

ҚАПАРБАЙ РАУШАН ЕДІЛҚЫЗЫ

**Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы сирек кездесетін *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (Ranunculaceae Juss.) түрінің
ценопопуляциясының экологиялық-биологиялық ерекшеліктері мен
құрылымы**

8D05108 – Геоботаника

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесші:
Б.ғ.д., профессор Мухитдинов Н.М.

Шетелдік ғылыми кеңесші:
Венгрия ғылым академиясының
эволюциялық геномика бойынша
зерттеу тобының жетекшісі, PhD Шрамко Г.

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2025

МАЗМҰНЫ

АНЫҚТАМАЛАР.....	4
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	5
КІРІСПЕ.....	6
1 ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ.....	10
1.1 Сирек, эндем және жоғалу қауіпі төніп тұрған өсімдік түрлерін зерттеудің қазіргі жағдайы.....	10
1.2 Эндем және сирек кездесетін өсімдік түрлерінің ценопопуляцияларын зерттеу арқылы олардың экологиялық жағдайы мен сақталу мүмкіндіктерін анықтау.....	13
1.3 Ranunculaceae тұқымдасының экологиялық ерекшеліктері, морфологиясы және дәрілік маңызы.....	15
1.4 <i>Hepatica</i> Mill. туысын ботаникалық және молекула-генетикалық тұрғыдан зерттеудің қазіргі жағдайы.....	18
1.5 <i>Hepatica</i> Mill. туысының систематикалық және таксономиялық жағдайы.....	23
1.6 <i>Hepatica falconeri</i> таралу аймағы және оның Қазақстанда таралуы.....	24
1.7 <i>Hepatica falconeri</i> экологиялық-фитоценоздық ерекшеліктері.....	26
2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ.....	28
2.1 Зерттеу нысаны мен аймағы.....	28
2.2 Зерттеу аймағы – Күнгей Алатауындағы «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің физико-географиялық жағдайы.....	29
2.2.1 Жер бедері.....	29
2.2.2 Климаты.....	30
2.2.3 Топырағы.....	33
2.2.4 Гидрологиясы.....	36
2.3 Зерттеу әдістері.....	36
3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ.....	42
3.1 Күнгей Алатауының солтүстік және оңтүстік бөлігіндегі сирек кездесетін <i>Hepatica falconeri</i> (Ranunculaceae Juss.) түрінің ценопопуляциясының қазіргі жағдайы.....	42
3.1.1 <i>Hepatica falconeri</i> ценопопуляцияларының экологиялық-ценотикалық ұштастығы	42
3.2 <i>Hepatica falconeri</i> өсімдігі популяциясы кездесетін өсімдіктер қауымдастығының флоралық құрамы.....	44
3.3 <i>Hepatica falconeri</i> дарақтарының морфологиялық параметрлерінің өзгергіштігін анықтау және бағалау.....	57
3.4 <i>Hepatica falconeri</i> ценопопуляциясының онтогенетикалық күйін, санын, тығыздығын анықтау.....	63

3.5	Жастық спектрі негізінде зерттелетін <i>Hepatica falconeri</i> ценопопуляцияларының жағдайына кешенді бағалау жүргізу.....	66
3.6	<i>Hepatica falconeri</i> жер үсті және жер асты мүшелерінің анатомиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері.....	70
3.6.1	<i>Hepatica falconeri</i> өсімдігі жапырақ тақтасының анатомиялық құрылысы.....	71
3.6.2	<i>Hepatica falconeri</i> өсімдігі сабағының анатомиялық құрылысы....	75
3.6.3	<i>Hepatica falconeri</i> өсімдігі тамырының анатомиялық құрылысы..	80
3.7	Табиғи тіршілік ету ортасында <i>Hepatica falconeri</i> ценопопуляциясының қазіргі жағдайын бағалау және қорғауға ұсыныстар жасау.....	84
ҚОРЫТЫНДЫ.....		87
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....		91
ҚОСЫМША А.....		101
ҚОСЫМША Ә.....		103
ҚОСЫМША Б.....		105
ҚОСЫМША В.....		106

АНЫҚТАМАЛАР

Биологиялық алуантүрлілік – бұл жер бетіндегі барлық тіршілік иелерінің алуантүрлілігі.

Гербарий – 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 – белгілі бір аумақта ұзақ өмір сүретін бір түрдің дараларын жиынтығы.

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.

Эндем – географиялық шағын аймаққа ғана таралған, басқа жерде кездеспейтін түрлер.

БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ЦП	ценопопуляция
м	метр
МҰТП	Мемлекеттік Ұлттық табиғи парк
j	ювенильдік тіршілік күй
im	имматурлық тіршілік күй
v	виргинильдік тіршілік күй
g	генеративтік тіршілік күй
s	сенильдік тіршілік күй
max	ең үлкен мән (maximum)
min	ең кіші мән (minimum)
GPS	Жаһандық позициялау жүйесі (Global positioning System)
N	ендік
E	бойлық
т.б.	тағы басқа
т.д.б.	теңіз деңгейінен биіктік
%	пайыз

КІРІСПЕ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы сирек кездесетін *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (*Ranunculaceae* Juss.) түрінің ценопопуляциясының экологиялық-биологиялық ерекшеліктері мен құрылымын зерттеуге арналған.

Тақырыптың өзектілігі. Соңғы уақытта өсімдік әлеміне ғаламдық антропогендік әсердің күшеюіне байланысты, атап айтқанда, фитомассаның азаюы, бірқатар түрлер мен биомдардың жойылуы, ксенобиотикалық заттармен ластану, климаттық өзгерістер мен басқа да факторлар әсерінен өсімдік популяцияларына төнетін қауіптердің айтарлықтай артуы байқалуда [1]. Биология және экология саласындағы мамандар алдында жаңа, маңызды міндет туындады — ол популяциялардың тұрақтылығын қамтамасыз ету механизмдерін анықтау және өсімдік түрлерінің жойылуына алып келетін нақты алғышарттарды зерттеу [2-7]. Биологиялық түрлердің жойылуы – бұл орны толмас, қайтымсыз процесс, сондықтан сирек кездесетін өсімдік түрлерін қорғау және олардың жойылуын болдырмау мәселесі бүгінгі таңда дүние жүзінің ботаниктері мен экологтарының ең өзекті міндеттерінің біріне айналды [1].

Қазақстанның флорасы 29 ауданнан тұрады, солардың ішінде сирек және жойылу қаупі төніп тұрған 387 өсімдік түрі өседі [8, 9]. Бұл жағдайды ескере отырып, елімізде қоршаған ортаны қорғау бойынша Халықаралық Конвенцияға негізделген және Қазақстанның генетикалық ресурстарын сақтау мен тиімді пайдалану жөніндегі Ұлттық стратегия қабылданған. Атап айтқанда, соңғы 70-80 жыл ішінде антропогендік факторлардың әсерінің күшеюіне байланысты, елімізде сирек кездесетін өсімдік түрлерін зерттеу мәселесі маңызды әрі күрделі проблемаға айналып отыр. Қазіргі уақытта, Қазақстанда кейбір сирек эндем өсімдік түрлерінің ботаникалық сипаттамасы мен ерекшеліктері белгілі бір деңгейде зерттелген. Алайда, сирек кездесетін және эндем шөптесін өсімдік түрлерінің популяциялық сипаттамаларын, оның ішінде жастық құрамын және анатомиялық ерекшеліктерін кешенді түрде зерттеу жұмыстары әлі күнге дейін жеткілікті деңгейде жүргізілмеген.

Қазақстанның сирек кездесетін өсімдік түрлерінің бірі — *Ranunculaceae* тұқымдасына жататын *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. Бұл түр ерекше экологиялық, ғылыми және мәдени құндылығы бар өсімдік ретінде қоршаған ортаны қорғау объектілерінің тізіміне енгізіліп, сондай-ақ Қазақстанның сирек кездесетін өсімдік түрлері қатарына қосылып, 2014 жылғы Қазақстанның Қызыл кітабында тіркелген. *Hepatica falconeri* түрінің ценопопуляцияларын кешенді түрде зерттеу, оның ішінде популяция саны, жастық құрамы, морфо-анатомиялық өзгергіштігінің деңгейін анықтау және осы зерттеу нәтижелерін терең талдау Қазақстан территориясында әлі күнге дейін жүргізілмеген. Бұл жағдай аталған зерттеу жұмысының маңыздылығы мен өзектілігін айқын көрсетеді.

Жұмыстың мақсаты. Биоалуантүрлілікті сақтау үшін Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы сирек кездесетін *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (Ranunculaceae Juss.) түрінің ценопопуляциясының экологиялық-биологиялық ерекшеліктері мен құрылымын зерттеу.

Зерттеу міндеттері:

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер жүзеге асырылды:

1. *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. қатысуымен өсімдіктер қауымдастығының флоралық құрамын анықтау.
2. *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. дарактарының морфологиялық параметрлерінің өзгергіштігін анықтау және бағалау.
3. *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. ценопопуляциясының онтогенетикалық күйін, санын, тығыздығын анықтау.
4. Жастық спектрі негізінде зерттелетін *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. ценопопуляцияларының жағдайына кешенді бағалау жүргізу.
5. *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. түрлерінің анатомиялық құрылысы ерекшеліктерін салыстырмалы зерттеу.
6. Табиғи тіршілік ету ортасында *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. ценопопуляциясының қазіргі жағдайын бағалау және қорғауға ұсыныстар жасау.

