

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

ӘОЖ: 58:633.365 (574.4) (043)

Қолжазба құқығында

ҚҰСМАНҒАЗИНОВ ӘДІЛ БОЛАТУЛЫ

Шығыс Қазақстан жағдайында *Hedysarum theinum* Krasnob. өсімдігінің ботаникалық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктерін зерттеу

8D05108 – Геоботаника

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесші:
Б.ғ.д., профессор
Курманбаева Меруерт Сакеновна

Шетелдік ғылыми кеңесші:
Венгрия ауыл шаруашылығы және
жаратылыстану ғылымдары университетінің
профессоры, Хабил. доктор Мария Хён

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2024

МАЗМҰНЫ

АНЫҚТАМАЛАР	4
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	5
КІРІСПЕ.....	6
1. ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ	11
1.1 Өзгермелі әлемнің қазіргі жағдайында биологиялық ресурстарды сақтау, зерттеу және басқару мәселесі	11
1.2 Fabaceae тұқымдасының жемшөп пен дәрілік тұрғыдан перспективалы түрлері	13
1.3 Қазақстандық Алтайдағы ботаникалық зерттеу жұмыстары	17
1.4 Қазақстан Алтайының жойылып бара жатқан өсімдіктері	18
1.5 <i>Hedysarum</i> L. туысының зерттелу тарихы.....	21
1.6 <i>Hedysarum theinum</i> Krasnob. және <i>Hedysarum neglectum</i> Ledeb. түрлері, олардың практикалық қолданылуы.....	24
1.7 <i>Hedysarum theinum</i> Krasnob. өсімдігінің онтогенезі.....	27
2. ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ	32
2.1 Зерттеу нысаны	32
2.2 Зерттеу аймағының географиясы, топырақ-климаттық сипаттамасы	33
2.2.1. Жер бедері	33
2.2.2. Климаты	35
2.2.3. Гидрологиясы	36
2.2.4. Топырағы	36
2.3 Зерттеу әдістері	37
3. ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ	41
3.1 <i>Hedysarum theinum</i> және <i>Hedysarum neglectum</i> түрлерінің морфометриялық көрсеткіштері.....	41
3.2 <i>Hedysarum theinum</i> және <i>Hedysarum neglectum</i> түрлерінің гербарлық жинақтарына талдау	44
3.3 Шығыс Қазақстан облысы, Иванов жотасындағы <i>Hedysarum theinum</i> Krasnob. қатысатын қауымдастықтың флоралық құрамы	50

3.4 Иванов жотасындағы <i>H.theinum</i> өсімдігінің жастық спектрі және тұқым өңгіштігі	59
3.5 <i>Hedysarum theinum</i> және <i>Hedysarum neglectum</i> түрлерінің анатомиялық құрылысы ерекшеліктері.....	61
3.6. <i>Hedysarum theinum</i> және <i>Hedysarum neglectum</i> түрлерінің фитохимиялық құрамы.....	71
3.7 Иванов жотасындағы <i>Hedysarum theinum</i> және <i>Hedysarum neglectum</i> түрлерінің молекулалық-генетикалық талдауы.....	78
3.7.1. ДНҚ бөлу, тазарту, саны және сапасы.....	79
3.7.2. Баркодтау маркерлері арқылы үлгілердің секвенирлеуі	80
3.7.3. ITS нуклеотидтік тізбегі негізінде <i>Hedysareae</i> трибасы түрлерінің филогенетикалық шежіресі.....	81
ҚОРЫТЫНДЫ	88
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	92
ҚОСЫМША А	107
ҚОСЫМША Ә.....	108
ҚОСЫМША Б	109
ҚОСЫМША В	110

АНЫҚТАМАЛАР

Антиоксидант - басқа молекуланың тотығудан қорғайтын молекуласы.

Биологиялық алуантүрлілік - бұл жер бетіндегі барлық тіршілік иелерінің алуантүрлілігі.

Гербарий (кеппе шөп) - (*herbárium*, лат. *herba* - «шөп») - белгілі бір ережелерге сәйкес дайындалып кептірілген өсімдіктер жиынтығы

Қызыл кітап - сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген немесе жойылып кеткен жануарлардың, өсімдіктер мен саңырауқұлақтардың аннотацияланған тізімі.

Популяция - (лат. *populus* - халық, тұрғын халық) белгілі бір аумақта ұзақ өмір сүретін бір түрдің дараларының жиынтығы.

Мезофиттер - ылғалы жеткілікті ортада өмір сүруге бейімделген жер үсті өсімдіктері.

Дәрілік өсімдіктер - адам мен жануарлар ауруларының алдын алу және емдеу үшін қолданылатын жабайы және мәдени өсімдіктер.

Тұқымдас - жануарлар мен өсімдіктер таксономиясында құрылымы ұқсас және шығу тегі бойынша бір-біріне жақын бірнеше туыстардың тобы.

Туыс - бір-біріне жақын түрлердің жиынтығы.

Түр - морфологиялық - анатомиялық, физиологиялық - экологиялық, биохимиялық және генетикалық белгілері бойынша ұқсас, табиғи диапазонды алып жатқан, бір-бірімен еркін араласып, құнарлы ұрпақ бере алатын дарактардың тобы.

Флора - белгілі бір аумақта таралған өсімдік түрлерінің тарихи қалыптасқан жиынтығы

Ценопопуляция - белгілі бір тіршілік ету ортасын алып жатқан бір фитоценоздағы түр дарактарының жиынтығы.

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

Ярус - биоценоздың тік құрылымының элементі. Биіктігі арқылы ажыратылатын өсімдік түрлерінің бірге өсетін топтары.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ББЗ	биологиялық белсенді заттар
ГХ/МС	газды хроматография/масс спектрометрия
ДНҚ	дезоксирибонуклеин қышқылы
ҚазҰУ	әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
ҚР	Қазақстан Республикасы
ҚР :ҒЖБМ	Қазақстан Республикасы Ғылым және Жоғары Білім министрлігі
ПТР	полимеразалық тізбектік реакция
GPS	Жаһандық позициялау жүйесі (Global Positioning System)
Е	Бойлық
N	Ендік
H	<i>Hedysarum</i>
NJ	Neighbor-Joining
NCBI	Ұлттық биотехнологиялық ақпарат орталығы (National Center for Biotechnology Information)
MEGA	Молекулалық эволюциялық генетиканы талдау (Molecular Evolutionary Genetics Analysis)
т.б	тағы басқа
т.д.б.	теңіз деңгейінен биіктігі
%	пайыз

КІРІСПЕ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс Шығыс Қазақстан өңіріндегі Иванов жотасында өсетін *Hedysarum theinum* Krasnob. өсімдігінің ценопопуляция жағдайын ботаникалық және молекулалық-генетикалық әдістермен бағалауға арналған.

Тақырыптың өзектілігі. Қоршаған ортаны қорғаудың басым бағыттарын анықтауда биоалуантүрлілікті сақтау маңызды рөл атқарады. Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, табиғи байлықтарды сақтауда өсімдіктердің жай-күйін бағалау мен проблемаларын шешуге бағытталған көптеген стратегияларды орындауды талап етеді [1]. Биоалуантүрлілікті сақтауда емдік қасиеті бар *Hedysarum theinum* Krasnob. өсімдігінің Шығыс Қазақстанда кездесетін табиғи популяцияларынан жиналған дарақтарының морфологиялық-анатомиялық, фитохимиялық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктерін зерттеу жұмыстың мақсаты болып табылады. 2020-2022 жылдары Қазақстан Алтайының, Иванов жотасынан теңіз деңгейінен 1470-1938 метр биіктіктен, 50° N; 83° E GPS координаталарының аралығында кездескен эндемик шай тиынтақ өсімдігінің популяциялары маршрутты-рекогносцировкалық зерттеу әдісімен жүзеге асырылды. *Hedysarum theinum* бұршақ тұқымдасына (Fabaceae) жататын көпжылдық, кіндік тамырлы, сабақтары түксіз, жапырақтары 4-8 жұп, күлтесі қызғылт-күлгін, тұқымдары жұмыртқа тәрізді болып келген Алтай, Орта Азия таулары мен Моңғолияның эндемигі. Шығыс Қазақстанның құнды дәрілік және эндемикалық өсімдіктері жеткілікті деңгейде зерттелмегендіктен, өсу ареалы қысқарған *H. theinum* түрін терең зерттеу қажеттілігі туындауда. Зерттеу жұмысының тиімділігін арттыру үшін салыстыру мақсатында *H. theinum* түріне ұқсас түр *Hedysarum neglectum* Ledeb. түрін қоса зерттеу қолға алынды.

Биологиялық түрлілікті сақтауда жергілікті және аймақтық масштабтағы көп қырлы биоалуантүрлілікті терең түсінуді қажет етеді. Биоалуантүрлілік адамның жер бетінде өмір сүруін қолдайтын құнды биоресурстарды қамтамасыз етеді [2]. *H. theinum* шай тиынтағы сияқты құнды дәрілік қасиеті бар өсімдіктерді қолдану денсаулық сақтау үшін ерекше қызығушылық тудырады. Тиынтақтар халық медицинасында кеңінен қолданылады, фитохимиялық құрамының терең зерттелмеуіне орай, іс жүзінде ресми медицинада қолданылмайды. Дегенмен, қазіргі заманғы медицина бұл өсімдіктің көптеген ауруларға арналған емдік қасиеттері бар екенін мойындайды, себебі біріктірілген биологиялық белсенді қосылыстары маңызды [3]. Бүкіл әлемде биологиялық белсенді қосылыстар негізінде өсімдік тектес өнімдер емдік және профилактикалық мақсаттарда кеңінен қолданылады. Өсімдіктерден әзірленген құнды дәрі-дәрмектер химиялық синтезделген препараттарға қарағанда адам денсаулығына пайдалы екені белгілі. Өсімдік шикізатынан алынған дәрі-дәрмектер адам денсаулығына жанама әсер етпейді, сондықтан халық жоғары емдік қасиеті бар дәрілік

өсімдіктерден алынған өнімдерді тұтынғанды жөн көреді. Осыған байланысты өте жоғары емдік қасиеттері бар өсімдіктерді зерттеу өте маңызды.

Алтай - Қазақстанның бай флоралық аймақтарының бірі. Мұнда жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің 2500-ден астам түрі өседі, бұл Қазақстан Республикасы флорасы түрлерінің жалпы санының 50% құрайды. Флораның қанықтылығы аймақтағы климаттың ерекшелігімен байланысты, бұл шалғындар, батпақтар, шөлдер мен шөлейттермен әртүрлі экологиялық қуыстардың пайда болуына ықпал етті. Қазақстандық Алтай - дәрілік өсімдіктердің қоймасы деп айтсақ болады. Алайда, бүгінгі күнге дейін дәрілік шикізатқа қызығушылықтың артуына қарамастан, осы аймақтың дәрілік флорасының түрлерінің әртүрлілігіне және оның ресурстық әлеуетіне қазіргі заманғы баға берілмеген [4,5].

H. theinum түрі халықтық медицинада бүйрек қабынуы, жедел және созылмалы нефрологиялық аурулар үшін ауырсынуды басатын, қабынуға қарсы қолданылады. Сондай-ақ, энергияны толықтыру үшін өте маңызды рөл атқарады [6].

Табиғи популяцияда *H. theinum* түрінің *H. neglectum* түріне ұқсастығы ғалымдар арасында үлкен пікірталас тудырады. Бұл мәселені анықтау үшін өсімдіктердің табиғи өмір сүру жағдайларын ескере отырып, кешенді морфологиялық, анатомиялық және генетикалық зерттеулер жүргізу қажет. Тиынтақтар химиялық және экологиялық тұрғыдан нашар зерттелген, ісік ауруларын емдеуге қабілетті осы өсімдіктің фитохимиялық құрамын терең зерттеуді талап етеді [7].

Қазақстан аумағы ежелден дәстүрлі, халық медицинасында кеңінен қолданылатын, бірақ ресми медицинаға енбеген дәрілік өсімдіктердің үлкен қоры болып табылады. Осындай өсімдіктердің бірі Fabaceae тұқымдасынан шыққан шай тиынтағы (*H. theinum*) және ұмытылған тиынтақ (*H. neglectum*). Бұл өсімдіктерді Алтай тұрғындары халық медицинасында ғасырлар бойы адам ауруларының кең спектрін емдеу үшін қолданып келген [8]. Емдік және алдын алу мақсаттарымен дәрілік өсімдіктердегі биологиялық белсенді қосылыстар негізінде құрылатын тағамдық қоспа ретінде кеңінен пайдаланылады. Таулы Алтай – биологиялық белсенді қосылыстар құрамы бойынша жоғары әлеуетке ие өсімдік шикізатының сарқылмайтын көзі. Оның көптеген дәрілік өсімдіктері бірегей болып табылады, өйткені іс жүзінде Қазақстанның басқа өңірлерінде кездеспейді, ал биік таулы климаттың қолайсыз жағдайларында өсетіндіктен, олар биологиялық белсенді қосылыстардың жоғары құрамымен сипатталады және өте жоғары әсерге ие. Соңғы уақытта биік таулы жерлердің экологиялық жағдайын зерттеуге деген қызығушылық артып келеді. Мұндай зерттеулер өсімдіктер жабынын зерттеу үшін маңызды орын алады [9,10].

Қазіргі таңда дәрілік өсімдіктерді зерттеу қарқыны артуда, соңғы кезеңде дәрілік өсімдіктерді зерттеу ғылымының дамуы, бұл зерттеулерді неғұрлым анықталған арналарға бағыттау, оларды мақсатты ету және

медицина саласы мен жалпы денсаулық сақтаудың шұғыл қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған [11].

Шығыс Қазақстандағы Иванов жотасында *H. theinum* ценопопуляцияларының экологиялық, биологиялық және ресурстық қоры туралы зерттеулер жүргізілуде. Түрдің тіршілік ету ортасының фитоценодикалық сипаттамасы, өсімдік онтогенезі мен маусымдық ырғағы, зиянкестер мен қоздырғыштардың саны анықталған [12]. Қазақстан мен Алтай Республикасының субальпілік және альпілік аймақтарында кездесетін *H. theinum* ценопопуляцияларының жай-күйі кешенді бағаланған. Бұл түр үшін субальпілік белдеу ең қолайлы болып саналады [13,14].

Әдеби талдау көрсеткендей, Иванов жотасында шай тиынтағы айтарлықтай аумақты алып жатыр. Фитоценоздардағы тиынтақ доминант немесе субдоминант ретінде әрекет етеді. Иванов жотасының әртүрлі жерлерінен шыққан шай тиынтағы ценопопуляциясының жас құрылымы ұқсас, олардың жас спектрлері бірдей: абсолюттік максимумды барлық жағдайларда генеративті кезең дарақтарын көрсетеді [15].

Шай тиынтағы түрінің экологиялық-морфологиялық ерекшеліктерінің зерттелмеуі ғылыми зерттеудің алғышарттары болып табылады, осыған байланысты түрге кешенді зерттеу жүргізу өзекті мәселе.

Жұмыстың мақсаты: Биоалуантүрлілікті сақтау үшін Шығыс Қазақстанда өсетін *Hedysarum theinum* Krasnob. өсімдігінің морфологиялық-анатомиялық, фитохимиялық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктерін зерттеу.

Зерттеу міндеттері:

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер жүзеге асырылды:

1. *Hedysarum theinum* Krasnob. өсімдігі кездесетін Иванов жотасының флоралық құрамын анықтау;
2. *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің гербарлық жинақтарына талдау жасау;
3. Шай тиынтағы тұқымдарының тұқым өнгіштігін айқындау, түрдің базалық спектрін құру;
4. Шығыс Қазақстанда кездесетін *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің морфологиялық және анатомиялық құрылысы ерекшеліктерін салыстырмалы зерттеу;
5. Биологиялық белсенді компоненттерін анықтау үшін шай тиынтағы мен ұмытылған тиынтақтың фитохимиялық құрамын зерделеу;
6. Ядролық ITS маркері негізінде *Hedysarum* туысы 2 түрінің филогенетикалық шежіресін құру.

Зерттеу нысаны. Иванов жотасында кездесетін Fabaceae тұқымдасына жататын *Hedysarum theinum* Krasnob. және *Hedysarum neglectum* Ledeb. түрлері.

Зерттеу әдістері. Жұмыс барысында геоботаникалық, морфо-анатомиялық, масс - спектрофотометрлі газды хроматография және молекулалық-генетикалық әдістер пайдаланылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы.

Зерттеу нәтижелері түрдің морфо-анатомиялық, фитохимиялық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктері туралы жаңа түсінік береді, жойылып бара жатқан түрді сақтау және Қазақстанның Қызыл кітабына енгізуге негіз болады.

1. Алғаш рет *H. theinum* өсімдігінің Иванов жотасындағы кездесу нүктелері анықталып, карта-схемасы әзірленді, жотаның флоралық құрамы жүйеленді. Иванов жотасындағы кездесетін жетекші 10 тұқымдас анықталды.

2. Зертханалық жағдайда тұқым өңгіштігін анықтау барысында скарификация әдісі жоғары нәтиже көрсетті.

3. Зерттелген екі түрдің морфометрикалық және анатомиялық құрылысында бірінші рет биологиялық белсенді заттардың шоғырлану орны анықталды.

4. Фитохимиялық зерттеу нәтижесінде *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің жер үсті және жер асты мүшелерінің құрамындағы биологиялық белсенді заттары анықталды.

5. Алғаш рет *H. theinum* өсімдігінің сипаттамасы молекулалық-генетикалық әдіспен жүргізілді. ITS ДНҚ-маркері негізінде зерттеу жүргізіліп, түрдің өзге түрлермен генетикалық байланысы айқындалды.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы.

Алынған ғылыми нәтижелер мен тұжырымдамалар Иванов жотасында кездесетін жойылуға жақын *H. theinum* өсімдігінің қазіргі жағдайын бағалауға мүмкіндік береді, диссертациялық жұмысты орындау барысында жиналып, кептірілген *H. theinum* мен *H. neglectum* түрлерінің гербарий үлгілері Қазақстан Республикасы экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің "Ботаника және фитоинтродукция институты" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнының гербарий қорына (Қосымша А, Ә) және әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Биология және биотехнология факультетінің гербарлық қорына (Қосымша В), сонымен қатар *H. theinum* түрінің тұқымдары Ботаника және фитоинтродукция институтының тұқым банкіне өткізілді (Қосымша Б).

Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған зерттеу нәтижелері түрді қорғау туралы ұсынысқа және Қазақстанның Қызыл кітабына енгізуге алғышарт болып табылады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар

1. *H. theinum* өсімдігі қатысатын Иванов жотасының флоралық құрамы сипатталды, 41 тұқымдас кіретін және 120 туысқа жататын 176 түр анықталды.

2. Шай тиынтағының морфологиялық - анатомиялық белгілерінің кешенді зерттеу нәтижелері *H. theinum* мен *H. neglectum* түрлеріне тән морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктер туралы ақпаратты толықтырады.

3. *H. theinum* өсімдігінің фитохимиялық құрамы, жер үсті және жер асты мүшелерінің құрамындағы биологиялық белсенді заттардың сапалық және сандық нәтижелері. *H. theinum* қызыл тамыр өсімдігінің атауын фармацевтикалық компаниялар биологиялық белсенді қоспасын латын тілінде *H. neglectum* деп жазады, ол өз кезегінде *H. theinum* мен *H. neglectum* түрлерінің халық арасында жаңылысына алып келеді.

4. ITS ДНҚ-маркері нуклеотидтік тізбегі негізінде *Hedysarum* туысы түрлерінің филогенетикалық шежіресіндегі *H. theinum* мен *H. neglectum* орны түрлердің полифилетикалық шығу тегін көрсетеді.

5. *H. theinum* түрі антропогендік факторларға ұшырауына байланысты, базалық спектрі оң жаққа қарай бағытталған, яғни жас дарақтар саны аз, жойылып бара жатқандықтан қызыл кітапқа енгізу ұсынылады.

Жұмыстың ғылыми зерттеу бағдарламасымен байланыстылығы.

Диссертациялық жұмыс АР09561631 «Биоалуантүрлілікті сақтау мақсатында *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae Lindl.) өсімдігінің ботаникалық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктерін зерттеу» (2021-2023) гранттық жоба аясында жүргізілді (Мемлекеттік тіркеу № 0121РК00516). Жоба жетекшісі б.ғ.д., профессор, биология және биотехнология факультетінің деканы Курманбаева М.С.

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 өңдеп, диссертацияны жазу мен рәсімдеуде толық өз үлесін қосты.

Жұмыстың апробациясы

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері мен негізгі қағидалары халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалды және талқыланды:

- "Фараби әлемі атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы" (Алматы, Қазақстан, 2021, 2022, 2023 жж.).

Басылымдар. Диссертацияның негізгі мазмұны басылып шыққан 7 жұмыста көрсетілген, оның ішінде 1 мақала Scopus және Web of Sciences мәліметтер базасына енетін ғылыми журналда, 3 мақала Қазақстан Республикасының Ғылым және Жоғары Білім саласындағы бақылау комитеті тізіміндегі республикалық ғылыми журналдарда, 3 тезис халықаралық ғылыми конференциялар жинағында жарияланған.

Диссертацияның құрылымы. Диссертация 110 беттен, кіріспеден, әдебиеттерге шолулардан, материалдар мен әдістерден, нәтижелер мен талқылаудан, қорытындыдан, 187 әдебиеттер тізімінен, 7 қосымшадан, 14 кесте және 35 суреттен тұрады.

1. ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

1.1 Өзгермелі әлемнің қазіргі жағдайында биологиялық ресурстарды сақтау, зерттеу және басқару мәселесі

Өзгермелі әлемнің қазіргі жағдайында биологиялық ресурстарды сақтау, зерттеу және басқару мәселесі тек аймақтық ғана емес, сонымен қатар геосаяси проблема болып табылады [16]. Қазіргі уақытта шаруашылық маңызы бар пайдалы өсімдіктерді зерттеуге сұраныс артып келеді. Синтетикалық препараттардың көптігіне қарамастан, дәрілік өсімдіктерге және олардың негізінде жасалған препараттарға деген қызығушылық азаймайды, керісінше артады. Өсімдік тектес заттарды қолдану, ең алдымен, олардың жоғары биологиялық белсенділігімен түсіндіріледі. Өсімдік құрамындағы табиғи химиялық қосылыстар, әдетте, терапевтік әсердің кең спектріне ие; күрделі органопротекторлық әсерге ие; дененің барлық мүшелері мен жүйелеріне үйлесімді әсер етеді; жанама әсерлердің аз болуы; синтетикалық препараттармен салыстырғанда салыстырмалы түрде арзан. Заманауи аналитикалық технологияларды қолдану өсімдік шикізатының химиялық компоненттері туралы олардың жасушалық деңгейде әсер ету механизмдерін түсінуге негіз болатын мәліметтер алуға мүмкіндік береді [17, 18].

Тағамдық мақсатта қолданылатын жабайы өсімдіктері әртүрлі тіршілік ету орталарында өте кең таралған. Олардың көпшілігі мәдени жағдайда өсірілмеген, олардың шикізат қоры тек табиғаттан жиналады. Олардың көпшілігі пайдалы қасиеттері бойынша мәдени өсімдіктерден кем түспейді. Олар балғын түрінде де, қайта өндірілген өнімдерде де қолдануға болатын құнды жоғары қоректік және витаминді шикізат болып табылады. Қазіргі уақытта ресурстық өсімдіктердің осы тобына жоғары сұраныс екі себепке байланысты болуы мүмкін. Біріншіден, тағамдық өсімдіктердің едәуір тобы халықтың кең тобына белгісіз және оны тек жергілікті халық ғана қолданады; екіншіден, жабайы өсімдіктерді пайдалану үшін психологиялық тосқауылдан өту керек [19].

Әсер ету қарқындылығы үнемі өсіп келе жатқан қолайсыз факторлар жабайы және мәдени өсімдіктердің өсуі мен дамуына теріс әсер етеді. Экожүйелердің орнықтылығы мен тұрақтылығы фитоценоздардың өнімділігіне әсер ететін ішкі механизмдермен реттеледі. Осыған байланысты популяциялардың фитоценодикалық белгілерінің ерекшеліктерін кешенді геоботаникалық, экологиялық зерттеулер жүргізу, қоршаған ортаның әртүрлі факторларының әсеріне төзімділік механизмдерінің көрінісін айқындау, биологиялық белсенді заттар және микронутриенттердің өсімдік мүшелерінде жинақталуын анықтау, селекция үшін генетикалық көздерді іздеу, олардың генофондын табиғи өсу орындарында сақтаудың тиімді әдістерін әзірлеу және ұтымды пайдалану, өсімдіктердің биохимиялық құрамын анықтау және өндіріске перспективалы түрлерді енгізу өзекті бағыт болып табылады [20].

Биологиялық ресурстар географиясының теориялық және ғылыми-әдістемелік мәселелерін, олардың модель ретінде қарастыруға болатын таулы ландшафттар аумақтарының қауымдастықтары мен экожүйелеріндегі өнімділігін зерттеу ерекше өзекті болып табылады. Шығыс Қазақстан өсімдік қауымдастықтарының, экожүйелердің, популяциялық және түрлік алуантүрлілігіне ие өңір ретінде ерекше маңызға ие [21, 22].

Кез-келген флораның маңызды құрамдас бөлігі - адам көп пайдаланатын өсімдіктер тобы. Бұршақ (Fabaceae), ерінгүлділер (Lamiaceae), раушангүлділер (Rosaceae) тұқымдастары перспективалы азық-түлік, жем-шөп, дәрілік шикізат және сәндік және басқа да көптеген пайдалы қасиеттері бар өсімдіктер ретінде үлкен қызығушылық тудырады. Бұл экологиялық және биологиялық зерттеулерде теориялық және әдіснамалық тәсілдерді кеңейтуді және дамытуды талап етеді, азық-түлік және фармацевтика өнеркәсібі үшін жаңа биоресурстарды енгізуді тездетеді.

Өсімдік ресурстарын сарқылмайтын пайдалану стратегиясын әзірлеуге бағытталған әртүрлі әдістер мен тәсілдерді біріктіруге негізделген кешенді зерттеулердің өзектілігі артып келеді, олар қазірдің өзінде дайындалған дәрілік өсімдіктердің түрлеріне сұранысты ғана емес, сонымен қатар алдағы жылдары шикізат жинау көлемі ұлғаятын немесе ұлғаюы мүмкін өсімдіктердің жаңа түрлерін де ескереді. Демек, өсімдік ресурстарын зерттеу, оларды сақтау және экономикалық құнды қасиеттері бар жабайы түрлердің есебінен толықтыру және өсіру кезінде аналық формалардың генетикалық шикізат көздеріне ауысу ерекше назар аударуды қажет етеді [23 - 26].

Қазіргі жағдайда генетикалық ресурстарды есепке алуға және түрлерді сақтаудың оңтайлы экологиялық жағдайларын анықтауға, агроклиматтық факторлардың өсімдіктердің ресурстық топтарының өнімділігіне, химиялық құрамының өзгеруіне әсерін зерттеуге мүмкіндік беретін экология, ботаника, биохимия және басқа ғылым әдістеріне негізделген кешенді тәсілді әзірлеу қажеттілігі туындайды. Осыған байланысты өсімдік ресурстарын, жабайы түрлердің экономикалық құнды қасиеттері бар және селекция кезінде аналық формалардың генетикалық шикізатының көзі болып табылатын оларды сақтау және толықтыру шарттарын зерттеу шұғыл және өзекті болып табылады. Флораны зерттеу систематиканың, ботаникалық географияның, ресурстық зерттеулердің көптеген теориялық және практикалық мәселелерін шешуге, сондай-ақ флораның тарихын анықтауға және оның одан әрі өзгеруін болжауға негіз болады [27].

Адамзат қоғамының өмірі мен дамуының негізгі шарты табиғи ресурстар, оның ішінде өсімдік ресурстары болып табылады. Өсімдіктердің табиғи популяцияларының саны олардың мекендейтін жерлерінің деградациясына байланысты біртіндеп азаяды және бұл көптеген жергілікті өсімдік түрлерінің жойылуына әкеледі. Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымының (ФАО) мәліметтеріне сәйкес, флора жыл сайын дәрілік және тағамдық өсімдіктерді жоғалтады, нәтижесінде

экологиялық тепе-теңдік бұзылады. Соңғы жылдары 4 000-нан 10 000-ға дейін дәрілік өсімдіктер жойылып кету қаупіне ұшырады [28-30].

Адамзат баласы көп пайдаланатын көптеген құнды азық-түлік, дәрілік және сәндік өсімдіктер сирек кездеседі, бірақ әзірге қорғалатындардың қатарына кірмеген немесе қазіргі уақытта сирек кездеспей, олардың санының азаю тенденциясын көрсетеді. Саны азайып бара жатқан түрлердің жойылу қаупі болмаса да, қалпына келтіру жұмыстарынсыз қарқынды пайдалануды жалғастыру оларды осындай жағдайға әкелуі мүмкін.

Табиғатқа антропогендік әсерге байланысты экологиялық өзгерістер айтарлықтай аумақта көптеген құнды жабайы дәрілік өсімдіктердің табиғи ресурстарының күрт төмендеуіне әкелді. Сонымен қатар, өсімдік жамылғысында тез және терең, жиі қайтымсыз өзгерістер орын алады, көптеген дәрілік өсімдіктердің қоры мен ауқымы азаяды [31]. Жабайы жеміс-жидек және дәрілік өсімдік ресурстарын зерттеу оларды ұтымды пайдалануды ұйымдастыру, олардың негізінде жаңа азық-түлік алу және селекциялық жұмыстар үшін өсімдіктердің генофондын сақтау үшін қажет [32].

1.2 Fabaceae тұқымдасының жемшөп пен дәрілік тұрғыдан перспективалы түрлері

Қосжарнақтылар класы, Fabaceae тұқымдасы 25-мыңға жуық түрі 800 туысқа біріктірілген. Бұршақ тұқымдасының өкілдері ақуыздың және биологиялық белсенді қосылыстардың бай көзі ретінде қызмет етеді және тағамдық, дәрілік, сәндік, бал жинақтаушы ретінде қолданылады [33, 34].

Fabaceae тұқымдасының өкілдері алкалоидтарға бай. Тамырларының және жер үсті бөлігінің құрамында гүлдену мен жеміс беру кезеңінде негізінен алкалоидты түрлердің үлесі *Astragalus*, *Lathyrus*, *Vicia* туыстарында анықталған. Олардың жоғары мөлшері (0,5%-дан астам) тек *Trifolium fragiferum* L. түрінде кездеседі, бұл кішігірім мөлшеріне байланысты ресурстық емес [35]. Fabaceae тұқымдасының өсімдіктері изофлавоон, птерокарпан, флавоон, флавонолдарға, сондай-ақ циклдік полиолға жататын 18 зат табылды. Шалғынды беде (*Trifolium pratense* L.) сығындылары негізінде фармакологиялық әсердің кең спектріне ие бірқатар биологиялық белсенді қоспалар жасалды [36, 37].

Тиынтақтың (*Hedysarum*) тауда өсетін түрлерінде, астрагалда (*Astragalus*), кекіреде (*Oxytropis*) тритерпенді гликозидтердің бар екендігі анықталды. *Anthyllis vulneraria* жабайы түрінде олеанол қышқылының туындылары гүлдеу кезеңінде тамыры мен жапырағында көптеп кездеседі.

Бұршақ тұқымдастарының өкілдерінде биологиялық белсенді заттар флавоноид, иілік заттар, фенолкарбон қышқылдары, кумариндер, сапониндер, полисахаридтер, алкалоидтар, гиперозид, рутин, кверцетин, ферула қышқылы, органикалық қышқылдар (9,81 %); аскорбин қышқылы (1,78%), аминқышқылдары көптеп кездеседі [38-40].

Бұршақ дақылдарына жемшөп пен дәрілік тұрғыдан перспективалы өсімдіктердің көптеген түрлері жатады. Мал шаруашылығына арналған азық-түлік базасын кеңейту олардың қасиеттерінің кең спектрін зерттеуді қамтитын перспективалы өсімдік түрлеріне кешенді зерттеулер жүргізуге негізделген. Бұршақ тұқымдасы өкілдерінің құрамында трипсин ингибиторлары мен антиалиментарлы заттардың болуы ақуыздың қалыпты сіңуіне кедергі келтіреді. Сонымен қатар, заттардың осы тобының бірқатар функционалдық артықшылықтары атап өтілді, соның арқасында жаңа қасиеттерге ие болуы және практикалық мақсаттарда қолданылуы мүмкін әртүрлі модификациялары мен изоформалары бар өсімдіктердің түрлері мен формаларын белсенді іздеу жүргізілуде. Мұндай зерттеулер морфобиологиялық және биохимиялық сипаттамалары бар өсімдіктердің ең құнды түрлері мен формаларын кейіннен таңдау үшін жүргізілуі керек.

Табиғи популяцияларды зерттегенде, белгілі бір биохимиялық белгілерге қоршаған орта жағдайларының әсерін тез және нақты бағалау мүмкін болмаған кезде, мүмкін болатын корреляцияны анықтау үшін формаларды таңдау кезінде өсімдіктердің тіршілік ету формаларына сүйену қажет. Осы мақсаттар үшін әртүрлі экологиялық жағдайларда өсімдіктердің икемділік дәрежесін белгілеу қажет, бұл түрдің реакция нормасының көрінісі [41]. Өсімдіктердегі барлық бейімделу механизмдері мен құрылымдары абсолютті, нақты экологиялық жағдайларға бейімделудің салыстырмалы деңгейін қамтамасыз етеді. Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға бейімделуінде морфологиялық бейімделулер маңызды рөл атқарады, бұл бейімделу даму схемасының сыртқы көрсеткіші ғана. Биоценодикалық орта организмдердің өзгергіштігінің әртүрлі аспектілерін индукциялау факторы бола алады. Молекулалық және жасушалықтан организмге, популяцияға, ең соңында түр мен ценотикаға дейінгі өсімдіктерді ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлерінде болатын бейімделу процестерін талдау эволюцияның көптеген жалпы заңдылықтарын түсінуге мүмкіндік береді.

Сыртқы форма - бұл ішкі қасиеттердің бүкіл жиынтығының интегралды сипаттамасы және әртүрлі деңгейлерде - молекулалықтан организмге дейінгі өмірлік процестердің сыртқы көрінісі. Қоршаған ортамен тікелей байланыста болған кезде қоректік заттар мен энергия жеткізіледі. Сондықтан сыртқы пішін өсімдіктер үшін ерекше маңызға ие. Өсімдіктің морфологиялық және морфогенетикалық ерекшеліктері қоршаған ортаның өзгертін жағдайларында жүретін тарихи процестің нәтижесі болып табылады [42].

Барлық бейімделулер, соның ішінде морфогенетикалық реакциялар физиологиялық реакцияларға негізделген. Тіпті қысқа мерзімді стресстік әсер жасушадағы физиологиялық процестерді бұзады, фотосинтездің өнімділігі мен өсу қарқындылығын төмендетеді [43]. Өсімдіктер вегетациялық кезеңде экологиялық бейімделудің жоғары деңгейімен сипатталады. Эндогендік өсу ритмінің экзогендік реттелуінің басым болуы өсімдіктердің негізгі бейімделу қасиеті болып табылады [44].

Қоршаған орта факторлары адаптивті рөл атқаратын ферменттердің түзілуін тудыруы мүмкін. Бұл биотикалық және абиотикалық әсерлерде синтезделетін органикалық және бейорганикалық заттар. Температура, химиялық заттар, қоректің жетіспеушілігі, тұздардың концентрациясы және т. б. жағдайлар ген экспрессиясында ерекше өзгерістер тудырады. Бұл экологиялық индукцияланған өзгерістер өсімдік мүшелерінің дамуына, олардың мөлшеріне әсер етеді, сонымен қатар олардың пластикалық өзгеруіне әкелуі мүмкін [45, 46]. Маңыздысы, өсімдік мүшелеріндегі морфологиялық пластика функционалдық өзгерістерді көрсете алады [47 - 49].

Морфологиялық белгілердің өзгеруі бейімделу нормасының бөлігі болып табылады, олардың физиологиялық немесе экологиялық маңызы бар. Осылайша, өсімдіктер морфологиялық белгілердің өзгергіштік құбылысымен сипатталады, бұл өсімдіктердің өзгертін орта жағдайларына бейімделуін көрсетеді. Өсімдік белгілерінің икемділігі олардың өзгергіштігінің ерекше жағдайы деп саналады. Икемділік – бұл өсімдіктердегі белгілердің орташа мәндерінің бағытталған өзгергіштігі, ол қоршаған орта факторларының әсерінен көрінеді.

Өсімдіктердің икемділігі туралы зерттеулер қазіргі уақытта кең таралған және белгілі бір факторлардың градациясы бойынша әртүрлі экологиялық жағдайларда өсімдіктердің жеке морфометриялық параметрлерін зерттеуге негізделген. Түрлердің экологиялық пластикасының дәрежесі морфологиялық құрылымның "буферлік сыйымдылығымен" қамтамасыз етіледі, оның шеңберінде белгілі бір бейімделу механизмдері олардың қоршаған ортаның әртүрлі жағдайларында болуын қамтамасыз етеді [50, 51]. Икемділікті зерттеудің маңызды кезеңі-өзгермелі орта жағдайында өсімдіктер ценопопуляциясының морфологиялық параметрлерінің орташа мәндерінің өзгеруін талдау. Өсімдіктердің үлкен құрылымдық және функционалдық әртүрлілігі таулы жерлерде байқалады. Биік таулы өсімдіктердің әдеті олардың экологиялық ерекшеліктерімен тікелей байланысты [52].

Бірақатар авторлардың пікірінше, бейімделгіш икемділік өсімдіктердің экологиялық жағдайлардың кең ауқымында өмір сүруіне мүмкіндік береді, популяциялардың және түрлердің эволюциялық таралу үлгілеріне әсер етеді. Оның көрінісі маңызды, өйткені ол жеке генотиптердің бірнеше түрлі орта жағдайында сәтті өсуіне және көбеюіне мүмкіндік береді [53].

Өсімдіктердің өзгергіштігі мен фенотиптік икемділігін зерттеу қазіргі уақытта өсімдіктерге – жарыққа, температураға, суға және қоректік заттарға абиотикалық әсерлерді зерттейтін ғалымдардың үлкен назарын аударуда. Эксперимент жағдайында икемділік үлгілерін анықтау үшін әдетте бақыланатын жағдайлар жиынтығында зерттелген клондалған инбредті өсімдік генотиптері зерттеледі. Бұл жағдайда өсімдіктерге қоршаған ортаның әртүрлі факторларына ұшыраған кезде фенотиптік сипаттамаларды алу үшін белгілі бір белгілер эксперименталды түрде зерттеледі [54-58].

Өсімдіктерді біртұтас құрылымдық және функционалдық тұтастықты құрайтын жүйе ретінде сипаттайтын белгілер кешенін - физиологиялық, биохимиялық және морфологиялық тұрғыдан зерттеу жұмыстары түрлердің фенотиптік икемділігін интегралды сандық бағалау тәсілдерін қарастырады [59, 60]. Зерттеулерге құрылымдық-функционалдық белгілер кешені қатысатын мұндай тәсілдерді өсімдіктердің "функционалды морфологиясы" деп санауға болады. Өсімдіктерде молекулалық және биохимиялық деңгейде болатын өзгерістерді физиологиядағы, ресурстардың таралуындағы немесе локализациясындағы өзгерістермен, олардың өнімділігімен байланыстыратын даму ерекшеліктері осылай анықталады [61, 62].

Орманда бірқалыпты емес жарықтандыру жағдайында өсімдіктердің жеке мүшелері мен жүйелерінің, мысалы, жапырақ аппараттарының жұмысының морфофизиологиялық және биохимиялық ерекшеліктерін зерттеуге көп көңіл бөлінеді. Әр түрлі жарық жағдайында, температурада, су режимінде және минералды қоректену жағдайында шөптесін өсімдіктердің әртүрлі түрлері мен экологиялық топтарында жапырақтардың анатомиялық-морфологиялық ерекшеліктері зерттелген. Морфологиялық тұрғыдан бұл олардың параметрлерінің өзгеруімен көрінеді. Ультракүлгін сәулелердің шамадан тыс әсерінен жапырақтардың ұзындығы, олардың массасы және жапырақ беті азаятыны туралы ақпарат бар [63 - 65].

Морфологиялық белгілер жоғары жарық жағдайында ғана толық жүзеге асырылатыны анықталды. Жарық жақсарған сайын жапырақ бетінің жалпы ауданының биіктігінің бірлігіне қатынасы артады. Жапырақтардың пішіні мен орналасуы фотосинтездің қарқындылығына әсер етеді. Өсімдіктің құрылымы жапырақтарға тікелей және диффузиялық жарықтың қол жетімділігін ғана емес, сонымен қатар олардың температуралық режимін де анықтайды. Бореальды аймақтағы өсімдіктердің жапырақ тақталарының мөлшері мен қалыңдығы түрдің экологиялық ерекшелігіне сәйкес келмейтін басқа да мәліметтер бар. Ксероморфты белгілер ретінде жапырақтардың кішкентай өлшемдері көрсетіледі. Судың жеткіліксіздігі жағдайында, мысалы, жапырақтың ауданы да азаяды, бұл сәйкесінше транспирация кезінде шығындардың төмендеуіне әкеледі. Алайда, фотосинтездің қоршаған орта жағдайларына бейімделуінде жетекші рөл жапырақтың морфологиялық емес, анатомиялық құрылымы атқаратыны атап өтілді [66].

Сонымен қатар, ультракүлгін сәулеленудің әсері өзгерген кезде өсімдіктердің даму циклінде де өзгерістер болады, бұл тұқымның дамуының төмендеуімен және қартаю процесінің жеделдеуімен көрінеді. Ультракүлгін сәулеленудің зиянды әсерімен өсімдік биомассасы да азаяды [67]. Бірқатар зерттеулер жеке мүшелерден бастап өсімдіктерді индукцияланған қорғауға дейін әртүрлі масштабтағы өзгергіштікті зерттеуді қамтитын тәсілді ұсынады [68].

