgaris</i>	
15	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	
16	<i>Trinia hispida</i> Hoffm.	
17	<i>Galium ruthenicum</i> Willd.	
18	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench.	
19	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	
20	<i>Echinops meyeri</i> (DC) Iljin	
21	<i>Crinitaria tatarica</i>	
22	<i>Anthemis troztkiana</i> Claus	

23	<i>Agropyron fragile</i> (Roth.) P. Candargy	Актюбинская область, Хобдинский район, на меловых массивах Ишкарагантау N: 50° 31' 07.0", E: 054° 55' 54.0", H 741 м.
24	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrenk.	
25	<i>Allium globosum</i> Bieb. ex Redoute	
26	<i>Zygophyllum macropterum</i>	
27	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	
28	<i>Prangos odontalgica</i> Pall.	
29	<i>Artemisia salsoloides</i> Willd.	
30	<i>Centaurea sibirica</i> L.	
31	<i>Artemisia lerchiana</i> Web.	
32	<i>Pimpinella titanophila</i> Woronow. = <i>P. tragium</i>	
33	<i>Anthemis trotzkiana</i> Claus	

Гербарный материал, собранных в Актюбинской области, Уилском, Хобдинском районах за 2018 г.

№	Название вида	Место сбора
1.	<i>Anthemistrotzkiana</i> Claus ex Bunge (2 шт)	Актюбинская область, Хобдинский район, на меловых грядках Бестау N: 50° 17' 54.0", E: 56° 05' 17.9" H 951 м.
2.	<i>Ephedra distachya</i> L.	
3.	<i>Allium globosum</i> Bieb. Ex Redoute	
4.	<i>Artemisia salsoloides</i> Hilld.	
5.	<i>Trinia hispida</i> Hoffm.	Актюбинская область, Уилский район, на меловых склонах Акштатау N: 49° 22' 08.7", E: 54° 31' 23.4" H 628 м.
6.	<i>Anthemistrotzkiana</i> Claus ex Bunge (2 шт)	
7.	<i>Scabiosa setensis</i> L.	
8.	<i>Zygophyllum macropterum</i> C.A. Mey = <i>Z. pinnatum</i> (2 шт)	
9.	<i>Artemisia salsoloides</i> Hilld.	Актюбинская область, Хобдинский район, на меловых массивах Ишкарагантау N: 50° 31' 07.0", E: 054° 55' 54.0", H 741 м.
10.	<i>Pimpinella titanophila</i> Horonow. = <i>P. tragium</i> (2 шт)	
11.	<i>Ephedra distachya</i> L.	
12.	<i>Stipacappilata</i> L.	
13.	<i>Allium globosum</i> Bieb. Ex Redoute	
14.	<i>Anthemistrotzkiana</i> Claus ex Bunge	
15.	<i>Anthemiscappilata</i> L.	
16.	<i>Artemisia salsoloides</i> Hilld.	

Генеральный директор, академик КазНАЕН, д.б.н.

Ситпаева Г.Т.

Материал сдал: Докторант 3го курса

Избастина К.С.

Материал принял: Зав. гербария

Мухтубаева С.К.

ҚОСЫМША Б

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым
Министрлігі ғылым Комитетінің
шаруашылық жүргізу құқығындағы
«Ботаника және фитоинтродукция
институты» Республикалық мемлекеттік
кәсіпорыны



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ НАУКИ

Республиканское государственное
предприятие на праве хозяйственного
ведения «Институт ботаники и
фитоинтродукции» КН Министерства
образования и науки Республики Казахстан

050040, Алматы к., Тимирязев к., 36 «Д»,
тел. 8(727) 394-80-40, факс 8(727) 394-80-40

№ 01-07/413

050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 36 «Д»,
тел. 8(727) 394-80-40, факс 8(727) 394-80-40

«28» сентября 2018 г.