Зерттеу нысаны. *Hepatica falconeri* өсімдігінің табиғи үш популяциясы: бірінші популяция – «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Талды шатқалындағы Талды өзенінің сол жақ жағалауы; екінші популяция – «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Царские ворота сайындағы Талды өзенінің сол жақ жағалауы; үшінші популяция – Чон-Ақсу шатқалындағы, Чон-Ақсу өзенінің сол жақ жағалауы.

Зерттеу әдістері. Жұмыс барысында геоботаникалық, морфо-анатомиялық әдістер пайдаланылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы.

Зерттеу нәтижелері алғаш рет Күнгей Алатауындағы Қазақстанның флорасындағы туыстың жалғыз өкілі, өте сирек кездесетін *Hepatica falconeri* түріне зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Hepatica falconeri (Thoms.) Steward. қатысуымен өсімдіктер қауымдастығының флоралық құрамын анықталды.

Hepatica falconeri (Thoms.) Steward. дарактарының морфологиялық параметрлерінің өзгергіштігі анықталды және бағаланды.

Hepatica falconeri (Thoms.) Steward. ценопопуляциясының онтогенетикалық күйі, саны, тығыздығы анықталды.

Жастық спектрі негізінде зерттелетін *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. ценопопуляцияларының жағдайына кешенді бағалау жүргізілді

Hepatica falconeri (Thoms.) Steward. түрлерінің анатомиялық құрылысы ерекшеліктері салыстырмалы зерттелді.

Hepatica falconeri (Thoms.) Steward. ценопопуляциясының қазіргі жағдайын бағалау және қорғауға ұсыныстар жасалынды.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы.

Жұмыстың ғылыми маңызы өте сирек кездесетін *H. falconeri* түрінің ценопопуляциялары ерекшеліктерін кешенді бағалау негізінде жаңа ақпарат алынды, бұл *H. falconeri* зерттелген популяциялары жағдайын бағалауға мүмкіндік береді.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар.

1. Зерттелген қауымдастықтардың флорасы 43 тұқымдас, 106 туысқа жататын 133 түр анықталды.
2. *H. falconeri* өсімдігінің морфологиясы және морфологиялық өзгергіштігі зерттелді.
3. *H. falconeri* өсімдігінің ценопопуляциялардағы саны, тығыздығы, онтогенетикалық күйі анықталды.
4. *H. falconeri* өсімдігінің жастық күйі сипатталды.
5. Алғаш рет *H. falconeri* түрлерінің анатомиялық құрылысы ерекшеліктері салыстырмалы зерттелді.

Автордың жұмыстағы жеке үлесі.

Зерттеу жұмысының авторы әдеби деректерді сараптап, зерттеу мақсаты мен міндеттерін орындау барысында түрлі әдістерді пайдаланып, зерттеу нысанын далалық және зертханалық жағдайларда зерттеді. Алынған нәтижелерді жинақтап, өңдеп, диссертацияны жазу мен рәсімдеу процесіне толықтай өз үлесін қосты.

Жұмыстың апробациясы.

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

- «Қазақстан тәуелсіздігі: Биоалуантүрлілікті сақтау аспектілері» халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Алматы қ., Қазақстан, 2021);
- «Фараби әлемі» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы (Алматы қ., Қазақстан, 2021, 2022);
- «Оңтүстік Сібір мен Монғолия ботаникасының мәселелері» халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Барнаул, Ресей, 2022).

Басылымдар. Диссертацияның негізгі мазмұны басылып шыққан 11 жұмыста көрсетілген, оның ішінде 1 мақала Scopus және Web of Sciences мәліметтер базасына енетін ғылыми журналда, 4 мақала Қазақстан Республикасының Ғылыми және Жоғары Білім саласындағы бақылау комитеті тізіміндегі республикалық ғылыми журналдарда, 3 мақала және 3 тезис халықаралық ғылыми конференциялар материалдар жинағында жарияланған.

Диссертацияның құрылымы. Диссертация 108 беттен, кіріспеден, әдебиеттерге шолулардан, материалдар мен әдістерден, нәтижелер мен

талқылаудан, қорытындыдан, 145 әдебиеттер тізімінен, 15 кесте мен 17 суреттен тұрады.