1.3 Қазақстандық Алтайдағы ботаникалық зерттеу жұмыстары

Шығыс Қазақстанның территориясы 97,3 мың шаршы километр аумақты алып жатқан ауқымды және физика-географиялық алуантүрлілігімен сипатталады. Бұл өңірдің басым бөлігі тау жоталарынан құралған. Шығыс Қазақстан аумағы Алтай тауларынан бастап Зайсан қазаншұңқырына дейін жетеді [69].

Шығыс Қазақстан еліміздің бай флористикалық аймағы болып саналады. Оның флоралық құрамы басқа аймақтарға қарағанда бай, өте көп түр санының молшылығымен ерекшеленеді. Орасан зор территорияны қамтып жатқан Шығыс Қазақстанның флоралық құрамы толығымен зерттелмеді.

Қазақстандық Алтай – тұтас Алтайдың оңтүстік-батыс бөлігін қамтитын тау жоталарының жүйесінен тұрады. Оңтүстіктен солтүстікке, батыстан шығысқа қарай етек алған Қазақстандық Алтай 400 шақырымға жуық созылып жатыр. Ол оңтүстік-батыста орналасқан Алтай-Саян тау жүйесінің құрамына енеді [70].

Ғалымдар Қазақстандық Алтайды үш бөлікке бөліп қарастырады. Солтүстік бөлігін Бұқтырмаға құятын Үбі, Үлбі және Ертіс өзендерінің оң жағалауы ағып өтетін Үбі, Иванов, Үлбі жоталары қамтиды. Алтайдың бұл бөлігі пайдалы қазбалардың көп шоғырлануына байланысты Кенді Алтай деп аталған. Бұқтырманың сол жағалауында Оңтүстік Алтай орналасқан. Ал Оңтүстік-Батыста, Ертістің сол жағалауында Қалба жотасы құлашын кеңге жайып жатыр [71].

Жоғарыда аталған учаскелер геоморфологиялық құрылым мен гипсотермиялық деңгейлермен ғана ерекшеленбейді, сонымен қатар, әр аймақ үшін топырақ жабыны, климаттық сипаттамасы және өсімдік жабыны әртүрлі.

Батыс Алтай Ертіс өзенінің оң жақ жағалауында орналасып, Үбі, Бұқтырма мен Нарымның өзен аралықтарын қамтиды. Ол Қазақстандық Алтайдың солтүстік бөлігіндегі тау жоталары жүйесімен ұсынылған.

Жекелеген аймақтар мен елдердің, жалпы планетаның да биологиялық әртүрлілігін сақтау - қазіргі заманның маңызды мәселесі. Бұл мәселені шешудің тамаша нұсқасы - ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды, атап айтқанда қорықтар мен мемлекеттік табиғи саябақтарды ұйымдастыру. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар биоалуантүрлілікті сақтау және ғылыми зерттеу тұрғысынан өз функцияларын толық орындауы үшін қорғалатын объектілерді, ең алдымен флора мен фаунаны инвентаризациялау қажет [72].

Алтай флорасын зерттеу жұмыстары, соның ішінде Қазақстандық Алтай территориясын зерттеу тарихы 200 жылдан асады. Алтай тауына жақын орналасқан, Риддер қаласының маңындағы өсімдіктерден гербарий жинаған алғашқы маман К.Ф.Ледебур болды. Ол өзінің шәкірттері К.А.Мейер мен А.А.Бунгемен осы өңірге саяхат жасаған. Жиналған материалдар мен анықталған түрлер төрт томдық «Алтай флорасы» (1829-1831) жинағына енген. Алтай флорасы жинағы Берлин қаласында жарыққа шықты. Бұл Қазақстандық Алтай тауының өсімдіктерге бай екенін көрсететін алғашқы

құнды еңбектердің бірі болды. Осы еңбек бүкіл дүние жүзінің ботаник ғалымдарының назарын аудартты. 1840 жылы Риддер қаласының төңірегіне белгілі орыс ботаниктері Г.С.Карелин мен И.П.Кирилов экскурсия жасады. ХХ-ғасырдың басында Алтай флорасын П.Н.Крылов зерттеп, 7 томдық «Алтай мен Томск Губерниясы флорасы» (1901-1914) жинағын және 10 томдық «Батыс Сібір флорасы» (1927-1949) жинағын жариялады.

Алдыңғы ғасырдың 30-шы жылдарынан бастап Алтайдың флорасына Қазақстандық ботаниктердің қызығушылықтары артты. Бұның бірден-бір дәлелі және нәтижесі болып 1935 жыл Алтай ботаникалық бағының құрылуын айтуға болады. Кең ауқымды гербарий үлгілерін З.В.Кубанская мен Н.М.Кузнецов (1936, 1937), А.П.Гамаюнова (1944), П.П.Полякова (1947), Б.А.Быков, Е.Ф.Степанова (1955, 1958) және тағы басқа ботаниктер жинады. Осы гербарий үлгілері 1956-1966 жылы жарық көрген «Қазақстан флорасы» жинағының жарық көруіне бірден бір негіз болды. Қазақстандық ғалымдар 1970-1980 жылдары Алтайда қайтадан ботаникалық зертеулер жүргізді. Жеке жоталар флорасының инвентаризациясы жүргізілді [73-76]. Сонымен қатар кейбір таксономиялық топтар қайта қаралды [77-78]. Сирек өсімдіктерді зерттеуге ерекше көңіл бөлінеді [79-81].

Ресей елінің ботаниктері «Сібір флорасын» (1987-1997) дайындау барысында, кейбір туыстарға таксономиялық шолу жасаған кезде және Алтай өңірінің және Алтай Республикасының флорасына қосымшасын жарыққа шығарды [82-85]. Осы еңбектер нәтижесінің бір бөлігін Қазақстандық Алтайдың флорасы қамтиды [86-88].

1.4 Қазақстан Алтайының жойылып бара жатқан өсімдіктері

Қазақстан Алтайы – еліміздің ірі индустриалды орталығы. Риддер, Өскемен, Зырян қалалары мен Шығыс Қазақстанның бірнеше аудандарында өнеркәсіп орындары көп шоғырланған. Соның салдарынан табиғи ресурстардың қоры азайып барады. ХІХ ғасырдың басынан бастап антропогендік фактордың полиметалл рудаларын өндіру, мал жайылымы, отын дайындау, жер жырту, орман өрті әсерінен аймақтың флористикалық құрамы біршама азайды. Табиғи комплекстің бұзылуы мен өсімдіктер санының азаюы жергілікті халықтың тікелей әсерінен туындап келеді. Адамзаттың өсімдіктерді түрлі мақсатта пайдалану нәтижесінде (дәрілік қасиеті бар, халық медицинада қолданылатын өсімдіктер: мақсыр рапонтикум - *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin, кәдімгі таушымылдық - *Paeonia anomala* L., қызғылт семізоты - *Rhodiola rosea* L., шәй тиынтақ - *Hedysarum theinum* Krasnob.; декоративті өсімдіктер: Алтай күнгелді - *Trollius altaicus* С.А. Мей., шатраш сепкілгүл - *Fritillaria meleagris* L., кіші сепкілгүл - *Fritillaria meleagrostis* Patrin ex Schult. & Schult. Fil., ақшыл сепкілгүл - *Fritillaria pallidiflora* Schrenk, жатаған қызғалдақ - *Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil., Алтай қызғалдағы - *Tulipa altaica* Pall. ex Spreng., ала күлте қызғалдақ - *Tulipa heteropetala* Ledeb, ашық құндызшөп - *Pulsatilla patens* (L.)

Mill., Турчанинов құндызшөбі - *Pulsatilla turczaninovii* Krylov & Serg., Сібір қандығы - *Erythronium sibiricum* (Fisch. & C.A. Mey.) Krylov, бұйра лалагүл - *Lilium martagon* L.; тағамдық мақсатта қолданылатын өсімдіктер: жинақты рауғаш – *Rheum compactum* L., шәй тиынтақ – *Hedysarum theinum* Krasnob., қиғаш жуа – *Allium obliquum* L., Алтай жуасы – *Allium altaicum* Pall., ұсақ торлы жуа – *Allium microdictyon* Prokh.) өсімдіктер саны едәуір азайған. Сібір қарағайы мен Сібір самырсынын кесу нәтижесінде, олардың ауданы мен саны азайып, орнына биік шөптесін өсімдіктер өсіп, үшінші кезеңнің реликттерін (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy, *D. carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub, *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Epipogium aphyllum* R.Br., *Neottia camtschatea* (L.) Reichenb. Fil., *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Corallorhiza trifida* Chatel.) ығыстырады.

Қазіргі таңда декоративті және дәрілік қасиеті бар қарапайым түрлерге қызығушылық басым болып келеді. Осыған орай *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. & C.A. Mey., *Allium ledebourianum* Schult. & Schult. fil., *Hypericum perforatum* L. түрлерінің де санының азайып, болашақта жойылу қаупі бар. *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Actaea erythrocarpa* (Fisch.) Freyn, *Paris quadrifolia* L., *Carex sylvatica* Huds., *Festuca altissima* All., *Cystopteris montana* (Lam.) Desv. және т.б. үшінші кезеңнің реликттеріне де болашақта жойылу қаупі төніп тұр. Сонымен қатар мұз дәуірінің реликттері де *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Shmakov, *W. alpina* (Bolton) Gray, *Tulipa uniflora* (L.) Besser & Backer, *Bupleurum longiinvolutum* Krylov, *B. multinerve* DC., *Allium pumilum* Vved., *Sedum ewersii* Ledeb., *Ptilagrostis junatovii* Grubov, *Elytrigia jacutorum* (Nevski) Nevski ерекше назар аударуды қажет етеді. Аталған түрлердің Қазақстан Алтайында шектеулі таралуы бар, тіршілік жағдайының сәл бұзылуына байланысты қайтымсыз жоғалып кетуі мүмкін.

Қазақстан Алтайының флорасында түтікті өсімдіктердің 2434 түрі кездеседі. Олардың 50 тұқымдастан тұратын 280 түрі, яғни шамамен 12 пайызы сирек және жойылып бара жатқан, тар эндемді және халық арасында көп қолданысқа ие түрлер болып есептеледі. Қорғауды қажет ететін бұл түрлердің 232 түрі Қазақстанның Қызыл кітабының, бірінші басылымына (1981) енген. Сирек және жойылу қаупі бар түрлердің тек 48 түрі ғана бірінші басылымға енді. Қызыл кітапқа кірмеген, аса қорғауды қажет ететін түрлер келесідей: *H. theinum*, *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. Et Mey., *Arenaria potaninii* Schischk., *Rheum compactum* L., *Allium ivasczenkoe* Kotuch., *A. mongolicum* Regel., *A. ubanicum* Kotuch., *A. azutavicum* Kotuch., *Bupleurum longiinvolutum* Krylov, *Corydalis schanginii* (Pall.) B. Fedtsch., *Elymus goloskokovii* Kotuch., *Stipa karakabinica* Kotuch., *S. azutavica* Kotuch., *S. akseirica* Kotuch., *S. austroaltaica* Kotuch., *Astragalus vaginatus* Pall., *A. veresczaginii* Kryl. et Sumn. және т.б. Қызыл кітапқа енген калуының бірден бір себебі осы аймақ флорасының жеткілікті зерттелмегені. Табиғатта кең таралған, қарапайым түрлер Қызыл кітапқа қате енгізілді. Олар: *Gymnospermium*

altaicum (Pall.) Spach, *Rheum altaicum* Losinsk, *Macropodium nivale* (Pall.) R.Br., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl.

Камелин (1998) жылы ұсынған классификация бойынша түрлердің мәртебесі (статус) қауіп төну жағдайына және сирек кездесу санатына (категория) байланысты ажыратылады.

1 – санат: жойылып бара жатқан түрлер (жойылып кеткен және жойылуға тікелей қауіп төнген түрлер де болуы мүмкін). Бұл санаттың халықаралық белгісі 1 (E) [Endangered]. Санаттың дәрежесі (разряд) 1 немесе 1 (E) белгісімен белгіленеді. 1 санатқа енетін түрлер Қазақстандық Алтайдың флорасында тіркелмеген.

2 – санат: әлсіз түрлер (өсу ареалы қысқарған және адамзаттың іс-әрекеті нәтижесінде жойылып кету қаупі бар). Халықаралық белгісі 2 (V) [Vulnerable]. 2 санаттың өсімдіктер түрлері 3 дәрежеге бөлінеді.

Дәреже 2a немесе V(a) – Алтайдың (Қазақстандық Алтай, Ресей территориясындағы Алтай таулары және Жоңғар-Алтай) жергілікті тар эндемиктері немесе субэндемиктері. Осындай 8 түр бар, олардың екеуі КСРО-ның Қызыл кітабында (*Allium caespitosum* Siev. ex Bong. et Mey., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr.; төрт түр Қазақстанның Қызыл кітабында (*Pyrethrum kellerii* (Kryl. et Plotn.) Krasch., *Mertensia popovii* Rubtz., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr., *Allium caespitosum* Siev. ex Bong. et Mey.); бір түр Алтай өңірінің Қызыл кітабында (*Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil); екі түр Алтай Республикасының Қызыл кітабында (*Hedysarum theinum* Krasnob., *Cystopteris altajensis* Gureeva). тіркелген. Бұл дәрежеге тіршілік ету аймағы өте ерекше, сирек кездесетін, Қазақстандық Алтай территориясында өсетін және саны мен аумағы қарқынды азайып бара жатқан (*Allium caespitosum* Siev. ex Bong. et Mey., *Pyrethrum kellerii* (Kryl. et Plotn.) Krasch., *Mertensia popovii* Rubtz., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr., *Arenaria potaninii* Schischk.) түрлері жатады. Осы дәреженің 8 түрі де Мемлекеттік қорғауға ұсынылған, ал 4 түр (*Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil, *H. theinum*, *Arenaria potaninii* Schischk., *Cystopteris altajensis* Gureeva) Қазақстан Республикасы Қызыл кітабының жаңа басылымына қосуға ұсынылды.

Дәреже 2b немесе V(b) – Қазақстан аумағында өсу ареалы шектелген, тек Алтай өңірінде кездеседі. Бұл дәрежеге *Allium microdictyon* Prokh. түрі ғана жатады. Түр Батыс Алтайдың шеткі бөлігінде Оңтүстік-Батыс жоталарында таралған, Қазақстанның Қызыл кітабында кездеседі. Ұсақ торлы жуаның азаюның негізгі себебі жергілікті халықпен бақылаусыз орылу үстінде. Қазіргі таңда жергілікті бақылауды қажет етеді.

Дәреже 2v немесе V(v) – өсу ареалы сәл кеңірек бірақ Қазақстандық Алтай территориясында сирек кездесетін және әлсіз түрлер. Бұл дәрежеге тек бір түрді жатқызуға болады: *Huperzia appressa* (Desv.) A. et D. Love. Шикізат қорын дайындаудың нәтижесінде азайған сирек түр. Қазақстан Республикасының қорғалатын өсімдіктер тізіміне және мемлекеттік бақылауға алуға ұсынылды.

3 – санат: сирек түрлер (бірнеше жерлерде ғана кездеседі). Халықаралық белгісі 3 (R) [Rare]. Бұл санаттың түрлері 3 дәрежеге жіктелген.

Дәреже 3а немесе R(a) - Алтай және Алтай-Саян тау жүйесінен сәл жырақтаған эндемик және субэндемик түрлер. Бұл дәрежеге төрт түрді жатқызуға болады, олар: *Allium polyrhizum* Turcz. ex Regel, *A. pumilum* Vved., *Rhodiola algida* (Ledeb.) Fisch. et Mey., *Vupleurum longiinvolucratum* Kryl. Бұлардың ішінде : *Allium pumilum* Vved. КСРО-ның және Алтай Республикасының Қызыл кітабына енеді. *Allium polyrhizum* Turcz. ex Regel Қазақстанның Қызыл кітабында тіркелген, мемлекеттік қорғауға ұсынылған. *Rhodiola algida* (Ledeb.) Fisch. et Mey. Алтай Республикасының Қызыл кітабына, *Vupleurum longiinvolucratum* Kryl. Алтай өңірінің Қызыл кітабына енгізілген. Екі түр де жергілікті қорғауға ұсынылған. Аталған 4 түр Қазақстанның Қызыл кітабының жаңа басылымына енгізуді қажет етеді.

Дәреже 3б немесе R(б) - ареалы кең түрлер жатқызылады. Көпшілігі Қызыл кітапқа енген түрлер.

Дәреже 3в немесе R(в) - ерекше ғылыми көзқарасқа ие, реликтті немесе Қазақстанның Қызыл кітабына енген түрлер, бірақ Батыс Алтай территориясында қауіп қатерге душар емес, қарапайым түрлер.

4 – санат: анықталмаған. Халықаралық белгісі In [Indefinitis], бір дәрежесі бар – 4 немесе In. Бұл санаттың түрлері аса қорғауды талап етеді, бірақ Қазақстандық Алтайдағы түрлер саны мен популяцияның жағдайы туралы мәліметтер толық емес.

5 – санат: ресурстық. Олар Co [Соріае] белгісімен, дәрежесі 5 немесе Co таңбасымен бейнеленген. Бұл санат ең алғаш Алтай өңірінің Қызыл кітабында (1998) қабылданған [89]. Бұл санаттың түрлері зерттелетін аймақта сирек емес, бірақ олардың көпшілігі дәрілік және тағамдық мақсатта көп пайдаланғаны үшін Қазақстанның Қызыл кітабына (1981) енгізілген [90].

Сонымен, мемлекет аясында қорғауды талап ететін түрлерге өте сирек кездесетін, Қазақстан территориясындағы *Huperzia appressa* (Desv.) A. et D. Love, *Allium polyrhizum* Turcz. ex Regel, *A. pumilum* Vved., *A. caespitosum* Siev. ex Bong. et Mey., *A. ledebourianum* Schult. et Schult. fil. *Hedysarum theinum* Krasnob., *Pyrethrum kellerii* (Kryl. et Plotn.) Krasch., *Mertensia popovii* Rubtz., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr., *Arenaria potaninii* Schischk түрлерді жатқызуға болады.

Жергілікті бақылауды қарапайым және популяция саны өте тез азайып жатқан *Allium microdictyon* Prokh., *Rhodiola algida* (Ledeb.) Fisch. et Mey., *Vupleurum longiinvolucratum* Kryl. түрлері қажет етеді.

1.5 *Hedysarum* L. туысының зерттелу тарихы

Hedysarum туысының ең алғашқы түрі *Hedysarum alterum clypeatum* бельгия ботанигі Лобельмен (1576) сипатталды. К.Линнейдің (1753) бинарлы номенклатурасында бұл өсімдік *Hedysarum coronarium* L. деген атпен тіркелген. 1620 жылы К.Баухин тиынтақтың 2 түрін анықтап, сипаттады. Одан

кейінгі жылдары Морисон (1680) *Hedysarum* туысының 3 түрін, Турнефор (1703) 2 түрін және Амман (1739) бір түрін сипаттап жазды. Осылайша Линнейге дейін аталған туыстың 9 түрі белгілі болды [91].

Линней кезеңінен қазіргі таңға дейін *Hedysarum* туысының классификациясына шолу М.С.Байтеновпен (1964) жүргізілді. М.С.Байтеновтың жүйесі нақты және таксондардың генетикалық байланысын айқындайды [92].

К.Линней 1753 жылы *Diadelphia* класына 3 қатарды біріктірді. *Decandria* қатарына 45 туыс енгізілді, соның ішінде *Hedysarum* да бар. Линней тиынтақ туысын *Scorpiurus* пен *Indigofera* туыстарының ортасына орналастырды. *Hedysarum* туысына 33 түрді енгізді. Қазіргі таңда олардың тек 4 түрі ғана *Hedysarum* туысы болып есептеледі. Қалған түрлер *Onobrychis*, *Alhagi*, *Indigofera*, *Lepedeza*, *Desmodium* және тағы да басқа туыстарға жатқызылды [93].

Hedysarum туысының барлық түрлерін Линней жапырақ формасының әртүрлілігіне сүйеніп 4 секцияға бөлді.

Декандоль 1825 *Leguminosae* тұқымдасына, *Papilionaceae* тұқымдас тармағына 6 трибаны қосты. *Hedysareae* трибасына ол 30 туысты орналастырды. Олардың 27 туысы *Euhedysareae* триба тармағына еніп, *Hedysarum* туысы 24-ші болып *Taverniera* DC. мен *Onobrychis* Tourn. туыстарының ортасында орналасты. Жемісінің айырмашылығына байланысты Декандоль *Hedysarum* туысын 2 бөлімге бөлді. Бірінші бөлімге жемістері тікенекті, түкпен қапталған түрлерді біріктірді. Ал екінші бөлімнің түрлерінде жемісі түксіз, тікенексіз болы келеді [94].

Ледебур (1842) Декандольдың ұсынған классификациясын қолдайды. Дегенмен *Hedysarum polymorphum* Ledeb. түрінен 5 вариацияны бөліп көрсетті: *var.pumilum*, *var.prostratum*, *var.odescendens*, *var.suberectum*, *var.elatum* [95].

Hedysarum туысы туралы алғашқы монографияның авторы Базинер болды (1846). Базинер туысты 2 трибаға бөлді. Бірінші триба *Isoloma* (жеміс мүшелерінің төменгі бөлігі доғал тәрізді, жоғарғы бөлігі тік). *Isoloma* трибасы 2 секцияға бөлінген. *Eleutheration* секциясының бөбежапырағы бос орналасқан, ал *Gamotion* секциясының бөбежапырақтары жабысқан. *Gamotion* секциясы 35 түрді қамтитын 3 секция тармағына бөлінген. Екінші триба *Heteroloma* тек 1 түрді *H.fruticosum* L. қамтиды. Монография жарыққа шықпай тұрып, Базинердің Фишермен бірлескен жұмысында *Hedysarum* туысынан жаңа туыс *Corethrodendron* Basin. et Fisch. ажыратып, оған *Hedysarum scoparium* Fisch. et Mey. түрін жатқызды [96].

Буасье 1872 жылы *Leguminosae* тұқымдасы, *Papilionaceae* тұқымдас тармағын 10 трибаға бөліп көрсетті. *Hedysareae* трибасында *Hedysarum* туысы *Sartoria* және *Onobrychis* туыстарының ортасына орналастырылды. Буасье *Hedysarum* туысының түрішілік систематикасын айтарлықтай өзгертті. Базинер ұсынған *Eleutherotion* және *Gamotion* секцияларын сақтай отырып,

бірінші секцияға біржылдық түрлерді жатқызып, *Annua* деп белгіледі. Екінші секцияға 3 топты біріктірді: *Subacaulia* – сабақсыз түрлер, *Multicaulia* – сабақты түрлер және *Crinifera* – бұршақ мүшесі түкпен қапталған.

1867 жылы Бентам және Гукер бұршақ тұқымдасының систематикасын талдаған кезде *Hedysarum* туысын *Ewersmannia* және *Taverniera* туыстарының арасына орналастырып, *Hedysareae* трибасына, *Papilionaceae* тұқымдас тармағына жатқызды.

Б.А.Федченко 1902 жылы *Hedysarum* туысының систематикасын әзірледі. Оның құрылымы қазіргі таңға дейін ескірмеген және КСРО Флорасына енген. Базинер мен Фишер жеке туыс деп санаған *Corethroedron* *Basin. et Fisch.* туысын *Hedysarum* туысына қайтадан біріктірді. Федченконың монографиясы *Hedysarum* туысын зерттеу бойынша үлкен рөл атқарды. Оның монографиясында бүкіл дүние жүзіне белгілі түрлер, сонымен қатар Ресей және оған көршілес жатқан мемлекеттерде өсетін *Hedysarum* туысының түрлері көрсетілген [97].

Федченкоға дейін тиынтақ туысын зерттеген ғалымдар жақын түрлерді топтастырған кезде негізінен вегетативті мүшелеріне назар аударған. Федченконың жұмысы *Hedysarum* туысын зерттеудегі үлкен бастама болып табылады. Бұл жұмыста систематика, вариация дәрежесі, ареал, шығу тегі мен жеке түрлер мен секциялардың генетикалық байланысы толықтай қамтылған. Дегенмен, кейбір аймақтардың флорасы палеонтология, геология, өсімдіктің шығу тегі, ареалы мен кейбір түрлердің эндем туралы мәліметтерінің аздығынан әлсіз зерттелген.

Қазақстандық түрлер үшін бұл сұрақтар толықтай деңгейде М.С.Байтеновпен (1964) шешілді. Байтенов тиынтаққа жүргізген көпжылдық зерттеу нәтижесінде туыстың секцияларын одан үлкен систематикалық категорияға біріктіру керектігі туралы мәмілеге келді. Байтеновтың айтуынша туысты триба мен триба тармағына бөлу түрлерді классификациялау кезінде қолайсыздықтар тудырады. Муслим Смаилович туыс систематикасының секциялық бөлінуіне өзгеріс енгізді. Ол *Subacaulia* (*Basin.*) *V.Fedtsch.*, секциясын жоққа шығарды. Оның айтуынша секция морфологиялық және экологиялық принциппен жасалған, түрлердің генетикалық байланысына сай емес. Сондықтан жаңа *Longicalycina* *Bajt.* секциясын бөлді.

Сонымен, М.С.Байтенов *Hedysarum* туысын 3 туыс тармағына бөлді: I. *Fruticosum* (*V.Fedtsch.*) *Bajt.*, II. *Obscurum* (*V.Fedtsch.*) *Bajt.*, III. *Euhedysarum* *Bajt.* Бірінші туыс тармаққа бұта және жартылай бұта түрлерді біріктірді. Екіншісіне қоңыр түсті, ірі бөбежапырағы бар, бұршағы екі жағынан да доға тәрізді көпжылдық және біржылдықтар. Үшінші туыс тармақтың негізгі сипаттамасы бөбежапырағы ұсақ, бұршағының шеткі жиегі жоқ, бұдыр және түкті өскіндері бар. Бұл туыс тармағына *Hedysarum* туысының көптеген түрлері жатады және 4 секциядан тұрады. I. *Multicaulia* (*Boiss.*) *V.Fedtsch.*, II. *Crinifera* (*Boiss.*) *V.Fedtsch.*, III. *Spinosissima* *V.Fedtsch.*, IV. *Longicalycina* *Bajt.* Алғашқы үш секцияны 1902 Б.А.Федченко орнатса, төртіншісін М.С.Байтенов

Subcaulia секциясынан бөліп көрсетті. Ауқымды гербарлық материалға сүйеніп Байтенов классификацияны әзірледі.

1948 жылғы “КСРО флорасының” XIII томында *Hedysarum* туысының 88 түрі енгізілген. Орта Азия үшін олардың 43 түрі эндем болып есептеледі. Аймақтық флорада, мысалы Орта Азия елдерінде түрлік құрам ауқымды көрсетілген. Мәселен, Е.Е.Короткова 1955 жылы “Өзбекстан Флорасына” туыстың 19 түрін енгізді, олардың 6 түрі жаңа болып саналады. Ю.С.Григорьев 1937 жылы “Тәжікстан Флорасына” тек 11 түрді ғана сипаттап жазды, олардың 4 түрі Памир-Алайдың эндемдері болып табылады. 1957 жылғы “Қырғызстан Флорасының” VII томында *Hedysarum* туысының 25 түрін Е.В.Никитина атап көрсетті. Ал “Қазақстан Флорасы” жинағына 1961 жылы М.С.Байтенов тиынтақ туысының 38 түрін енгізді, олардың 8 түрі жаңа түрлер болып табылады [98-102].

1.6 *Hedysarum theinum* Krasnob. және *Hedysarum neglectum* Ledeb. түрлері, олардың практикалық қолданылуы

Hedysarum theinum Krasnob шай тиынтағы сияқты құнды дәрілік қасиеті бар өсімдіктерді қолдану денсаулық сақтау үшін ерекше қызығушылық тудырады. Тиынтақтар халық медицинасында кеңінен қолданылады, фитохимиялық құрамының терең зерттелмеуіне орай, іс жүзінде ресми медицинада қолданылмайды. Дегенмен, қазіргі заманғы медицина бұл өсімдіктің көптеген ауруларға арналған емдік қасиеттері бар екенін мойындайды, себебі біріктірілген биологиялық белсенді қосылыстары маңызды [16].

H. theinum - Fabaceae тұқымдасына *Hedysarum* туысына жататын шай тиынтағы (қызыл тамыр, ақуызды, аю тамыры), Алтай, Орта Азия таулары мен Моңғолияның эндемигі болып табылады, 2-санатқа, 2 а-разрядқа жататын ареалы қысқарған түр. Өсімдік көпжылдық, тамырлары жуан, сабақтары түксіз, жапырақтары үлкен, бір-біріне рахис арқылы бекіген, эллипс тәрізді, 4-8 жұп, күлтесі қызғылт-күлгін, тұқымдары жұмыртқа тәрізді болып келген. Батыс Алтай өсімдіктері биіктіктерімен ерекшеленеді: сабақтарының биіктігі 45-70 см, жапырақтары да ұсақ: ұзындығы шамамен 2 см және ені 0,6-1,0 см, ал Оңтүстік Алтайда мөлшері бойынша ерекшеленетін формалар бар, олардың биіктігі Батыс Алтай түрлерімен салыстырғанда екі есе үлкен, ал сабақтарының жуандығы 1 см-ге дейін жетеді, жапырақтарының ұзындығы 4 см және ені 1 см-ге дейін болады [12].

Қазақстаннан тыс жерде шай тиынтағы Батыс және Орталық Алтайдың Ресей бөлігінің аумағында және Батыс Моңғолияның таулы аймақтарында таралған. Шай тиынтағы экологиялық топ бойынша мезопсихрофиттерге жатады. Ол тау жүйелерінің гумидтік жағдайында тіршілік етеді, олар теңіз деңгейінен 1700-2100 м биіктікте өседі. Өсімдік ылғалданған, қарашірікке бай топырақта кездеседі [17-19].

Түр халықтық медицинада бүйрек қабынуы, жедел және созылмалы нефрологиялық аурулар үшін ауырсынуды басатын, қабынуға қарсы қолданылады. Сондай-ақ, энергияны толықтыру үшін өте маңызды рөл атқарады [20].

Hedysarum neglectum Ledeb. – биіктігі 25-50 см өсемтін көпжылдық шөптесін өсімдік. Тамыры қалың, түксіз, тік, ақ түсті болып келеді. Бөбежапырақтары үлкен, өзара жақын орналасқан. Жапырақтары 4-8 жұпты құрайды, эллипс немесе жұмыртқа тәрізді, ұзындығы 20 мм, ені 10 мм дейін жетеді. Шілде, тамыз айларында гүлдейді. Таудың шөбі мол бөктерінде, өзен аңғарларында, аршалардың арасында, тасты тауларды, орманды алқапта өседі. Алтай, Тарбағатай, Жоңғар Алатауы, Іле, Күнгей, Кетмен Теріскей және Қырғыз Алатау тауларында кездеседі. Көптеген мол сабақтары мен жасыл массасының көп болуына байланысты жоғары жем-шөп ретінде құндылығы басым [98, 423 б.].

H. theinum өсімдігі *H. neglectum* түріне өте ұқсас, тек тамырдың құрылымы мен химиялық құрамымен ерекшеленеді. Ол қысқа және тығыз көп қырлы гүлшоғырларға ие, сонымен қатар қысқа гүлтабандары, ұзын ілмешектері, гүл жапырақшалары, гүл тостағаншасының тісшелері бар, үлкен гүлдері қайықшамен ерекшеленеді [21]. А.В. Положий зерттеулеріне сәйкес шай тиынтағы - бұл Альпінің ежелгі бореалды-орманынан оқшауланған мұз дәуірінің қалдықтары. Қазақстан аумағында Оңтүстік-Батыс және Оңтүстік Алтай жоталарында, Оңтүстік-Батыс Алтай: Иванов, Балтық жоталарында, Сауыр, Тарбағатай, Тянь-Шань, Жоңғар Алатауы жоталарында сирек кездеседі [22].

Табиғи популяцияда *H. theinum* морфологиялық жағынан *H. neglectum* түріне ұқсас, бұл ғалымдар арасында үлкен пікірталас тудырады. Бұл мәселені анықтау үшін өсімдіктердің табиғи өмір сүру жағдайларын ескере отырып, кешенді морфологиялық, анатомиялық және генетикалық зерттеулер жүргізу қажет. Тиынтақтар химиялық және экологиялық тұрғыдан нашар зерттелген, ісік ауруларын емдеуге қабілетті осы өсімдіктің фитохимиялық құрамы терең зерттеуді қажет етеді және ерекше қызығушылық тудырады [23].

Қазақстан аумағы ежелден дәстүрлі, халықтық медицинада кеңінен қолданылатын, бірақ ресми медицинада қолданылмаған дәрілік өсімдіктердің үлкен қоры болып табылады. Осындай өсімдіктердің бірі Fabaceae тұқымдасынан шыққан шай тиынтағы - *Hedysarum theinum* Krasnob. және ұмытылған тиынтақ - *Hedysarum neglectum* Ledeb. Бұл өсімдіктерді Алтай тұрғындары халық медицинасында ғасырлар бойы адам ауруларының кең спектрін емдеу үшін қолданып келген [24].

Емдік және алдын алу мақсаттарымен дәрілік өсімдіктердегі биологиялық белсенді қосылыстар негізінде құрылатын тағамдық қоспа ретінде кеңінен пайдаланылады. Таулы Алтай – биологиялық белсенді қосылыстар құрамы бойынша жоғары әлеуетке ие өсімдік шикізатының сарқылмайтын көзі. Оның көптеген дәрілік өсімдіктері бірегей болып

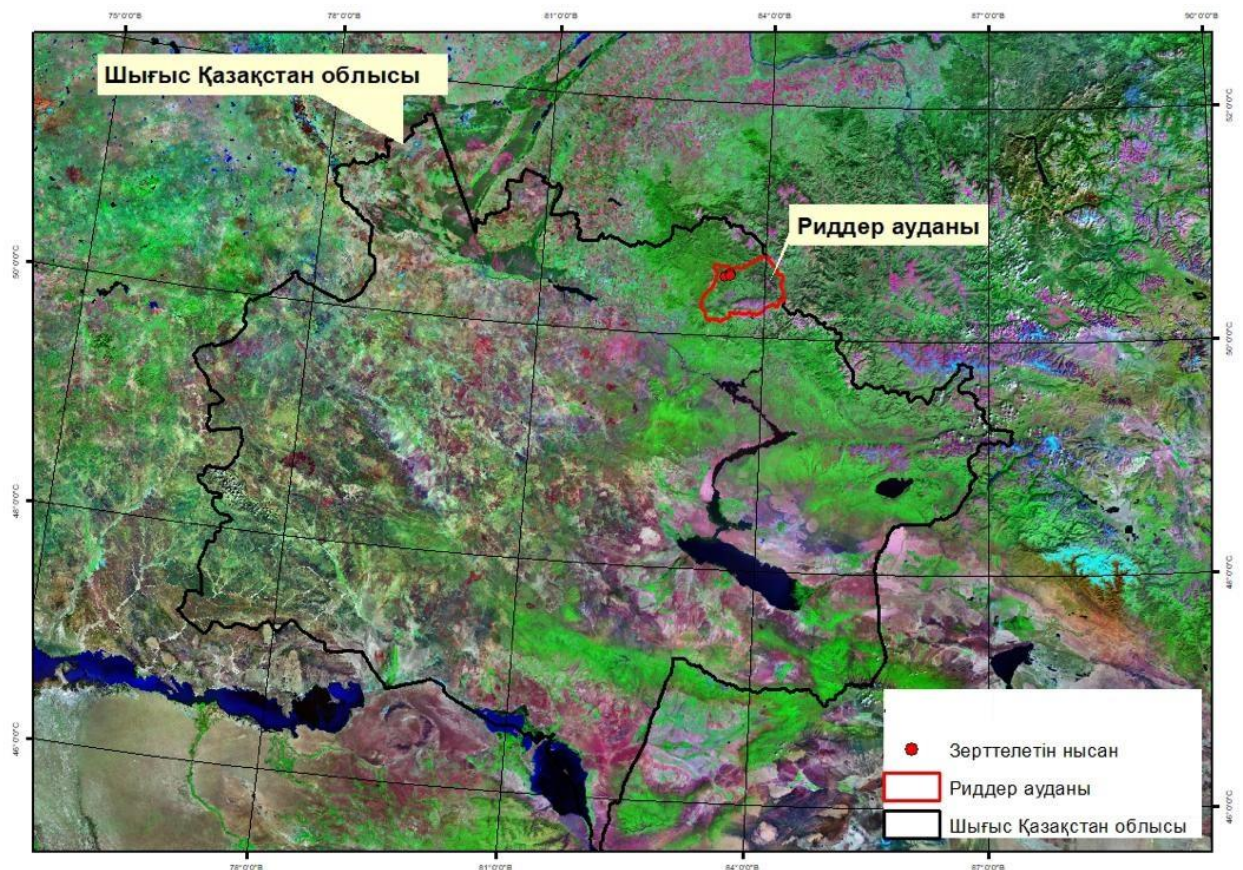
табылады, өйткені іс жүзінде Қазақстанның басқа өңірлерінде кездеспейді, ал биік таулы климаттың қысылтаяң жағдайларында өсетіндіктен, олар биологиялық белсенді қосылыстардың жоғары құрамымен сипатталады және өте жоғары әсерге ие. Соңғы уақытта биік таулы жерлердің экологиялық жағдайын зерттеуге деген қызығушылық артып келеді. Мұндай зерттеулер өсімдіктер жабынын зерттеу үшін маңызды орын алады [25, 26].

Қазіргі таңда дәрілік өсімдіктерді зерттеу қарқыны төмендеуі мүмкін деген қорқыныш жоқ. Соңғы кезеңде дәрілік өсімдіктерді зерттеу ғылымының дамуы, бұл зерттеулерді неғұрлым анықталған арналарға бағыттау, оларды мақсатты ету және медицина саласы мен жалпы денсаулық сақтаудың шұғыл қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған [27].

Әдеби деректер бойынша Шығыс Қазақстандағы Иванов жотасында *H. theinum* (Fabaceae) ценопопуляцияларының экологиялық, биологиялық және ресурстық қоры туралы ақпарат кездеседі. Сонымен қатар, жұмыста түрдің тіршілік ету ортасының фитоценодикалық сипаттамасы берілген, өсімдік онтогенезі мен маусымдық ырғағы сипатталған, зиянкестер мен қоздырғыштардың саны анықталған [12].

Талдау көрсеткендей, Иванов жотасында шай тиынтағы айтарлықтай аумақты алып жатыр. Тиынтақ шикізатының едәуір қоры жалпы пайдалану қоры 106,67 т болатын көкжидек-тиынтақ-жұпарбас, тиынтақ-қандыгүл-шөмішгүл және темекішөп-тиынтақ фитоценоздарының ценопопуляцияларында табылды, мұнда коммерциялық егін жинау мүмкіндігі бар. Фитоценоздардағы тиынтақ доминант немесе субдоминант ретінде әрекет етеді. Иванов жотасының әртүрлі жерлерінен шыққан шай тиынтағы ценопопуляциясының жас құрылымы ұқсас, олардың жас спектрлері бірдей: абсолюттік максимумды барлық жағдайларда генеративті кезең дарактары көрсетті [15].

Шығыс Қазақстан және оған іргелес Оңтүстік Сібірдің Алтай таулары барлық географиялық және геоморфологиялық аймақтарда жоғары мозаикалық ландшафтылар болып табылады, оның ішінде көптеген тарихи ескерткіштер бар, олардың бір бөлігі ЮНЕСКО-ның Бүкіләлемдік табиғи-мәдени мұрасының құрамына кіреді. Кезектен тыс топографиялық алуан түрлілік кайнозойлық орогенциямен байланысты күрделі геологиялық процестердің және климаттың өзгеруі нәтижесінде пайда болды. Шығыс Қазақстан облысы (283 мың км²; халық саны 1,4 млн.), табиғи ресурстар мен минералдық ресурстарға бай (Сурет 1).



Сурет 1 - Шығыс Қазақстан облысының ғарыштық картасы

Шығыс Қазақстаннан өсімдіктерді іздеу мен жинауды жүргізуге бағытталған зерттеулердің перспективалық рөлі басым, себебі жоспарланған эксперименттер өсімдіктердің фитохимиялық құрамын және анатомиялық құрылымын зерттеуге мүмкіндік береді. Тиынтақ түрлері биологиялық белсенді заттардың перспективті көзі болғанына қарамастан, қазіргі уақытта олар практикалық фармацияда және ресми медицинада қолданылмайды. Сонымен қатар, тиынтақтың фитохимиялық құрамы дәрілік өсімдік шикізаты ретінде жеткіліксіз зерттелген, шикізат сапасының нормалары анықталмаған. Сондықтан заманауи әдістерді қолдана отырып, тиынтақты кешенді фитохимиялық зерттеу, өсімдік тектес осы препараттарды кеңейту өзекті болып табылады, сондай-ақ фармакопоялық мақалалар жазу үшін де маңызды.

Қазақстанда алғаш рет *H. theinum* өсімдігімен салыстыру мақсатында *H. neglectum* түріне кешенді анатомиялық зерттеулер жүргізілетін болады. Салыстырмалы морфологиялық өлшемдер екі түрдің сыртқы құрылымының айтарлықтай ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтайды.