АКТ

передачи образцов на хранения в «Семенной Банк природной флоры Казахстана»
Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК

Настоящим актом подтверждаем, что в результате диссертационной работы на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D061300-Геоботаника по теме «Оценка состояния ценопопуляций редкого вида *Anthemis trozkiana* Claus ex Bunge в Актюбинской области с использованием ботанических и молекулярно-генетических методов» докторант кафедры биоразнообразия и биоресурсов КазНУ имени аль-Фараби Избастиной Клары Сержанкызы, в период с 2017 по 2018 годы были собран материал и передан семена редкого вида *Anthemis trozkiana* Claus ex Bunge на хранения в Семенной Банк для пополнения Базовой коллекции, сохраняющие генетическое разнообразие природной флоры Казахстана

Генеральный директор, академик КазНАЕН, д.б.н. Сейпаева Г.Т.

Материал сдал: Докторант 3го курса

Материал принял: Зав. Семенным Банком



Избастина К.С.

Мурзатаева Т.Ш.

ҚОСЫМША В

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
РМК «әл-Фараби атындағы Қаз ҰУ»

ЕМК «Физико-химиялық зерттеу және
талдау әдістері орталығы»



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
РГП «КазНУ им. аль-Фараби»

ДГП «Центр физико-химических
методов исследования и анализа»

050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы
Қарасай батыр көш., 95 А
Тел./факс: +7 (727) 292-37-31
<http://cfhma.kz>

050012, Республика Казахстан, г. Алматы
ул. Карасай батыра, 95 А
Тел./факс: +7 (727) 292-37-31
<http://cfhma.kz>

№ 2018 г.

«.....» 2018 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Исполнитель: Лаборатория «Экология биосферы».

Заказчик: Частное лицо

Цель испытания: Определение органических соединений в растительных экстрактах

Наименование растения: Пупавка Корнух-Троцкого (лат. *Arthemis trotzkina*)

Наименование образцов: экстракты (лист, корень, соцветие)

Методы анализа: газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектированием (Agilent 6890N/5973N).

Условия пробоподготовки: 10 г сухого вещества экстрагировали 96% этиловым спиртом.
Условия анализа: объем образца 1 мкл, температура ввода пробы 270 °С, деление потока 10:1. Разделение проводили с помощью хроматографической капиллярной колонки DB-WAXet длиной 30 м, внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки 0,25 мкм при постоянной скорости газа-носителя (гелий) 1 мл/мин. Температуру хроматографирования программируют от 40 °С (выдержка 0 мин) до 300 °С со скоростью нагрева 5 °С/мин (выдержка 5 мин). Детектирование проводят в режиме SCANm/z 34-750. Для управления системой газовой хроматографии, регистрации и обработки полученных результатов и данных использовали программное обеспечение Agilent MSD ChemStation (версия 1701EA). Обработка данных включала в себя определение времен удерживания, площадей пиков, а также обработку спектральной информации полученной с помощью масс-спектрометрического детектора. Для расшифровки полученных масс-спектров использовали библиотеки Wiley 7th edition и NIST'02 (общее количество спектров в библиотеках – более 550 тыс.).

Результаты испытаний

Таблица 1. Результаты хроматографического анализа экстракта №1 (соцветие)

№	Время удерживания, мин	Процентное содержание, %	Соединение
1	23.9	31.61	2(3H)-Furanone, 3-hexyldihydro

2	25.3	0.89	1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1α,4α,7β,7aβ,7bα)]-
3	29.8	1.26	1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1α,2β,3α,5β)-
4	34.5	0.69	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)-
5	37.4	0.48	1-Propene-1,2,3-tricarboxylic acid, tributyl ester
6	39.2	35.75	Tributyl acetylcitrate
7	40.2	1.18	Hexacosane
8	40.9	0.45	Azuleno[4,5-b]furan-2(3H)-one, decahydro-7,9-dihydroxy-6,9a-dimethyl-3-methylene-, [3aS-(3α,6β,6α,7α,9α,9aβ,9bα)]-
9	41.3	3.52	6-(1-Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one
10	42.4	2.53	Propanoic acid, 2-methyl-, (dodecahydro-6a-hydroxy-9a-methyl-3-methylene-2,9-dioxoazuleno[4,5-b]furan-6-yl)methyl ester, [3aS-(3α,6β,6α,9aβ,9bα)]-
11	42.6	0.39	9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester, (Z,Z,Z)-
12	53.3	21.26	Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3β)-