1 ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

1.1 Сирек, эндем және жоғалу қауіпі төніп тұрған өсімдік түрлерін зерттеудің қазіргі жағдайы

Қазіргі таңда ғылыми-техникалық прогресс пен өнер-кәсіптік және ауыл шаруашылық өндірістің қарқынды дамуы – адам қоғамы дамуының бұлжымас алғышарты. Алайда, экономикалық даму үшін үлкен ауқымда жер аумақтары игеріліп, соның нәтижесінде табиғи экожүйелердің көлемінің қысқаруына, яғни биологиялық алуан-түрліліктің кеміп-жойылуына алып келді. Әсіресе шектеулі жер ауқымында таралған сирек кездесетін өсімдіктердің түрлері жойылып кету қаупі нақты төнген ең осал бөлігі болып табылады. Өз кезегінде көптеген сирек кездесетін өсімдіктер: ареалдары шектеулі, кейде тіпті тым тар шектеулі эндемдер мен өткен дәуірлердегі өсімдіктер жамылғысының қалдығы болып табылатын реликтті түрлер қазіргі экожүйелердің құрамында маңызды функционалдық роль атқарады, олардың көпшілігінің үлкен шаруашылық маңызы бар: бағалы дәрі-дәрмектік, техникалық, азық-түліктік және әсемдік өсімдіктер болып келеді; олардың эстетикалық, тарихи және ғылыми – танымдық маңызы да орасан зор болып табылады. Сондықтан, бұл түрлерді және олардың өсу ортасын табиғи қалыпта сақтау маңызы бірінші кезекте өте жоғары мәселе болып табылады.

Қазақстанның өсімдік жамылғысы алуан түрлі. Қазіргі уақытта еліміздің өсімдік жамылғысында 6000-ға жуық жоғары сатыдағы өсімдік түрлері кездеседі. Бұл көрсеткіш көршілес елдермен салыстырғанда төмен болып тұр, бірақ оның негізгі себебі – еліміздің көп бөлігін дала, шөл және шөлейтті аймақтардың алып жатуы. Сонымен қатар, Қазақстанның геологиялық тарихы жас болып келеді, сондықтан кейбір аймақтарда өсімдік жамылғысы әлі де толық қалыптаспаған [10].

Қазіргі таңда жабайы өсетін және сирек кездесетін өсімдік түрлерінің таралу аймағы адамның шаруашылық қызметінің әсерінен тарылып барады, бұл олардың биологиялық алуантүрлілігін сақтап қалу мәселесін өзекті етуде. Сонымен қатар, адамның әрекеттері салдарынан әр күн сайын бір өсімдік түрі жойылып отыр [11], бұл алдағы 50 жылда 60 000-100 000 түрдің жоғалуы мүмкін екенін көрсетеді [12, 13]. Соңғы уақытта флораға қауіп төнуін зерттеген жұмыстардың нәтижесінде, Табиғатты Қорғаудың Халықаралық Одағы (ТҚХО) критерийлері бойынша, әлем бойынша өсімдіктердің жартысына жуығы жойылу қаупі бар статусқа өтуі ықтимал [14].

Биологиялық алуантүрлілік – белгілі бір аймақтың немесе бүкіл планетаның тіршіліктің түрлерінің алуантүрлілігінен тұратын ұғым. Биоалуантүрлілік Конвенциясына сәйкес, алуантүрлілік үш негізгі деңгейге бөлінеді: экожүйелердің алуантүрлілігі, түрлердің алуантүрлілігі және генетикалық алуантүрлілік [2].

Өткен ғасырдың соңынан бастап Қазақстанда табиғатты қорғау саласында көптеген шаралар қабылданып, жүзеге асырылды. Бұл кезеңде табиғатты қорғау

жөніндегі ірі жобалар жүйесі іске қосылып, «Қазақстанның биоалуантүрлілігін сақтау және тұрақты пайдалану бойынша Ұлттық стратегиясы» қабылданды. Бұл стратегия Қазақстанның экологиялық саясатының негізгі бағыттары мен принциптерін, сондай-ақ басымдықтарын айқындайтын ұзақ мерзімді жоспардың маңызды құжаты болып табылады. Қазақстан Үкіметінің 2000 жылғы 10 қарашадағы № 1692 қаулысына сәйкес ерекше қорғалатын табиғи территорияларды (ЕҚТТ) дамыту мен орнату концепциясы негізінде Қазақстанның экологиялық жүйесінде маңызды орын алатын ЕҚТТ аймақтары кеңейтілді.