1.7 *Hedysarum theinum* Krasnob. өсімдігінің онтогенезі

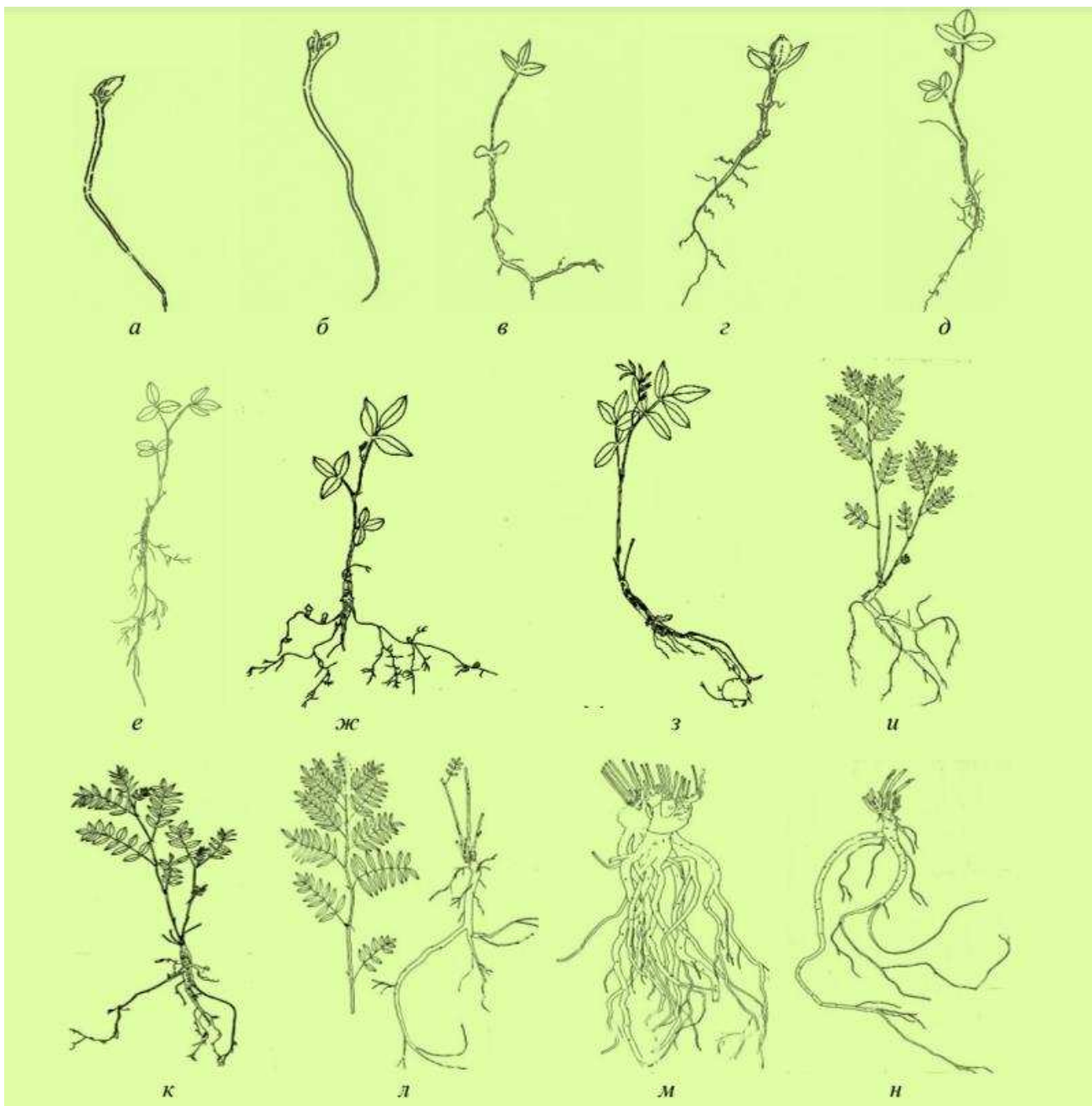
С.А.Кубентаевтың зерттеулерінде (2018) Иванов жотасындағы *Hedysarum theinum* түрінің 4 кезеңі мен 7 онтогенетикалық жағдайы зерттелген [15].

Тұқымның біріншілік тыныштық кезеңі 4-5 жылға дейін созылуы мүмкін. Тұқымдарға 9-10 айдың көлемінде табиғи стратификация қажет. Күзде тиынтақтың тұқымдары жерге құлап, көп мөлшерде ылғалды сіңіріп, ісіп, қардың астына кетеді.

Прегенеративті кезең. Келесідей жастық жағдаймен көрсетілген: өскін, ювенильді, имматурлы, виргинильді.

Тұқымдар топырақтың астына өнеді. Тұқымдардың жаппай өсуі көктемде, мамыр-маусым айларында, қар ерігеннен кейін байқалады. Өскіндердің өміршеңдігі бір вегетациялық кезеңге дейін созылады. Олардың суккулент типті 2 эллипс тәрізді тұқым жарнағы бар. Бір жағы аздап шығыңқы, ұзындығы мм, ені 3 мм болады. Сағағының ұзындығы 5-7 мм, алғашқы ашық типті бүршікті қоршайды. Алғашқы тамырының ұзындығы 41-52 мм. Алғашқы жапырағы үш құлақты, 12-20 күннен кейін дәл осындай екінші жапырақ дамып шығады. Біржылдық өскіннің сабағының ұзындығы 2-2,5 см болады. Сабақ жабық типті бүршікпен аяқталған. Вегетациялық кезеңнің соңында өскін ұзындығы 7 см-ге дейін жететін тамырға ие болады. Бұл тамырдың бойынан 10-ға дейін бүйірлік тамырлар түзіледі. Вегетациялық кезеңнің соңғы фазасында алғашқы тамырда 1,5 мм-ге дейін жететін 1-3 азотты түйнектер түзіледі. Тұқым жарнағы тамыз айларында тіршілігін тоқтатады. Осы уақытта сабақтың негізінде жақсы дамыған бүршіктер пайда болады. Олардың біреуі алмасушы ал екіншісі тыныштық күйде болады. Бірінші вегетациялық кезеңнен кейін өскіндер ювенильді кезеңге ауысады (Сурет 2, а, б, в, г).

Ювенильді жағдайда өсімдіктер 3-4 вегетациялық кезең барысында тіршілік етеді. Ювенильді дарақтардың биіктігі 12 см-ге дейін жетеді және 3-4 үшқұлақты жапырақтары болады. Тамырсабақтың үстіңгі бөлігі жақсы дамыған, 6-8 бүршігі қалыптасқан, тамырсабағы алдыңғы жылдарған қалған қабыршақпен қапталған. Тамырсабақта тыртық болып жылдық сақиналары орналасқан. Алғашқы тамырдың жуандаған жері ашық қоңыр түсті, 15 см тереңдікке дейін бойлаған. Түйнектер саны 3-4 (Сурет 2, д, е, ж).



Сурет 2 – Иванов жотасындағы шай тиынтағының онтогенетикалық күйі [15]

а, б, в, г – өскіндер; д, е, ж – ювенильді; з – имматурлы; и – виргинильді; к – жас генеративті; л – жетілген генеративті; м – ескі генеративті; н – постгенеративті (сенильді)

5 жастан 7-8 жасқа дейінгі дарактар имматурлы күйде белгіленген. Әдетте олардың жасы 6-7 жылды құрайды. Бұл күйдің негізгі сипаттамасы 15-17 см биіктікке дейін жететін бір сабақтың болуы. Тамырсабақтары жақсы дамыған, негізгі тамырдың жуандаған бөлігінен айқын оқшауланған. Тамырсабағындағы бүршіктер саны 8-10. Негізгі тамыр 25 см тереңдікке дейін

жетеді, оның жуандаған бөлігі 4 см, қалыңдығы 0,5 см, ұршық тәрізді (Сурет 3, з).

Виргинильді кезеңде дарақтар 9-19 жас шамасында болады. Олар биіктігі мен даму дәрежесіне байланысты 1-6 вегетативті өркендерден тұрады. Жапырақтары 4-8 жұп жапырақтардан тұрады. Тамырсабағы жақсы дамыған, тығыз қоңыр түсті қабықпен қапталған, ұзындығы 5 см және ені 2-2,5 см. Тыныштық күйдегі бүршіктердің саны – 37-53 дана, вегетативті бүршіктер саны – 2-7 дана, каудексі жақсы дамыған, ені 5 см-ге дейін жетеді. Каудекстің жекелеген бұтақтары 2 см ұзындыққа дейін жетеді. Негізгі тамыры 1 м тереңдікке дейін жерге бойлаған, оның жуандаған бөлігі 30 см-ге дейін ұзындыққа жетеді, ұршық тәрізді, жылтыр, қою қоңыр қабықпен қапталған. Негізгі тамыр астыңғы жағынан көптеп бұтақтанған (Сурет 3, и)

Генеративті кезең 3 онтогенетикалық күймен көрсетілген: жас генеративті, жетілген генеративті және ескі генеративті.

Жас генеративті дарақтар 18-20 жылдан кейін гүлдеу кезеңіне өтеді. Олар 1-2 генеративті өркеннен, сирек жағдайда 3-4 және 1-2 қысқарған вегетативті өркеннен тұрады. Жапырақтары тақ қауырсын тәрізді, барлығы 2-7 жұп жапырақтан тұрады. Каудексі жақсы дамыған, көлденеңінен 8-10 см, бұтақтары 9 см-ге дейін жетеді. Бүршіктері 3 типті: ірілерінен генеративті өркендер дамиды; орташаларынан вегетативті өркендер дамиды ал өте ұсақтары тыныштық күйде болады. Негізгі тамыры өте жақсы дамыған, оның жуандаған бөлігі – 28-32 см құрайды, ұршық тәрізді, қою қоңыр түсті қабықпен қапталған. Тамыр жүйесі 90-110 см тереңдікке дейін жетеді, көлденең проекцияда 40-50 см (Сурет 3, к).

Жетілген генеративті дарақтарға 55-80 жас көлеміндегі кезең тән. Олар сабақтың жақсы жетілуімен сипатталған. Әдетті, 8-37 сабақ, биіктігі 45-140 см, жапырақтары 3-7 жұп жапырақтан тұрады. Тамыры мен тамырсабағы жақсы жетілген. Кейбір дарақтардың тамыр жүйесі 7 кг-ға дейін жетеді. Каудексу 23-40 см-ге дейін, көпбасты, 5-17 бұтақшалардан құралған. Осы бұтақтардың арасы мүктермен тығыз толтырылған. Тамырдың жуандаған бөлігі 70 см-ге дейін барады. Кейбір дарақтардың негізгі тамырының орталық бөлігінде ұлпалар тіршілігін тоқтатқан. Негізгі тамыр 1,5 м тереңдікке дейін өседі. Көлденең проекцияда тамыр жүйесінің диаметрі 2,5 см құрайды (Сурет 3, л).

Ескі генеративті дарақтар 80-95 жас шамасын көрсетеді. Олар генеративті өркендерінің аздығымен (1-3) және вегетативті өркендердің санының қысқаруымен сипатталған. Тамыр жүйесі тез бүлінеді. Ол 2-5 тамыршаға жеңіл ажырайды. Каудекс органикалық заттар мен мүктерге тығыз толған. Жеміс беруі әлсіз (Сурет 3, м).

Постгенеративті (сенильді) кезең. Сенильді кезеңдегі дарақтар шамамен 95-100 жастағы дарақтар болып саналады. Оларда генеративті өркендер жоқ. Жер асты бөлігі қатты бұзылған. Әсіресе негізгі тамыры мен бірінші қатардың жуан тамырлары бүлінген. Жаңару бүршіктерінің саны күрт азайған (Сурет 3, н).

Жалпы өсімдіктің онтогенезі 95-120 жылға дейін созылуы мүмкін. Иванов жотасының әртүрлі орындарында өсетін *Hedysarum theinum* ценопопуляциясының жастық құрылымы ұқсас және олардың жастық спектрі бірдей. Барлық жағдайда абсолюттік максимум генеративті кезеңге жататын ересек дарақтарға келеді. Осы түрдің популяциясы нормальді типке жатады, оларда ескі генеративті дарақтар басым, ювенильді, имматурлы дарақтар аз, сенильді дарақтар мүлде кездеспейді.

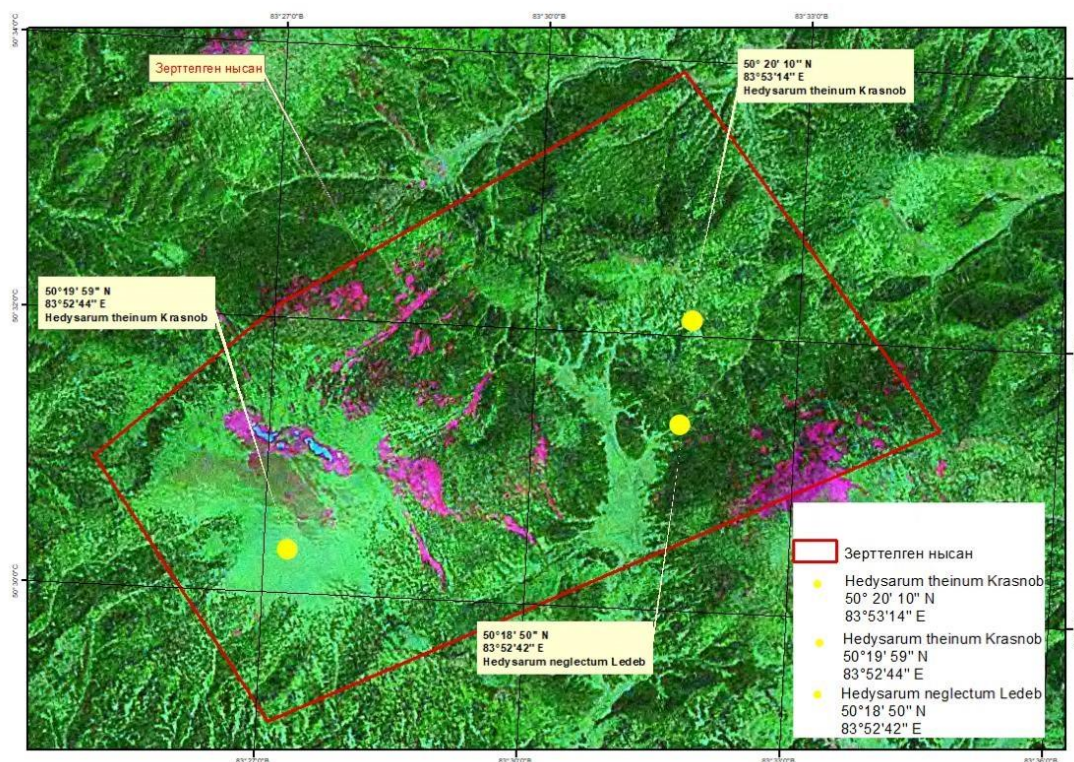
2. ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

2.1 Зерттеу нысаны



Сурет 3 - А: *H. theinum* түрі қатысатын өсімдік қауымдастығы, В: *H. theinum* түрінің генеративті дарағы

Зерттеу жұмысының нысаны болып Иванов жотасында кездесетін Fabaceae тұқымдасына жататын *Hedysarum theinum* Krasnob. (Сурет 3) және салыстырма ретінде *Hedysarum neglectum* Ledeb. Түрлері табылады. Зерттелген *Hedysarum* туыс түрлерінің орналасу карта сызбасы 4 суретте көрсетілген. Жиналған зерттеу материалдары туралы ақпарат 1 кестеде берілген.



Сурет 4 – Зерттелген *Hedysarum* түрлерінің орналасу карта сызбасы

Кесте 1 - Жиналған материал туралы ақпарат

Түр атауы	Координаталары [°]		Теңіз деңгейіне н биіктігі	Жинау нүктесі
	Бойлық	Ендік		
<i>Hedysarum theinum</i> Krasnob.	50° 20' 10" N	83° 53' 14" E	1470	Шығыс Қазақстан облысы, Риддер қаласының маңы, Иванов жотасы, үлкен Поперечка өзенінің аңғары
<i>Hedysarum theinum</i> Krasnob.	50° 19' 59" N	83° 52' 44" E	1812	Шығыс Қазақстан облысы, Риддер қаласының маңы, Иванов жотасы, таудың жартасты беткейінде
<i>Hedysarum neglectum</i> Ledeb.	50° 18' 50" N	83° 52' 42" E	1938	Шығыс Қазақстан облысы, Риддер қаласының маңы, Иванов жотасы, таудың алуан түрлі шөптесін баурайында

2.2 Зерттеу аймағының географиясы, топырақ-климаттық жағдайы

2.2.1. Жер бедері

Рельефтің негізгі элементтері - ежелгі денудациялық беткейлердің реликтері бар тау жоталары, өзен аңғарлары, аңғар тәрізді ойпаттар, жарық бойынша әр түрлі экспозицияланған беткейлер болып табылады. Олар климаттың белгілі бір белгілерінің қалыптасуын анықтайды, нәтижесінде өсімдік жамылғысы мен топырақтың белгілі бір түрлері пайда болады және дамиды. Әрбір тау белдеуінде геоморфологиялық, топырақ және биологиялық процестердің өзіндік негізгі заңдылықтары бар. Қазіргі заманғы өсімдік жамылғысының таралу сипатына қазіргі заманғы рельеф қана емес, сонымен қатар оның қалыптасу жолы да әсер етеді. Әсіресе соңғы геологиялық кезеңдерде, өсімдік жамылғысының өзі де осыған байланысты. Алтайдың қазіргі рельефі жер бетіне тектоникалық және денудациялық күштердің әсерінен қалыптасты. Жер бедерінің көп бөлігін үш топтың бірі – тектоникалық, мұздық және су эрозиясы деп санауға болады [115, 116].

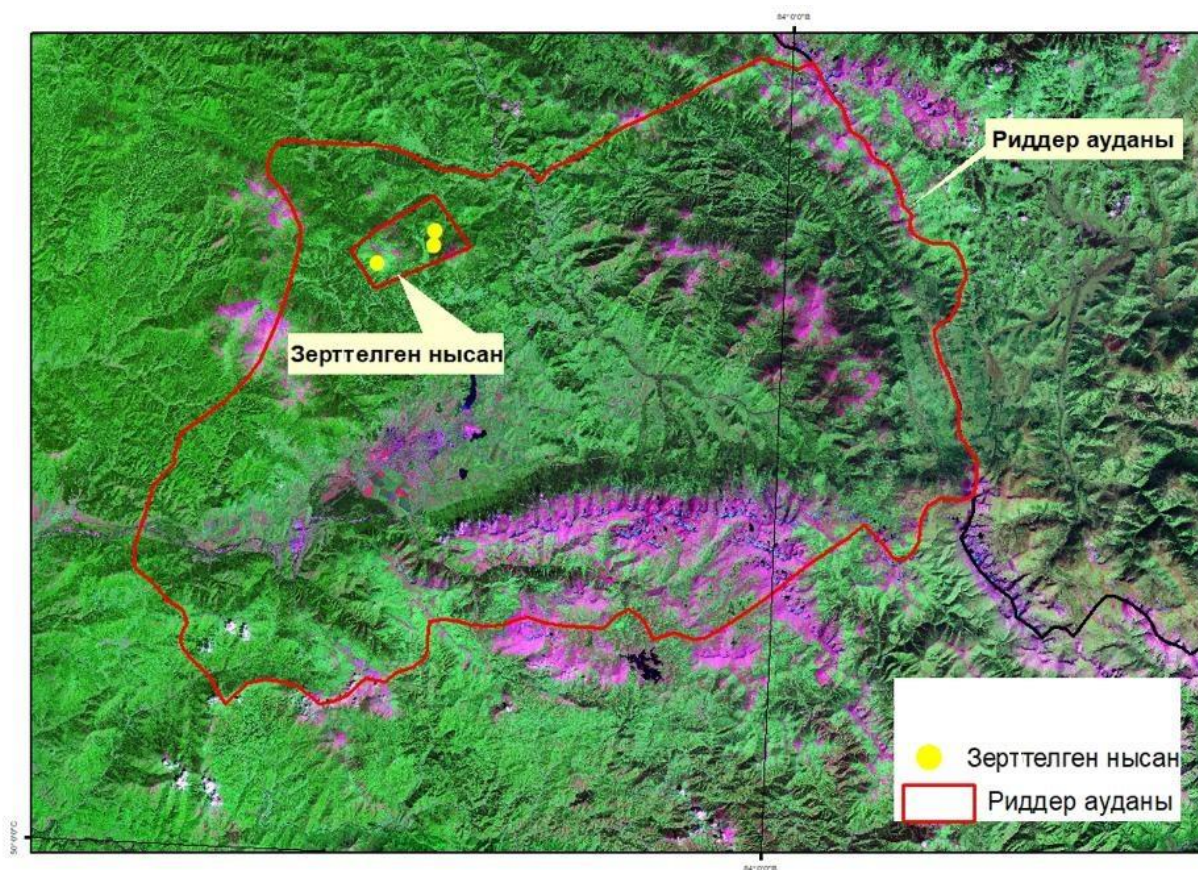
Негізгі тау жоталары (Иванов, Үбі, Үлбі) биіктіктері аса қатты биік емес және эрозиялық рельефке ие (сурет - 4). Олар толығымен орманмен жабылған. Биік таулы өсімдіктер нашар байқалады. Тектоникалық формалар қазіргі Алтайдың орографиясының ең үлкен ерекшеліктерін анықтайды. Күрделі геологиялық тарих өзінің бастауларымен алыс өткенге, кембрийге дейінгі және төменгі палеозойда салаир мен каледондық тектоникалық қозғалыстардың нәтижесінде алғаш рет герцин қатпарлануы кезінде қалыптасқан қатпарлы таулы аймақтың іргетасы қаланған кезде басталады [117].

Рельефтің мұздық формалары бүкіл Алтай аумағы үшін әмбебап маңызға ие емес, бірақ бірқатар аудандарда олар беткі құрылымның ерекшелігін анықтайды. Жер бедерінің су эрозиялық формалары барлық жерде кездеседі, бірақ ортаңғы аймақтарда кеңінен дамыған. Ең биік биіктік белгілерін алып жатқан Холзун, Иванов жоталары үлкен қызығушылық

тудырады. Бірегей түзілімдер - атмосфералық құбылыстардан қалыптасқан өткен дәуірлердің түпнұсқа геологиялық ескерткіштерін білдіреді. Қарастырылып отырған аумақтың геологиялық құрылымына Пермь интрузиясының шөгінділері, Девон жүйесі және ең жас төрттік формациялар қатысады. Девон шөгінділері өзен бассейндерінде дамыған [118].

Тау жүйелері күрделі жоспарлы құрылымы бар орографиялық кедергілерді, мұздану орталықтары бар қуатты тау түйіндерін және тар аңғарларды құрайды. Тау түйіндерінен жоталар батысқа қарай таралады. Оңтүстік - Батыс Алтайдың мұндай құрлықшілік географиялық және тосқауылдық артықшылығы биоклиматтық процестерде маңызды рөл атқарады [119-121].

Аумақ физикалық-географиялық жағынан толқынды саябақ аумақтарының конфигурациялары, батыс далаға іргелес жанасып тегістеле жатқан Алтай, Тарбағатай бойынша және Іле Алатауы жоталарымен (теңіз деңгейінен 4500 м биіктікте) сипатталады. Геологиялық кешен ауқымды геоморфологиялық процестерімен, орталықта жаппай жауын-шашынды ауа-райымен және климаттың өзгеруімен көрінеді (сурет -5) [122].



Сурет 5 – Иванов жотасының ғарыштық бейнесі

2.2.2. Климаты

Қазақстандық Алтайдың аумағы Азия материгінің тереңінде, атмосфералық қысымның Сібір максимумының Батыс жотасының осіне тікелей жақын жерде, әртүрлі аймақтардың – Оңтүстік Сібір мен Орталық Азия тауларының, батыс Сібір далалары мен Қазақстан мен Орта Азия шөлдерінің кең жазық кеңістіктерінің түйіскен жерінде орналасқан. Шығыс Қазақстан облысында Қазақстанның қалған аумағындағы осы ендіктерге тән климаттың ендік аймақтылығы оның көп бөлігінде күрделі тау бедерінің, оның айналым және радиациялық процестерге әсерінің болуымен бұзылады. Мұхит пен ашық теңіздерден үлкен қашықтық климаттың континенталдылығын тек жылдық ғана емес, сонымен қатар ауа температурасының тәуліктік өзгеруімен де анықтайды. Қысы ұзақ, суық, қатты аязды, ал жазы ыстық. Көктемнің аяғы мен күздің ерте аяздары жиі кездеседі. Жаздың ыстық күні көбінесе суық түнмен ауыстырылады. Орташа алғанда, жылдық ауа температурасы 15°C құрайды, бұл жылы кезеңнің ұзақ ұзақтығын көрсетеді (195 – 170 күн.). Жазғы кезеңде күндізгі ауа температурасы $18 - 24^{\circ}\text{C}$ аралығында болатын қолайлы ауа-райы басым болады. Бұл ауа-райы мамырдың 20-сынан қыркүйектің ортасына дейін байқалады. Ең ыстық ай-шілде айының ауа температурасы 16.7°C . Қыркүйектің бірінші онкүндігінде аяз болуы мүмкін. Аязсыз кезең орта есеппен 94 күнге созылады. Қыркүйек айының соңында орташа тәуліктік температураның 0°C арқылы өтуі байқалады. Ең суық айдың орташа айлық ауа температурасы -12.9°C . Түнгі уақытта температураның төмендеуі -18.8°C және одан төмен болады. Абсолютті минимум - 46.7°C . Жаз айының абсолюттік максимумы $+41.5^{\circ}\text{C}$ құрайды. Таулы Алтай ылғалды салқын ауданында гидротермиялық коэффициент 1 – 1.5-ға тең. 10° -тан жоғары белсенді температураның қосындысы 1000-нан 1800 $^{\circ}\text{C}$ -қа дейін, ал белсенді вегетациялық кезеңдегі жауын-шашын мөлшері 170 -300 мм құрайды [123-125].

Ауданның басым абсолютті биіктігіне ең жақын теңіз деңгейінен 1960 м биіктікте орналасқан "Прохладный белок" метеостанциясының мәліметтері бойынша жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері 1090 мм құрайды. Е.Н. Велисовтың деректері бойынша Иванов жотасының ауданында абсолютті биіктікте 2000 – 2800 м жылына 1600-ден 2000 мм-ге дейін жауын-шашын түседі, оның көп бөлігі жазда болады. Мұнда қыс ұзағырақ, қардың еруі сирек кездеседі. Қар жамылғысы бар кезең 220-240 күнді құрайды және қыркүйектің аяғынан немесе қазан айының басынан сәуірдің аяғына немесе мамырдың ортасына дейін созылады. Қар жамылғысының максималды биіктігі (3 м-ден астам) сәуір айының ортасында және соңында Иванов жотасының аймағында байқалады. Желдің орташа және жылдық жылдамдығы 3-4 м/сек. құрайды. Кейде желдің жылдамдығы секундына 15-20 м жетеді. Тайга формациясының кең таралуын қамтамасыз ете отырып, орман және шалғынды өсімдіктердің қуатты дамуына қолайлы жағдай жасайды. Уба және Үлбі өзендерінің жоғарғы ағысындағы жауын-шашын мөлшері жылына 1500 мм-ден асады.

Жауын-шашынның жыл мезгілдеріне таралуы біркелкі - жазғы максимум соншалықты айқын емес [126-128].

2.2.3. Гидрологиясы

Алтайда көптеген көлдер мен өзендер бар. Олар таулы қарлар мен мұздықтардан бастау алады. Ең үлкен өзен – Ертіс болып табылады. Аудан ақ және қара Үбі өзендерімен, Борсық өзенімен және осы өзендердің бастауында орналасқан қара таулы ұсақ көлдер кешенімен ұсынылған керемет дамыған биік таулы гидрологиялық желімен ерекшеленеді. Ең үлкен екі көл – Кедровое және Щербакова, орман және альпі аймақтарының шекарасында орналасқан [129]. Оң жағалаудағы өзендердің көпшілігінде қармен қоректену бар (ағындағы қар компонентінің үлесі 50% немесе одан да көп). Қарлы кезеңде жылдарысу компонентінің үлесі одан да артады, ал топырақ азаяды. Көптеген өзендердегі жаңбыр құрамдас бөлігі жылдық ағынның 20-25% аспайды және тек кейбір өзендерде 30% немесе одан да көп көбейеді [130].

Өзен өзінің негізгі қорегін маусымдық қардың еруінен алады, сондықтан өзендегі су тасқыны сәуір – мамыр айларында болады. Су тапшылығы кезеңдері қараша айында басталып, наурыз айына дейін жалғасады. Бұл жүйенің табиғи күйінде сақталуы қалыпты гидрологиялық режимді қамтамасыз етудің негізгі шарттарының бірі болып табылады. Батпақтар-бұл үстірттерде, жайылмаларда және кейбір өзендердің сағаларында салыстырмалы түрде сирек кездесетін түзілімдер болады [131].

2.2.4. Топырағы

Аумақтың топырақ жамылғысында орта таулы және биік таулы белдеулерге тән топырақтың негізгі түрлері ұсынылған: ашық сұр орман топырағы, тау - шалғынды альпілік шымтезек, тау сазды топырақтары, сондай-ақ интразональды шалғынды-батпақты және батпақты топырақтардың фрагменттері кездеседі [132]. Таулы-орманды сұр топырақтар тегістелген суайрықтар мен беткейлерде, сондай-ақ деллювиалды шлейфтерде, шырша мен көктерек-шырша ормандарының астында, төмен рельеф жағдайында қалыптасады. Таулы-орманды қышқыл топырақтар солтүстік экспозицияның әлсіз оқшауланған беткейлерінде, граниттің аллювиалды және деллювиалды шөгінділерінде кең таралған және шырша, балқарағай және самырсын ормандарының астында дамиды.

Орманды-шалғынды топырақтар орманды аймақта, сондай-ақ Солтүстік экспозицияның шалғындарында шөпті-дәнді алқаптардың астында қалыптасады. Сонымен қатар, олар оңтүстік, батыс және сирек шығыс бағыттардың тік беткейлерінде кездеседі. Таулы-орманды қара топырақ тәрізді топырақтар қайың, көктерек ағаштарының астында қалыптасады. Таулы-шалғынды альпілік шымтезек топырақтары альпілік шалғындар мен тундралардың астында қалыптасады. Олар ең жоғары қуаттылықтың жақсы дамыған көкжиегінің болуымен ерекшеленеді (30 – 50 см-ге дейін).

Жайылмалы немесе аллювиалды топырақтар тасқын сулармен мезгіл-мезгіл су басқан жайылмалы террасалар шегінде қалыптасады. Бұл топырақтардың ішінде ылғалды қайың, көктерек, терек ағаштары алып жатқан жайылмалы ормандар жиі кездеседі. Сондай-ақ, шалғынды-батпақты және батпақты топырақтар бар [133].

Батыс Алтайдың ылғалды климаты топырақ түрлерінің біртіндеп өзгеруіне ықпал етеді және Алтайдың континенталды аймақтарына тән таулы-каштан және тундра топырақтарының даму мүмкіндігін болдырмайды. Жер бедері мен топырақ-климаттық жағдайлардың аталған ерекшеліктеріне байланысты аумақтың басым бөлігін таулы-дала және орман (таулы-тайга) ландшафттары алып жатыр, ал кішісін – биік таулар алып жатыр [134, 135].

2.3 Зерттеу әдістері

2020-2022 жылдары Шығыс Қазақстаннан жиналған *H. theinum* және *H. neglectum* түрлеріне экологиялық-морфологиялық зерттеулер жүргізілді. Барлаушылық-маршруттық экспедиция нәтижесінде Шығыс Қазақстанның Алтай тауларынан жиналған өсімдіктерге далалық және зертханалық өңдеу жүргізілді, жиналған өсімдіктердің систематикалық сипаттамасы жазылып, түрлер анықталды, анықталған түрге гербарий жасалды (Сурет 6).

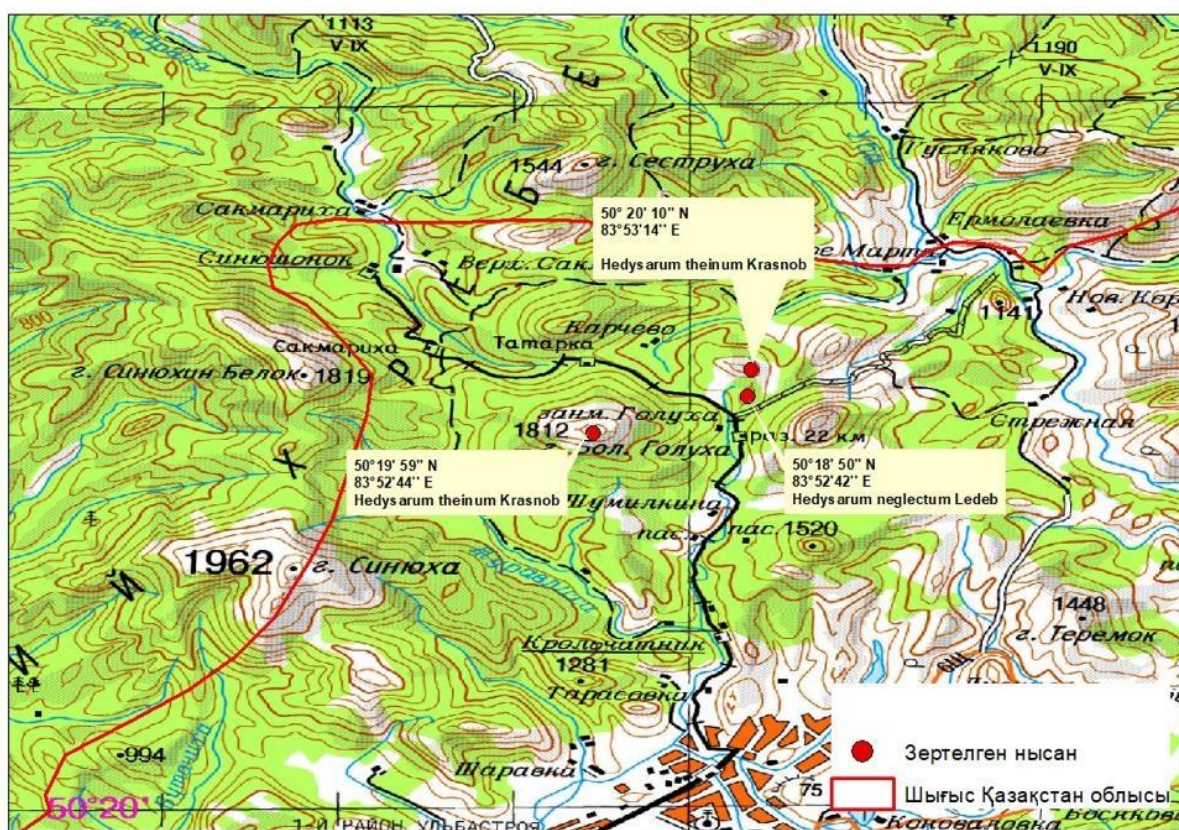


Сурет 6 – Морфометрикалық көрсеткіштерді өлшеу және гербарий әзірлеу барысы

Антропогендік факторлардың әсерінен қысқарып бара жатқан шай тиынтағының келесідей морфометрикалық көрсеткіштері өлшенді: өсімдік биіктігі, жапырақтың ені мен биіктігі, сабақтың диаметрі мен өсімдіктің жапырақ саны. *H. theinum* популяциясына сипаттама берілді.

Fabaceae тұқымдасының *H. theinum* және *H. neglectum* өсімдіктерінің үлгілері Қазақстандық Алтайдың табиғи популяциясынан Батыс Алтай аумағы, үлкен Поперечка өзені аңғары, Иванов жотасынан 2020 жылғы тамыз айынан 2022 жылғы тамыз айына дейінгі кезеңде табиғи мекендейтін

жерлерден жиналды (сурет – 6, 7). Табиғи мекендеу орындарының ағымдағы жай-күйін зерттеу мақсатында 2020-2022 жылдары Батыс Алтай бойынша жоталар, ойпаттар мен өзен аңғарларына маршруттық және барлау далалық зерттеулер жүргізілді. Идентификациялауға Иванов жотасында өсетін түрлердің кеппешөптері жиналды. Анатомиялық, фитохимиялық және молекулалық-генетикалық зертеулер үшін өсімдік үлгілері жиналды. 1-кестеде, 7 суретте *Hedysarum* туысының екі түрінің GPS координаттары берілген.



Сурет 7 – *Hedysarum* популяцияларының орналасу карта сызбасы

Тұқым өнгіштігін анықтау әдісі

100 данадан үш рет қайталанып егілген тұқымдар сапасы Фирсова М.К әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Зерттеу 3 нұсқа алынды: бақылау, стратификация және скарификация [136, 137].

Флоралық құрамды анықтау әдісі

Зерттеулер жартылай стационарлық әдістерді қолдана отырып жүргізілді [138]. Экспедиция барысында *H. theinum* популяциялары сипатталып, флористикалық құрам анықталды [139]. Түрлердің молшылығы Друде шкаласы бойынша [140] анықталды. Өсімдіктерден гербарий жиналып, *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің жер үсті және жер асты мүшелері анатомиялық, фитохимиялық және молекулалық-генетикалық талдауға алынды. Өсімдік түрлерінің латынша атаулары POWO (2023) [141] дерек

базасы арқылы нақтыланды, өсімдіктерді жіктеудің филогенетикалық жүйесі Тахтаджан бойынша берілген (2009) [142].

Анатомиялық зерттеу әдістері

Микроскопиялық зерттеуге арналған балғын шикізат үлгілері Страсбургер-Флемминг ерітіндісінде дайындалды (96% этил спирті, глицерин және судың 1:1:1 қатынасында) [143-145]. Уақытша препараттар дайындау үшін үлгілерден көлденең кесінді дайындалды, өлшенді. *Hedysarum theinum* және *H. neglectum* үлгілерінің анатомиялық бөлімдері MZP-01 "Technom" микротомының көмегімен жұқа кесінділер дайындалды. Анатомиялық кесінділердің қалыңдығы 10-15 мкм болды. Уақытша препараттар глицериннің көмегімен бекітілді. Анатомиялық кесінділердің микросуреттері САМ V400/1.3М бейнекамерасы бар МХ 700 микроскопында (Австрия) түсірілген. Микропрепараттардың өлшемдері 519CU 5.0М CMOS камерасы бар аМСХ100 микроскопында жүргізілді

Зерттеу материалдарын статистикалық өңдеу Г. Ф. Лакин әдістемесі бойынша жүргізілді [146]. Өсімдік түрлерінің морфометриялық және анатомиялық өлшемдері R Studio, 2015 бағдарламасы арқылы статистикалық өңдеу жүргізілді [147].

Фитохимиялық құрамды анықтау әдісі

Фитохимиялық талдау масс-спектрометриялық (Agilent 7890А/5975С) детекторлаумен газды хроматография әдісімен жүргізілді. Органикалық заттарды сандық анықтау гидродистилляция әдісімен жүргізілді, содан кейін өнімнің көлемдік-салмақтық талдауы Excel-2010 статистикалық бағдарламалық пакеті де қолданылады [148, 149].



Сурет 8 – Тиынтақтың 2 түрінен дайындалған сығынды

Биологиялық белсенді заттардың жинақталу динамикасы кез-келген дәрілік өсімдік үшін маңызды, өйткені ол шикізатты жинаудың оңтайлы уақытын бағалауға мүмкіндік береді. Экспедициялық зерттеулер нәтижесінде *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің жер үсті және жер асты мүшелерінің үлгілері алынды, содан кейін фитохимиялық талдау жүргізілді.

Фитохимиялық талдау үшін *Hedysarum* түрлерінің құрғақ бөліктері (жер үсті және мен тамыры) ұнтақталған. 20 мг құрғақ ұнтақты өлшеп, талдау үшін сығынды дайындалды (Сурет 8).

CO₂ сығындысында органикалық қосылыстарды анықтау

Сынама дайындау және талдау әдістері: 4 сығынды масс-спектрометриялық детекторы бар (7890A/5975C) газ хроматографиясы әдісімен іріктеліп, талданды.

Талдау шарттары: объем образца 1,0 мкл, температура ввода пробы 250 °С, ағынды бөлусіз үлгінің көлемі 1,0 мкл, үлгіні енгізу температурасы 250 °С, ағынды бөлусіз қолданылды. Бөлу DB-35MS хроматографияның капиллярлы колонкасы көмегімен жүргізілді. Колонка ұзындығы 30 м, ішкі диаметрі 0,25 мм және пленка қалыңдығы 0,25 мкм болды және 1 мл/мин тұрақты тасымалдаушы газ (гелий) жылдамдығымен орындалды. Хроматографиялау температурасы 40°C (ұстау уақыты 0 мин) бастап 5 °С/мин қыздыру жылдамдығымен одан әрі 5°C/мин қыздыру жылдамдығымен 280°C (ұстау уақыты 1 мин) дейін бағдарламаланады. Детекторлау SCAN m/z 34-850 режимінде жүргізілді. Газды хроматография жүйесін басқару, нәтижелер мен деректерді жазу және өңдеу үшін Agilent MSD ChemStation (1701EA нұсқасы) бағдарламалық жасақтамасы пайдаланылды. Деректерді өңдеуге ұстап қалу уақытын, шыңдардың аудандарын бағалау, сондай-ақ масс-спектрометриялық детектор арқылы ақпарат өңделді. Нәтижелер бойынша масс-спектрлерді Wiley 7th edition және NIST'02 кітапханаларында жүйеленді (спектр саны бойынша 550 000 бірліктен асады).

Молекулалық-генетикалық талдау әдістері

Молекулалық-генетикалық талдау үшін *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің зерттеу материалдары Қазақстандық Алтайдан жиналды. Бір-бірінен 5-10 м қашықтықта өсетін гүлдеу фазасындағы өсімдіктердің балғын, жасыл жапырақтары 2020-2022 жылдары 20 үлгіден жиналды. ДНҚ оқшаулау үшін өсімдік материалдары силикагельде сақталды.