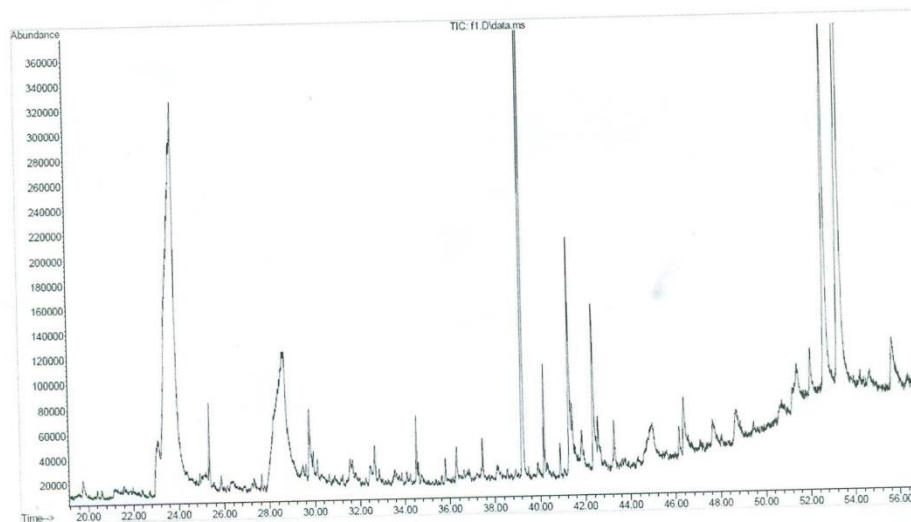


Рисунок 1 – Хроматограмма анализа экстракта №1 (соцветие)

Таблица 2. Результаты хроматографического анализа экстракта №2 (корень)

№	Время удерживания, мин	Процентное содержание, %	Соединение
1	12.1	1.37	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone
2	15.0	1.45	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-
3	18.8	2.86	2,10,10-Trimethyltricyclo[7.1.1.0(2,7)]undec-6-en-8-one
4	19.1	2.93	Berkheyaradulene
5	19.9	1.59	2-Isopropenyl-4a,8-dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydronaphthalene
6	20.0	0.70	Caryophyllene
7	20.6	16.70	E)- β -Famesene
8	25.1	17.28	Sucrose
9	25.5	1.56	Caryophyllene oxide
10	29.7	2.86	1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1 α ,2 β ,3 α ,5 β)-
11	32.6	0.55	Hexadecanoic acid, ethyl ester
12	33.4	1.69	Spiro(tricyclo[6.2.1.0(2,7)]undeca-2,4,6,9-tetraene-11,1'-cyclopropane
13	33.7	1.13	Pyrimido[4,5-b]benzothien-4-ol, 5,6,7,8-tetrahydro-2-methyl-
14	34.5	34.90	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)-
15	36.3	0.88	Ethyl 9.cis.,11.trans.-octadecadienoate
16	43.8	4.87	Bis(2-ethylhexyl) phthalate
17	46.3	2.13	Squalene
18	48.5	4.55	Oxirane, 2,2-dimethyl-3-(3,7,12,16,20-pentamethyl-3,7,11,15,19-heneicosapentaenyl)-, (all-E)-