Сирек кездесетін түрлерді қорғау мәселесі көптеген халықаралық форумдарда талқыланды. Мысалы, 1970 жылы – XVII биологиялық ғылымдардың халықаралық Одағының Бас Ассамблеясында, 1972 жылы – Біріккен Ұлттар Ұйымының Стокгольмдағы қоршаған ортаға қатысты конференциясында, 1975 жылы – XII Халықаралық ботаникалық конгрессте және 1978 жылы – Ашхабадтағы ТҚХО Бас Ассамблеясында қаралды. 1982 жылы БҰҰ пленарлық отырысында табиғатты қорғаудың Әлемдік хартиясы қабылданды, ал 1992 жылы БҰҰ-ның Рио-де-Жанейрода өткен конференциясында Биологиялық алуантүрлілік конвенциясы бекітілді. Қазақстан бұл конвенцияға 1992 жылы қол қойып, 1994 жылы ратификациялады. 1998 жылы қоршаған ортаны қорғау шараларының Ұлттық жоспары дайындалып, онда биоалуантүрлілік басты компонент ретінде қарастырылды.

Табиғатқа адамның әсері жылдан жылға көбейіп барады, сондықтан биологиялық алуантүрлілікті сақтау мәселесі әлемдік қауымдастық тарапынан қолдау табуда. Қазіргі таңда биологиялық алуантүрлілік Конвенциясы [2] және өсімдіктерді қорғау Ғаламдық стратегиясы [3] негізінде Қазақстанда биологиялық алуантүрлілікті сақтау бағытында іс-шаралар жүргізілуде. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау мен тіршілік көздерін тиімді пайдалану мәселелері адамзаттың басқа да проблемаларымен салыстыруға келмейтіндей маңызды.

Сирек және жойылып бара жатқан өсімдік түрлерін қорғаудың тағы бір құралы ретінде Қызыл кітап пайдаланылады. 1981 жылы Қазақстанның алғашқы Қызыл кітабы жарық көріп, оған сирек және жойылып бара жатқан 306 өсімдік түрі енгізілген. 2014 жылы Қызыл кітаптың 1-ші басылымы қайта басылып шықты, оған Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігінің Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті, «Экологиялық реконструкция» Орталығы және «Ботаника және фитоинтродукция институты» қатысқан. Жаңа басылымға 387 өсімдік түрі енгізілді, бұл бірінші басылыммен салыстырғанда шамамен 81 түрге артық, бұл көрсеткіштің өсуі табиғи экожүйелерге антропогендік әсердің артуына байланысты болып отыр [9].

ТҚХО (Табиғатты қорғаудың Халықаралық одағы) көптеген жылдар бойы сандық критериилер негізінде ақпаратты бағалап, түрлердің жоғалу қаупін анықтап, биоалуантүрліліктің құлдырау деңгейін бақылап келеді. ТҚХО-ның

Қызыл кітабы өсімдіктер мен жануарлардың ғаламдық жағдайы мен оларды сақтаудың маңызды кадастры болып табылады [14].

Ғалымдар өсімдіктердің сирек түрлерін зерттеудің қажеттілігін айқындай отырып, популяциялық деңгейде жүргізілетін жұмыстардың маңыздылығын атап өтуде. Ценопопуляция — бұл өсімдік түрлерінің нақты өмір сүру формасы болып табылады, оның күрделі құрылымы мен функционалдық ерекшеліктері болады [15]. Осыған байланысты сирек кездесетін өсімдік түрлерінің өсуі мен дамуының болашағын болжау үшін ценопопуляцияның сипаттамасын және генетикалық параметрлерді кешенді түрде бағалау қажет.

XXI ғасырдың басында биоалуантүрліліктің жойылуы ғаламдық экологиялық мәселе болып табылады. Бұл мәселе көптеген зерттеулер мен мақалаларға негіз болған [16-21]. Өсімдіктерге антропогендік әсер, фитомассаның азаюы, биомдардың жойылуы, ксенобионттардың таралуы, климаттық өзгерістер өсімдік популяцияларына қауіп төндіруде. Биоалуантүрліліктің төмендеуі проблемасының бір бөлігі ретінде сирек кездесетін өсімдік түрлерінің жойылуы түр [18].