H. theinum және *H. neglectum* популяцияларан ДНҚ бөлініп алынды және тазаланды. ДНҚ аталған өсімдік түрлерінің кепкен жапырақтарын бөлініп алынды. ДНҚ бөлу үшін Dellaporta әдісі қолданылды [150]. Бөлінген ДНҚ сапасы мен саны анықталды. Ұсынылған үш *Hedysarum* популяциясының ДНҚ сапасы мен санын тексеру үшін Nanodrop 2000 спектрофотометрі қолданылды (Thermo Fisher Scientific, USA).

Екі өсімдіктің әр түріне арналған секвенирлеу реакциялары BigDye Terminator v.3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, АҚШ) циклдік реттілік жиынтығын қолдана отырып, бірдей праймерлермен және жеке тікелей және кері реакциялармен жүргізілді. ITS (ішкі транскрипцияланатын аралық) маркерін пайдаланып үлгілерді ретке келтіру үшін оқшауланған ДНҚ ng/μl жұмыс концентрациясына дейін сұйылтылды. Филогенетикалық шежіре MEGA 7 бағдарламасы арқылы құрылды [151].

3. ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ

3.1 *Hedysarum theinum* және *Hedysarum neglectum* түрлерінің морфометриялық көрсеткіштері

H. theinum және *H. neglectum* түрлерінің морфологиялық параметрлерін зерттеу олардың өсу жағдайларына бейімделуін анықтауға мүмкіндік берді, тіпті белгілі бір топырақ-климаттық жағдайларда өсетін *Hedysarum* туысының бір-бірімен тығыз байланысты түрлерінде де кейбір морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктер бар.

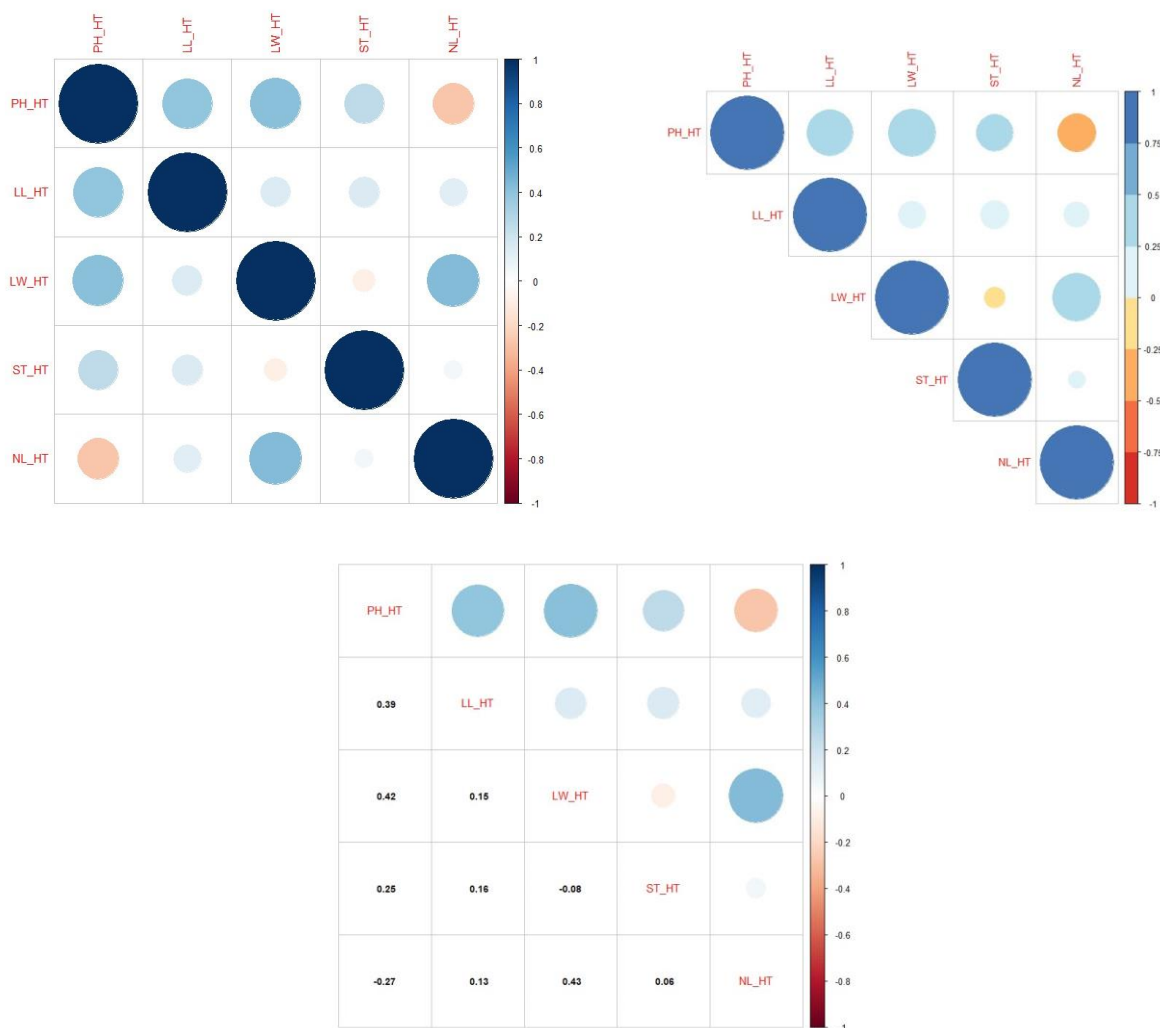
H. theinum - Fabaceae тұқымдасына *Hedysarum* туысына жататын шай тиынтағы халық арасында қызыл тамыр деген атпен танымал, Алтай, Орта Азия таулары мен Моңғолияның эндемигі болып табылады, 2-санатқа, 2а-разрядқа жататын ареалы қысқарған түр. Қазақстаннан тыс жерде шай тиынтағы Батыс және Орталық Алтайдың Ресей бөлігінің аумағында және Батыс Моңғолияның таулы аймақтарында таралған. Шай тиынтағы экологиялық топ бойынша мезопсихрофиттерге жатады. Ол тау жүйелерінің гумидтік жағдайында тіршілік етеді, олар теңіз деңгейінен 1794 м биіктікте кездесті. Өсімдік көпжылдық, тамырлары жуан, сабақтары түксіз, зерттеуге алынған өсімдіктерге статистикалық өңдеу жүргізуде 10 өсімдік мәліметтері қамтылды. Жапырақтарының ұзындығының орташа мәні 4,1-5 см арасында ауытқыса, ені 1-1,5 см, эллипс тәрізді, 4-8 жұп болып келген. Күлтесі қызғылт-күлгін, тұқымдары жұмыртқа тәрізді.

Кесте 2 - *H. theinum* морфометрикалық көрсеткіштері

№	Өсімдік биіктігі, см	Жапырақтың ұзындығы, см	Жапырақтың ені, см	Сабақтың диаметрі, мм	Жапырақ саны, дана
1	65	4,5	1,5	4	130
2	77	4,7	1,5	6	105
3	67	5	1,1	4	69
4	59	5	1,5	5	148
5	62	4,3	1,3	5	90
6	60	4	1,5	3	103
7	59	4,7	1,1	4	120
8	56	4,1	1	6	105
9	63	4,4	1,3	4	108
10	60	4,1	1,1	4	110
Орташа мәні	62,8	4,48	1,29	4,5	108,80
Стандарттық ауытқуы	1,77	0,1	0,01	0.29	1,8

H. theinum түріне тән сипаттама: сабақтары жасыл, өсімдіктің биіктігі орта есеппен 60-70 см, *H. neglectum* түріне гүлдердің түсі мен биіктігі бойынша

ерекшеленеді, *H. theinum* түрі *H. neglectum* түріне 30-40 см жоғары, сонымен қатар жапырақтардың құрылымы мен мөлшері, *H. theinum* тамыры қоңыр-қызыл түсті, жағымды хош иісі бар, ал *H. neglectum* түрінің тамыры ақ түсті, иіссіз.

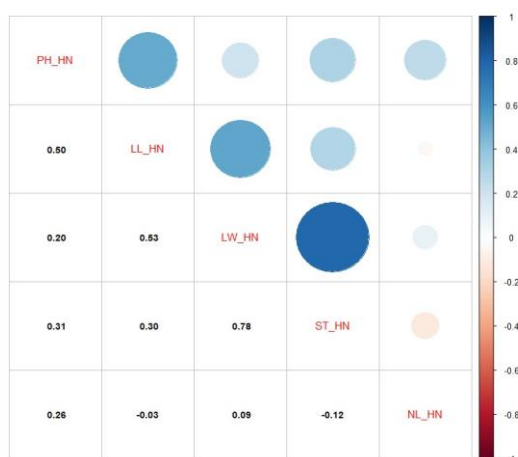
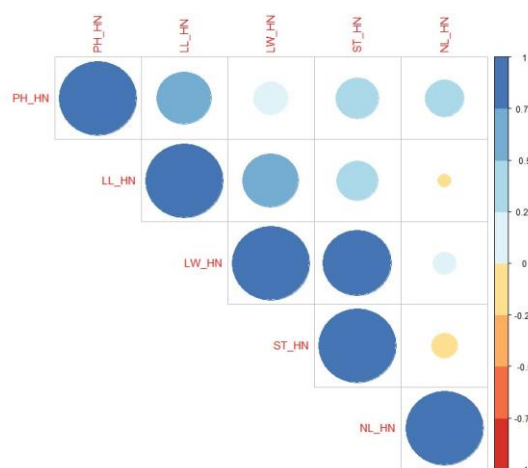
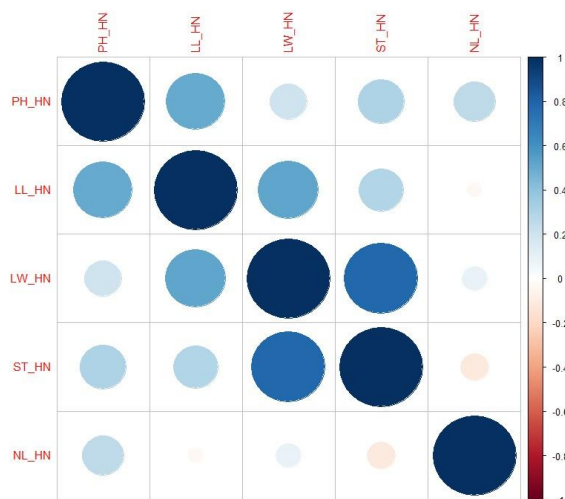


Ескертпе: $P < 0,05$ корреляциясы түспен ерекшеленеді. Түс оң (көк) немесе теріс (қызыл) корреляцияны көрсетеді. (PH_HT - өсімдік биіктігі (см); LL_HT - жапырақтың ұзындығы (см); LW_HT - жапырақтың ені (см); ST_HT - сабақтың диаметрі (мм); NL_HT - жапырақ саны (дана)).

Сурет 9 - *H. theinum* түрінің морфометриялық параметрлер мен сандық көрсеткіштердің корреляциялық талдауы

Кесте 3 - Ұмытылған тиынтақтың морфометрикалық көрсеткіштері

№	Өсімдік биіктігі, см	Жапырақтың ұзындығы, см	Жапырақтың ені, см	Сабақтың диаметрі, мм	Жапырақ саны, дана
1	29	2	0,6	2,8	103
2	33	1,9	0,5	2,7	109
3	27	1,7	0,5	2,7	111
4	32	1,8	0,5	2,5	115
5	35	1,9	0,4	2,6	106
6	29	2,1	0,6	2,7	99
7	28	1,7	0,6	2,9	105
8	33	1,8	0,5	2,8	92
9	34	2	0,6	2,9	109
10	41	2,1	0,7	3	113
Орташа мәні	32,10	1,90	0,55	2,76	106,20
Стандарттық ауытқуы	1,24	0,1	0,02	0,2	1,4



Ескертпе: $P < 0,05$ корреляциясы түспен ерекшеленеді. Түс оң (көк) немесе теріс (қызыл) корреляцияны көрсетеді. (PH_HN - өсімдік биіктігі (см); LL_HN - жапырақтың ұзындығы

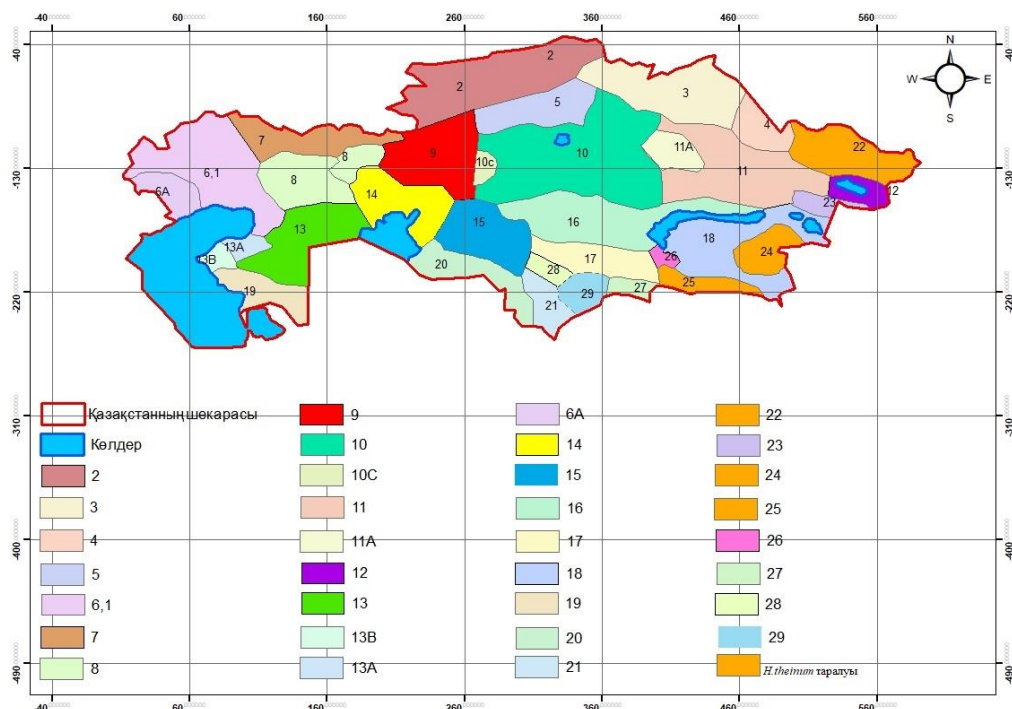
(см); LW_HN - жапырақтың ені (см); ST_HN - сабақтың диаметрі (мм); NL_HN - жапырақ саны (дана)).

Сурет 10 - *Hedysarum neglectum* түрінің морфометриялық параметрлер мен сандық көрсеткіштердің корреляциялық талдауы

Иванов жотасының *H. theinum* түрінің морфометриялық көрсеткіштері: сабақтарының биіктігі 56-77 см, жапырақтарының ұзындығы шамамен 5 см және ені 1,3 см, сабақтарының жуандығы 4,5 см-ге дейін жетеді, 2-кесте. *H. neglectum* түрінің морфометриялық параметрлеріне келетін болсақ өсімдіктің биіктігі орташа 32 см, жапырақ ұзындығы 2 см-ге дейін жетеді, ал ені орташа есеппен 0,55 см құрады. Сабағы жіңішке, 2,76 мм болды. *Hedysarum theinum* түрінің морфометриялық көрсеткіштері екінші түрге қарағанда айтарлықтай басым болды. Алынған өлшемдерге сәйкес статистикалық өңдеу жүргізіліп, корреляциясы айқындалды (Сурет – 9, 10).

3.2 *Hedysarum theinum* және *Hedysarum neglectum* түрлерінің гербарлық жинақтарына талдау

Қазақстанда *Hedysarum theinum* тарихи өсу орындарын белгілеу үшін ботаника институтының гербарий қорында (AA) және ММУ гербарий қорында (MW) гербарий алымдарына түгендеу жүргізілді. Үш флористикалық ауданда нақты таралу орындары анықталды: 22 Алтай, 24 Жоңғар Алатауы және 25 Іле Күнгей Алатауы (Сурет 11).



Сурет 11 - Қазақстанның флористикалық аймақтарында *H. theinum* таралуы

Шартты белгілер: 1 – Жалпы Сырт сілемдері; 2 – Тобыл-Есіл; 3 – Ертіс; 4 – Семей; 5 – Көкшетау; 6 – Каспий; 6А – Бөкеев; 7 – Ақтөбе; 7А – Мұғалжар; 8 – Ембі; 9 – Торғай; 10 – Батыс шоқы; 10А – Ұлытау; 11 – Шығыс шоқы; 11А – Қарқаралы; 12 – Зайсан; 13 – Солтүстік Үстірт; 13А – Бозашы; 13Б – Маңғышлақ; 14 – Арал; 15 – Қызылорда; 16 – Бетпақдала; 17 – Мойынқұм; 18 – Балқаш-Алакөл; 19 – Оңтүстік Үстірт; 20 – Қызылқұм; 21 – Түркістан; 22 – Алтай; 23 – Тарбағатай; 24 – Жоңғар Алатау; 25 – Іле Алатау; 25А – Кетмен және Теріскей Алатау; 26 – Шу-Іле таулары; 27 – Қырғыз Алатауы; 28 – Қаратау; 29 – Батыс Тянь-Шань.

4-кестеде Алматы қаласында орналасқан Ботаника және фитоинтродукция институтының (АА) гербарий қорында және Мәскеу мемлекеттік университетінің (МВ) цифрлық гербарийінде сақталған, негізінен түрдің авторы И.М. Красноборов жинаған *Hedysarum theinum* жинақтары келтірілген.

Кесте 4 - Ботаника және фитоинтродукция институтының (АА) гербарий қорындағы және Мәскеу мемлекеттің университетінің цифрлық гербарийіндегі (МВ) *H. theinum* жинақтары

Флористикалық аймақ	Аудан	Орналасқан жері	Жиналған күні	Анықтаған
Алтай	Батыс Алтай	Батыс Алтай. Голуха тауы. Риддердің солтүстік-батыс бөлігі. Голуха тауының солтүстік беткейінде, шыршалы орманда, 1600 м биіктікте.	27.07.1947	Красноборов И.М. (АА)
Алтай	Батыс Алтай	Алтай. Риддер қаласының маңы. Ботаникалық бақтың төңірегі, 820 м биіктікте.	29.06.1926	Красноборов И.М. (АА)
Алтай	Оңтүстік Алтай	Алтай, Сарымсақты жотасы, Үш-Күнгеі өзенінің жоғарғы ағысы	19.08.1958	Красноборов И.М. (АА)
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Лепсі. Глиновка, Глиновка ауылының маңындағы Абл-тау шыңындағы қардың жанындағы шалғын.	07.07.1928	Красноборов И.М. (АА)
Іле Күнгеі-Алатауы	Іле Алатауы	Іле Алатауы. Сарсай, теңіз деңгейінен биіктігі 2200 м.	1932	Красноборов И.М. (АА)
Іле Күнгеі-Алатауы	Іле Алатауы	Іле Алатауы, Орта Талғар өзенінің оң жағалауы, Семенов мұздығының шығыс шыңы жанындағы жартасты беткейлер.	19.07.1935	Красноборов И.М. (АА)

4-кестенің жалғасы				
Жоңғар Алатауы	Жоңғар Алатауы	Қазақстан, Талдықорған, Сарқан ауданы, Покатилово ауылының маңы, Жоңғар Алатауы, Басқан өзенінің аңғары, гранитті құрумдар, бұталы тоғайлар	20.07.1995	Красноборов И.М. (АА)
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік-батыс сілемдері	Алтын Емел, Мантай таулары. Итмұрын өзенінің шатқалы. Шындарға жақын солтүстік шалғынды беткейлердің бойында.	26.06.1926	Голоскоков В.П. Красноборов И.М. (МВ)
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Лепсі. Қардың жанындағы шалғын, Глиновка ауылының маңындағы Абл-тау шыңында	7.07.1928	Липшиц С., Красноборов И.М. (МВ)
Алтай	Оңтүстік Алтай	Субальпілік Тарбағатайда Ассу Чешек ағынының жанында, сондай-ақ Нарым Альпісінде	1840	Карелин Г.С., Кирилов И.П., Красноборов И.М. (МВ)

«Ботаника және фитоинтродукция институтының» гербарлық қорында Fabaceae тұқымдасына жататын *Hedysarum* туысы 3778 гербарлық индексімен белгіленген. Гербарлық қорда *H.theinum* түрінің 7 кеппешөбі сақталған. *H.theinum* кеппешөптері Риддер қаласының маңынан, Голуха тауынан, Сарымсақты жотасынан, Жоңғар Алатауының солтүстік бөлігінен, Іле-Күнгей Алатауынан жиналды. Ең алғашқы гербарлық үлгі 1841 жылы Жоңғар Алатауынан жиналған. Қалған 6 кеппешөп үлгілері 1926 жылы Риддер қаласының төңірегінен, 1928 жылы Жоңғар Алатауы, Лепсі өзені, Абл-тау тауының шыңынан, Глиновка ауылының төңірегінен, 1932 жылы Іле Алатауынан, 1935 жылы Іле Алатауы, Орта Талғар өзенінің оң жақ аңғары, Семенов мұздығының оңтүстік шыңынан, 1947 жылы Шығыс Қазақстан, Голуха тауының солтүстік бөктерінен, 1958 жылы Алтай тауы, Сарымсақты жотасы, Үш Күнгей өзенінің маңынан жиналды. *H.theinum* түрінің барлық кеппешөптері И.М. Красноборовпен анықталып, расталды.

Кесте 5 - Ботаника және фитоинтродукция институтының (АА) гербарий қорындағы *Hedysarum neglectum* жинақтары

Флористикалық аймақ	Аудан	Орналасқан жері	Жиналған күні	Анықтаған
Алтай	Оңтүстік Алтай	Оңтүстік Алтай, Медведка ауылының жанындағы Сарымсақты жотасы.	21.07.1960	Ролдугин И. И.

5-ші кестенің жалғасы				
Алтай	Батыс Алтай	Иванов жотасының оңтүстік-батыс беткейі, балқарағай орманында.	05.09.1947	Поляков П. П.
Алтай	Батыс Алтай	Батыс Алтай. Риддерден солтүстік-батысқа қарай. Голуха тауының солтүстік беткейінде, балқарағай орманында 1680 м биіктікте	27.05.1947	Поляков П. П.
Алтай	Батыс Алтай	Иванов жотасы, Крестовая тауының оңтүстік беткейі	12.07.1936	Кубанская З. В.
Алтай	Оңтүстік Алтай	Алтай, Күршім жотасы. Субальпілік шалғын	17.07.1955	Байтенов М. С.
Сауыр-Тарбағатай	Тарбағатай	Тарбағатай жотасы, Баймырза асуы (1400 м).	05.07.1958	Степанова Е. Ф.
Сауыр-Тарбағатай	Тарбағатай	Тарбағатай жотасы солтүстік бөлігі, Аягөз өзенінің жоғарғы ағысы	26.06.1955	Степанова Е. Ф.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауының оңтүстік сілемдері. Теректі таулары. Бигелді өзенінің жоғарғы ағысы, шалғынды шөпті беткейлерде	26.06.1971	Голоскоков В. П.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Борохудзир өзенінің жоғарғы ағысы, Қойшы асуы маңындағы Суат-тау таулары.	01.07.1971	Голоскоков В. П.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Суат-Тау таулары, шырша ормандарында	29.06.1934	Михайлова В. П.
Жоңғар Алатауы	Жоңғар Алатауы	Жоңғар Алатауының жотасы, Шаған тауының солтүстік беткейі, астықты-алуан шөптесін өсімдік жабыны	30.08.1934	Корнилова В. С.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауының оңтүстік баурайы, Ит-Чеку тауы. Арша аймағының солтүстік баурайы	17.08.1938	Михайлова В. П.
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Ақсу-Биен ауданы, жотаның солтүстік баурайы	03.07.1928	Смирнов В. И.
Алтай	Оңтүстік Алтай	Алтай, Сарымсақты жотасы, Құмшыбай өзенінің жоғарғы ағысы, Путочное асуы	16.07.1988	Исаев Е. Б.
Алтай	Оңтүстік Алтай	Алтай, Сарымсақты, Ушго өзенінің жайылмалары.	18.07.1988	Исаев Е. Б.

5-ші кестенің жалғасы				
Алтай	Оңтүстік Алтай	Алтай, Сарымсақты жотасы, Қатон-Қарағай ауылының оңтүстік бөлігі	16.08.1957	Степанова Е. Ф.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Көксу өзенінің бассейні. Арасан өзені мен Жоғарғы Тентексай су алабы. Альпі белдеуінің жартастарының арасында, 3200 м.	14.08.1948	Голоскоков В. П.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауының оңтүстік-батыс сілемдері. Алтын-Емел жотасы. Матай таулары. Итмұрын өзенінің шатқалы. Шыңдарға жақын солтүстік шалғынды беткейлерде.	16.06.1956	Голоскоков В. П.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауының оңтүстік-батыс сілемдері. Алтын-Емел жотасы. Матай таулары. Матай өзенінің шатқалы. Шыңға жақын шалғынды-бұталы беткейлер.	20.06.1956	Голоскоков В. П.
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауының солтүстік беткейі. Басқан өзенінің жоғарғы ағысы. Шалғынды беткейлерде.	29.06.1959	Голоскоков В. П.
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауының солтүстік сілемдері, Қарағайлы шатқалы, Күнгеі жотасы. Қайың-шырша орманында.	06.07.1960	Ролдугин И. И.
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауы жотасы. Сарқанд және Лепсі ауылдары арасындағы аудан. Марқатау жотасының жанындағы шатқалдың солтүстік беткейінде. Шалғынды өсімдіктердің арасында.	13.07.1934	Поляков П. П.
Жоңғар Алатауы	Солтүстік бөлігі	Жоңғар Алатауы жотасы. Сарқанд және Қопал ауылдары арасындағы аудан, Жылды-Қарағай тауларының солтүстік беткейі, шырша арасында.	13.07.1934	Рубцов Н. И.
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Усек өзенінің жоғарғы ағысы, шырша арасында.	18.06.1937	Рубцов Н. И.

5-ші кестенің жалғасы				
Жоңғар Алатауы	Оңтүстік бөлігі	Қаратал өзенінің жоғарғы ағысы, Қараталдың бастауындағы таулар. Солдат шатқалы. Чиж өзенінің оңтүстік саласы және батыс беткейі, Биіктігі 1750 м.	28.07.1928	Федченко Б. А.
Іле - Күнгеі Алатауы	Іле Алатау	Ассы шатқалының оң жақ бөлігі (метеостанцияға қарама қарсы), альпілік шалғын	15.08.1966	Васильева А. Н.
Іле - Күнгеі Алатауы	Күнгеі Алатау	Күнгеі Алатауы. Құтырған шатқалы, тасты-қиыршық тасты беткей.	20.07.1996	Байтенов М. С.
Іле - Күнгеі Алатауы	Күнгеі Алатау	Көлсай көлі маңындағы Көлсай өзенінің жоғарғы ағысы, орман арасы	13.07.1952	Голоскоков В. П.
Іле - Күнгеі Алатауы	Күнгеі Алатау	Курметы жотасы, шыршалы орманда.	26.07.1964	Ролдугин И. И.
Іле - Күнгеі Алатауы	Күнгеі Алатау	Іле Алатауы, Горельник шатқалы. 2350м. Алуан шөптесін шалғын	23.07.1996	Данилов М.П.
Іле - Күнгеі Алатауы		Күнгеі Алатау жотасы. Көлсай шатқалының оң жақ бөлігі, шығыс жағалау, h-1953м	19.07.2015	Шорманова А.А., Мухтубаева С.К.
Кетмен - Теріскей Алатау	Кетмен	Кетмен жотасы, Тау-Айлы шатқалы (Қызыл-ту), Кеген ауылынан шығысқа қарай 40 км. Таулардың орман белдеуі.	15.07.1957	Губанов И. А.
Кетмен - Теріскей Алатау	Кетмен	Кетментау жотасының солтүстік беткейі, үлкен Кетмен шатқалы. Аршалы- шыршалы ормандарда, 2700 м.	28.06.1964	Ролдугин И. И.
Кетмен - Теріскей Алатау	Теріскей Алатау	Теріскей Алатауы жотасы. Жел Қарқара өзенінің жоғарғы ағысы, Шатқалдың солтүстік беткейі, шыршалар арасында 2500 м биіктікте.	19.08.1946	Рубцов Н. И.
Кетмен - Теріскей Алатау	Теріскей Алатау	Теріскей Алатау жотасының сілемдері, Текес өзенінің шатқалы, май зауытының жанында. 2700 м биіктікте.	29.07.1966	Ролдугин И. И.

5-ші кестенің жалғасы				
Қырғыз Алатауы		Қырғыз жотасы, Мерке өзенінің шатқалынан батысқа қарай 4-5 км.	13.07.1947	Рубцов Н. И.

Гербарлық қорда *H. neglectum* түрінің 36 кепшешөбі зерттелді. *H. neglectum* кепшешөптері негізінен негізінен Алтай, Саур Тарбағатай, Жоңғар Алатауы, Іле-Күнгеі Алатауы, Теріскей Алатауы, Қырғыз Алатауынан жиналған. Ұмытылған тиынтақтың алғашқы кепшешөбі 1928 жылы Жоңғар Алатауынан, Биен-Ақсу ауданынан В.И.Смирновпен жиналды. *H. neglectum* кепшешөптерін Исаев Е. Б., Степанова Е. Ф. Шығыс Қазақстан облысы, Сарымсақты жотасынан; Корнилова В. С., Михайлова В. П., Голоскоков В. П., Федченко Б. А., Рубцов Н. И. Жоңғар Алатауынан; Байтенов М. С., Ролдугин И. И. Оңтүстік Алтайдан; Поляков П. П., Кубанская З. В. Батыс Алтайдан; Васильева А. Н., Байтенов М. С., Голоскоков В. П., Данилов М.П. Іле-Күнгеі Алатауынан; Губанов И. А., Рубцов Н. И., Ролдугин И. И. Кетмен-Теріскей Алатауынан; Рубцов Н. И. Қырғыз Алатауынан жинап, анықтаған. Ең соңғы ұмытылған тиынтақ кепшешөп үлгісі 2015 жылы Іле-Күнгеі Алатауы, Күнгеі Алатауы жотасы, Көлсай шатқалынан А.А. Шорманова мен С.К. Мухтубаевамен жиналып, анықталған [153-157].

3.3 Шығыс Қазақстан облысы, Иванов жотасындағы *Hedysarum theinum* Krasnob. қатысатын қауымдастықтың флоралық құрамы

Hedysarum theinum Krasnob. түрінің популяциясы фитоценоздың 2 типімен ұсынылған: алуан шөпті (сурет 12) және тиынтақты-бұталы фитоценоз.

Жер бедері: күрделі, су режимі басым, орташа ылғалды, таулы-шалғынды топырақ, қарашіріктің мол қабаты бар.

1) Алуан шөпті фитоценоз. 1000м²-де түрдің фитоценоз құрылымына қатысу үлесі 7-10%.

Доминанттар:

H. theinum – cop1, *Rhodiola rosea* - cop1, *Aquilegia glandulosa* - sp, *Ligularia glauca* – sp, *Trollius altaicus* - sp.

Серіктес түрлер:

Pedicularis altaica – sol, *Geranium collinum* - sol, *Rumex acetosa* – sol, *Rumex acetosella* – sol, *Dracocephalum ruyschiana* - sol, *Carum carvi* - s, *Vaccinium myrtillus* - sp, *Festuca sulcata* - sol, *Alchemilla vulgaris* - sp, *Thalictrum simplex* - sol, *Sanguisorba alpina* - sp, *Plantago major* - s, *Doronicum altaicum* - sp, *Saussurea frolovii* - sol, *Chamerion angustifolium* - sol, *Phlomis alpina* – s, *Solidago virgaurea* - s, *Veratrum lobelianum* – s, *Plantago major* – s, *Bergenia crassifolia* - cop2.

2) Тиынтақты-бұталы фитоценоз. Түрдің фитоценоз құрылымына қатысу үлесі 10-15%.

Доминанттар:

H. theinum – cop1, *Betula rotundifolia*- cop1, *Bergenia crassifolia* - cop2.

Серіктес түрлер:

Pinus sibirica– sol, *Larix sibirica*- sp, *Bergenia crassifolia* - cop2, *Spiraea trilobata*- sol, *Spiraea media* - sol, *Lonicera altaica*– sp, *Saussurea frolowii* - sol, *Doronicum altaicum* - sp, *Plantago major* – s.

Қауымдастықтағы тіршілік формалары бұталармен, жартылай-бұталармен және шөпті формалармен ұсынылған. Өсімдіктердің тігінен ярустық таралуы 2 деңгейде жүреді).



Сурет 12 - *Hedysarum theinum* қауымдастықтары

Зерттелетін түрлердің қатысуымен қауымдастықтардың ценофлораларының флористикалық құрамы іс жүзінде зерттелмеген. Сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген өсімдіктердің таралуы туралы мәліметтер бағалы өсімдік түрлерінің табиғи кешендерін бұзбай, ерекше қорғалатын табиғи аумақтарда популяцияны сақтауға және рекреациялық, орман шаруашылығы және агротехникалық жұмыстарды ұтымды жүргізуге мүмкіндік береді.

Түрлер инвентаризацияның тарихи мәліметтеріне сүйене отырып, экспедициялық зерттеулер бағыты Қазақстандық Алтайдағы түрдің ең типтік мекендейтін жері ретінде Иванов жотасы бойынша салынды. Қауымдастықтар *H. theinum* түрінің солтүстік-батыс беткейіндегі үлкен Поперечка өзенінің жоғарғы ағысында 35 км² дейінгі аумақты алып жатыр. Координаттары: 50° 19' 02" N солтүстік ендік, 83° 52' 32" E шығыс бойлық, теңіз деңгейінен 1860 м биіктікте орналасқан.

Алынған нәтижелерге сәйкес, зерттелген ценофлора 41 тұқымдасқа 120 туысқа жататын 176 түрді қамтыды (3-кесте). Келесі тұқымдастардың өкілдері ең көп: Poaceae Barnhart - 24 (13,7%), Asteraceae Dumort. - 22 (12,6%), Ranunculaceae Juss. - 17 (9,7%), Rosaceae Juss. - 14 (8%), оның үлесі жалпы санның 44% құрайды (сурет 13).

Табиғи популяциялардағы сирек кездесетін түрлерді зерттеу әртүрлі тәсілдер - таксономиялық, экологиялық - географиялық және

флорогенетикалық талдаулар негізінде тізімдерді таңдаудан және құрастырудан басталады.

Кесте 6 - Қазақстандық Алтайдағы *Hedysarum theinum* ценофлорасы (Иванов жотасы)

Түрдің атауы	Тұқымдас	Тіршілік ету формасы (Раункиер 1934)	Экологиялық тобы
<i>Achillea ledebourii</i> Heimerl (<i>Ptarmica ledebourii</i> (Heimerl) Klok.)	Asteraceae	Тр	М
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	Лрп	М
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	Тр	МХ
<i>Aster alpinus</i> L.	Asteraceae	Тр	МР
<i>Crepis chrysantha</i> (Ledeb.) Turcz.	Asteraceae	Срп	М
<i>Crepis sibirica</i> L.	Asteraceae	Срп	М
<i>Doronicum altaicum</i> Pall.	Asteraceae	Лрп	ГМ
<i>Erigeron speciosus</i> (Lindl.) DC.	Asteraceae	Тр	М
<i>Leuzea carthamoides</i> (Willd.) DC. (<i>Stemmacantha chartamoides</i> (Willd.) M. Dittrich)	Asteraceae	Срп	МР
<i>Ligularia glauca</i> (L.) O.Hoffm.	Asteraceae	Тр	М
<i>Omalotheca sylvatica</i> (L.) Sch.Bip. & F.W.Schultz	Asteraceae	Тр	М
<i>Saussurea frolovii</i> Ledeb.	Asteraceae	Срп	МР
<i>Saussurea latifolia</i> Ledeb.	Asteraceae	Срп	МР
<i>Saussurea parviflora</i> (Poir.) DC.	Asteraceae	Срп	М
<i>Saussurea schanginiana</i> (Wydler) Fisch. ex Herder	Asteraceae	Срп	М
<i>Senecio nemorensis</i> L.	Asteraceae	Срп	М
<i>Serratula coronata</i> L.	Asteraceae	Срп	МР
<i>Solidago dahurica</i> (Kitag.) Kitag. ex Juz.	Asteraceae	Срп	МР
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Asteraceae	Брп	М
<i>Taraxacum ceratophorum</i> (Ledeb.) DC.	Asteraceae	Брп	М
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Asteraceae	Тр	МХ
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip. (<i>Tripleurospermum perforatum</i> ((Mérat) M.Lainz)	Asteraceae	Тр	МХ
<i>Aconitum anthora</i> L. (<i>Aconitum anthoroideum</i> DC.)	Ranunculaceae	Ббп	МХ
<i>Aconitum glandulosum</i> Rapaics (<i>Aconitum altaicum</i> Steinb.)	Ranunculaceae	Лрп	М
<i>Aconitum leucostomum</i> Vorosch.	Ranunculaceae	Срп	М
<i>Aconitum monticola</i> Steinb.	Ranunculaceae	Срп	М
<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	Ranunculaceae	Срп	ГМ
<i>Anemonastrum crinitum</i> (Juz.) Holub	Ranunculaceae	Брп	М
<i>Anemonastrum narcissiflorum</i> (L.)	Ranunculaceae	Брп	М

6-шы кестенің жалғасы			
<i>Anemonoides caerulea</i> (DC.) Holub (<i>Anemone caerulea</i> DC.)	Ranunculaceae	Brp	M
<i>Aquilegia glandulosa</i> Fisch. ex Link.	Ranunculaceae	Tp	GM
<i>Clematis alpina</i> subsp. <i>sibirica</i> (L.) Kuntze (<i>Atragene sibirica</i> L.)	Ranunculaceae	Srp	GM
<i>Delphinium elatum</i> L.	Ranunculaceae	Srp	GM
<i>Thalictrum alpinum</i> L.	Ranunculaceae	Tp	GM
<i>Thalictrum flavum</i> L.	Ranunculaceae	Tp	M
<i>Trollius altaicus</i> C.A.Mey.	Ranunculaceae	Srp	GM
<i>Ranunculus grandifolius</i> C.A. Mey.	Ranunculaceae	Srp	GM
<i>Ranunculus monophyllus</i> Ovcz. (<i>Ranunculus krylovii</i> Ovcz.)	Ranunculaceae	Lrp	GM
<i>Callianthemum alatavicum</i> Freyn	Ranunculaceae	Srp	M
<i>Aegopodium alpestre</i> Ledeb.	Apiaceae	Srp	M
<i>Angelica decurrens</i> (Ledeb.) B.Fedtsch.	Apiaceae	Lrp	GM
<i>Bupleurum longifolium</i> ssp. <i>aureum</i> (Fisch. ex Hoffm.) Soó	Apiaceae	Tp	MX
<i>Neogaya simplex</i> (L.) Meisn. (<i>Pachypleurum alpinum</i> Ledeb.)	Apiaceae	Srp	M
<i>Pachypleurum alpinum</i> Ledeb.	Apiaceae	Srp	GM
<i>Schulzia crinita</i> (Pall.) Spreng.	Apiaceae	Tp	GM
<i>Seseli condensatum</i> (L.) Rchb.f.	Apiaceae	Bbp	M
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Poaceae	Tsp	MX
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Poaceae	Tsp	MX
<i>Anthoxanthum monticola</i> (Bigelow) Veldkamp (<i>Hierochloa alpina</i> (Sw. ex Willd.) Roem. & Schult.)	Poaceae	Tp	MX
<i>Anthoxanthum nipponicum</i> Honda (<i>Anthoxanthum alpinum</i> Á.Löve & D.Löve)	Poaceae	Tp	MX
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	Poaceae	Tsp	MX
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Poaceae	Tsp	X
<i>Calamagrostis obtusata</i> Trin.	Poaceae	Tsp	X
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	Tsp	M
<i>Elymus mutabilis</i> (Drobow) Tzvelev	Poaceae	Tp	M
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	Tp	M
<i>Festuca altaica</i> Trin.	Poaceae	Tsp	MX
<i>Festuca borissii</i> Reverd.	Poaceae	Tp	MP
<i>Festuca kryloviana</i> Reverd.	Poaceae	Tp	MX
<i>Festuca rubra</i> L.	Poaceae	Tp	MX
<i>Koeleria altaica</i> (Domin) Krylov	Poaceae	Tp	MX
<i>Milium effusum</i> L.	Poaceae	Tsp	MX
<i>Phleum alpinum</i> L.	Poaceae	Tsp	MX
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.	Poaceae	Tsp	MX
<i>Poa alpigena</i> Lindm.	Poaceae	Tp	MX
<i>Poa attenuata</i> Trin.	Poaceae	Tp	M
<i>Poa pratensis</i> L.	Poaceae	Tp	GM
<i>Poa sibirica</i> Roshev.	Poaceae	Tsp	MP