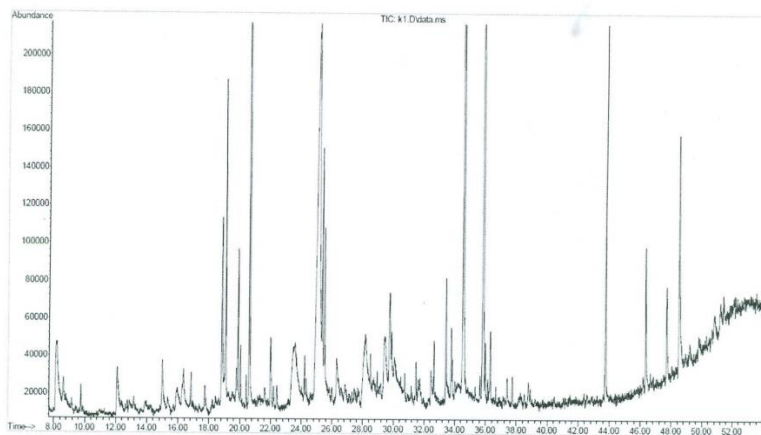


Рисунок 2 – Хроматограмма анализа экстракта №2 (корень)

Таблица 2. Результаты хроматографического анализа экстракта №3 (листья)

№	Время удерживания, мин	Процентное содержание, %	Соединение
1	6.4	1.38	Camphene
2	9.4	1.32	Eucalyptol
3	13.2	0.82	Phenol, 2-methoxy-
4	14.2	1.82	1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]heptan-2-ol
5	14.3	2.87	Camphor
6	16.2	5.56	Catechol
7	19.8	3.26	2-Methoxy-4-vinylphenol
8	20.6	0.44	Eugenol
9	21.6	1.12	Formic acid, 2,6-dimethoxyphenyl ester
10	22.0	0.89	1,6-Cyclodecadiene, 1-methyl-5-methylene-8-(1-methylethyl)-, [S-(E,E)]-
11	22.4	0.54	Cedrol
12	23.6	19.83	3-Ethyl-2-pentadecanone
13	25.1	2.35	Sucrose
14	25.3	0.65	1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1α,4α,7β,7αβ,7βα)]-
15	26.4	5.58	β-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-
16	26.9	7.06	3',5'-Dimethoxyacetophenone
17	28.4	0.94	Phytol, acetate
18	28.8	1.06	4,4,5,8-Tetramethylchroman-2-ol
19	29.7	2.54	1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1α,2β,3α,5β)-
20	31.5	1.43	4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol
21	34.5	2.21	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)-
22	34.9	1.84	Phytol
23	35.8	0.47	1,6-Dioxaspiro[4.4]non-3-ene, 2-(2,4-hexadiynylidene)-
24	41.3	13.59	6-(1-Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one
25	42.4	14.2	Acetic acid, 7-(1-hydroxymethyl-vinyl)-1,4a-dimethyl-3-oxo-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-yl ester

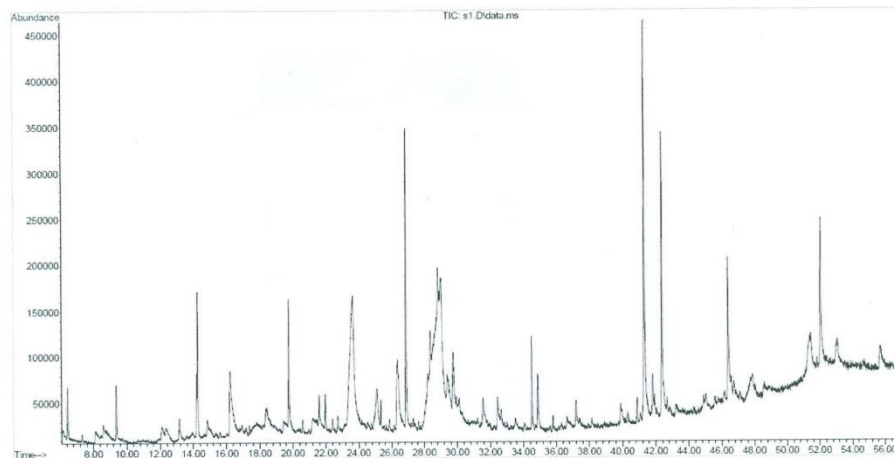


Рисунок 3 – Хроматограмма анализа экстракта №3 (листья)

Зав. лабораторией
 «Экология биосферы», к.х.н.
 Исп. Раб. +7 (727) 3900382
 Моб. + 7(701) 4411299
 mereke.84@mail.ru


 М.Б. Алимжанова