Сирек кездесетін түрлердің жойылуы — ғаламдық проблема, өйткені түрдің жоғалуы орны толмайтын шығындарға әкеледі. Генотиптер қайталанбайды, сондықтан табиғи қасиеттері бар жойылған түр мәңгілікке жоғалады. Ю.А. Злобин және басқа ғалымдардың айтуынша, сирек кездесетін өсімдіктерді сақтау және олардың жойылуына жол бермеу — бүкіл әлем елдерінің экологиялық және биологиялық қауымдастықтарының басты міндеті [1]. Сонымен қатар, сирек кездесетін өсімдік түрлерін зерттеу кезінде популяциялық деңгей ерекше маңызды. Бұл әрбір өсімдік түрі табиғатта өз алдына дербес жергілікті популяция ретінде өмір сүретінін көрсетеді, ал осы популяцияларда өтетін процестер оның дамуы мен тіршілік ету қабілетін анықтайды. Түрдің жойылуы дегеніміз — табиғаттағы жергілікті популяциялардың жоғалуы болып табылады. Сондықтан сирек өсімдіктерді популяциялық деңгейде зерттеу өте маңызды әрі қажетті. Бірақ, Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр және А.А. Клименко [1] айтқандай, сирек кездесетін өсімдік түрлерінің популяцияларын зерттеу әдістемесі мен теориялық негіздері әлі толықтай қалыптаспаған.

Сирек кездесетін өсімдік түрлерін кешенді зерттеу үшін генетикалық, экологиялық және ботаникалық зерттеу әдістерін кеңінен қолдану қажет. Бұған тіршілік формаларының талдауы, дарақтардың морфогенезінің ерекшеліктері, морфометрикалық мәліметтер, популяцияның онтогенетикалық және жастық құрамы, өсімдіктердің репродуктивтік қабілеті, экотоптың ерекшеліктері мен оның өсімдік түрінің экологиялық талаптарына сәйкес болуы, сондай-ақ генетикалық алуантүрлілік, ценопопуляциядағы дифференциацияның популяция ішіндегі және аралық деңгейлері жатады. Мұндай тәсіл сирек кездесетін өсімдік түрлерінің тіршілігіндегі жалпы заңдылықтарды анықтауға мүмкіндік береді және осы себепті өзекті болып табылады.

Адамның табиғатқа әсерінің артуы нәтижесінде соңғы жылдары биоалуантүрлілікті сақтау мәселесі маңызды болып отыр [22, 23]. Бұл мәселені шешу мен зерттеу барысында экожүйенің осал бөлігі болып саналатын жоғалып бара жатқан және сирек кездесетін өсімдіктердің жағдайын бағалау өте маңызды. Көптеген сирек түрлер биологиялық ақпараттың тасымалдаушысы болып табылады және қорғалатын аумақтардың ғылыми құндылығын арттыратын объектілерге айналады.

Сирек өсімдік түрлерін сақтау мәселелерін шешу және зерттеу жұмыстарын жүргізу өсімдік түрлерінің жағдайын зерттеудің ортақ әдіснамасының болуына тікелей байланысты. Бұл әдіснамалар салыстыруға келетін мәліметтер алуға, олардың экологиялық оптимумын анықтауға және қорғау шараларын ұсынуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты, түрлердің ценопопуляциясының жағдайын нақты диагностика жасауға мүмкіндік беретін популяциялық зерттеулер өте маңызды [24, 25]. Ценотикалық популяцияларды зерттемей, биоалуантүрлілікті сақтау мүмкін емес. Популяцияның құрылымын зерттеу олардың әртүрлі қауымдастықтардағы жағдайын бағалауға, түрдің тіршілік ету мүмкіндігін және өзін-өзі реттеу механизмдерін анықтауға мүмкіндік береді. Түрдің биологиясын және оның популяциясының құрылымын білу — бұл популяцияның дамуын болжау мен қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына өсімдіктердің жауабын алдын ала анықтауға мүмкіндік беретін негіз болып табылады [26-29].

Сонымен қатар, көптеген өсімдік түрлерінің таралуы, биологиясы, экологиясы, санының өзгеру динамикасы мен ареалдары жеткілікті зерттелмеген. Бұл жағдайлар сирек кездесетін және осал түрлердің табиғи генофонды мен ценофондын сақтау стратегиясын әзірлеуге теріс әсерін тигізеді.

1.2 Эндем және сирек кездесетін өсімдік түрлерінің ценопопуляцияларын зерттеу арқылы олардың экологиялық жағдайы мен сақталу мүмкіндіктерін анықтау

Эндем және сирек кездесетін өсімдік түрлерін зерттеу кезінде популяциялық деңгейдің маңызы айтарлықтай жоғары. Әрбір өсімдік түрі табиғатта белгілі бір жергілікті популяция түрінде өмір сүріп, осы популяцияларда жүретін биологиялық процестер түрлердің тұрақтылығы мен даму динамикасын анықтайды. Өсімдік түрінің жойылуы – бұл нақты бір жергілікті популяцияның жойылуымен байланысты, себебі әрбір популяция түрдің сақталуында маңызды рөл атқарады. Осылайша, сирек кездесетін өсімдіктерді популяциялық деңгейде зерттеу аса өзекті әрі нәтижелі тәсіл болып табылады. Популяциялық зерттеу әдісі өсімдіктердің популяцияларын жан-жақты талдауды қамтиды, бұл әдіс ғылыми құндылығы жоғары болып саналады, себебі ол өсімдіктердің өсуі, өнімділік процесі және көбею қабілеттілігі туралы нақты әрі маңызды деректер жинауға мүмкіндік береді.