6-шы кестенің жалғасы			
<i>Helictochloa versicolor</i> (Vill.) Romero Zarco (<i>Helictotrichon versicolor</i> (Vill.) Pilg.)	Poaceae	Tp	MX
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	Tp	MX
<i>Alchemilla altaica</i> Juz.	Rosaceae	Srp	MP
<i>Alchemilla vulgaris</i> L. (<i>Alchemilla acutiloba</i> Opiz)	Rosaceae	Srp	MP
<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.	Rosaceae	Srp	MP
<i>Cotoneaster uniflorus</i> Bunge	Rosaceae	C	MPt
<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.) Rydb. (<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O.Schwarz)	Rosaceae	C	M
<i>Potentilla chrysantha</i> Trevir.	Rosaceae	Srp	M
<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	Rosaceae	C	M
<i>Rosa spinosissima</i> var. <i>spinosissima</i> (<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.)	Rosaceae	C	M
<i>Rubus idaeus</i> L.	Rosaceae	C	GM
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	Rosaceae	Srp	GM
<i>Sanguisorba alpina</i> Bunge	Rosaceae	Srp	GM
<i>Sibiraea laevigata</i> (L.) Maxim.	Rosaceae	Srp	GM
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	Rosaceae	C	M
<i>Spiraea media</i> Schmidt	Rosaceae	C	MX
<i>Allium altaicum</i> Pall.	Amaryllidaceae (Alliaceae)	Bp	MPt
<i>Allium flavidum</i> Ledeb.	Amaryllidaceae (Alliaceae)	Bp	MX
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Amaryllidaceae (Alliaceae)	Bp	GM
<i>Bistorta elliptica</i> (Willd. ex Spreng.)	Polygonaceae	Srp	MP
<i>Koenigia alpina</i> (All.) T.M.Schust. & Reveal (<i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur)	Polygonaceae	Srp	MP
<i>Rheum compactum</i> L.	Polygonaceae	Srp	MP
<i>Rumex acetosa</i> L.	Polygonaceae	Srp	MX
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	Srp	M
<i>Campanula cervicaria</i> L.	Campanulaceae	Tp	M
<i>Campanula stevenii</i> subsp. <i>altaica</i> (Ledeb.) Fed. (<i>Campanula altaica</i> Ledeb.)	Campanulaceae	Tp	M
<i>Carex aterrima</i> Hoppe	Cyperaceae	Tsp	GM
<i>Carex capillaris</i> L.	Cyperaceae	Tsp	GM
<i>Carex glomerata</i> Thunb.	Cyperaceae	Tsp	M
<i>Carex melanocarpa</i> Cham. ex Trautv.	Cyperaceae	Tsp	M
<i>Carex pediformis</i> var. <i>macroura</i> (Meinsh.) Kük. (<i>Carex macroura</i> Meinsh.)	Cyperaceae	Tsp	M
<i>Berberis sibirica</i> Pall.	Berberidaceae	C	M
<i>Saxifraga sibirica</i> L.	Saxifragaceae	Srp	MPt

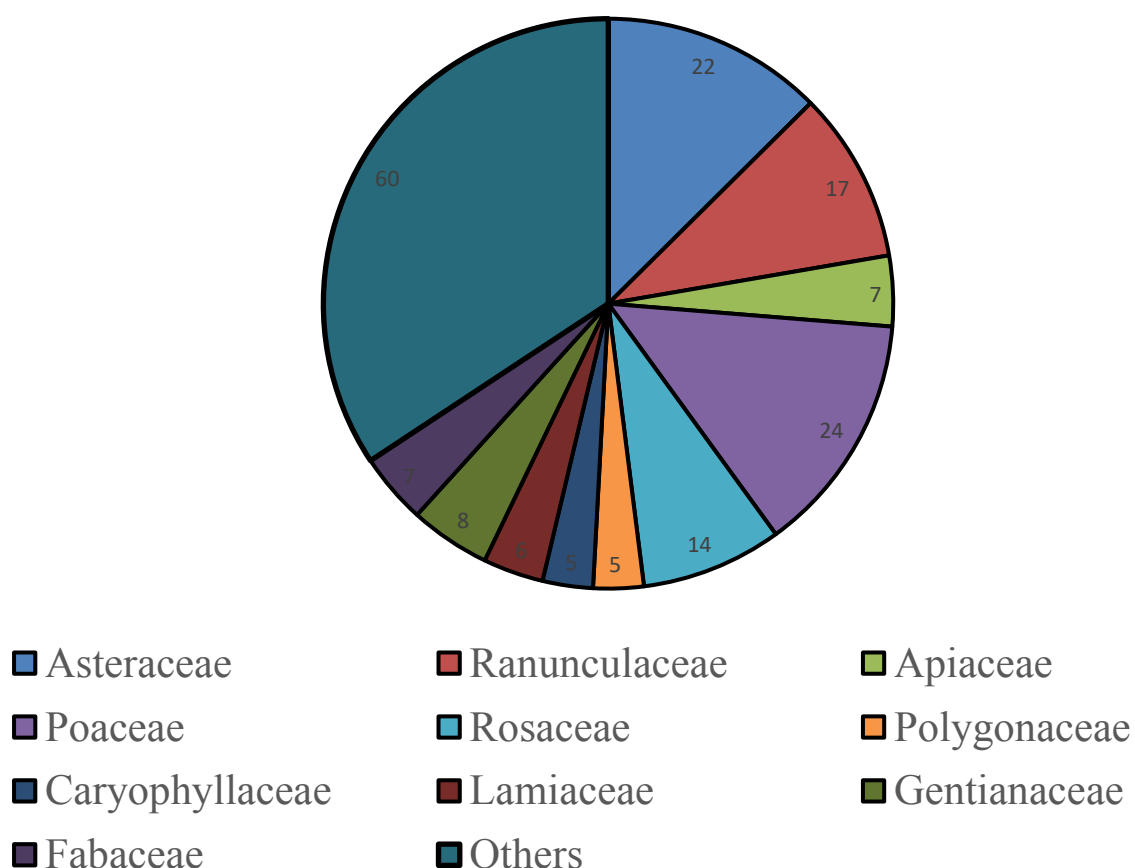
6-шы кестенің жалғасы			
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	Saxifragaceae	Lrp	MP
<i>Micranthes punctata</i> (L.) Losinsk. (<i>Saxifraga punctata</i> L.)	Saxifragaceae	Srp	MPt
<i>Betula rotundifolia</i> Spach	Betulaceae	T	P
<i>Cerastium pauciflorum</i> Steven ex Ser.	Caryophyllaceae	Tp	MX
<i>Dianthus superbus</i> L.	Caryophyllaceae	Tp	MX
<i>Dichodon cerastoides</i> (L.) Rchb.	Caryophyllaceae	Tp	M
<i>Silene repens</i> Patrin	Caryophyllaceae	Tp	GM
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke (<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn.)	Caryophyllaceae	Tp	M
<i>Corydalis bracteata</i> (Stephan ex Willd.) Pers.	Papaveraceae	Tp	GM
<i>Papaver nudicaule</i> L.	Papaveraceae	Tp	M
<i>Dracocephalum grandiflorum</i> L.	Lamiaceae	Srp	MX
<i>Dracocephalum nutans</i> L.	Lamiaceae	Srp	MX
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	Lamiaceae	Tp	X
<i>Lamium album</i> L.	Lamiaceae	Tp	MX
<i>Origanum vulgare</i> L.	Lamiaceae	Srp	M
<i>Phlomidoides alpina</i> (Pall.) Adylov, Kamelin & Makhm.	Lamiaceae	Srp	MP
<i>Epilobium angustifolium</i> L. (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.)	Onagraceae	Srp	MP
<i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Krylov	Liliaceae	Bbp	MP
<i>Lloydia serotina</i> (L.) Rchb.	Liliaceae	Bbp	M
<i>Euphorbia pilosa</i> L.	Euphorbiaceae	Bbp	MPt
<i>Galium boreale</i> L.	Rubiaceae	Tp	MP
<i>Galium verum</i> L.	Rubiaceae	Tp	MX
<i>Gentiana algida</i> Pall.	Gentianaceae	Bbp	MP
<i>Gentiana decumbens</i> L.f.	Gentianaceae	Bbp	MP
<i>Gentiana uniflora</i> Georgi	Gentianaceae	Bbp	MP
<i>Gentianella amarella</i> (L.) Börner	Gentianaceae	Bbp	MP
<i>Gentianopsis barbata</i> (Froel.) Ma	Gentianaceae	Bbp	M
<i>Swertia obtusa</i> Ledeb.	Gentianaceae	Tp	GM
<i>Geranium albiflorum</i> Ledeb.	Geraniaceae	Srp	GM
<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.	Geraniaceae	Srp	GM
<i>Hedysarum neglectum</i> Ledeb.	Fabaceae	Lrp	MP
<i>Lathyrus gmelinii</i> (Fisch. ex Ser.) Fritsch	Fabaceae	Lrp	MP
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	Fabaceae	Lrp	M
<i>Thermopsis alpina</i> (Pall.) Ledeb.	Fabaceae	Srp	MP
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae	Lrp	M
<i>Trifolium lupinaster</i> L. (<i>Lupinaster pentaphyllum</i> Moench)	Fabaceae	Srp	GM
<i>Oxytropis alpina</i> Bunge	Fabaceae	Srp	GM

6-шы кестенің жалғасы			
<i>Hylotelephium ewersii</i> (Ledeb.) H.Ohba (<i>Sedum ewersii</i> Ledeb.)	Crassulaceae	Srp	GM
<i>Rhodiola algida</i> (Ledeb.) Fisch. & C.A.Mey.	Crassulaceae	Srp	MPt
<i>Rhodiola rosea</i> L.	Crassulaceae	Srp	MPt
<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl.	Iridaceae	Srp	MX
<i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i> Pall. (<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.)	Cupressaceae	C	MPt
<i>Lagotis globosa</i> Hook.f.	Plantaginaceae	Brp	MX
<i>Veronica krylovii</i> Schischk.	Plantaginaceae	Srp	MX
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	Pinaceae	T	MP
<i>Picea obovata</i> Ledeb.	Pinaceae	T	P
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	Pinaceae	T	P
<i>Lonicera caerulea</i> subsp. <i>altaica</i> (Pall.) Gladkova (<i>Lonicera altaica</i> (Pall.))	Caprifoliaceae	C	MP
<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Schult.	Caprifoliaceae	C	MP
<i>Patrinia sibirica</i> (L.) Juss.	Caprifoliaceae	Srp	MX
<i>Valeriana pratensis</i> Dierb. (<i>Valeriana</i> <i>collina</i> Wallr.)	Caprifoliaceae	Bbp	M
<i>Veronica krylovii</i> Schischk.	Plantaginaceae	Srp	M
<i>Macropodium nivale</i> (Pall.) W.T.Aiton	Brassicaceae	Srp	MPt
<i>Myosotis scorpioides</i> subsp. <i>scorpioides</i> (<i>Myosotis palustris</i> (L.) Hill)	Boraginaceae	Srp	GM
<i>Paeonia anomala</i> L.	Paeoniaceae	Brp	M
<i>Pedicularis condensata</i> M.Bieb.	Orobanchaceae	Srp	MX
<i>Pedicularis elata</i> Willd.	Orobanchaceae	Srp	MX
<i>Pedicularis oederi</i> Vahl	Orobanchaceae	Srp	MX
<i>Polemonium caeruleum</i> L.	Polemoniaceae	Tp	M
<i>Polygala sibirica</i> L.	Polygalaceae	Tp	MP
<i>Primula nivalis</i> Pall.	Primulaceae	Tsp	MP
<i>Primula pallasii</i> Lehm.	Primulaceae	Srp	M
<i>Ribes atropurpureum</i> C.A.Mey.	Grossulariaceae	C	M
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grossulariaceae	C	M
<i>Salix lanata</i> L.	Salicaceae	T	GM
<i>Salix nummularia</i> Andersson	Salicaceae	T	GM
<i>Salix rectijulis</i> Ledeb. ex Trautv.	Salicaceae	T	GM
<i>Thesium repens</i> Ledeb.	Santalaceae	Ds	MP
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ericaceae	Hs	GM
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Ericaceae	Hs	GM
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	Melanthiaceae	Srp	MP
<i>Viola altaica</i> Ker Gawl.	Violaceae	Tsp	M
<i>Viola biflora</i> L.	Violaceae	Tsp	M
<i>Viola disjuncta</i> W.Becker	Violaceae	Tsp	M

Серебряков бойынша тіршілік ету формалары, (1962) [151] : T – ағаш;
S – бұта; Hs – жартылай бұта; Ds – ергежейлі бұта; Lgr – ұзын тамырсабақты

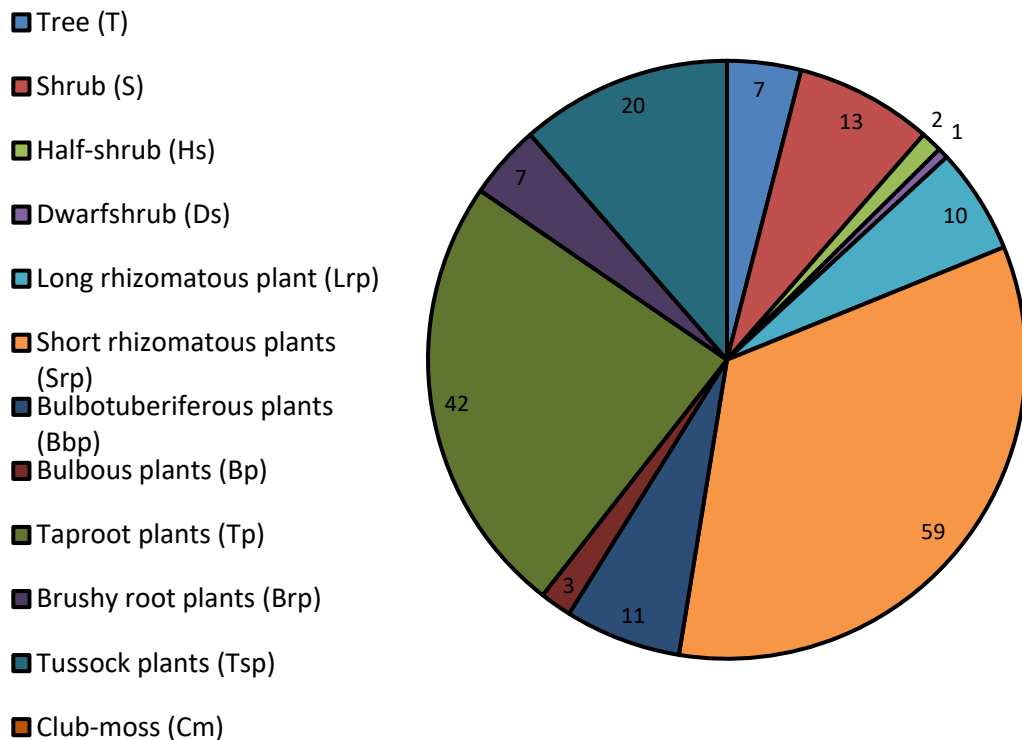
өсімдік; Srp – қысқа тамырсабақты өсімдік; Bbr – пиязшықты-түйнекті өсімдіктер; Br – пиязшықты өсімдіктер; Tr – кіндік тамырлы өсімдіктер; Vbr – шашақ тамырлы өсімдіктер; Tsr – томарлы өсімдіктер; Cm – батпақты жерде өсетін өсімдіктер.

Субстраттың температурасына, ылғалдылығына және тастылығына байланысты өсімдіктердің экологиялық тобы: Н - гигрофиттер, НР - гигропсихрофиттер, GM - гигромезофиттер, М - мезофиттер, МХ - мезоксерофиттер, МР - мезопсихрофиттер, Х - ксерофиттер, ХРt - ксеропетрофиттер, Р - психрофиттер, МРt – мезопетрофиттер.



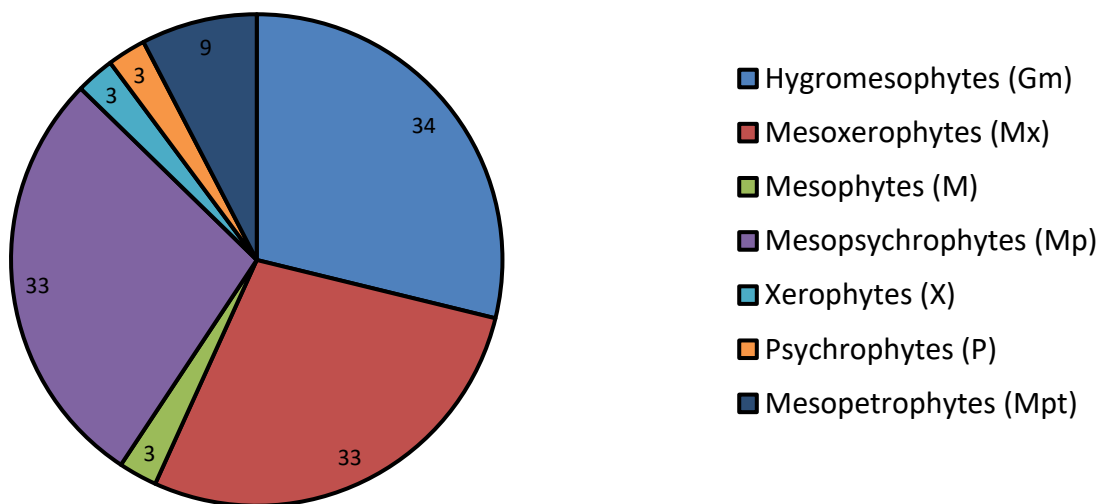
Сурет 13 – Жетекші тұқымдастардың спектрі

Тіршілік формаларының аспектісінде төмен өсетін тамырлы өсімдіктер басым - 33%, кіндік тамырлы өсімдіктер - 24% және томарлы өсімдіктер - 11% (Сурет 14).



Сурет 14 – Серебряков (1962) бойынша тіршілік ету формалары

Температураға, ылғалдылыққа және субстрат құрылымына байланысты тіршілік формаларының құрамына келетін болсақ, фитоценоздардың негізін өсімдіктердің келесідей экологиялық топтары құрайды: мезофиттер - 30%, мезогрофиттер - 19%, мезоксерофиттер - 20% және мезопсихрофиттер - 18% (сурет - 15).



Сурет 15– Өсімдіктердің экологиялық топтары

Иванов жотасындағы *H. theinum* ценофлорасын Қазақстандық Алтай флорасының түрлік құрамы туралы деректермен салыстыру нәтижелері Fabaceae Lindl, Ranunculaceae Juss., Rosaceae Juss., Gentianaceae Juss. тұқымдастарының гүл композициясын қалыптастыруға қатысу үлесі бойынша айтарлықтай ерекшеленеді (4-кесте). Бұл ксеромезофиттік түрлердің төмен санына және қараңғы қылқан жапырақты ормандар мен субальпілік шалғындарға тән мезофиттік түрлердің басым санына байланысты. Спирменнің дәрежелік корреляция коэффициенті 0,615 құрайды, ал байланысы орташа және түзу болып табылады. 10 жетекші тұқымдастың спектріне сәйкес, *H. theinum* үшін қауымдастық түрлердің флорасы бүкіл Қазақстандық Алтайдың флорасына айтарлықтай ұқсас. Негізгі он тұқымдасқа жататын түрлердің жоғары пайызы - 66% - антропогендік қысым мен флораның трансформациясының жоғары дәрежесін көрсетеді, бұл Қазақстандық Алтай үшін жалпы көрсеткіштерден - 51,8% - дан едәуір асып түседі. Ценофлорадағы арамшөптердің түрлері: *Crepis sibirica*, *Poa pratensis*, *Lamium album* сонымен қатар *H. theinum* қауымдастықтарына антропогендік қысымның болуын растайды.

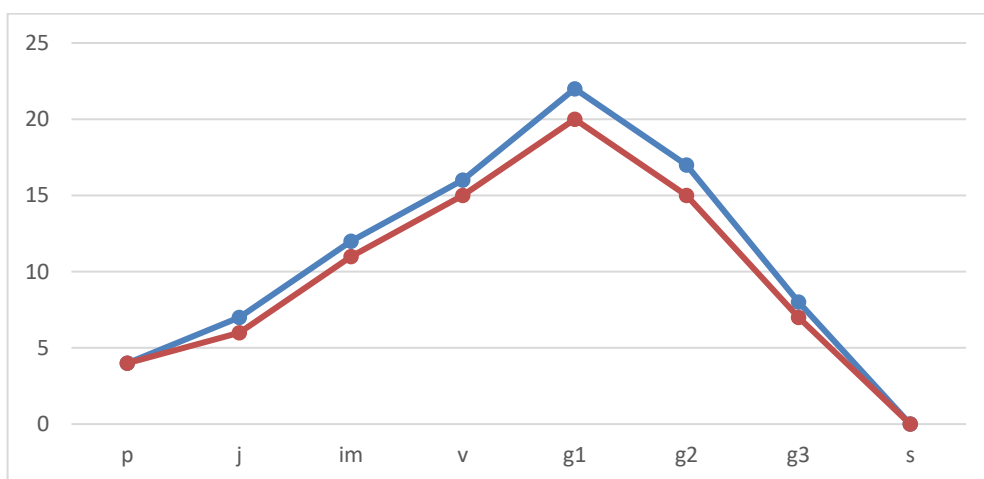
Кесте 7 - Түрлер саны бойынша Иванов жотасындағы *H. theinum* популяциясының жетекші тұқымдастары

Тұқымдастар	Иванов жотасындағы <i>H. theinum</i> популяциясының флоралық құрамы		Қазақстандық Алтайдың флорасы
	Туыс саны, жалпы санның % көрсеткіші	Түрлер саны, жалпы санның % көрсеткіші	Түрлер саны, жалпы санның % көрсеткіші
Apiaceae Lindl.	7/6	7/4	71/2,9
Asteraceae Dumort.	16/13	22/12	324/13,3
Polygonaceae Juss.	4/3	5/3	81/3,3
Fabaceae Lindl.	6/5	7/4	183/7,5
Lamiaceae Martinov	4/3	6/3	77/3,2
Gentianaceae Juss.	4/3	8/5	29/1,2
Rosaceae Barnhart	14/12	24/14	308/12,6
Ranunculaceae Juss.	10/8	17/10	10/4,2
Rosaceae Juss.	9/7	14/8	109/4,5
Caryophyllaceae Juss.	4/3	5/3	81/3,3
Барлығы	78/65	115/66	1256/51,8

3.4 Иванов жотасындағы *H.theinum* өсімдігінің жастық спектрі және тұқым өнгіштігі

Жастық құрылым ценопопуляцияның маңызды белгілерінің бірі болып табылады. Ол популяция жүйесінің өзін-өзі қамтамасыз ету қабілетін қамтамасыз етеді және оның тұрақтылығын анықтайды [158]. Популяциядағы

даралардың саны мен құрамы ценоздардың өткені мен бүгінімен тығыз байланысты. Олар түрлердің биологиялық қасиеттеріне де, экотоп пен биоценодикалық ортаның сипатына да байланысты, сонымен қатар түр ценозда болатын кезеңнің ұзақтығына байланысты. Қолайсыз экологиялық және ауа райы жағдайында жемістер піспеуі мүмкін. Осылайша, таңдалған мекендеу орындарындағы *H. theinum* популяциясы бірқатар жалпы белгілермен сипатталады: жас спектрлері барлық дерлік кезеңмен көрсетілген, жас генеративті дарақтар саны басым, виргинильді және жетілген генеративті дарақтар саны тең, сенильді кезең байқалмады (сурет - 16).



Сурет 16 – *H.theinum* түрінің базалық спектрі

Түрдің ценопопуляциясы қалыпты типтегі төмен, оларда жас генеративті дарақтар басым, ювенильділер саны аз, имматурлы дарақтар саны да аз, сенильді мүлдем жоқ. Түр ценопопуляциясы дарақтардың жастық топтарының генеративтік бағдарланған типіне сәйкес келеді, яғни генеративтік дарақтар басым. Түр антропогендік факторларға ұшырауына байланысты, базалық спектрі оң жаққа қарай бағытталған.

Тұқым өнімділігі жылдар бойынша айтарлықтай ауытқуларға ұшырайды, сонымен қатар тіршілік ету ортасының абсолютті биіктігіне және вегетациялық кезеңнің климаттық жағдайларына байланысты. Жоғары тұқымдық өнімділік барлық биік белдеулерде байқалды.

Тұқымның өнуі жоғары өнімділіктің шешуші факторларының бірі болып табылады. Тұқымның өнгіштігі деп талдау үшін алынған сынамадағы қалыпты өнген тұқымдардың мөлшері пайызбен көрсетіледі (ГОСТ 12038-84). Тұқымның өнуі көптеген факторларға, соның ішінде өсімдік түріне, тұқымның жарамдылық мерзіміне және сыртқы факторларға (температура, ылғалдылық, оттегі) байланысты. Бір түрдің әртүрлі сорттары да өнгіштігімен ерекшеленеді (сурет -17).



Сурет 17 - *H. theinum* зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігі

Кесте 8 - *H. theinum* зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігі

Бөлме температурасында тәжірибе 18-22°	1000 тұқымның массасы – 9,29 гр 1000 тұқымның массасы – 9,89 гр 1000 тұқымның массасы – 10,3 гр		
	1 (100 шт)	2 (100 шт)	3 (100 шт)
1. Тұқымдарды өңдеусіз	22	35	25
2. Стратификация (тұқымдарды төмен температурада ұстау 3-5° 20 күн)	36	32	29
3. Центрифугада скарификациялау	85	92	78

Ең жоғары өнгіштік скарификацияланған тұқымдарда байқалады. Стратификация әдісін көптеген ағаш және бұта өсімдіктерінің, сондай-ақ көпжылдық шөптесін өсімдіктердің тұқымдарына жасаған дұрыс. Скарификацияның жақсы нәтижелері түрді сақтап қалу мүмкіндігі бар екендігін көрсетеді. *H. theinum* түрінің тұқымдарының қатты болуына байланысты бақылау және стратификация әдісінде тұқым өнгіштік төмен көрсеткіш көрсетті. Скарификация әдісімен зақымдануға ұшыраған тұқымдар 92% пайыз көрсетті (Кесте 8).

3.5 *Hedysarum theinum* және *Hedysarum neglectum* түрлерінің анатомиялық құрылысының ерекшеліктері

Жапырақ тақтасының анатомиялық ерекшеліктерін зерттеу Қазақстандық Батыс Алтай таулы аймақтарының жағдайларына *H. theinum* өсімдігінің бейімделуін анықтайды. *H. theinum* жапырақ тақтасының анатомиялық ерекшеліктерін бағалау барысында, белгілердің жиынтық мәні субальпілік жерлерде ең жоғарғы көрсеткішке ие екендігі айқындалған [155,156].

H. theinum және *H. neglectum* түрлерінің анатомиялық параметрлерін бағалау

Анатомиялық зерттеулер өсімдікті әртүрлі факторлардың әсерінен, сыртқы және ішкі құрылымның үйлесімінде тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Жапырақ эволюциясының морфогенетикалық заңдылықтарын зерттеудің маңыздылығы өсімдіктердің әртүрлі қоршаған орта жағдайларына бейімделуі көбінесе морфологиялық және анатомиялық деңгейде болатын жапырақ құрылымындағы өзгерістермен байланысты. Өсімдіктердің ең пластикалық органы ретінде жапырақтың анатомиялық құрылымын зерттеу үлкен назар аударуға тұрарлық, өйткені әртүрлі жапырақ ұлпаларының құрылымдық ерекшеліктері консервативті құрылымдарды бақылауға да, қазіргі жағдайларға бейімделу процесінде өсімдіктерде дамыған бейімделу белгілерін анықтауға мүмкіндік береді.

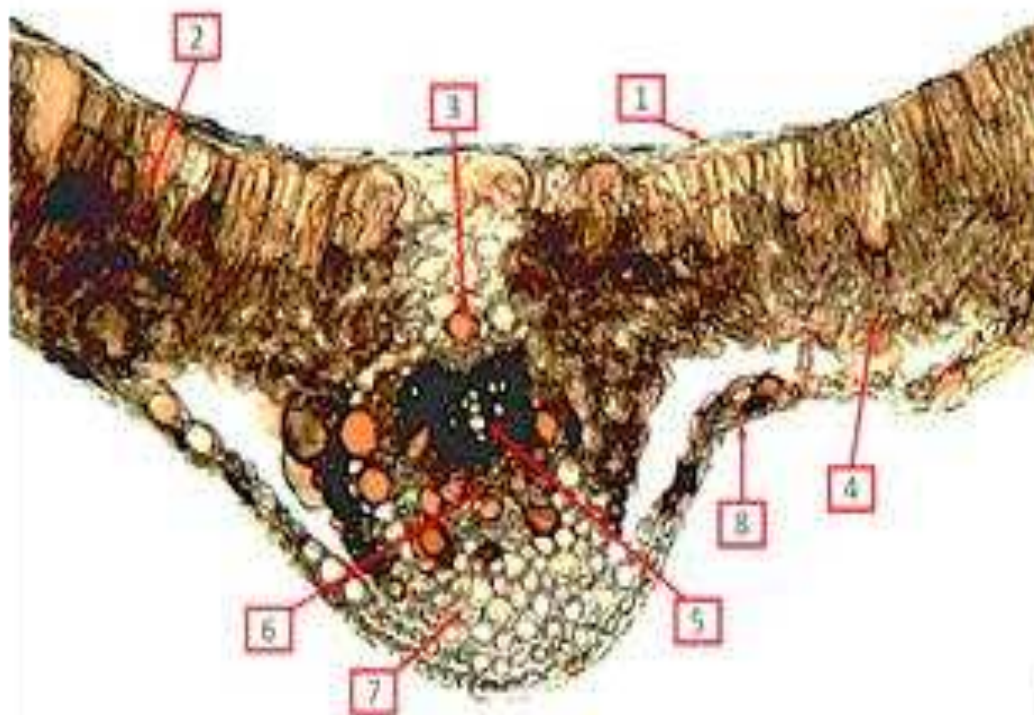
H. theinum жапырағының анатомиялық құрылымы. Жапырақ тақтасы екі жағынан эпидермиспен қапталған. Эпидермистің жоғарғы жақ жасушалары кутикулалы, дөңгелек пішінді тығыз болып келеді. Төменгі эпидермиске жақын жоғарғы эпидермистің астында бөшке тәрізді идиобласттар мен көп доғалы жасушалар кездеседі. Мезофилл бағаналы және борпылдақ болып бөлінеді. Палисадты паренхимасы жоғарғы эпидермистің астында, борпылдақ мезофилл жасушалары төменгі эпидермистің үстінде орналасқан. Ортаңғы жүйкесі қатты дөңестенген, негізгі өткізгіш шоғы ксилема мен флоэмадан тұрады. Шоқ коллатеральді жабық. Биологиялық белсенді заттары бар көптеген идиобласттар шоқ қабатында және эпидермистің төменгі қабатында кездеседі (Сурет 18, кесте 9).



Сурет 18 - *Hedysarum theinum* жапырақ тақтасының анатомиялық құрылымы. 1-Жоғарғы эпидермис; 2 - Бағаналы мезофилл; 3 - қосылулар; 4 - борпылдақ мезофилл; 5 - Ксилема; 6 - Флоэма; 7 - Паренхима; 8-төменгі эпидермис.

H. neglectum түрінің жапырағы дорсовентральді, палисадты паренхима жоғарғы эпидермистің астында орналасқан, палисадты паренхимадан кейін борпылдақ мезофилл орналасқан. Жапырақ екі жағынан жабын ұлпасының эпидермис жасушалармен қапталған. Жоғарғы эпидермистің жасушалары төменгі эпидермиске қарағанда кішірек. Төменгі эпидермистің құрылымында үлкен түссіз моторлық клеткаларды байқауға болады. Эпидермистің жасушалары екі жағынан кутикуламен жабылған, түссіз, ұсақ тығыз жасушалардан тұрады. Бағаналы мезофиллдің жасушалары үлкен бос жасушааралықтармен байланысқан. Басты жүйкеде жоғары бағытталған ксилема мен төмен бағытталған флоэмадан тұратын ірі өткізгіш шоқ орналасқан. Шоқ қабатында танин сияқты биологиялық белсенді заттар айқын көрінеді. Иілік заттар негізінен айнала қоршалған жасушаларда жинақталады. Өткізгіш шоқтың жоғарғы жағында бағаналы мезофиллді бөлетін және жоғарғы эпидермистің астында орналасқан түссіз паренхима жасушалары анық көрінеді. Флоэманың астында төменгі эпидермиске жабысып орналасқан склеренхима жақсы дамыған (Сурет 19).

Екі түрдің де жапырақ тақтасының анатомиялық көрсетіштеріне статистикалық талдау жүргізіліп, корреляциясы айқындалды (Сурет 20, 21).

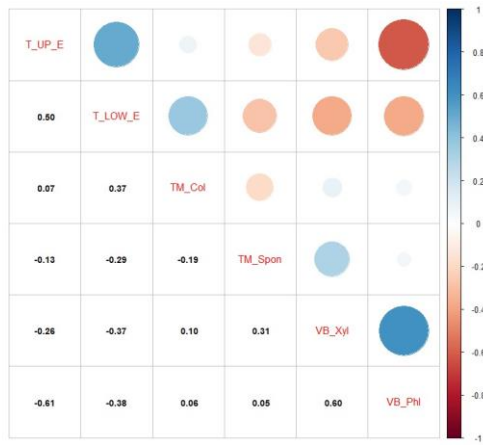


Сурет 19 - *Hedysarum neglectum* жапырақ тақтасының анатомиялық құрылымы
 1-Жоғарғы эпидермис; 2 - Бағаналы мезофилл; 3 - қосындылар; 4 - борпылдақ мезофилл; 5 - Ксилема; 6 - Флоэма; 7 - Паренхима; 8-төменгі эпидермис.

Кесте 9 - *Hedysarum* туысы екі түрінің жапырақ тақтасының анатомиялық өлшемдері

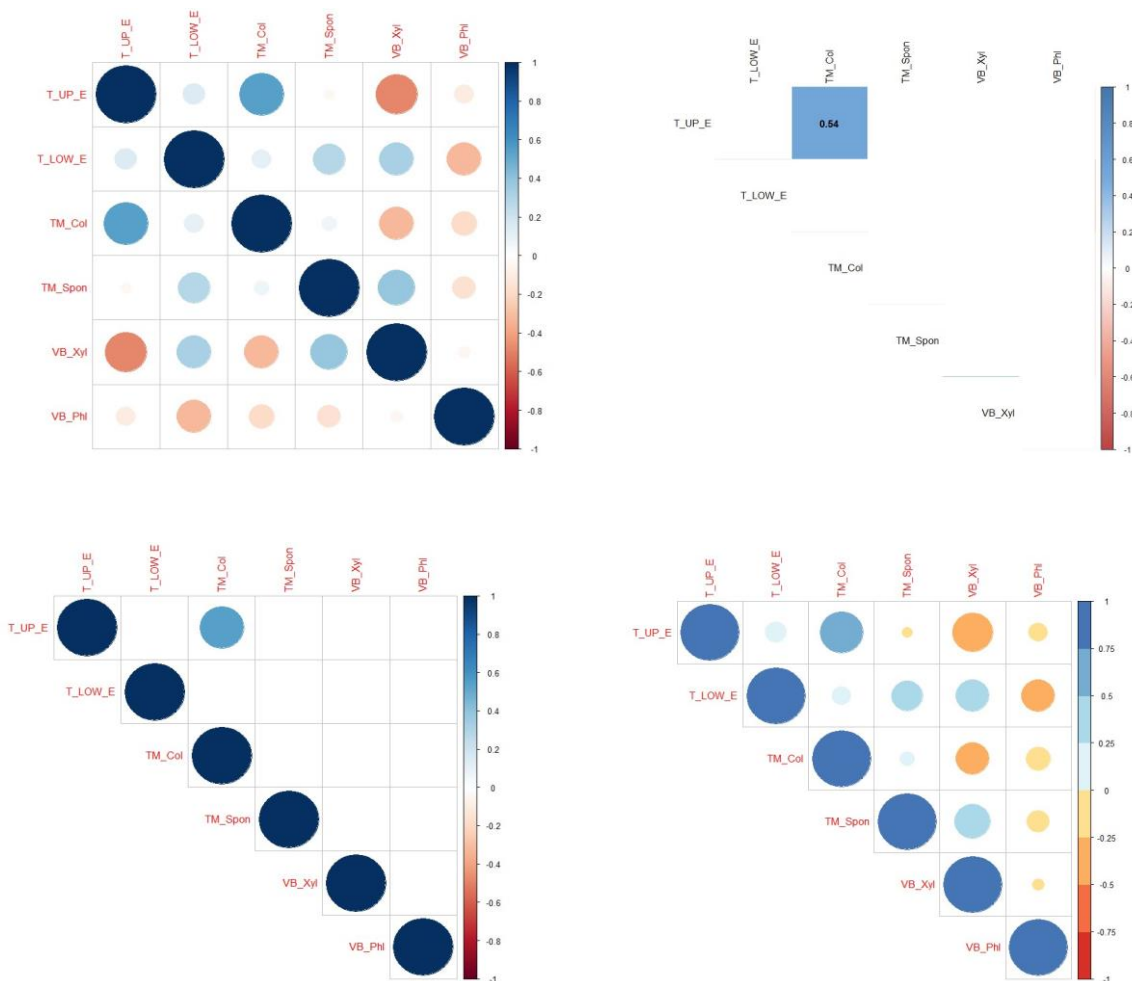
Түрлер	Жоғарғы эпидермистің қалыңдығы, мкм	Төменгі эпидермистің қалыңдығы, мкм	Мезофиллдің қалыңдығы, мкм		Өткізгіш шоқтың ұзындығы, мкм	
			Бағаналы	Борпылдақ	Ксилема	Флоэма
<i>H. theinum</i>	23.68±4.3	28.59±1.5	144.19±2.3	120.14±9.6	78.85±11.7	51.64±18.9
<i>H. neglectum</i>	16.48±3.4	18.57±0.1	127.40±6.5	131.20±8.7	62.33±23.3	49.27±15.9
Стандартты ауытқу	5,09	7,09	11,87	7,82	11,68	1,68
Өзгергіштік коэффициенті	0,25	0,30	0,09	0,06	0,17	0,03

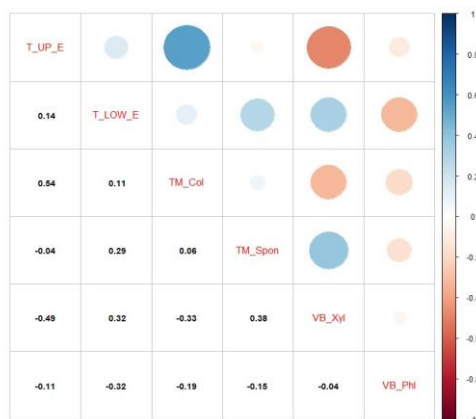




Ескертпе: $P < 0,05$ корреляциясы түспен ерекшеленеді. Түс оң (көк) немесе теріс (қызыл) корреляцияны көрсетеді. (T_UP_E - жоғарғы эпидермистің қалыңдығы (мкм); T_LOW_E - төменгі эпидермистің қалыңдығы (мкм); TM_Col - бағаналы мезофилл қалыңдығы (мкм); TM_Spon – борпылдақ мезофилл қалыңдығы (мкм); VB_Xyl – ксилема ұзындығы (мкм); VB_Phl - флоэма ұзындығы (мкм)).

Сурет 20 - *Hedysarum theinum* жапырақ тақтасының анатомиялық өлшемдерінің корреляциялық талдауы

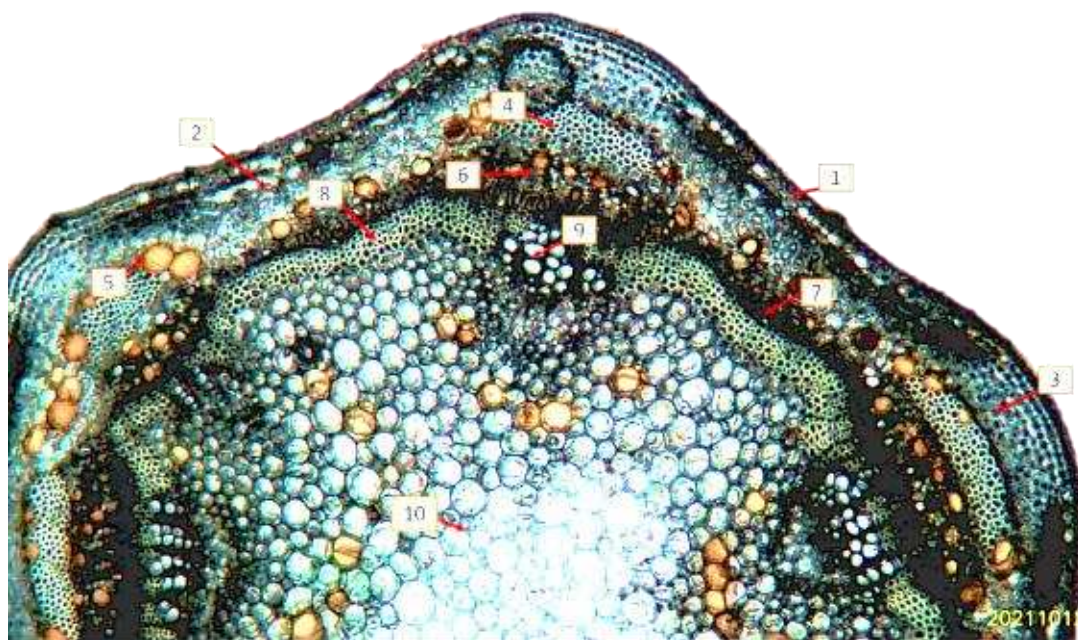




Ескертпе: $P < 0,05$ корреляциясы түспен ерекшеленеді. Түс оң (көк) немесе теріс (қызыл) корреляцияны көрсетеді. (T_UP_E - жоғарғы эпидермистің қалыңдығы (мкм); T_LOW_E - төменгі эпидермистің қалыңдығы (мкм); TM_Col - бағаналы мезофилл қалыңдығы (мкм); TM_Spon – борпылдақ мезофилл қалыңдығы (мкм); VB_Xyl – ксилема ұзындығы (мкм); VB_Ph1 - флоэма ұзындығы (мкм)).