Сирек кездесетін және эндемикалық флора өкілдерінің ценопопуляцияларының құрылымын зерттеу және олардың жағдайын бағалау биологиялық алуантүрлілікті сақтау үшін өте маңызды. Ценопопуляциялар өсімдік түрлерінің тіршілігінің нақты үлгісі болып табылады, олардың құрамында күрделі құрылым мен ерекше функционалдық жүйе бар [30]. Ценопопуляция деп белгілі бір экологиялық ортада, яғни бір фитоценоз шегінде белгілі бір түрдің дарактарының жиынтығын түсіну керек [31]. Популяциялық-онтогенетикалық әдіс табиғи ценопопуляцияларды әр түрлі экологиялық және фитоценодикалық жағдайларда зерттеу үшін кеңінен қолданылады. Өсімдіктер түрлерінің биологиялық ерекшеліктерін анықтау мақсатында ценопопуляциялардың жан-жақты талдау жүргізіледі, бұл талдау кеңістіктік, онтогенетикалық, жастық құрылым, тұқымның өну қарқындылығы мен тиімділігі сияқты аспектілерді қамтиды [32, 33].

Сирек кездесетін және жойылу қаупі бар дәрілік өсімдіктер түрлерінің ценопопуляцияларын зерттеу қазіргі уақытта ерекше назар аударуды қажет ететін маңызды бағытқа айналып отыр. Бұл зерттеулердің маңызы, әсіресе, табиғи ортадағы дәрілік өсімдіктердің сақталуын және олардың экологиялық жағдайын анықтау тұрғысынан зор. Кубентаев пен Данилова (2017) өз зерттеулерінде *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin (Asteraceae) түрінің экологиялық және биологиялық сипаттамаларын, сондай-ақ оның Ивановский жотасындағы (Шығыс Қазақстан) ресурстық көрсеткіштерін бағалаған. Зерттеу барысында бұл өсімдіктің фитоценодикалық ерекшеліктері, онтогенез кезеңдері, ценопопуляциялардың жастық құрылымы, саны мен дамудың маусымдық ырғағы анықталды. Сонымен қатар, *Rh. carthamoides* түрінің өндірістік деңгейде пайдалануға жеткілікті қорлары бар екені дәлелденді. Зерттелген популяцияда барлық жастық топтар болса да, генеративтік дарактар басымдық танытты. Бұл нәтижелер Шығыс Қазақстандағы *Rh. carthamoides* түрінің ценопопуляцияларының жақсы күйде екенін көрсетті [34].

Gueldenstaedtia monophylla (Fabaceae) – бұл Орталық Алтайдың таулы-дала белдеулерінде, өте сирек түрде Оңтүстік-Шығыс Алтайда, сондай-ақ Тува мен Моңғолияда кездесетін сирек түр. Селютина және оның әріптестері Солтүстік-Батыс Моңғолияның шөлді дала жағдайында осы өсімдіктің төрт ценопопуляциясының онтогенетикалық, виталитеттік және кеңістіктік құрылымын зерттеді. Олар зерттелген популяциялардың толық мүшелі емес екенін, сондай-ақ дефинитивті, қалыпты, жетілген дарактардың, g1 (v)- және g3-дарактардың максималды жиынтығымен бимодальды онтогенетикалық спектрдің бар екенін анықтады. Дарактардың кеңістіктегі таралуы контагиозды типті болып, бұл өсімдіктің ұзақ генеративтік кезеңі арқасында *G. monophylla* шөлді даладағы жайылымдық дегрессия деңгейі жоғары болса да, тұрақты түрде жаңарып, тіршілігін қалыпты түрде жалғастыратынын көрсетті [35, 36].

Каримов және оның авторлық тобы (2013) Башқұртстан Республикасының Заурал аймағының солтүстік бөлігіндегі сирек кездесетін өсімдік түрлерінің (*Patrinia sibirica*, *Sophianthe sibirica*, *Anemonastrum biarmense*, *Bupleurum multinerve*) табиғи ценопопуляцияларының қазіргі жағдайын зерттеген. Олар зерттеген өсімдіктердің ценопопуляциялары толық мүшелі емес екенін, спектрде ювенильдік, имматурлық және сенильдік дарақтардың болмағанын және шыңы орташа генеративтік дарақтарға тиесілі екенін көрсетті. Фитоценодикалық ұштастықты бағалау негізінде өсімдік жабынының басым бөлігін петрофиттік және тасты топырақтың жоғары мөлшері бар таулы далалар құрайтыны анықталды. Популяцияның тығыздығы мен құрылымы қанағаттанарлық және жақсы жағдайда екенін көрсетті [37].