Сурет 21 - *Hedysarum neglectum* жапырақ тақтасының анатомиялық өлшемдерінің корреляциялық талдауы

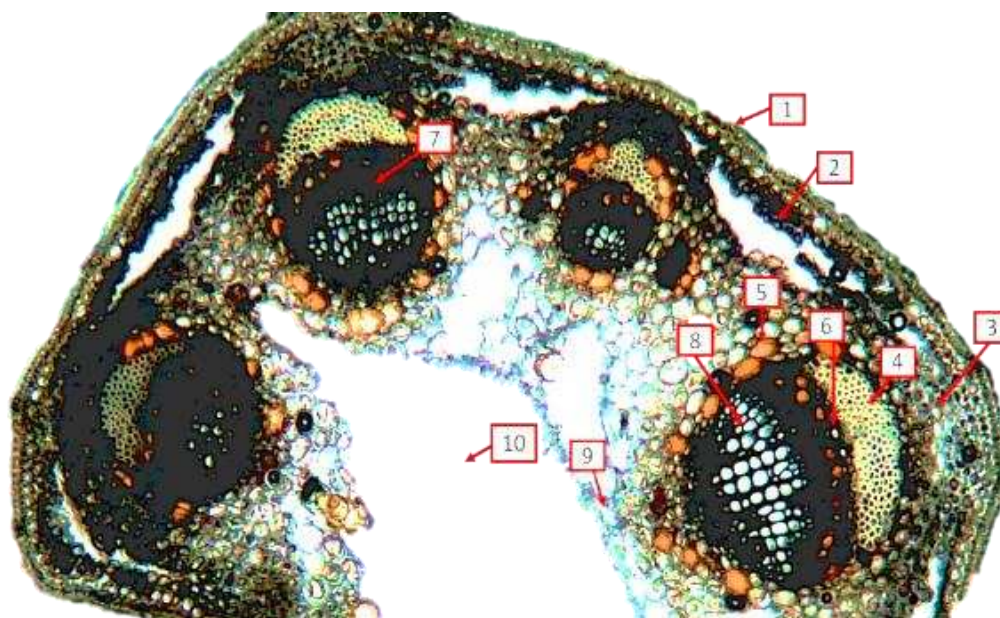
Екі түрдің жапырақтарын салыстырған кезде, *H. theinum* жапырақтарының типтік дорсовентральды құрылымынан *H. neglectum* мезофиллінің изолатеральді-палисадтық құрылымына ауысуында өзгерістер көрініс тапты. Екі түрден де бөшке тәрізді идиобласттар мен көп доғалы жасушалар табылды.



Сурет 22 - *Hedysarum theinum* сабағының анатомиялық құрылымы. 1 - Эпидермис; 2- Алғашқы қабық паренхимасы; 3- Колленхима; 4- Лубтық

калпақша; 5- Қосылулар; 6- Флоэма; 7- Камбий; 8- Склеренхима; 9- Ксилема; 10- Өзек

H. theinum түрі сабағының анатомиялық құрылымы. Сабағы эпидермис жасушаларымен қапталған. Эпидермис жасушалары кутикуламен жабылған. Алғашқы қабықта паренхима, хлоренхима, колленхима және склеренхиманың жасушалары кездеседі. Орталық цилиндрдің үстінде таниндері бар көптеген қосылулар көрінеді. Орталық цилиндрде өткізгіш шоқтар шеңбер бойымен орналасады, флоэманың үстінде лубтық қалпақшалар жақсы дамыған, ксилема мен флоэма арасында үздіксіз камбий қабатын анық ажыратуға болады. *H. theinum* сабағының негізгі айырмашылығы - камбий қабатының астында тұтас склеренхималық сақина орналасқан (Сурет 22). Тұтас склеренхималық сақина бірнеше қатар склеренхимадан қалың сақина түзейді. Сабақтың ортасында жұқа қабықты, мөлдір өзек паренхималары орналасқан. Олар көп қырлы және дөңгелек формаға ие болып келеді.



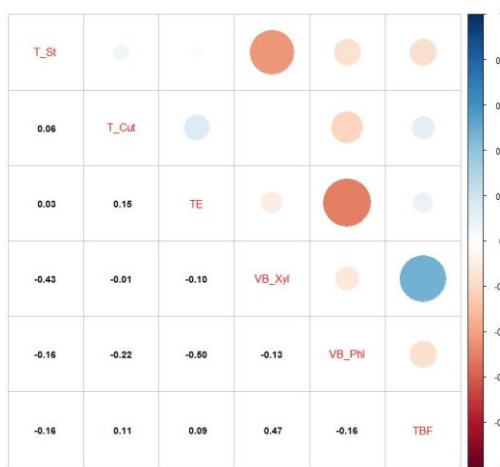
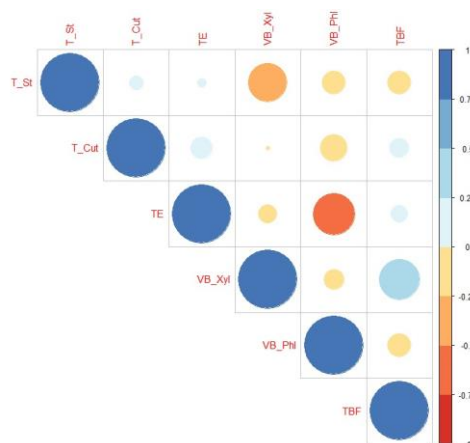
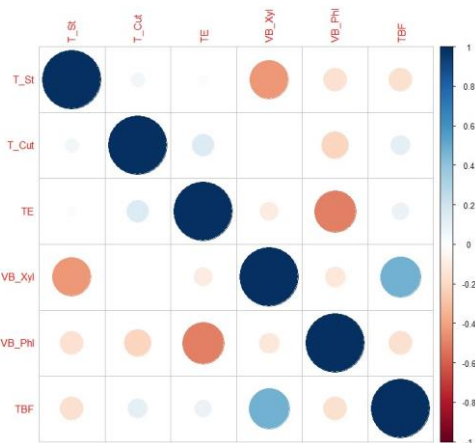
Сурет 23 - *Hedysarum neglectum* сабағының анатомиялық құрылымы
1- Эпидермис; 2- Алғашқы қабық паренхимасы; 3- Колленхима; 4- Лубтық қалпақша; 5- Қосылулар; 6- Флоэма; 7- Камбий; 8- Ксилема; 9 - Паренхима; 10- Қуыс

H. neglectum түрі сабағының анатомиялық құрылымы. Сабақтың көлденең кесіндісі эпидермиспен қапталған, эпидермис сыртқы қабырғасы қатты кутикуламен қапталған, ұсақ, дөңгелек пішінді. Алғашқы қабыққа қарағанда орталық цилиндр көп орынды алып жатыр. Шоқтар шеңбер бойымен орналасқан, камбий коллатеральді ашық, камбий шоқты екені байқалады. Флоэманың жоғарғы бөлігінде лубтық қалпақшалар жақсы дамыған. Ксилема көптеген түтіктерден тұрады. Таниндер негізінен өткізгіш

шоқты, ксилеманы айнала қоршаған. Өзегі ыдыраған, сабағының іші қуыс (Сурет 23, кесте 10). Екі түрдің де сабағының анатомиялық көрсетіштеріне статистикалық талдау жүргізіліп, корреляциясы айқындалды (Сурет 24, 25).

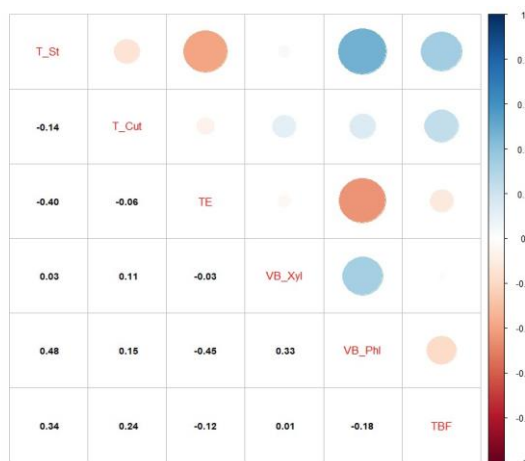
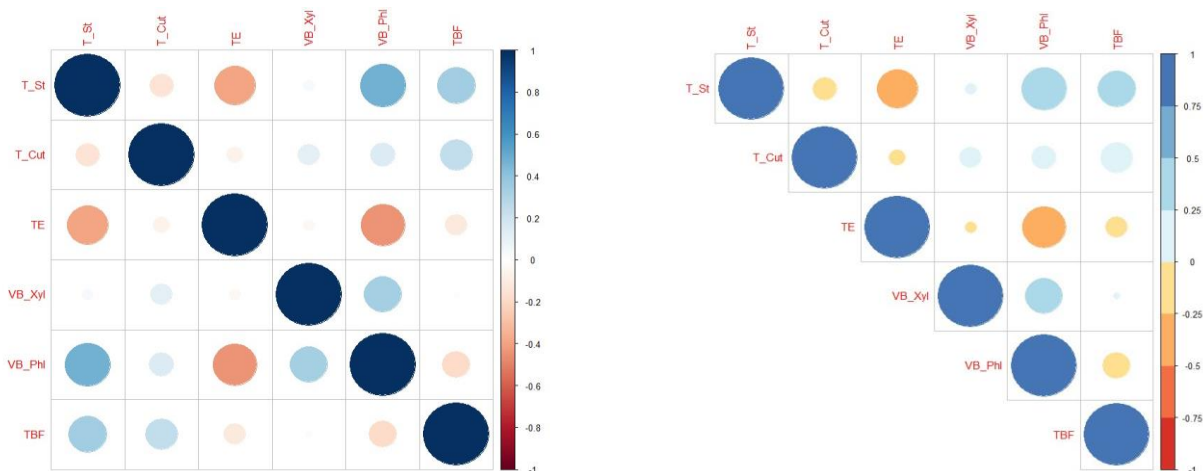
Кесте 10 - *Hedysarum* туысы екі түрінің сабағының анатомиялық өлшемдері

Түрлер	Сабақтың қалыңдығы, мкм	Кутикула қалыңдығы, мкм	Эпидермис қалыңдығы, мкм	Өткізгіш шоқтың ұзындығы, мкм		Лубтық қалпақша қалыңдығы, мкм
				Ксилема	Флоэма	
<i>Hedysarum theinum</i>	650.68±14.3	19.59±1.5	27.37±1.1	107.55±12.5	38.85±18.9	48.59±0.94
<i>Hedysarum neglectum</i>	587.48±13.4	17.57±0.17	22.87±3.5	95.33±13.3	29.71±10.7	54.15±0.30
Стандартты ауытқу	44,69	1,43	3,18	8,64	6,46	3,93
Өзгергіштік коэффициенті	0,07	0,08	0,13	0,09	0,19	0,08



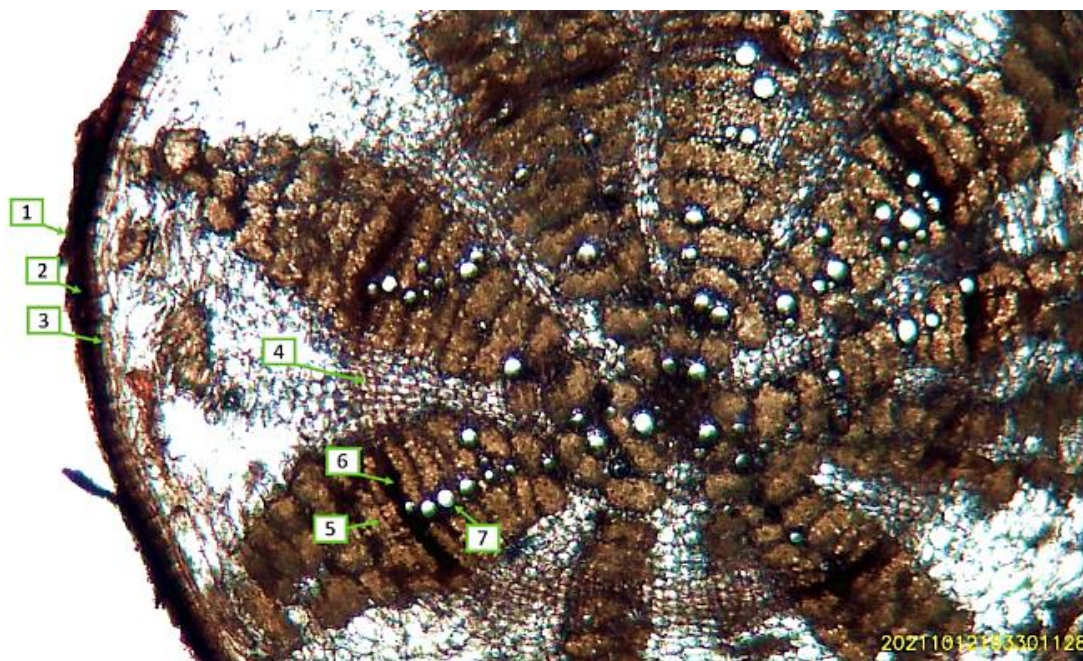
Ескертпе: $P < 0,05$ корреляциясы түспен ерекшеленеді. Түс оң (көк) немесе теріс (қызыл) корреляцияны көрсетеді. (T_St - сабақтың қалыңдығы (мкм); T_Cut - кутикула қалыңдығы (мкм); TE - эпидермис қалыңдығы (мкм); VB_Xyl – ксилема ұзындығы (мкм); VB_Ph1 - флоэма ұзындығы (мкм); TBF - лубтық қалпақша қалыңдығы (мкм)).

Сурет 24 - *Hedysarum theinum* сабағының анатомиялық өлшемдерінің корреляциялық талдауы

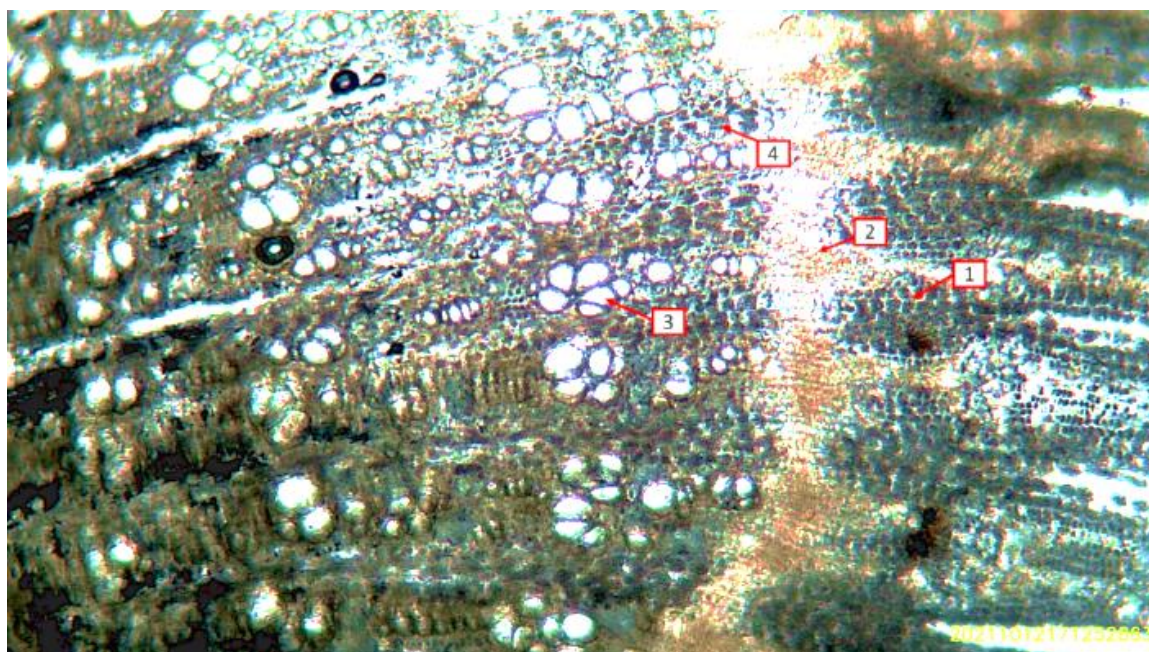


Ескертпе: $P < 0,05$ корреляциясы түспен ерекшеленеді. Түс оң (көк) немесе теріс (қызыл) корреляцияны көрсетеді. (T_St - сабақтың қалыңдығы (мкм); T_Cut - кутикула қалыңдығы (мкм); TE - эпидермис қалыңдығы (мкм); VB_Xyl – ксилема ұзындығы (мкм); VB_Ph1 - флоэма ұзындығы (мкм); TBF - лубтық қалпақша қалыңдығы (мкм)).

Сурет 25 - *Hedysarum neglectum* сабағының анатомиялық өлшемдерінің корреляциялық талдауы



Сурет 26 - *Hedysarum theinum* тамырының анатомиялық құрылымы. 1 - Феллема; 2 - Феллоген; 3 - Феллодерма; 4 – Сәуле; 5 - Флоэма; 6 - Камбий; 7 – Ксилема.



Сурет 27 - *Hedysarum neglectum* тамырының анатомиялық құрылымы 1- Флоэма; 2- Камбий; 3- Ксилема; 4- Сәуле.

26 суретте *H. theinum* тамырының анатомиялық құрылымы бейнеленген. Жыл сайын жаңаратын жер үсті мүшелеріне қарағанда тамыр жыл сай өсіп, өзінің анатомиялық құрылысын өзгертеді. Тамыры көлденең кесіндіде түзуші ұлпа феллогеннен түзілетін екіншілік жабын ұлпа перидермамен жабылған. Өсімдік көпжылдық, сондықтан алғашқы қабық жойылып, екіншілік қабық

түзілген. Қабық аймағында өзектік, яғни паренхималық сәулелерді байқауға болады. Орталық цилиндрде паренхиалық және ксилемалық сәулелер орналасқан. Камбий ксилема мен флоэманың ортасында орналасқан. Склеренхима жақсы дамыған. Орталық бөлікте ксилема түтіктері кездеседі [159].

27 суретте *H. neglectum* тамырының анатомиялық құрылымы көрсетілген. Анатомиялық кесіндіде тамыр тірі феллоген мен феллодерма және өлі феллемадан тұратын екіншілік жабын ұлпа перидермамен қапталған. Перидерманың астыңғы бөлігінде екіншілік қабық орналасқан. Орталық цилиндрда ксилемалық және паренхималық сәулелер бар. Камбий ксилема мен флоэманың ортасында орналасқан. Ортасында ксилеманың үлкен түтіктері орналасқан. Ксилеманың 3-5 ірі түтіктері ұсақ түтіктермен кезектесіп орналасқан. Екі түрдің анатомиялық мәліметтері *H. theinum* перидермасы 43.54 ± 13.3 мкм, ал *H. neglectum* 51.41 ± 18.4 мкм болатынын көрсетті. *H. theinum* тамырының диаметрі 680.68 ± 15.3 мкм, *H. neglectum* тамырының диаметрі 697.48 ± 21.7 мкм. *H. theinum* камбий қалыңдығы 86.59 ± 10.5 , *H. neglectum* түрінде 83.57 ± 9.17 .

3.6. *Hedysarum theinum* және *Hedysarum neglectum* түрлерінің фитохимиялық құрамы

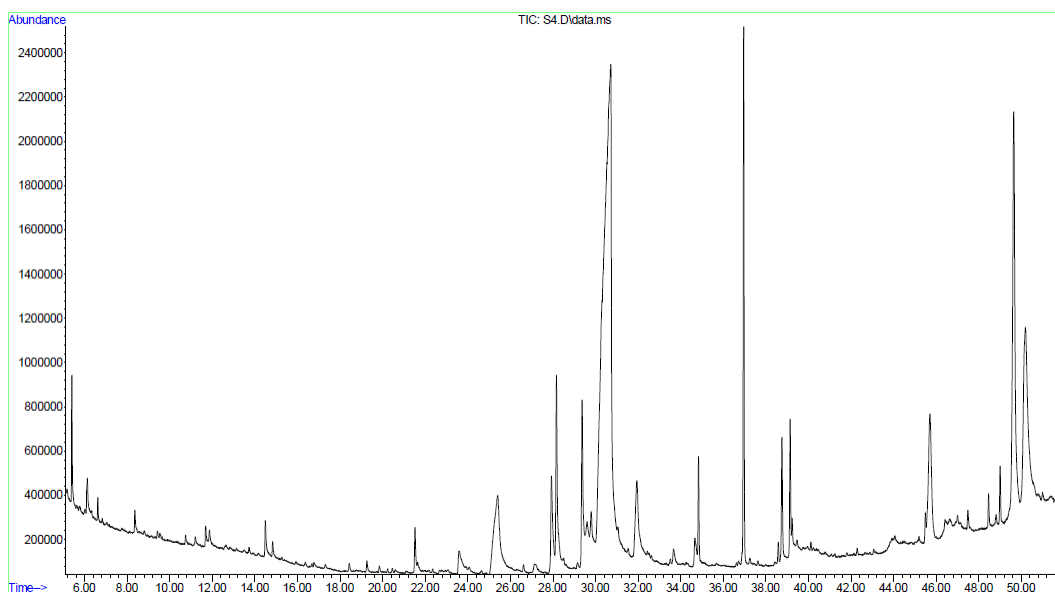
Hedysarum туысының түрлері дәстүрлі халық медицинасында қолданылады, олар дененің энергиясын арттыру үшін қолданылады. Бүгінгі таңда *Hedysarum* туысынан 155 қосылыс, оның ішінде флавоноидтар, тритерпендер, кумариндер, лигнаноидтар, азотты қосылыстар, стеролдар, көмірсулар, майлы қосылыстар және бензофуран оқшауланған. [160, 161]. Әр түрлі химиялық компоненттер осы өсімдіктердің антиоксидантты, ісікке, қартаюға, диабетке қарсы және антигипертензивті қасиеттеріне ықпал етеді. *Hedysarum* түрлері асқазан-ішек нематодтарының инвазиясын емдеу үшін қолданылады, иммундық жүйені және перифериялық жүйке жүйесіне ықпал етеді [162-164].

Трипсин ингибиторлары иммунитетті жоғарылату үшін маңызды рөл атқарады, өйткені өсімдіктерге әртүрлі эсер ету кезінде заттардың осы тобының өнімдерін кодтайтын гендер белсендіріледі. Олар өсімдіктердің әртүрлі мүшелерінде синтезделеді және өсімдіктердің биотикалық және абиотикалық стресстермен күресуі үшін қажет. Балғын жапырақтардағы трипсин ингибиторының белсенділігі *H. theinum* Krasnob. өсімдігінің құрғақ жапырақтарымен салыстырғанда жоғары [165-168].

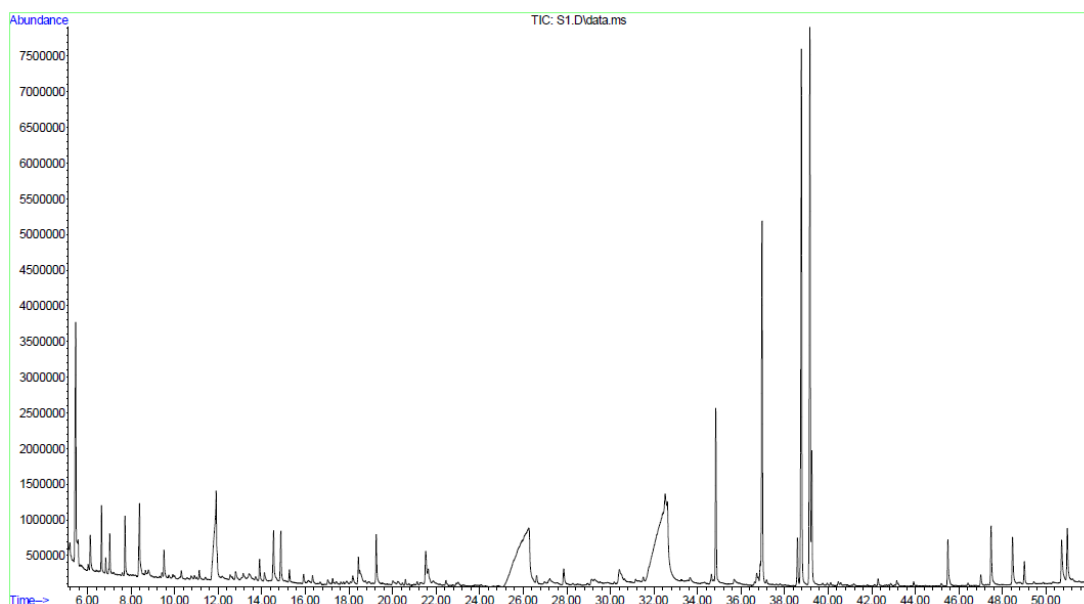
Hedysarum туысының химиялық компоненттерін жүйелі түрде зерттеу туыс туралы таксономиялық мәліметтер алу үшін және туыс ішінде бірнеше түрдің фармакологиялық қасиеттерін айқындау үшін фитохимиялық зерттеулер қажеттілікті туындатады. *H. theinum* және *H. neglectum* химиялық компоненттері туралы мәліметтер аз. Қазақстандық таулы Алтайда өсетін екі

түрдің жер асты және жер үсті бөліктерінен алынған сығындыларды егжей-тегжейлі химиялық талданды. Нәтижелер адамдар мен жануарлардың денсаулығы мен тамақтануында әртүрлі мақсаттарда қолданылуы мүмкін. Екі түрдің тамыр сығындысын талдау барысында *H. theinum* құрамында 40 компоненттің жалпы санынан 29 қосылыс бар екенін көрсетті. Тек 15 қосылыс екі түрге де тән. *H. neglectum* түрінде метилпируват *H. theinum* түріне карағанда алты есе көп. Тек *H. theinum* түрінде жоғары функционалды хиральды қосылыс болып табылатын левоглюкозенон табылды. Левоглюкозенон табиғи және табиғи емес қосылыстардың кең спектрін алу үшін органикалық синтезде құрылыс материалы ретінде қолданылады. *H. neglectum* түрінде депрессант болып табылатын лактон-у-оксимаи қышқылы (GHB) басым, психоактивті агент ретінде қолданылады, сонымен қатар бұл өсімдікте екі моносахарид глюкоза және фруктозадан тұратын дисахаридтер екі есе көп. *H. theinum* тәтті, жидек және гүлдің дәмі бар фенилбутанон табылды, ал бутанон *H. neglectum* табылмады.

Сонымен қатар, *H. theinum* түрінде этил гликозиді α -d-глюкозид 45,23% мөлшерде табылды, ал *H. neglectum* түрінде тек 0,8% көрсеткіш көрсетті. *H. theinum* құрамында E витаминінің ең көп мөлшері 11,36%, ал өсімдік стероидты гамма-ситостерол 9,2%, бірақ бұл компоненттер *H. neglectum* түрінде байқалмаған. Фитол, негізі изопрен қалдықтары болып табылатын ациклді химиялық қосылыс, сонымен қатар *H. theinum* құрамына кіреді, басқа түрлерде табылған жоқ. Екі түрде де метаболизмге және каротиноидтар тобына жататын стероидтар мен холестерин синтезіне қатысатын сквален табылды. Зерттелетін түрлердің тамырына салыстырмалы фитохимиялық талдау 11-кестеде, 28, 29 суретте көрсетілген (ұсталу уақыты мен сәйкестендіру ықтималдығы, % қосымшада көрсетілген).



Сурет 28 - *Hedysarum theinum* тамыр сығындысының хроматограммасы



Сурет 29 - *Hedysarum neglectum* тамыр сығындысының хроматограммасы

Кесте 11 - *Hedysarum* екі түрінің тамырында кездесетін қосылыстардың пайызы мөлшері, %

№	Қосылыс	<i>Hedysarum theinum</i>	<i>Hedysarum neglectum</i>
1	Propanoic acid, 2-oxo-, methyl ester	1,01	6,5
2	Formamide, N-methoxy-	-	0,6
3	Levoglucofenone	0,49	-
4	2-Furanmethanol	-	1,0
5	Methane, trimethoxy-	0,19	-
6	2-Propanol, 1,1-dimethoxy-	-	1,3
7	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-	0,26	-
8	1,2-Cyclopentanedione	-	2,1
9	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	0,23	6,0
10	2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone	0,22	-
11	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,57	1,7
12	2-Propanone, 1-(acetyloxy)-	-	0,8
13	Cyclopropyl carbinol	0,24	1,4
14	Benzeneethanol, 4-hydroxy-	0,54	-
15	4-Cyclopentene-1,3-dione	-	1,3
16	Sucrose	5,29	9,1
17	2-Butanone, 4-(4-hydroxyphenyl)-	3,07	-
18	Octadecanoic acid	1,50	-
19	Ethyl α -D-glucopyranoside	45,23	0,8
20	Benzenepropanol, 4-hydroxy- α -methyl-, (R)-	1,95	-
21	3-O-Methyl-D-glucose	2,88	4,5
22	2-Methoxy-4-vinylphenol	-	1,4

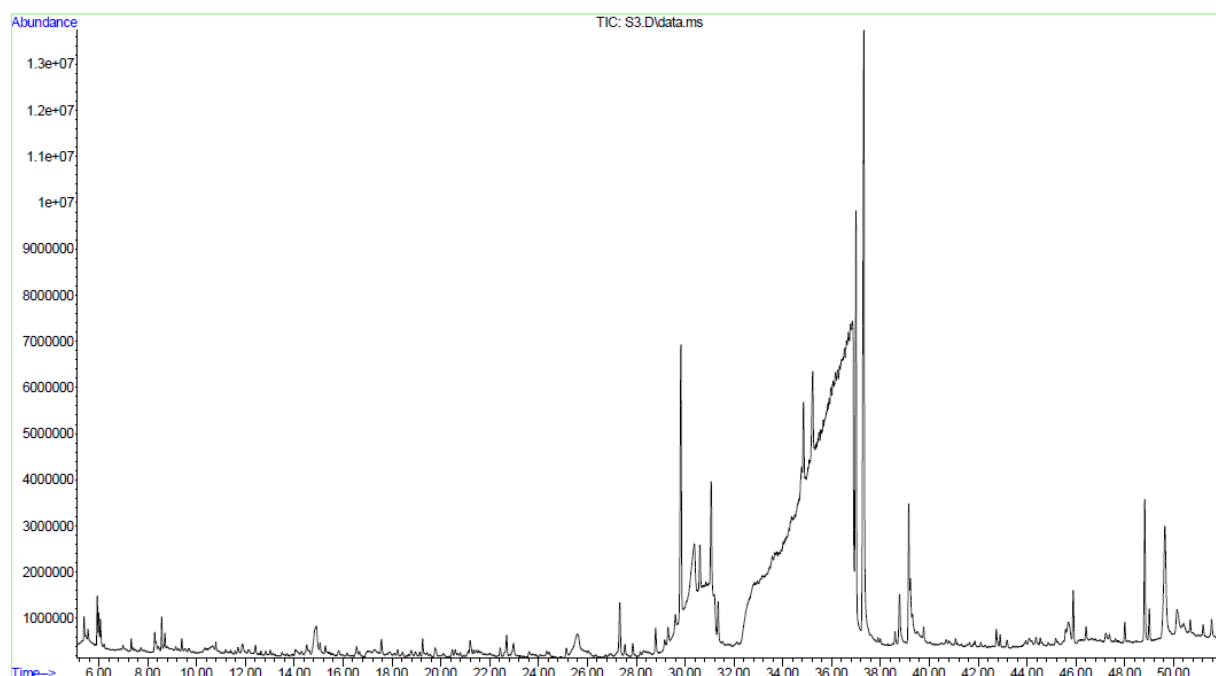
11-ші кестенің жалғасы			
23	Hexadecanoic acid, ethyl ester	1,17	4,5
24	Dibutyl phthalate	5,26	9,4
25	1-Hexadecanol	-	6,0
26	Ethyl Oleate	0,20	1,3
27	2-(3,4-Dimethoxyphenyl)-6-methyl-3,4-chromanediol	-	0,6
28	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	1,55	14,2
29	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-	1,40	14,4
30	5,9-Dodecadien-2-one, 6,10-dimethyl-, (E,E)-	-	0,3
31	2-Propenoic acid, 3-(3,4,5-trimethoxyphenyl)-, methyl ester	0,43	3,3
32	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	4,50	-
33	S-Indacene-1,7-dione, 2,3,5,6-tetrahydro-3,3,4,5,5,8-hexamethyl-	0,19	1,8
34	2(5H)-Furanone	-	0,7
35	Ethyl tetracosanoate	0,35	1,5
36	Squalene	0,68	0,6
37	Docosanoic acid, ethyl ester	-	1,4
38	Vitamin E	11,36	-
39	γ -Sitosterol	9,20	-
40	Medicarpin	-	1,7

Зерттелген екі *Hedysarum* түрінің жер үсті мүшелерінде (сабағы, жапырағы, жемісі) компоненттердің жалпы саны 74 құрады, оның 55 қосылысы *H. theinum* және 57 компонент *H. neglectum* түрінде кездеседі. Екі түрге де ортақ 37 компонент белгілі болды. *H. neglectum* 11 компоненттің айтарлықтай көрсеткіші жоғары, *H. theinum* түрінің 9 компонентінің пайыздық үлесі жоғары. Ең жоғары 22,49% монотерпендерге сәйкес келеді (9,10-диметилтрицикло [4. 2.1.1 (2.5)] декан-9,10-диол) *H. theinum* түрінде кездеседі және 15,61% *H. neglectum* түріне сәйкес келеді. Екі түрдің де құрамында фитол мөлшері ең жоғары - 15,28-13,96, 5-кесте.

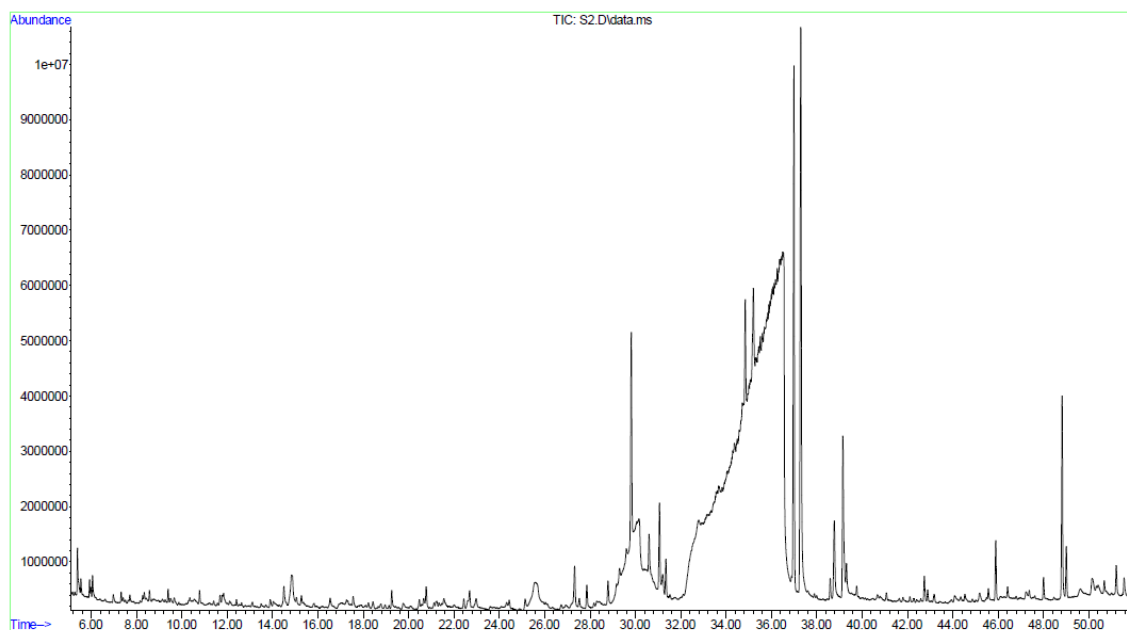
H. theinum өсімдігінің жер асты мүшесінен анықталған Ethyl α -d-glucopyranoside ($C_8H_{16}O_6$) - 45,23%, этил Д-глюкопиранозид гликозид тұқымдасына жіктелген, ерекше белгілері бар химиялық қосылыс. Ол гликозид қызметін атқарады және гидролизден өтеді, оған гликозидтік байланыстардың үзілуіне жауапты ферменттер ықпал етеді. Осыдан келіп, осы гидролиз процесінің нәтижесінде субөнім ретінде глюкоза мен этанол бөлінеді. Ethyl α -d-glucopyranoside диуретик ретінде қолданады, теріге ылғалдандырып, кондиционерлеу әсерін тигізеді [169]. Vitamin E – 11,36%, E дәрумені немесе токоферол - жасуша мембранасын қорғайтын антиоксидант қызметін атқаратын майда еритін витамин. Барлық дәрумендер сияқты, организмде E дәрумені түзілмейді, Ол тек өсімдіктердің фотосинтез процесі нәтижесінде түзіледі. E дәрумені тапшылығы жағдайларын емдеу және

аурулардың алдын алу үшін қолданылады [170]. γ -Sitosterol - 9,20%, *Girardinia heterophylla* Desne. өсімдігінен алғаш рет табылды, диабетке қарсы дәрілік қасиетін пайдалану мүмкіндігі бар [171], Қазақстан жағдайында өсетін *H. theinum* өсімдігінде алғаш рет табылды. Соңғы бірнеше онжылдықта *Hedysarum* туысынан хроматографиялық әдістерді қолдана отырып, 155 химиялық компоненттер оқшауланды [172]. Бұл компоненттердің химиялық құрылымдарына флавоноидтар (1-79), тритерпендер және тритерпеноидты сапониндер (80-91), кумариндер (92-103), лигнаноидтар (104-105), азотты қосылыстар (106-112), стеролдар (113-117), көмірсулар (118-123), майлы қосылыстар (124-135), бензофурандар (136-145) және басқа қосылыстар анықталды (147-155) [173].

H. neglectum өсімдігі тамырынан 9,12-Octadecadienoic acid methyl ester ($C_{20}H_{36}O_2$) -14,2 %, антиоксиданттық қасиетке ие [174].



Сурет 30 - *Hedysarum theinum* жер үсті мүшелерінің сығындысының хроматограммасы



Сурет 31 - *Hedysarum neglectum* жер үсті мүшелерінің сығындысының хроматограммасы

Кесте 12 - *Hedysarum* екі түрінің жер үсті мүшелерінде кездесетін қосылыстардың пайызы мөлшері, %

№	Қосылыс	<i>Hedysarum theinum</i>	<i>Hedysarum neglectum</i>
1.	Propanoic acid, 2-охо-, methyl ester	0,87	0,95
2.	Pyrimidine, 2-methyl-	0,53	-
3.	N-(2-Methylbutylidene)isobutylami	0,66	0,25
4.	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	-	2,33
5.	1-Butanamine, 2-methyl-N-(2-methylbutylidene)-	0,48	0,16
6.	1-Propanamine, 2-methyl-N-(2-methylpropylidene)-	0,47	0,39
7.	Ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy)-, (Z,Z)-	-	0,29
8.	Pyrazine, 2,5-dimethyl-	0,16	0,18
9.	1-Butanamine, 2-methyl-N-(2-methylbutylidene)-	0,31	0,16
10.	Hexanoic acid, 2-tetrahydrofurylmethyl ester	0,45	0,32
11.	Fumaric acid, ethyl 2-methylallyl ester	-	0,29
12.	Methylamine, N-(1-butylpentylidene)-	0,24	-
13.	Butanoic acid, 4-hydroxy-	0,17	0,28
14.	Heptacosane	-	1,19
15.	N-Butyl-tert-butylamine	0,22	-
16.	Butyl 9,12,15-octadecatrienoate	-	0,29
17.	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	0,14	0,21
18.	cis-p-mentha-1(7),8-dien-2-ol	0,33	-
19.	Diisooctyl phthalate	-	0,22

12-ші кестенің жалғасы			
20.	Cyclohexanol, 2,6-dimethyl-	0,17	-
21.	Phytol, acetate	-	0,46
22.	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,31	0,66
23.	Oxirane, 2,2-dimethyl-3-(3,7,12,16,20-pentamethyl-3,7,11,15,19-heneicosapentaenyl)-, (all-E)-	-	0,69
24.	1-Butanol, 3-methyl-, acetate	1,68	-
25.	1-Propanone, 1-phenyl-	0,27	0,22
26.	Benzofuran, 2,3-dihydro-	0,30	0,32
27.	Acetamide, 2-(5-ethyl-4H-1,2,4-triazol-3-ylthio)-N-(5-methyl-3-isoxazolyl)-	-	0,51
28.	1H-Pyrrole-2,5-dione, 3-ethyl-4-methyl-	0,45	0,30
29.	1H-Pyrrole-2,5-dione, 3-ethenyl-4-methyl-	0,16	-
30.	2-Methoxy-4-vinylphenol	0,25	0,36
31.	2-Ethylbutyric acid, eicosyl ester	0,26	-
32.	N-Phenethyl-2-methylbutylidenimine	0,19	-
33.	Benzene, (1-nitroethyl)-	0,46	-
34.	2-Piperidinemethanamine	-	0,17
35.	(Hexahydropyrrolizin-3-ylidene)-acetaldehyde	0,20	0,22
36.	trans- β -Ionone	0,53	0,42
37.	3-Buten-2-one, 4-(2,2,6-trimethyl-7-oxabicyclo[4.1.0]hept-1-yl)-	0,42	0,38
38.	Nanofin	-	0,14
39.	1,3-Benzenediol, 5-pentyl-	0,23	0,36
40.	Sucrose	1,85	4,10
41.	2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone	-	0,29
42.	2(4H)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-, (R)-	1,47	1,40
43.	2(4H)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-	0,33	-
44.	Pyrazine, methyl-	-	0,28
45.	3',5'-Dimethoxyacetophenone	0,23	0,53
46.	3-Methyl-4-phenyl-1H-pyrrole	0,51	0,54
47.	Benzeneacetaldehyde	-	0,17
48.	4-Hydroxy- β -ionone	0,31	-
49.	2-Hexadecene, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R*,R*-(E)]-	0,53	4,44
50.	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	6,05	4,09
51.	α -D-Glucopyranoside, methyl	5,81	-
52.	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	2,90	4,09
53.	1,2-Cyclopentanedione	-	0,24
54.	2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	0,58	0,80
55.	Hexadecanoic acid, ethyl ester	6,61	12,21
56.	1-(1'-pyrrolidiny)-2-propanone	-	0,26

12-ші кестенің жалғасы			
57.	9,10-Dimethyltricyclo[4.2.1.1(2,5)]decane-9,10-diol	22,49	15,61
58.	4-Cyclopentene-1,3-dione	-	0,14
59.	Dibutyl phthalate	8,75	10,50
60.	Oxazolidine, 2,2-diethyl-3-methyl-	-	0,21
61.	Phytol	15,28	13,96
62.	Ethyl Oleate	0,28	0,44
63.	Octadecanoic acid, ethyl ester	1,52	-
64.	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-	2,54	4,20
65.	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	1,46	-
66.	Retinol, acetate	0,39	0,37
67.	4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	0,22	0,26
68.	Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester	0,30	-
69.	Phytol, acetate	0,33	9,27
70.	Squalene	0,61	1,00
71.	Vitamin E	5,47	0,37
72.	2,2,4-Trimethyl-3-(3,8,12,16-tetramethyl-heptadeca-3,7,11,15-tetraenyl)-cyclohexanol	0,51	-
73.	Tetratetracontane	0,57	-
74.	1-Butanol, 3-methyl-, formate	-	1,80

Антиоксиданттық қасиеті бар өсімдіктерге әлемдік деңгейде назар аударылуда. *Hedysarum* тамыры дәрілік заттарға арналған экологиялық таза шикізаттың әлеуетті көзі ретінде қарастырылады, өсімдік тұқымдары осы бағалы өсімдікті сақтаудың перспективалы құралы болып табылады [175-176]. Біздің зерттеулер *Hedysarum* өсімдігіне жүргізілген басқа зерттеулерді растайды [177, 178].

3.7 Иванов жотасындағы *Hedysarum theinum* және *Hedysarum neglectum* түрлерінің молекулалық-генетикалық талдауы

Hedysarum және *Multicaulia* Fabaceae тұқымдасы секцияларына жататын *Hedysarum* түрлеріндегі хлоропласттық ДНҚ-ны зерттеу кезінде айтарлықтай полиморфизм мен нуклеотидтердің өзгергіштігі анықталды. Талданған он тоғыз түрдің ішінде *Hedysarum* он үш түрі бұрын зерттелмеген. Интронның жойылуы алғаш рет төрт түрде табылған, соның ішінде *H. theinum* бар [179 - 185].

ISSR маркерлерін қолданып, молекулалық-генетикалық талдау жүргізілген бес микроклондық әдіспен көбейтілген Fabaceae тұқымдасына жататын *H. theinum* өсімдігінен алынған нәтижелері генетикалық тұрақтылықты растады [180].

Генетикалық өзгергіштік деңгейі Алтай-Саян тауларының эндем түрі *H. theinum* популяциясының арасындағы дифференциациясын бағалайды. Популяция ішілік деңгейіндегі ДНҚ полиморфизмінің көп мөлшері ($H (pop)/H (sp) = 70,5$) 88,2% молекулалық дисперсияны (AMOVA) талдаумен расталды. Шай тиынтағы популяциялары арасында табылған жоғары генетикалық ұқсастық ($I = 0,875$) *H. theinum* өсімдігінің шектеулі эндемикалық диапазонын көрсетеді, бұл популяциялар арасындағы ген ағынын және будандасуын жеңілдетеді [181].

Популяцияның орташа саралануы аясында жеке түрлер арасында анықталған айтарлықтай генетикалық әртүрлілікке байланысты *ex situ* жағдайында *H. theinum* популяцияларын сақтау үшін үлгілерді жинау қолайлы. Бірнеше рет қайталанатын үлгілерді шығаратын таңдалған жоғары полиморфты ISSR маркерлері генотиптерді анықтауға мүмкіндік береді және тамырын қуатты шикізат ретінде қарастырады [182].

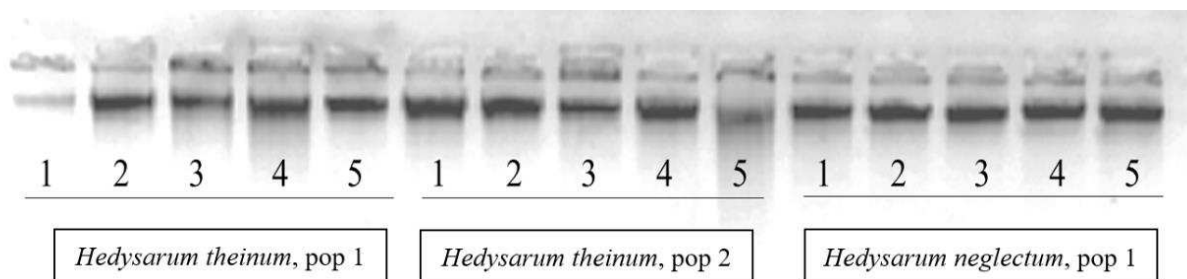
3.7.1. ДНҚ бөлу, тазарту, саны және сапасы

ДНҚ бөлу үшін әр популяциядан 20 үлгі алынды. *H. theinum* түрі үшін 1-3, 1-5, 2-1, 2-5 үлгілері және *H. neglectum* түрі үшін 1-3 және 1-4 үлгілері таңдалды (сурет. 20). ПТР күшейту термоциклерде (Veriti, Thermo Fisher Scientific, АҚШ) 30°C ішінде 94°C температурада денатурациядан, 45 с температурада күйдіруден және 72°C температурада 1 мин 30°C ұзартудан тұратын 35 цикл бойы жүргізілді. big Dye Terminator Cycle (Applied Biosystems, АҚШ) секвенирлеу жинағын пайдалана отырып және өндірушінің температуралық режиміне сәйкес тікелей және кері праймерлермен күшейту. Оның нуклеотидтер тізбегін анықтау 3130 генетикалық анализаторымен (Applied Biosystems, АҚШ) жүргізілді. *Hedysarum 3* популяциясының ДНҚ сапасы мен санын талдау нәтижелері 13-кестеде келтірілген.

Кесте 13 - *Hedysarum 3* популяциясының ДНҚ сандық көрсеткіштері

№	Үлгі	Нуклеин қышқылы	260/280	260/230
1	<i>Hedysarum theinum</i> 1-1	643,5	2	1,61
2	<i>Hedysarum theinum</i> 1-2	788,6	1,99	1,66
3	<i>Hedysarum theinum</i> 1-3	962,2	1,95	1,62
4	<i>Hedysarum theinum</i> 1-4	771,2	2,05	1,74
5	<i>Hedysarum theinum</i> 1-5	1076,8	2,06	1,83
6	<i>Hedysarum theinum</i> 2-1	786,7	2,04	1,96
7	<i>Hedysarum theinum</i> 2-2	588,8	1,97	1,56
8	<i>Hedysarum theinum</i> 2-3	774	2,12	1,96
9	<i>Hedysarum theinum</i> 2-4	703,5	2,01	1,86
10	<i>Hedysarum theinum</i> 2-5	953,6	2,05	1,92
11	<i>Hedysarum neglectum</i> 1-1	426,2	2,01	1,48
12	<i>Hedysarum neglectum</i> 1-2	586,9	1,97	1,51
13	<i>Hedysarum neglectum</i> 1-3	538,2	2,01	1,71
14	<i>Hedysarum neglectum</i> 1-4	547	1,99	1,64
15	<i>Hedysarum neglectum</i> 1-5	600,5	1,97	1,54

Сондай-ақ, ДНК сапасын тексеру үшін 1% агарозды геледе электрофорез жасалды. 32-суретте шай тиынтағының 2 популяциясы мен ұмытылған тиынтақтың 1 популяциясының электрофорезінің нәтижелері келтірілген.



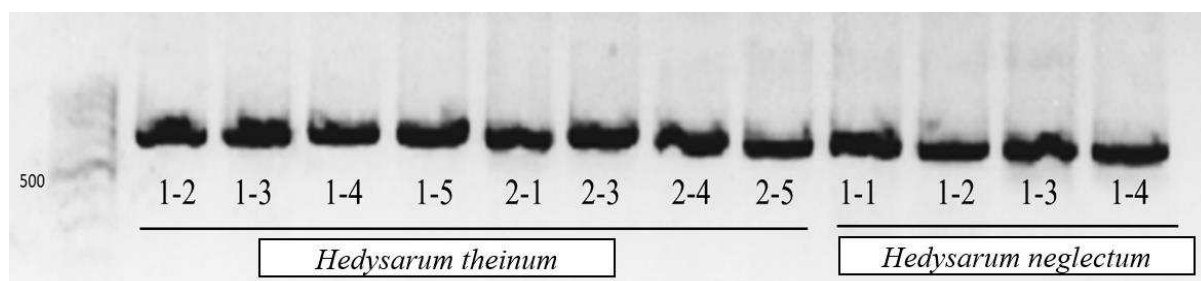
Сурет 32 - *Hedysarum* популяцияларының электрофорезінің нәтижелері. ITS (ішкі транскрипцияланатын аралық) маркерін пайдаланып үлгілерді ретке келтіру үшін оқшауланған ДНК 100 нг/мкл жұмыс концентрациясына дейін сұйылтылды.

3.7.2. Баркодтау маркерлері арқылы үлгілердің секвенирлеуі

Баркодтау маркері арқылы шай тиынтағының (*H. theinum*) және ұмытылған тиынтақтың (*H. neglectum*) үлгілерін секвенирлеу жүргізілді.

ITS праймері бар ДНК фрагменттерінің полимеразды тізбекті реакциясы (Internal transcribed spacer, ITS 1, 5.8 S, ITS 2) көлемі 25 мкл реакциялық ортада жүргізілді, әр dNTP 0.2 мМ, әр праймерден 250 мкМ, 0,5-1,5 мМ MgCl₂, 1 бірлік Taq полимеразы, 100 нг ДНК және 1 x Taq буфері. ITS 1 және 2, 5.8 S рРНҚ ITS1nF: 5'-AGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGG-3' и ITS4nR: 5'-TCCTCCGCTTATGATATGC- 3' праймерлердің көмегімен амплификация жүргізілді. Праймерлердің балқу температурасы 58⁰ С [183].

ПТР амплификациясын Veriti (Applied Biosystems, USA) термоамплификаторында жүргізілді. ПТР амплификациясының өнімдері электрофоретикалық түрде 2% агарозды геледе, Трис-ЭДТА борат буферінде, рН 8,0 бөлінді және этидий бромидін қолдана отырып Bio-Rad гелді құжаттау жүйесін қолдана отырып визуализацияланды (Сурет 33).



Сурет 33 - ITS маркері бойынша *H. theinum* және *H. neglectum* үлгілерінен алынған ПТР өнімдерінің агарозды гелі.

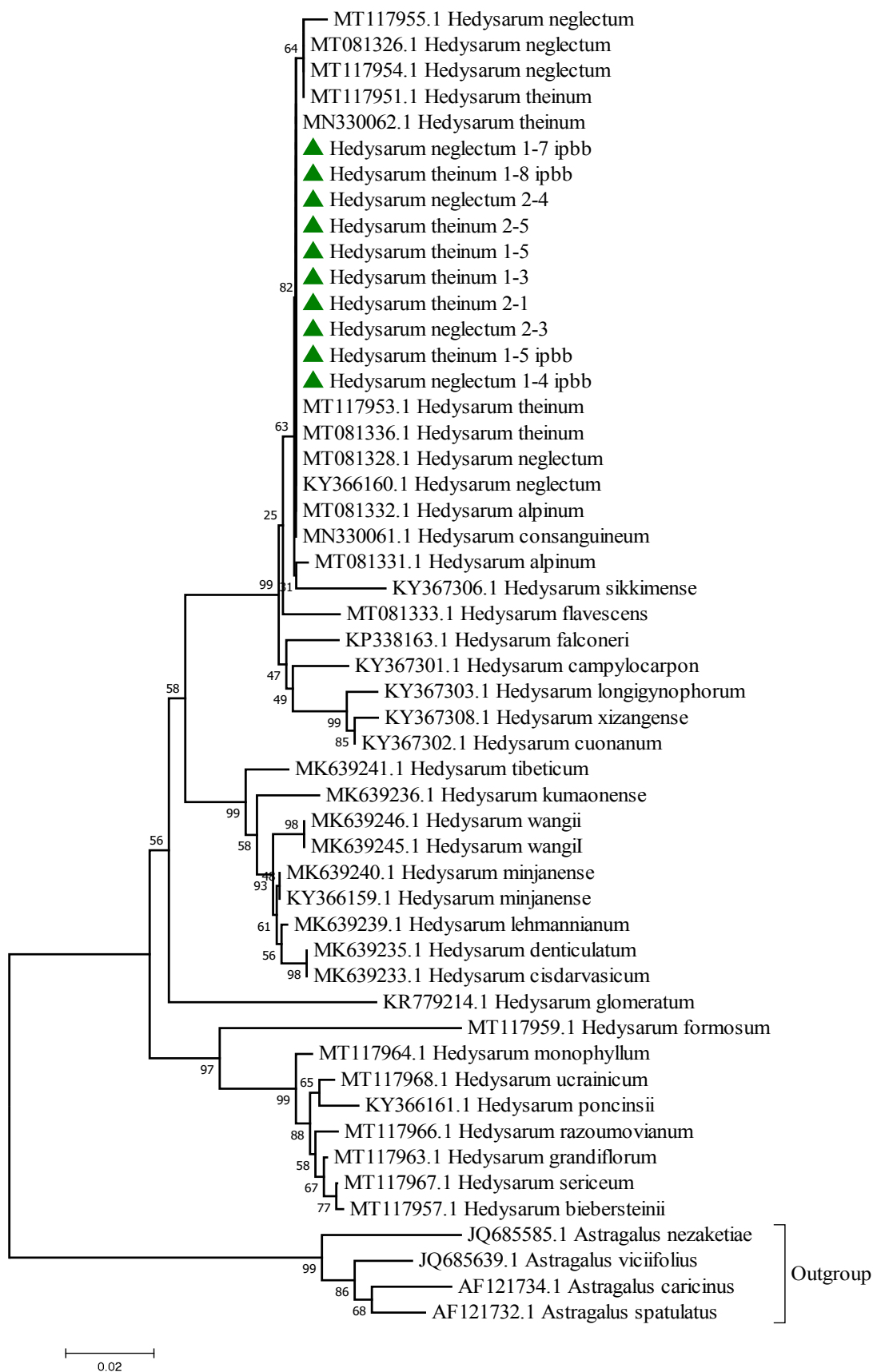
Секвенирлеу үшін әр популяциядан 2 үлгі таңдалды, шай тиынтағының 1-3, 1-5, 2-1, 2-5 үлгілері, ал ұмытылған тиынтақтың 1-3 және 1-4 үлгілері таңдалды (2-сурет). ПТР өнімдері гельден кесіліп, тазартылды, тікелей және кері праймермен ПТР күшейту Big Dye Terminator Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, USA) көмегімен және өндірушінің температуралық режиміне сәйкес жүргізілді. ITS нуклеотидтер тізбегін анықтау генетикалық анализатор Genetic Analyser 3130 (Applied Biosystems, USA) көмегімен жүргізілді.

3.7.3. ITS нуклеотидтік тізбегі негізінде *Hedysareae* трибасы түрлерінің филогенетикалық шежіресі

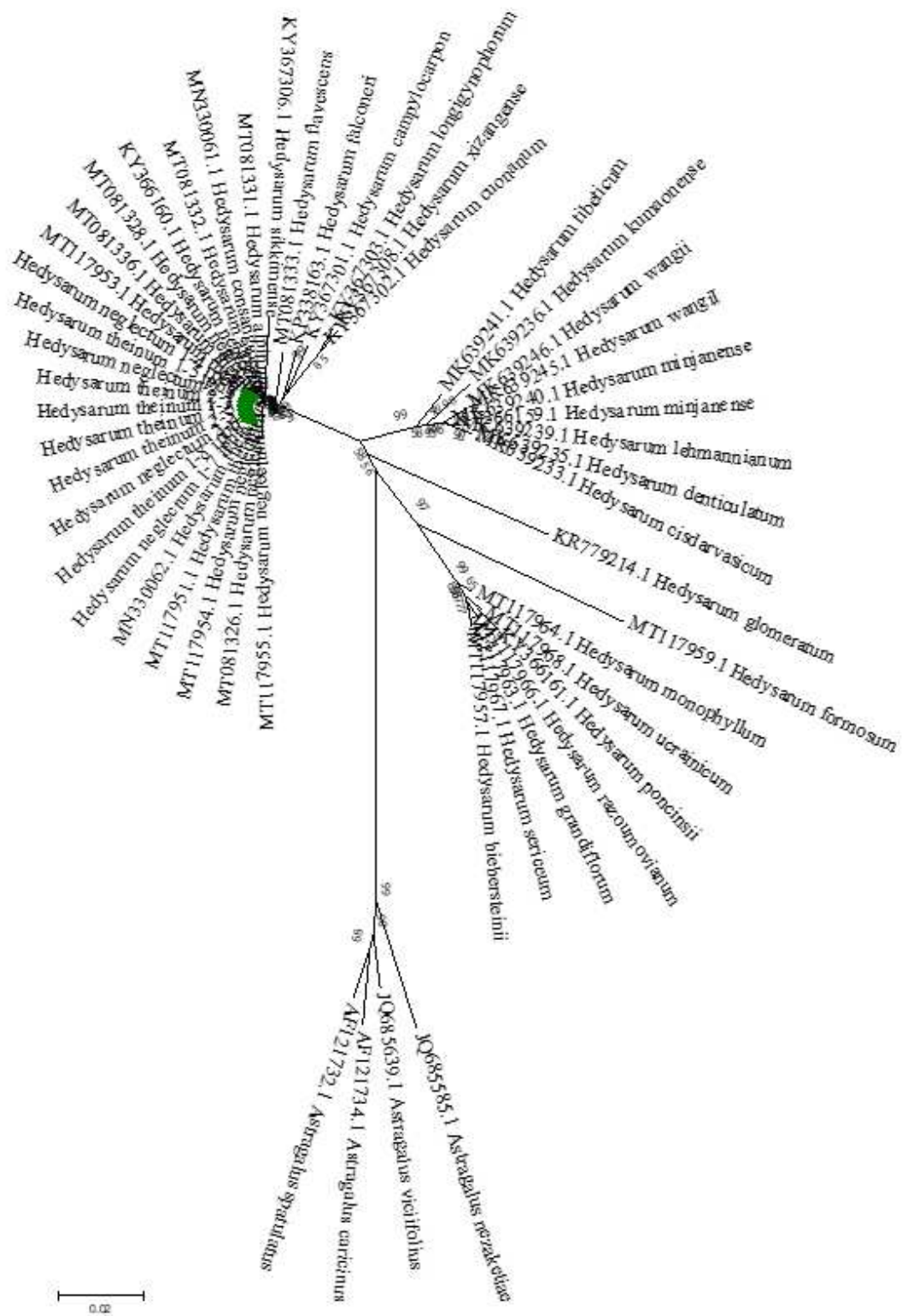
(*H. theinum*) шай тиынтағы және (*H. neglectum*) ұмытылған тиынтақ түрлеріне молекулалық-генетикалық маркерлерді қолдана отырып филогенетикалық талдау жүргізілді (34 және 35 суреттер).

MEGA 7 бағдарламасында ITS нуклеотидті тізбектерін туралау және өңдеу жүзеге асырылды. Филогенетикалық шежіре Neighbor-Joining [184] әдісімен MEGA 7 бағдарламасында құрылды [185].

Hedysarum туысының филогенетикалық байланыстарын нақтылау үшін Шығыс Қазақстаннан жиналған тиынтақтардың нуклеотидтер тізбегі NCBI дерекқорынан (National Center for Biotechnology Information) 37 үлгінің нуклеотидтер тізбегімен және өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының молекулалық генетика зертханасының коллекциясынан 4 үлгімен салыстырылды (34 а,ә -сурет).



Сурет 34 а - ITS нуклеотидтері реттілігіне негізделген *Hedysarum* туысының Neighbor-Joining әдісімен құрылған филогенетикалық шежіресі



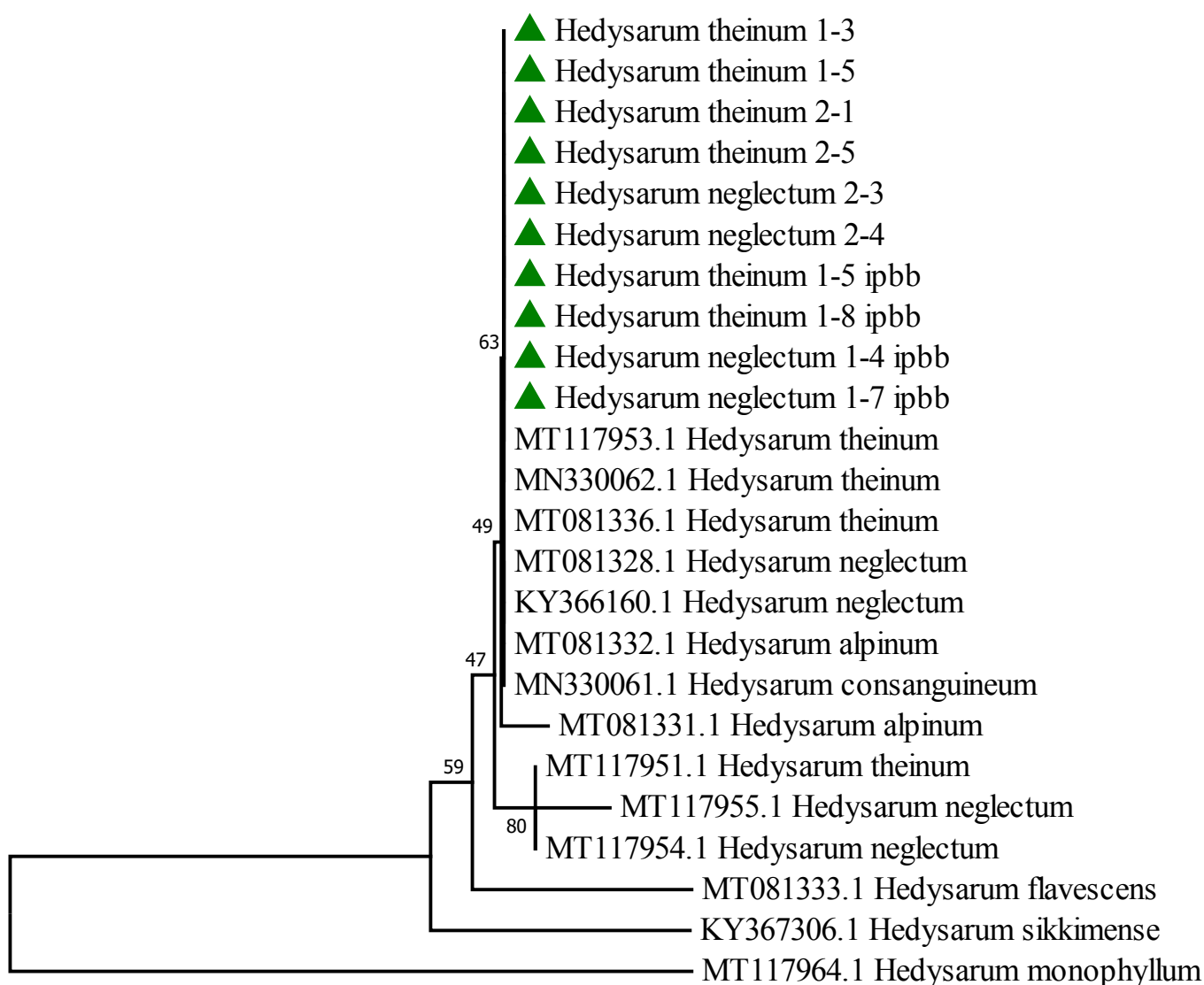
▲ - Қазақстанда жиналған *Hedysarum* түрлері
 Сурет 34 ә - ITS нуклеотидтері реттілігіне негізделген *Hedysarum* туысының Neighbor-Joining әдісімен құрылған филогенетикалық шежіресі

Қазақстанда кездесетін *Hedysarum* түрлерін егжей-тегжейлі талдау үшін ITS нуклеотидтер тізбегі негізінде жеке филогенетикалық шежіре салынды. Филогенетикалық талдауға Қазақстаннан *H. theinum* және *H. neglectum* түрлері және NCBI базасынан осы түрлердің барлық қол жетімді үлгілері енгізілді.

ITS тізбектерінің ұзындығы *Hedysarum* туыс түрлері үшін 609 дан 619 жұптық нуклеотид аралығында болды, ал сыртқы топ өкілдері үшін 598 жұп нуклеотидін құрады. Сыртқы топ өкілдері үшін *Astragalus* L. туысының - *Astragalus nezaketiae*, *A. viciifolius*, *A. caricinus*, *A. spatulatus* түрлері таңдалды. *H. theinum* мен *H. neglectum* түрлерінің таксономиясы *Hedysarum* секциясына, Magnoliopsida Brongn. класына, Magnoliidae Novák ex Takht. класс тармағына, Fabales Bromhead. қатарына, Fabaceae Lindl. тұқымдасына, *Hedysarum* L. туысына, *Hedysarum theinum* Krasnob. және *Hedysarum neglectum* Ledeb. түрлеріне жататыны нақтыланды.

Кесте 14 - *H. theinum* и *H. neglectum* түрлерінің салыстырмалы морфологиялық сипаттамасы

Белгілер	<i>Hedysarum theinum</i>	<i>Hedysarum neglectum</i>
Өсімдік биіктігі, см	45-140 см дейін	25-50 см
Сабағының қалыңдығы	7 мм дейін	3-4 мм дейін
Жапырақ ұзындығы, см	50мм	20 мм
Жапырақ ені, см	12мм	10 мм
Гүлінің түсі	күлгін	күлгін
Тамырының түсі	Қызыл-қоңыр	Ақ
Гүлдеу кезеңі	Шілде, тамыз	Шілде, тамыз
Тамырының иісі	Хош иісті	Иіссіз
Жеміс беру кезеңі	Тамыз, қыркүйек	Тамыз, қыркүйек
Таралуы	Алтай (Котухов деректері бойынша)	Алтай, Тарбағатай, Жоңғар Алатау, Іле Күнгей Алатау, Кетмен Теріскей Алатау, Қырғыз Алатау



0.01

Сурет 35 а- ITS нуклеотидтері реттілігіне негізделген *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің Neighbor-Joining әдісімен құрылған филогенетикалық шежіресі

Кейбір әдеби деректерге сүйенсек, *Hedysarum* секциясындағы геномдық әртүрлілік пен өзара байланысты бағалау үшін сегіз түрдің жиырма үлгісіне цитогеномдық сипаттама жасалды. Зерттелетін үлгілерде 45S және 5S rDNA кластерлерін тасымалдайтын ішкі және тұраралық вариацияға негізделген хромосомалық вариация байқалды және кариотиптердің төрт негізгі тобы анықталды: (1) *H. arcticum*, *H. austrosibiricum*, *H. flavescens*, *H. hedysaroides* және *H. theinum* (бір 45S rDNA және бір 5S rDNA жұп хромосомалары); (2) *H. alpinum* және *H. hedysaroides* (бір 45S rDNA және екі 5S rDNA жұп); (3) *H. caucasicum* (бір жұп 45S rDNA және бір жұп 5S rDNA); (4) *H. neglectum* (екі жұп 45S rDNA және бір жұп 5S rDNA). *H. alpinum*, *H. caucasicum* және *H. neglectum* кариотиптерінде кездесетін түрге тән хромосомалық маркерлер осы секцияның таксономиялық зерттеулерінде пайдалы болуы мүмкін [186]. Әдеби деректерге сәйкес, *H. theinum* және *H. neglectum* екі түрінің филогенетикалық айырмашылығы 59 пайызды құрады [187].

ITS маркерін қолдану негізінде талданған *Hedysarum* туысының екі түрін *Hedysareae* секциясына сәйкес келетін бір үлкен трибаға бөлуге мүмкіндік берді. Құрылған филогенетикалық шежіре NCBI дерекқорынан алынған филогенетикалық классификацияларға жақсы сәйкес келді. Екі жергілікті түр, *H. neglectum* және *H. theinum*, *Hedysarum* секциясына тағайындалды. Нәтижелер туыстың полифилетикалық шығу тегін растады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Антропогендік факторлардың әсерінен табиғатты қалпына келтіру ұзақ жылдарды қажет ететін процесс. Ол сирек кездесетін бағалы дәрілік өсімдіктер түрлердің жойылуына алып келеді. Бағалы түрлерді жоғалту табиғаттағы жалпы тепе-теңдіктің бұзылуына әкеп соғады. Сол себепті қазіргі кезде табиғатты қорғау мәселесі дүниежүзілік масштабта өзекті. Биоалуантүрлілікті сақтау тек бір ғана өсімдік түріне қатысты емес, толықтай табиғат кешеніне негізделеді.

Шай тиынтағы перспективті өсімдік, халық медицинасында құндылығы ерекше бағаланады. Кездесу ареалы тар болуына орай, Қызыл кітапқа енгізу туралы ұсыныс бар, себебі шай тиынтағы V категорияға жатқызылады. Шай тиынтағы орташа суық белдеуде өсетін мезопсихрофиттер экологиялық тобына жатады. Морфологиялық құрылысы қосжарнақты өсімдіктерге тән, кіндік тамырлы, жапырағы мол, сабағы тік, гүлі қызғылт-күлгін.

1. *H. theinum* өсімдігінің Иванов жотасындағы кездесу нүктелері анықталып, карта-сызбасы әзірленді, жотаның флоралық құрамы жүйеленді. Алынған нәтижелерге сәйкес, зерттелген ценофлора 41 тұқымдасқа 120 туысқа жататын 176 түрді қамтыды. Иванов жотасындағы кездесетін түрлер саны бойынша жетекші тұқымдастар: Poaceae Barnhart - 24 (13,7%), Asteraceae Dumort. - 22 (12,6%), Ranunculaceae Juss. - 17 (9,7%), Rosaceae Juss. - 14 (8%), олардың үлесі жалпы санның 44% құрайды.

Корреляциялық талдауда Спирменнің дәрежелік корреляция коэффициенті 0,615 құрайды, ал байланысы орташа және түзу болып табылады. 10 жетекші тұқымдастың спектріне сәйкес, *H. theinum* үшін қауымдастық түрлердің флорасы бүкіл Қазақстандық Алтайдың флорасына айтарлықтай ұқсас. Негізгі он тұқымдасқа енетін түрлердің жоғары пайыздық көрсеткіші 66%, ол антропогендік қысым мен флораның трансформациясының жоғары дәрежесін көрсетеді. Бұл Қазақстандық Алтай үшін жалпы көрсеткіштерден 51,8 % асады.

Температураға, ылғалдылыққа және субстрат құрылымына байланысты тіршілік формаларының құрамына келетін болсақ, фитоценоздардың негізін өсімдіктердің келесідей экологиялық топтары құрайды: мезофиттер - 30%, мезогигрофиттер - 19%, мезоксерофиттер - 20% және мезопсихрофиттер - 18%.

2. Ботаника және фитоинтродукция институтының гербарлық қорында *H.theinum* түрінің 7 кеппешөбі сақталған. *H.theinum* кеппешөптері Риддер қаласының маңынан, Голуха тауынан, Сарымсақты жотасынан, Жоңғар Алатауының солтүстік бөлігінен, Іле-Күнгей Алатауынан алынған. Ең алғашқы гербарлық үлгі 1841 жылы Жоңғар Алатауынан жиналған. Сонымен қатар гербарлық қор *H. neglectum* түрінің 36 кеппешөбін қамтиды. *H. neglectum* кеппешөптері негізінен негізінен Алтай, Саур Тарбағатай, Жоңғар Алатауы, Іле-Күнгей Алатауы, Теріскей Алатауы, Қырғыз Алатауынан жиналған.

Ұмытылған тиынтақтың алғашқы кеппешөбі 1928-2015 жылдар аралығында жиналған. 2022 жылы зерттеу жұмысының нәтижесінде гербарлық қорлар *H.theinum* мен *H. neglectum* түрлерінің кеппешөптерімен толықтырылды.

3. Якобсен үстелінде өңделмеген *H.theinum* түрінің тұқым өнгіштігі 22-35%, стратификация әдісінде тұқым өнгіштік 29-36%, ал скарификация әдісін қолдану барысында тұқым өнгіштігі 78-92% жоғарылағаны байқалды. *H. theinum* түрінің тұқымдарының қатты болуына байланысты скарификация әдісін түрді сақтап қалу үшін қолдану мүмкіндігі жоғары екендігін көрсетеді.

Түрдің ценопопуляциясы қалыпты типтегі төмен, оларда жас генеративті дарақтар басым, ювенильді дарақтар саны аз, имматурлы дарақтар саны да аз, сенильді мүлдем жоқ. Түр ценопопуляциясы дарақтардың жастық топтарының генеративтік бағдарланған типіне сәйкес келеді, яғни генеративтік дарақтар басым. Түр антропогендік факторларға ұшырауына байланысты, базалық спектрі оң жаққа қарай бағытталған, яғни жас кезеңдегі дарақтар саны өте аз кездесуіне орай, түрдің жойылып бара жатқандығын ескеріп, Қызыл кітапқа енгізу ұсынылады.

4. Иванов жотасының *Hedysarum theinum* түрінің морфометриялық көрсеткіштері: сабақтарының биіктігі $62,8 \pm 1,77$ см, жапырақтарының ұзындығы шамамен $4,48 \pm 0,1$ см және ені $1,29 \pm 0,01$ см, сабақтарының жуандығы $4,5 \pm 0,29$ см-ге дейін жетеді, тамыры қызыл түсті. *Hedysarum neglectum* түрінің морфометриялық параметрлеріне келетін болсақ өсімдіктің биіктігі орташа $32,10 \pm 1,24$ см, жапырақ ұзындығы $1,9 \pm 0,1$ см-ге дейін жетеді, ал ені орташа есеппен $0,55 \pm 0,02$ см құрады. Сабағы жіңішке, $2,76 \pm 0,2$ мм болды. Тамырының түсі ақшыл түсті. *H. theinum* түрінің морфометриялық көрсеткіштері екінші түрге қарағанда 2 есе артық болды. Алынған өлшемдерге сәйкес статистикалық өңдеу жүргізіліп оң корреляция айқындалды.

Екі түрдің жапырақтарының анатомиялық құрылысын салыстыруда, *H. theinum* жапырақтарының типтік дорсовентральды құрылымынан *H. neglectum* мезофиллінің изолатеральді-палисадтық құрылымына ауысуында өзгерістер көрініс тапты. Екі түрден де бөшке тәрізді идиобласттар мен көп доғалы жасушалар табылды. Екі түрдің анатомиялық көрсеткіштерінде статистикалық талдау оң корреляцияны көрсетті.

H. theinum сабағының негізгі айырмашылығы - камбий қабатының астында тұтас склеренхималық сақина орналасқан. Тұтас склеренхималық сақина бірнеше қатар склеренхимадан қалың сақина түзейді. Сабақтың ортасында жұқа қабықты, мөлдір өзек паренхималары орналасқан. Олар көп қырлы және дөңгелек формаға ие болып келеді.

H. theinum тамырының анатомиялық құрылымында жыл сайын жаңаратын жер үсті мүшелеріне қарағанда тамыр жыл сай өсіп, өзінің анатомиялық құрылысын өзгертеді. Тамыры көлденең кесіндіде тұзуші ұлпа феллогеннен түзілетін екіншілік жабын ұлпа перидермамен жабылған. Өсімдік көпжылдық, сондықтан алғашқы қабық жойылып, екіншілік қабық түзілген. Қабық аймағында өзектік, яғни паренхималық сәулелерді байқауға

болады. Орталық цилиндрде паренхималық және ксилемалық сәулелер орналасқан. Камбий ксилема мен флоэманың ортасында орналасқан. Склеренхима жақсы дамыған. Орталық бөлікте ксилема түтіктері кездеседі.

H. neglectum тамырының анатомиялық кесіндісінде тамыр тірі феллоген мен феллодерма және өлі феллемадан тұратын екіншілік жабын ұлпа перидермамен қапталған. Перидерманың астыңғы бөлігінде екіншілік қабық орналасқан. Орталық цилиндрда ксилемалық және паренхималық сәулелер бар. Камбий ксилема мен флоэманың ортасында орналасқан. Ортасында ксилеманың үлкен түтіктері орналасқан. Ксилеманың 3-5 ірі түтіктері ұсақ түтіктермен кезектесіп орналасқан.

5. *Hedysarum* туысының 2 түрінде *H. theinum* және *H. neglectum* биологиялық белсенді заттардың негізгі тобы фитостероидтар, бірқатар хош иісті және гетероциклді қосылыстар, дәрумендер және басқа да бірқатар қосылыстар анықталды. *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерін анықтауға мүмкіндік беретін химиялық құрамдағы ең маңызды қосылыстар (май қышқылдары, флавоноидтар және т.б.) анықталды. Флавоноидтар - табиғи бояғыштар, тағамдық антиоксиданттар, таниндер, олар микробқа қарсы әсерге ие.

Зерттеу барысында *H. theinum* жер үсті мүшелерінде фитолдың - 15,28%, диметилтрициклодекандиолдың - 22,49%, Е витаминінің -5,47% жиналуы анықталды. Осы қосылыстардың қабынуға қарсы, тромбозға қарсы және вазодилататорлық қасиеттері бар екенін көрсетеді. *H. neglectum* құрамындағы Е дәрумені тек 0,37% құрайды. Бұл екінші түрге қарағанда 15 есе аз көрсеткіш болып табылады.

H. theinum жер асты бөлігінің құрамында ең көп мөлшерде этил α - d глюкопиранозид-45,23% табылды, бұл *H. neglectum* түрінде бар болғаны 0,8% құрайды. 90-92% сәйкестендіру ықтималдығы *H. theinum* тамырында екінші түрде кездеспейтін токоферолдың 11,36% бар екенін көрсетті. Сондай-ақ, ісік клеткаларының өсуін тежейтін, ауыр металдарды кетіретін, радиохимиотерапияның жанама әсерлерін жеңілдететін, қант диабетінің алдын алатын, антиоксиданттық қасиеттерге ие, қан қысымын қалыпқа келтіретін, инфаркт пен инсульт қаупін төмендететін, иммундық жүйені нығайтатын сквален бар. Осы зерттеудің нәтижелері *H. theinum* тағамдық қоспалар мен дәрі-дәрмектерді өндіру үшін сақталатын және көбейтілетін өте құнды дәрілік өсімдік екенін көрсетті.

6. ITS маркерін қолдану негізінде талданған *Hedysarum* екі түрін *Hedysarum* секциясына сәйкес келетін бір үлкен трибаға бөлуге мүмкіндік берді. Құрылған филогенетикалық шежіре NCBI дерекқорынан алынған филогенетикалық классификацияларға жақсы сәйкес келді. Екі жергілікті түр, *H. neglectum* және *H. theinum*, *Hedysarum* секциясына тағайындалды. Нәтижелер туыстың полифилетикалық шығу тегін растады.

Молекулалық-генетикалық талдау барысында алынған нәтижелер *H. theinum* және *H. neglectum* түрлерінің ядролық геномы туралы ақпаратты

толықтырады, олар филогенетикалық салыстыруларда және туыстың молекулалық систематикасын нақтылауда пайдалы болуы мүмкін. Бұл деректер ботаника саласындағы зерттеушілерге таксономияны, популяция құрылымын және тұқым эволюциясын бағалау үшін құнды ресурс ретінде пайдалы болады. Қазақстанның жабайы флорасы үшін өсімдіктерді секвенирлеу технологияларын пайдалану келесі ұрпаққа ботаникадағы молекулалық-генетикалық зерттеулерді дамыту үшін маңызды.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Жукова Л. А. Роль популяционно-онтогенетического направления в сохранении биоразнообразия растений // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. – 2008. – С. 22-23.
- 2 Vincent, H., Hole, D., & Maxted, N. (2022). Congruence between global crop wild relative hotspots and biodiversity hotspots. *Biological Conservation*, 265 doi:10.1016/j.biocon.2021.109432
- 3 Федорова Ю. С., Кузнецов П. В., Черкасова Т.Л. Особенности развития ботанических исследований растений рода *Hedysarum* // Медицина в Кузбассе. - 2013. - Т. 12. №1. С. 63–66 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-botanicheskikh-issledovaniy-rasteniy-roda-hedysarum>
- 4 Байтулин И. О., Мырзагалиева А.Б. Казахстанский Алтай как ресурсная база лекарственных растений //Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2020. – Т. 1. – №. 5.
- 5 Kubentayev, S. A., Kotukhov, Y. A., Danilova, A. N., Suleimenov, A. N., & Sumbembayev, A. A. (2019). Phytocoenotic structure and stocks of main medical plants in southern part of altai mountain system (east kazakhstan). *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 16(7), 2822-2834. doi:10.1166/jctn.2019.8136
- 6 Карнаухова Н. А., Сыева С. Я. Опыт создания искусственных популяций *Hedysarum theinum* (Fabaceae) //Растительный мир Азиатской России. – 2012. – Т. 2. – №. 10. – С. 142-149.
- 7 Куприянов А. Н., Шереметова С. А., Байков К. С. Список высших растений Алтае-Саянского экорегиона //Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона. – 2003. – С. 30-126.
- 8 Свиридова Т. П., Зиннер Н. С. Перспективы выращивания *Hedysarum alpinum* L. и *Hedysarum theinum* Krasnob. в условиях Томской области //Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2008. – №. 2 (3). – С. 5-11.
- 9 Абдурзакова А. С. Эколого-биологические особенности лекарственных растений, произрастающих в горах и предгорьях // Актуальные проблемы биологии и экологии. – 2018. – С. 10-15.
- 10 Кубентаев С. А. Этноботанические исследования лекарственных растений Казахского Алтая, используемых в народной медицине //Традиционная медицина. – 2016. – №. 1 (44) 2016. – С. 53-57
- 11 Котухов Ю. А., Ксембаев А. Р. Редкие и исчезающие растения флоры Восточного Казахстана, рекомендуемые для заповедной охраны //Охрана растительного мира Казахстана.–Алма-Ата. – 1979. – С. 78-80.
- 12 Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А. Современное состояние популяций редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. – Алматы: Тетрис, 2006. – 177 с.

13 Karnaukhova, N. A., & Selyutina, I. Y. (2013). Assessment of *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) population status in altai. Contemporary Problems of Ecology, 6(4), 408-414. doi:10.1134/S1995425513040021

14 Dorogina, O. V., Karnaukhova, N. A., & Agafonova, M. A. (2009). Relationships between the variability of electrophoretic profiles of seed polypeptides and ecological-geographic conditions of the habitats of populations of *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae). Contemporary Problems of Ecology, 2(6), 506-509. doi:10.1134/S1995425509060022

15 Кубентаев С. А. Онтогенетическая структура и ресурсные показатели ценопопуляций *Hedysarum theinum* Krasnob. на хребте Ивановском в Восточном Казахстане //Разнообразие растительного мира. – 2018. – №. 3 (15). – С. 24-36.

16 Алексанян, С. М. Государство и биоресурсы, ГНЦ Рос. Федерации Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. – Санкт-Петербург : ГНЦ РФ ВИР, 2003. – 180 с.

17 Mrozikiewicz, P.M. Molecular mechanisms in phytotherapy // Acta Biochim Pol, 2007. - № 54 (Suppl4). - 144 p

18 Самбукова Т.В., Овчинников Б.В., Ганапольский В.П. и др. Перспективы использования фитопрепаратов в современной фармакологии // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии, 2017. – Т. 15. – № 2. – С. 56–63. doi:10.17816/RCF15256-63.

19 Чотчаева, Р.Р. Перспективы использования генофонда флоры бассейна реки Теберда // Вестник Оренбургского государственного университета, 2016. - № 4 (192). - С.- 90-96.

20 Удовенко Г.В., Гончарова Э.А. Принципы и приемы диагностики устойчивости растений к экстремальным факторам среды // Сельскохозяйственная биология, 1989. – №1. – С. 18-24.

21 Калов, Р.О. Экологические аспекты рекреационного использования горно-предгорных ландшафтов Западного и Центрального Кавказа // Устойчивое развитие горных территорий. - 2009. - №1. - С. 55.

22 Бероев Б.М. Основные проблемы горных территорий Северной Осетии / Бероев Б.М., Макоев Х.Х. // Устойчивое развитие горных территорий. – Владикавказ, 2009 – Т. 1. – №1. – С. 31–37.

23 Миркин, Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология", "Ботаника", "Экология" - М. : Логос, 2002. 262 с.- (Учебник для XXI века).; ISBN 5-94010-040-6.

24 Лянгузова, И. В. Толерантность компонентов лесных экосистем севера России к аэротехногенному загрязнению : автореферат дис. ... доктора биологических наук : 03.02.08. Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова РАН. - Санкт-Петербург, 2010. - 39 с.

25 Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности : [монография] / Ин-т биологии Уфимского науч. центра РАН [и др.]. - Уфа : Гилем, 2012. – 487 с. ISBN 978-5-7501-1350-7.

26 Воскресенская, О. Л. Экологические аспекты функциональной поливариантности онтогенеза растений : специальность 03.00.16, 03.00.12 «доктора биологических наук. Казан. гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина. - Йошкар-Ола, 2009. - 412 с.

27 Зернов, А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. отв. ред. А. Г. Еленевский. - Москва : Товарищество науч. изд. КМК, 2006. - 664 с. (Серия "Определители по флоре и фауне России" Вып. 7); ISBN 5-87317-338-9

28 Edwards, R. No remedy in sight for herbal ransack // New Scientist, 2004. - Vol. 181. - № 2429. - P. 10–11.

29 Canter, P.H., Thomas H., Ernst E. Bringing medicinal plants into cultivation: opportunities and challenges for biotechnology / P.H. Canter, // Trends in Biotechnology, 2005. – V. 23. –№ 4. –P. 180–185.

30 Tasheva K., Kosturkova G. The Role of Biotechnology for Conservation and Biologically Active Substances Production of *Rhodiola rosea*: Endangered Medicinal Species // The ScientificWorld Journal Volume, 2012. – Article ID 274942. – P. 13

31 Белоногова, В. Д. Ресурсы, экологическая безопасность и фитохимические исследования дикорастущих лекарственных растений Пермского края специальность 15.00.02 «Фармацевтическая химия, фармакогнозия» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук : 15.00.02 - Пермь, 2009. - 39 с.

32 Модельный закон о сохранении генетических ресурсов культурных растений и их рациональном использовании (принят в г. Санкт-Петербурге 03.12.2009 постановлением 33-8 на 33-ем пленарном заседании межпарламентской ассамблеи государств-участников СНГ) Принят на тридцать третьем пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ (Постановление N 33-8 от 3 декабря 2009года). – Санкт-Петербург: 2009.

33 Бекузарова, С.А., Симова И.Т., Гелашвили К.Ц. Дикорастущие виды клевера – ценный генофонд для селекции // Новые и нетрадиционные

растения и перспективы их использования: Материалы IX международного симпозиума. – Москва : РУДН, 2011. - Т. 1. – 220 с. 44.

34 Бекузарова, С.А. Перспективные дикорастущие виды клевера горных фитоценозов Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений // VII Международной научной конференции – Владикавказ : Терек, 2010. – 56 с.

35 Лугманова, М.Р., Федоров Н.И., Михайленко О.И., Гуркова Я.О. Новые алкалоидоносные виды семейства fabaceae в предуралье // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. - Саратов: Издательство Саратовского университета, 2009. - Вып. 8. —304 с

36 Дренин, А.А., Ботиров Э.Х. Выделение и изучение флавоноидов *Trifolium pratense* L. // Наука и инновации XXI века: Материалы VII Открытой окружной конференции молодых ученых. – Сургут, 2006. – С. 90-92.

37 Дренин, А.А., Ботиров Э.Х. Новые гликозиды изофлавонов из клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) // Наука и инновации XXI века: Материалы VIII Открытой окружной конференции молодых ученых. – Сургут, 2007. – С. 84-86.

38 Цугкиев, Б. Г. Химический состав и хозяйственно-биологические свойства некоторых растений семейств бобовые, сложноцветные, розоцветные и бурачниковые в условиях РСО-Алания [Текст] : монография / Владикавказ. Изд. Горский госагроуниверситет, 2007. – 111 с. ISBN 5-7534-0601-7.

39 Танганова, Е.А. Фармакогностическое изучение и стандартизация травы *Astragalus Membranaceus* (Fisch.) Bunge, произрастающего в Бурятии : автореферат дис. ... кандидата фармацевтических наук : 15.00.02 / Ин-т общ. и эксперим. биологии СО РАН. - Улан-Удэ, 2007. - 22 с

40 Гадиева, А.А., Тамахина А.А. Бобовые травы в различных высотных поясах горной зоны Центральной части Северного Кавказа // Аграрная наука, 2012. - №1. - С.14-15.

41 Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): Монография. В 2-х томах / А.А. Жученко. – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. – Том 1. – 690 с.

42 Шафранова, Л.М. Биоморфология растений и ее влияние на развитие экологии / Л.М. Шафранова, Л.Е. Гатцук, Н.И. Шорина. – М. МГПУ. – 2009. – 86 с.

43 Шмальгаузен, И.И. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора) / И.И. Шмальгаузен. – М.: Наука, 1968. – 445 с.

- 44 Шевелуха, В.С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования / В.С. Шевелуха. – М.: Колос, 1980. – 454 с.
- 45 Wu, R. Quantitative genetics of growth and development in *Populus*. III. Phenotypic plasticity of crown structure and function. / R. Wu, R.F. Stettler // *Heredity*. – 1998. – Vol. 81. – P. 299-310.
- 46 Huber, H. Spatial structure of stoloniferous herbs: an interplay between structural blue-print, ontogeny and phenotypic plasticity / H. Huber, S. Lukacs, M.A. Watson // *Plant Ecol.* – 1999. – Vol. 141. – P. 107-115.
- 47 Dube, M. La plasticite phenotypique des caracteres anatomiques foliaires chez le *Festuca rubra* L. (Poaceae). / M. Dube, P. Morisset // *Can. J. Bot.* – 1996. – Vol. 74. – P. 1708-1718.
- 48 Cordell, S. Physiological and morphological variation in *Metrosideros polymorpha*, a dominant Hawaiian tree species, along an altitudinal gradient: the role of phenotypic plasticity / S. Cordell, G. Goldstein, D. Mueller-Dombois, D. Webb, P.M. Vitousek // *Oecologia*. – 1998. – Vol. 113. – P. 188-196.
- 49 Zunzunegui, M. Physiological, morphological and allocation plasticity of a semi-deciduous shrub / M. Zunzunegui, F. Ain-Lhout, M.C.D. Barradas, L. Alvarez-Cansino, M. P. Esquivias, N.F. Garc'ia // *Acta Oecologica*. – 2009. – Vol. 35, № 3. – P. 370-379.
- 50 Sultan, S.E. Phenotypic plasticity in plants: a case study in ecological development / S.E. Sultan // *Evolution & Development*. – 2003. – Vol. 5, № 1. – P. 25-33.
- 51 Ackerly D.D. The evolution of Plant Ecophysiological Traits: Recent Advances and Future Directions / D.D. Ackerly, S.A. Dudley, S.E. Sultan, J. Schmitt, J.S. Coleman, C.R. Linder, D.R. Sandquist, M.A. Geber, A.S. Evans, T.E. Dawson, M.J. Lechowich // *BioScience*. – 2000. – Vol.50, № 11. – P 979-995.
- 52 Волков, И.В. Вопросы терминологии в экологической морфологии растений / И.В. Волков, С.Н. Кирпотин // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. – 2003. – Вып. 4. – С. 61-66.
- 53 Sultan, S.E. Metapopulation structure favors plasticity over local adaptation. / S.E. Sultan, H.G. Spenser // *Am. Nat.* – 2002. – Vol. 160. – P. 271-283.
- 54 Bazzaz, F.A. *Plant in Changing environments: Linking Physiological, Population, and Community Ecology* / F.A. Bazzaz. – 1996. – Cambridge University Press, Cambridge. – 313 p.
- 55 Stuefer, J.F. Exploitation of environmental heterogeneity by spatial division of labor in a clonal plant / J.F. Stuefer, H. De Kroon, H.J. During // *Functional Ecology*. – 1996. – Vol. 10. – P. 328-344.

56 Wahl, S. Phenotypic plasticity of grass root natomy in response to light intensity and nutrient supply / S. Wahl, P. Ryser, P.J. Edwards // *Annals of Botany*. – 2001. – Vol. 88. – P. 1071-1078.

57 Silva, D.C.G. Evidence of ecotypic differentiation between populations of the tree species *Parapiptadenia rigida* due to flooding / D.C.G. Silva, M.C., C.G.Carvalho, P.M. Ruas, C.F. Ruas, M.E. Medri // *Genet. Mol. Res.* – 2010. – Vol. 9, № 2. – P. 797-810.

58 Gratani, L. Physiological and morphological leaf trait variations in two Apennine plant species in response to different altitudes. / L. Gratani, R. Catoni, G. Pirone, A.R. Frattaroli, L. Varone // *Photosynthetica*. – 2012. – Vol. 50, № 1. – P. 15-23.

59 Valladares, F. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications / F. Valladares, D. Sanchez-Gomez, M.A. Zavala // *Journal of Ecology*. – 2006. – Vol. 94, № 6. – P. 1103-1116.

60 Baquedano, F. J. Phenotypic plasticity blurs ecotypic divergence in the response of *Quercus coccifera* and *Pinus halepensis* to water stress. / F.J., Baquedano, F.Valladares, F.J. Castillo / *European Journal of Forest Research*. – 2008. – Vol. 127, № 6. – P. 495-506.

61 Van Kleunen, M. Constraints on the evolution of adaptive phenotypic plasticity in plants / M. Van Kleunen, M. Fischer // *New Phytologist*. – 2005. – Vol. 166, № 1. – P. 49-60.

62 Valladares, F. Ecological limits to ' plant phenotypic plasticity / F. Valladares, E. Gianoli, J.M. Gomez // *New Phytologist*. – 2007. – Vol. 176, № 4. – P. 749-763.

63 Niinemets, U. Leaf-level phenotypic variability and plasticity of invasive *Rhododendron ponticum* and non-invasive *Ilex aquifolium* co-occurring at two contrasting European sites / U. Niinemets, F. Valladares, R. Ceulemans // *Plant, Cell and Environment*. – 2003. – Vol. 26, № 6. – P. 941-956.

64 Niinemets, U. An analysis of light effects on foliar morphology, physiology, and light interception in temperate deciduous woody species of contrasting shade tolerance. / U. Niinemets, O. Kull, J.D. Tenhunen // *Tree Physiology*. – 1998. – Vol. 18, № 10. – P. 681- 696.

65 Hikosaka, K. Nitrogen partitioning in the photosynthetic apparatus of *Plantago asiatica* leaves grown under different temperature and light conditions: similarities and differences between temperature and light acclimation / K. Hikosaka // *Plant and Cell Physiology*. – 2005. – Vol. 46, № 8. – P. 1283-1290

- 66 Иванова, Л.А. Адаптивные признаки структуры листа растений разных экологических групп / Л.А. Иванова // Экология. – 2014. – № 2. – С. 109-118.
- 67 Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений / Т.В. Чиркова. – СПб.: СПбГУ, 2002. – 244 с
- 68 Hulme, P.E. Phenotypic plasticity and plant invasions: is it all Jack? / P.E. Hulme // Functional Ecology. – 2008. – Vol. 22, № 1. – P. 3-7.
- 69 Мырзагалиева А. Б., Медеубаева Б. З. К изучению эфирномасличности представителей семейства Cupressaceae Bartl. флоры Восточного Казахстана //Фундаментальные исследования. – 2014. – №. 5-5. – С. 1021-1024.
- 70 Флора Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1991. – 184с.
- 71 Горбунов А. П., Северский Э. В. Западный Алтай: особенности высотной геоэкологической поясности //Криосфера Земли. – 2007. – Т. 11. – №. 4. – С. 15-19.
- 72 Цвелев Н.Н. 1988. Флора Хоперского государственного заповедника Л.: 1-190
- 73 Ткач Л.И. К флоре Ивановского хребта // Биологические науки, 1973. 5: 64-84.
- 74 Байтулин И. О., Котухов Ю. А., Иващенко А. А. Флора хребта Азутау // Флора Восточного Казахстана. Алма Ата, 1991. – С. 24–135.
- 75 Цыганов А.П. Флора хребта Тарбагатай (Южный Алтай). Автореф. дисс. канд. биол. наук. - Алма-Ата, 1992
- 76 Исаев Е.Б. Конспект флоры хребта Южный Алтай. - Алматы. Гылым, 1993, - 125с.
- 77 Котухов Ю. А., Стуканов В.А., 1975. Новые злаки для флоры Казахстана. Ботанические материалы гербария Института Ботаники АН КазССР, Алма-Ата, 9: 3-6
- 78 Грудзинская Л. М., Котухов Ю. А. Род Ива (*Salix* L.) в Восточном Казахстане // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. Вып. 6. - С. 10-26.
- 79 Степанова Е.Ф. Ценные и эндемичные растения Алтая, Саура и Тарбагатай // Охрана растительного мира Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1979. С. 101-106.
- 80 Котухов Ю.А. Новые таксоны родов *Stipa*. (*Poaceae*) и *Oxytropis* (*Fabaceae*) из Восточного. Казахстана // Бот. жур. 1989. Т. 74, № 3.

81 Утяшева Т.Р. К вопросу о растительных раритетах Маркакольской котловины и проблемах их охраны // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана. Алматы, 212-215

82 Куприянов А.Н., Хрусталева И.А., 1996. Полыни *Artemisia* L. Алтайского края. Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 2:3 -14.

83 Ханминчун В.М., 1996. Роды *Antennaria* Gaertn., *Leontopodium* R.Br., *Gnaphalium* L., *Helichrysum* DC., *Xanthium* L., *Petasites* Mill. в Сибири. Флора и растительность Алтая. Барнаул: 89-98

84 Шмаков А. И., Смирнов С. В. Род *Saussurea* DC. на Алтае // Флора и растит. Алтая. - Барнаул, 1996. - С. 71-82

85 Kamelin R. V., German D. A. 2001. New species of the genus *Sterigmostemum* Vieb. (Cruciferae) from East Kazakhstan // *Turczaninowia*. Vol. 4, № 3. P. 5–9.

86 Камелин Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна), Барнаул, 1-239.

87 Овчинникова С.В. Новые и критические виды рода *Eritrichium* Schrader ex Gaudin (Boraginaceae) из Северной Азии // *Turczaninowia*, 1999

88 Герман Д.А. К вопросу сохранения видового разнообразия крестоцветных Алтайской горной страны. Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул, 106-108

89 Красная книга Алтайского края: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений – Барнаул: Издательство Алтайского университета, 1998.

90 Красная Книга Казахстана, 1981

91 Султанова Б.А. Копеечники Киргизии. Ф.: Илим, 1976. 123 с.

92 Байтенов М.С., 1964. Казахстанские виды рода *Hedysarum* L. Автореф. канд. дисс. Томск.

93 Linnaei C., 1753. *Species Plantarum*.

94 De Candolle, 1825. *Prodromus systematis regni vegetabilis*, v.II.

95 Ledebour D.C.F., 1842. *Flora Rossica*, v.I.

96 Basiner T.F.J. *Numeratio spesierum generis Hedysari Petropoli*.

97 Федченко Б.А., 1902. Обзор видов рода *Hedysarum*, СПб.

98 Флора Казахстана, 1961, т.V. Алма-Ата, Изд-во АН Казах.ССР.

99 Флора Киргизской ССР, 1957, т. VII. Фрунзе, Изд-во АН Киргиз.ССР.

100 Флора СССР, 1946, т. XIII. М.-Л., Изд-во АН СССР.

101 Флора Таджикистана, 1937, т. V. М.-Л., Изд-во АН СССР.

- 102 Флора Узбекистана, 1955, т. III. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР.
- 103 Кукушкина Т. А. и др. Содержание ксантонов в надземной части растений *Hedysarum theinum* Krasnob. и *H. alpinum* L. (Fabaceae) при выращивании в Сибирском ботаническом саду (Томск) // Химия растительного сырья. – 2011. – №. 3. – С. 113-116.
- 104 Куминова А. В., Огуреева Г. Н. Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960 // Ботаническая география Алтая. – М.: Наука. – 1980. – С. 190.
- 105 Королюк А. Ю. и др. Структура растительного покрова степных мелкосопочников предгорий Алтая // Сиб. экол. журн. – 2005. – №. 6. – С. 999.
- 106 Бляхарчук Т. А. и др. Послеледниковая динамика растительного покрова Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области (по данным спорово-пыльцевого анализа болотных и озерных отложений). – 2010.
- 107 Fedorova J. S., Sukhikh A. S., Kuznetsov P. V. Ключевые биологически активные вещества фитопрепаратов на основе растений рода Копеечник // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2011. – Т. 11. – №. 5.
- 108 Красноборов И. М., Азовцев Г. Р., Орлов В. П. Новый вид рода *Hedysarum* (Fabaceae) из Южной Сибири // Бот. журн. – 1985. – Т. 70. – №. 7. – С. 968-973.
- 109 Положий А. В. К познанию истории развития современных флор в Приенисейской Сибири // История флоры и растительности Евразии. Л.: Наука. – 1972. – С. 136-144.
- 110 Эрст А. А. и др. Эколого-географическая изменчивость копеечника чайного и особенности его размножения в культуре *in vitro* // Сибирский экологический журнал. – 2014. – Т. 21. – №. 1. – С. 87-92.
- 111 Федорова Ю. С. и др. Сравнительная оценка антибактериальной активности фитопрепаратов из некоторых видов растений рода *Hedysarum* (сем. Fabaceae) // Фундаментальные исследования. – 2011. – №. 3. – С. 210-214.
- 112 Терехин А. А., Вандышев В. В. Технология возделывания лекарственных растений // М.: РУДН. – 2008.
- 113 Котухов Ю. А., Еремеева Ю. А. Ценные, редкие и исчезающие растения флоры Казахского Алтая, подлежащие заповедной охране / Лениногорск, 1974. – 12 с.
- 114 Азембаев, А. А., Тегисбаев, Н. Е., Кусниева, А. Е., Баймурзина, М. А., & Адибаева, Г. К. (2015). Лекарственные растения Казахстана применяемые в восточной и академической медицине.

115 Абдулвалеев Р. Р., Исмагилов Р. Р. Рельеф как фактор агроклимата //Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2009. – 2009. – С. 73-75.

116 Барышников Г. Я. Рельеф переходных зон горных стран. – 2012.

117 Цыганов А. П. Эколого-географический анализ флоры Западного Алтая //Integration of the Scientific Community to the Global Challenges of Our Time. – 2018. – С. 151-154.

118 Щербаков Б.В., Котухов Ю.А., 1991. Физико-географический очерк Алтая, Саур-Тарбагатая и Зайсанской котловины. Флора Восточного Казахстана. Алма-Ата: 4-23.

119 Егорина А.В. О формировании туристского кластера в Восточном Казахстане // Сервис и туризм: инновации, теория и практика : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. — Абакан : ХГУ, 2011. — С. 32–41.

120 Егорина А.В., Теплова Ю.А. Туристские объекты Калбинского Алтая и возможности их использования в рекреационных целях. — Барнаул : АлтТГУ им. И. Ползунова, 2013.

121 Егорина А.В., Женсикбаева Н.Ж. Ландшафты Южного Алтая как объекты туризма // Вестник ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 2011. — №4. — С. 104–107

122 Chlachula, J. (2019). Geo-tourism perspectives in East Kazakhstan. *Geography, Environment, Sustainability*, 12(2), 29-43.

123 Таиров А. Д. Климат и становление номадизма в урало-казахстанских степях // Экология древних и современных обществ. – 2003. – С. 176-178.

124 Сажин А. Н. и др. Эоловый морфогенез и современный климат Евразии (ст. 2. Катастрофические эоловые процессы, динамические различия эоловых процессов современной и ледниковой эпох) //Геоморфология. – 2013. – №. 2. – С. 3-15.

125 Тельнова Н. О. Выявление и картографирование многолетних трендов NDVI для оценки вклада изменений климата в динамику биологической продуктивности агроэкосистем лесостепной и степной зон Северной Евразии //Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2017. – Т. 14. – №. 6. – С. 97-107.

126 Абекова М. Б. Природно-ландшафтная дифференциация бассейна реки курчум //Sciences of Europe. – 2020. – №. 51-5 (51). – С. 11-15.

127 Вилесов Е. Н., Северский И. В., Морозова В. И. Изменение ледниковой системы казахстанского алтая во второй половине 20-начале 21 века // Гидрометеорология и экология. – 2013. – №. 4 (71). – С. 45-60.

128 Велисов Е.А. Бассейны рек Курчум, Бухтармы, Ульбы и Убы . Алма-Ата, 1981. 1.

129 Губанов Б.А., Иванова Л.А., 1988. Западно-Алтайский заповедник. Новые заповедники Казахстана. Алма-Ата: 48-59.

130 Современное состояние водных ресурсов бассейна р. Ертис / М.А. Бейсембаева, В.А. Земцов, Л.И. Дубровская, К.У. Базарбеков // Современные проблемы географической науки: материалы Международной научнопрактической конференции, посвященной 80-летию КазНУ им. аль-Фараби. – Алма-Аты, 2014. – С. 220–222

131 Мамбетказиева Р. А., Данилова Н. Г., Мамбетказиев А. Е. Региональные особенности природной среды Восточного Казахстана //Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры, информации и спорта РК. Свидетельство о постановке на учет СМИ № 5888-ж от 11.04. 2005. – 2011. – С. 4.

132 Соколов А.А., 1977. Общие особенности почвообразования и почв Восточного Казахстана. Алма-Ата.

133 Огуреева Г.М., 1980. Ботаническая география Алтая. М.: 1 - 189 с.

134 Касымова Ж. С. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на биологические свойства темно-каштановой почвы восточного Казахстана //Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – №. 5-2. – С. 169-173.

135 Кененбаев С. Б. Регулирование плодородия почв Казахстана при биологизации земледелия // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. – №. 3. – С. 8-11.

136 Фирсова М.К., Попова Е.П. Оценка качества зерна и семян. - М.: Наука, 1981. - 223 с.

137 Фирсова М.К. Семенной контроль. - М.; Колос, 1969. - 295 с.

138 Щербаков 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.

139 Тетерюк Л. В. Практические рекомендации по проведению ценопопуляционных исследований редких и охраняемых видов сосудистых растений //Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды Часть. – 2009. – Т. 2. – С. 22-37.

- 140 Poniatovskaya V. M. Accounting for abundance and features of species placement in natural plant communities //Field Geobotany, M.-L.: Nauka. – 1964. – Т. 3. – С. 209-299.
- 141 Plants of the World Online | Kew Science <https://powo.science.kew.org/>
- 142 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Л.: Наука, 1987. - 439 с.
- 143 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. - М., 1960. - 208 с.
- 144 Пермяков А.Я. Микротехника. - М.: Изд. МГУ, 1988. - 58 с.
- 145 Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. - М.: Изд-во МГУ, 2004. - 312 с.
- 146 Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
- 147 RStudio. RStudio: Integrated Development for (2015) R; RStudio, PBC: Boston, MA, USA, 2015. <http://www.rstudio.com/>
- 148 Litvinenko Yu.A. (2012). Methodological recommendations for laboratory work on the discipline chemistry of natural biological active substances and phytopreparations. - Almaty, Kazakh University, -85 P. 8.
- 149 Muzychkina R. A., Korulkin D. Yu., Abilov Zh. A. (2011). Technology of production and analysis of phytopreparatov. - Almaty, Kazakh university, - 120 P.
- 150 Dellaporta S.L., Wood J., Hicks J.B. A plant DNA mini preparation: Version II // Plant Molecular Biology Reporter. - 1983. – Vol.1. – P. 19-21.
- 151 Kumar S., Stecher G., and Tamura K. (2016). MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. Molecular Biology and Evolution 33:1870-1874.
- 152 Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. Полевая геоботаника. - М. - Л.: Наука, 1962. - Т. 3.
- 153 Құсманғазин Ә.Б., Курманбаева М.С., Қайырбеков Т.Қ. *Hedysarum theinum* Krasnob. және *Hedysarum neglectum* Ledeb. (Fabaceae) түрлерінің морфологиялық ерекшеліктері. "Фараби әлемі атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының материалдары", Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір, 2021 ж. – Алматы: Қазақ университеті.
- 154 Құсманғазин Ә.Б., Курманбаева М.С. *Hedysarum theinum* және *Hedysarum neglectum* түрлерінің фитохимиялық құрамын талдау. "Фараби әлемі атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының материалдары", Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір, 2022 ж. – Алматы: Қазақ университеті.
- 155 Құсманғазин Ә.Б., Курманбаева М.С., Карабалаева Д.Ә. *Hedysarum theinum* Krasnob. және *Hedysarum neglectum* Ledeb. (Fabaceae) түрлерінің кеппешөптеріне талдау. "Фараби әлемі атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының материалдары", Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір, 2023 ж. – Алматы: Қазақ университеті.
- 156 Құсманғазин Ә.Б., Курманбаева М.С., Қайырбеков Т.Қ. Шығыс Қазақстанның эндемигі *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) өсімдігінің экологиялық-морфологиялық ерекшеліктері // Қарағанды университетінің

хабаршысы, Биология сериясы. 2021.– № 103. – б. 87– 94 / DOI 10.31489/2021BMG3/87-94

157 Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. 216 с

158 Karnaukhova, N. A., Dorogina, O. V., & Selyutina, I. Y. (2018). The anatomical structure of leaf in species of *Hedysarum* L. SECT. gamotion basin. in south siberia. [Анатомическое строение листа видов секции Gamotion Basin. рода *Hedysarum* L. (Fabaceae) Южной Сибири] *Turczaninowia*, 21(4), 150-160. doi:10.14258/turczaninowia.21.4.15

159 Kusmangazinov A., Kurmanbayeva M., Zharkova I., Karabalayeva D., Kaparbay R., Kaiyrbekov T. Comparison of anatomical characteristics and phytochemical components between of two species of *Hedysarum* (Fabaceae) / *OnLine Journal of Biological Sciences*, 2023, 23 (3): 323.335. № 3 (111) / 2023.

160 Karnaukhova, N. A. (2016). Anatomico-morphological features of the leaves of *Hedysarum theinum* (Fabaceae) in western altai. *Contemporary Problems of Ecology*, 9(3), 349-354. doi:10.1134/S1995425516030057

161 Dong Yinmao , Tang Dongyan, Zhang Na , Li Yue , Zhang Chunhong , Li Minhui. (2013). Phytochemicals and biological studies of plants in genus *Hedysarum*. *Chemistry Central journal*. 7. 124. 10.1186/1752-153X-7-124.

162 Zhmud E, Kuban Irina, Emtseva Maria, Dorogina Olga. (2018). Comparative analysis of trypsin inhibitor activity in the wet and dry weight of leaves in representatives of *Hedysarum* L. in the foreststeppe of Western Siberia. *BIO Web of Conferences*. 11. 00052. 10.1051/bioconf/20181100052.

163 Nechepurenko Ivan, Komarova N., Gerasimova Yu, Polovinka M., Korchagina D., Salakhutdinov N. (2009). Structure of oligomeric proanthocyanidines from *Hedysarum thienum* roots studied by thiolysis and Maldi-Tof Ms. *Chemistry of Natural Compounds - Chem Nat Compd*. 45. 32-39. 10.1007/s10600-009-9216-2.

164 Nechepurenko Ivan, Komarova N., Kuzovkina I., Vdovitchenko M., Polovinka M., Salakhutdinov N. (2009). Isolation and identification of 4',6-dimethoxy-7-hydroxyisoflavone from roots of *Hedysarum theinum* cultivated in vitro. *Chemistry of Natural Compounds - Chem Nat Compd*. 45. 420-421. 10.1007/s10600-009-9327-9.

165 Nechepurenko Ivan, Polovinka M., Komarova N. , Korchagina D., Salakhutdinov N., Nechepurenko S. (2008). Low-molecular-weight phenolic compounds from *Hedysarum theinum* roots. *Chemistry of Natural Compounds - Chem Nat Compd*. 44. 31-34. 10.1007/s10600-008-0009-9.

166 Vdovitchenko M. , Kuzovkina Inna , Paetz Christian, Schneider Bernd. (2007). Formation of phenolic compounds in the roots of *Hedysarum theinum* cultured in vitro. *Russian Journal of Plant Physiology*, v.54, 536-544 (2007). 54. 10.1134/S1021443707040164.

167 Nechepurenko Ivan, Polovinka N., Salnikova, O., Pokrovskii L., Komarova N., Salakhutdinov N., Nechepurenko S. (2007). Components of the ethylacetate extract of *Hedysarum theinum* roots. Chemistry of Natural Compounds - Chem nat Compd. 43. 5-9. 10.1007/s10600-007-0052-y.

168 Bižanov G., Barinova Natalja, Jonauskienė Irena. (2012). Adjuvant effect of Shilajit and plant extracts on the immune responses to bovine serum albumin in hens. Central-European Journal of Immunology. 37. 91-95.

169 Kirimura, K., Cao, W., Onda, Y., Yoshioka, I., & Ishii, Y. (2022). Selective and high-yield production of ethyl α -D-glucopyranoside by the α -glucosyl transfer enzyme of *Xanthomonas campestris* WU-9701 and glucose isomerase. Journal of bioscience and bioengineering, 134(3), 220-225.

170 Medina, J., & Gupta, V. Continuing Education Activity.

171 Dong, Y., Tang, D., Zhang, N., Li, Y., Zhang, C., Li, L., & Li, M. (2013). Phytochemicals and biological studies of plants in genus *Hedysarum*. Chemistry Central Journal, 7(1), 1-13.

172 Nechepurenko IV, Polovinka MP, Komarova NI, Korchagina DV, Salakhutdinov NF, Nechepurenko SB. Low-molecular-weight phenolic compounds from *Hedysarum theinum* roots. Chem Nat Compd. 2008;44:31–34. doi: 10.1007/s10600-008-0009-9.

173 Dang ZL, Liu XH, Zhao AN, Liang JD, Liang J, Liu ZH, Feng SL. Chemical structural features and primary molecular conformation of polysaccharide HPS4-1A from *Hedysarum polybotrys*. Zhongcaoyao. 2013;44:141–146.

174 Vdovitchenko M. Y. et al. Formation of phenolic compounds in the roots of *Hedysarum theinum* cultured in vitro // Russian Journal of Plant Physiology. – 2007. – T. 54. – С. 536-544.

175 Kim, B. R., Kim, H. M., Jin, C. H., Kang, S. Y., Kim, J. B., Jeon, Y. G., ... & Han, A. R. (2020). Composition and antioxidant activities of volatile organic compounds in radiation-bred *Coreopsis* cultivars. Plants, 9(6), 717.

176 Alqahtani, F. Y., Aleanizy, F. S., Mahmoud, A. Z., Farshori, N. N., Alfaraj, R., Al-Sheddi, E. S., & Alsarra, I. A. (2019). Chemical composition and antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of *Lepidium sativum* seed oil. Saudi journal of biological sciences, 26(5), 1089-1092.

177 Кусмангазинов А.Б., Курманбаева М.С., Правин Н.Н., Алимтай Г.А., Даулет К.А., Жумагул М.Ж. Оценка фитохимического состава корней двух видов рода *Hedysarum* L. Казахстанского Алтая // Фармация Казахстана №4. 2023.

178 Kusmangazinov, A. B., Kurmanbayeva, M. S., Sumbembayev, A. A., Danilova, A. N., Alimtay, G. A., Dautlet, K. A., ... & Terletsckaya, N. V. (2023). Study of *Hedysarum theinum* (Fabaceae Lindl.) in the flora of Kazakhstan. International Journal of Biology and Chemistry, 16(2), 43-55.

179 Nuzhdina, N. S. et al. “New Data on Taxonomic and Geographic Distribution of the trnLUAA Intron Deletion of Chloroplast DNA in *Hedysarum* L. (Fabaceae L.)” Russian Journal of Genetics 54 (2018): 1282-1292.

180 Erst Anna, Zvyagina Natalia, Novikova T., Dorogina O.. (2014). Clonal micropropagation of a rare species *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) and assessment of the genetic stability of regenerated plants using ISSR markers. Russian Journal of Genetics. 51. 158-162. 10.1134/S1022795415020076.

181 Erst Anna, Zheleznichenko Tatiana, Novikova T., Dorogina O., Banaev Evgeny. (2014). Ecological and geographic variability of *Hedysarum theinum* and features of its propagation in vitro. Contemporary Problems of Ecology. 7. 10.1134/S1995425514010053.

182 Zvyagina Natalia, Dorogina O. (2013). Genetic differentiation of Altai-Sayan endemic *Hedysarum theinum* Krasnob. (Fabaceae) evaluated by inter-simple sequence repeat analysis. Russian Journal of Genetics. 49. 1030-1035.10.1134/S102279541310013X.

183 White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand D, Sninsky JJ, White TJ, editors. PCR Protocols: a guide to methods and applications. San Diego: Academic Press; 1990. pp. 315–322.

184 Saitou N. and Nei M. (1987). The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular Biology and Evolution 4:406-425.

185 Kumar S., Stecher G., and Tamura K. (2016). MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. Molecular Biology and Evolution 33:1870-1874.

186 Yurkevich, O. Y., Samatadze, T. E., Selyutina, I. Y., Suprun, N. A., Suslina, S. N., Zoshchuk, S. A., ... & Muravenko, O. V. (2022). Integration of genomic and cytogenetic data on tandem DNAs for analyzing the genome diversity within the genus *Hedysarum* L.(Fabaceae). Frontiers in Plant Science, 13, 865958.

187 Nuzhdina N. S., Dorogina O. V., Bondar A. A. Chloroplast and nuclear ribosomal DNA variation in two geographically and ecologically overlapping *Hedysarum* species //Annales Botanici Fennici. – Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 2020. – T. 57. – №. 4-6. – C. 299-308.

ҚОСЫМША А

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ ОРМАН
ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР
ДҮНИЕСІ КОМИТЕТІ



МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ,
ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ЖИВОТНОГО МИРА

Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Ботаника және фитоинтродукция институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Институт ботаники и фитоинтродукции» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов 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

№ 01-05/251

« 13 » июня 2022г.

АКТ Передачи

в Гербарный фонд РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК гербарных образцов видов рода Копеечник (*Hedysarum* L.) от 13.06.2022 г.

Настоящим актом подтверждаем, что в результате выполнения диссертационной работы на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05108 – Геоботаника по теме: «Изучение ботанических и молекулярно-генетических особенностей *Hedysarum theinum* Krasnob. В условиях Восточного Казахстана» докторантом КазНУ имени аль-Фараби, Құсманғазиным Әділ Болатұлы в 2021 году были собраны и далее переданы на хранение в Гербарный фонд института (АА) 2 гербарных образцов видов *Hedysarum theinum* Krasnob. И *Hedysarum neglectum* Ledeb. от 13 июня 2022года.

Генеральный директор, академик КазНАБН, д.б.н.  Ситпаева Г.Т.

Материал сдал: докторант  Құсманғазинов Ә.Б.

Материал приняла: снс лаб. геоботаники, к.б.н.  Курмантаева А.А.



ҚОСЫМША Ә

Акт передачи

в Гербарный фонд РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитопродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК 2 гербарных образцов видов рода *Hedysarum* L. (сем. Fabaceae Lindl.) собранных в Казахстанской части Алтайской горной страны, докторантом Құсмангазиновым Әділ Болатұлы от 13 июня 2022 года.

Тема работы: «Изучение ботанических и молекулярно-генетических особенностей *Hedysarum theitum* Krasnob., в условиях Восточного Казахстана»

№	Название вида	Семейство	Место сбора, административный район	Координаторы сбора (N,E)	Дата сбора (число, месяц, год), коллекторы	Количество гербарных листов, штук
1	<i>Hedysarum theitum</i> Krasnob.	Fabaceae Lindl.	Восточно-Казахстанская область, окрестности г.Риддер, Ивановский хребет, долина реки Большая Поперечка	N: 50° 20' 10" E: 83° 53' 14" 1470 н.у.м.	18.07.2021 г. Құсмангазинов Ә.Б., Сумбембаев А.А.	1
2	<i>Hedysarum neglectum</i> Ledeb.	Fabaceae Lindl.	Восточно-Казахстанская область, окрестности г.Риддер, Ивановский хребет, на разнотравном склоне горы	N: 50° 18' 50" E: 83° 52' 42" 1938 н.у.м.	18.07.2021 г. Құсмангазинов Ә.Б., Сумбембаев А.А.	1

Материал сдал:

PhD-докторант Құсмангазинов Ә.Б.

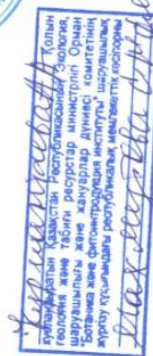


подпись

Материал приняла:

снс-лаб.геоботаники, к.б.н.

Курмангаева А.А.



ҚОСЫМША Б

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР
МИНИСТРЛІГІ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІ
КОМИТЕТІ

Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Ботаника және фитоинтродукция институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны



МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ЖИВОТНОГО МИРА

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Институт ботаники и фитоинтродукции» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан

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

№ 01-05/185

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

« 26 » маус 2023 г.

АКТ

передачи образцов на хранения в «Семенной банк природной флоры Казахстана» Института ботаники и фитоинтродукции

Настоящим актом подтверждаем, что в результате диссертационной работы на соискание степени доктора философии PhD по специальности 8D05108 – Геоботаника по теме «Изучение ботанических и молекулярно-генетических особенностей *Hedysarum theinum* Krasnob. в условиях Восточного Казахстана» докторант кафедры биоразнообразия и биоресурсов КазНУ имени аль-фараби Құсманғазинов Әділ Болатұлы, в период с 2020-2022 года были собраны материалы и переданы семена вида на хранение в Семенной банк для пополнения Базовой коллекции, сохраняющие генетические разнообразие природной флоры Казахстана.

Генеральный директор,
академик КазНАЕН

Сиппаева Г.Т.

Материал сдал:
докторант 3-го курса

Құсманғазинов Ә.Б.

Материал принял:
Зав.семенным банком

Мурзатаева Т.Ш.



ҚОСЫМША В

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ
ФАКУЛЬТЕТІ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И
БИОТЕХНОЛОГИИ

050038, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71
Тел. 377-33-34 қос.1201

050038, г. Алматы, проспект аль-Фараби, 71
Тел. 377-33-34 доп.1201

12-13 № 497

.. 15 .. 05 .. 2023 г.

АКТ

передачи образцов на хранения в гербарный фонд факультета Биологии и биотехнологии, Казахского Национального университета имени аль-Фараби.

Настоящим актом подтверждаем, что в результате диссертационной работы на соискание степени доктора философии PhD по специальности 8D05108 – Геоботаника по теме «Изучение ботанических и молекулярно-генетических особенностей *Hedysarum theinum* Krasnob. в условиях Восточного Казахстана» докторант кафедры биоразнообразия и биоресурсов КазНУ имени аль-фараби Құсманғазинов Әділ Болатұлы, в период с 2020-2022 года были собраны гербарий видов *Hedysarum theinum* Krasnob. и *Hedysarum neglectum* Ledeb. и переданы на хранение в гербарный фонд для пополнения Базовой коллекции, сохраняющие разнообразие природной флоры Казахстана.

Заведующая кафедрой биоразнообразия
и биоресурсов



Курманбаева М.С.

Материал сдал: докторант 3-го курса

Құсманғазинов Ә.Б.

Материал принял:

Абидкулова К.Т.