Осылайша, сирек кездесетін өсімдіктер түрлерін зерттеу кезінде популяциялық деңгейдің маңызы зор. Әрбір өсімдік түрі табиғатта өзіндік тәуелсіз жергілікті популяция ретінде өмір сүреді, және осы популяцияларда жүріп жатқан процестер олардың тұрақтылығы мен даму динамикасын анықтайды. Түрдің жойылуы – бұл табиғаттағы белгілі бір жергілікті популяцияның жоғалуы болып табылады. Сондықтан, сирек кездесетін өсімдіктер түрлерін популяциялық деңгейде зерттеу өте маңызды және тиімді болып саналады. Популяциялық зерттеу тәсілі өсімдіктердің популяциясын жан-жақты зерттеуді қамтиды, бұл тәсіл ғылыми құндылығы жоғары болып, сирек кездесетін өсімдіктердің өсуі, өну процесі және көбею қабілеттілігі туралы құнды деректер жинауға мүмкіндік береді.

1.3 Ranunculaceae тұқымдасының экологиялық ерекшеліктері, морфологиясы және дәрілік маңызы

Ranunculaceae тұқымдасы 2000 түрден (45 туыс) тұрады және олардың көпшілігі қоңыржай және салқын климатты аймақтарда кеңінен таралған. Кейбір түрлері тропикалық аймақтарда да өседі [38]. Бұл тұқымдасқа тән 50 туыс және 200-ден астам түрлер белгілі. Көпшілігі қоңыржай және салқын климаттық белдеулерде кеңінен таралған, сондай-ақ олар барлық континенттерде, әсіресе Солтүстік жарты шардағы тропикалық аймақтарда кеңінен кездеседі. Ranunculaceae тұқымдасының туыстары мен түрлері Голарктикалық патшалыққа тән болып табылады [39]. Қоңыржай аймақтарда 1500 түрі таралған, ал Қазақстанда 187 түрі кездеседі [40]. Ranunculaceae тұқымдасы көбінесе ылғалы мол шалғындықтарда және орман өсімдік жабынының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл тұқымдастың негізгі тіршілік формасы — көпжылдық шөптесін өсімдіктер, олардың тамырсабақтары мен түйнектері жер астында қыстап шығады, сиректеу бұталар немесе лианалар кездеседі [41].

Ranunculaceae тұқымдасының көпшілігі қоңыржай және салқын климатты, сондай-ақ ылғалды аймақтарда өседі. Бұл тұқымдасқа су өсімдіктерінің бірнеше түрлері де тән. Мысалы, тоғандар, көлдер және арықтардың маңында

сусарғалдағы (*Batrachium* S.F. Gray.) таралған. Ылғалы мол ортада қалтагүл (*Caltha* L.) өседі, бұл өсімдіктің кейбір түрлерінің сабақтары икемді болып келеді. Шыбынжекжапырақ қалтагүл (*Caltha dionaeifolia* L.) өсімдігі ерекше сыртқы көрініске ие және ол тек Аргентина мен Чилидің оңтүстік бөлігінде кездеседі.

Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдіктердің көпшілігі көпжылдық шөптесін түрлер болып табылады, сондай-ақ бір немесе екі жылдық шөптесін өсімдіктер мен аралас тал-шіліктер де кездеседі. Тамырсабақтары негізінен симподиальды болып табылады (моноподиальды сирек кездеседі) және бұл жаңа жерасты өркендерінің қысқаруынан пайда болады. Тамырдың қалыңдап өсуі байқалады, онда қоректік заттар жинақталып сақталады, мысалы, *Ranunculus illiricus* өсімдігінде тамыры түйнек тәрізді болып келеді. Кейде қоректік заттардың қоры сабақтың төменгі бөлігінде жиналады, мысалы, *Ranunculus bulbosus* өсімдігінде.

Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдіктердің жапырақтары негізінен кезектесіп орналасқан, көбінесе жай, бөлінген немесе қалақты, саусақ тәрізді болады. Жертаған жапырақтары ұзын сағаққа және кең қынапқа ие, ал сабақтағы жапырақтардың сағақтары қысқа, ал пластинкасы қынапқа қарай өтеді. Бұл тұқымдасқа жататын өсімдіктердің жапырақтары саусақ тәрізді бөлінген, сондай-ақ ірі тісті немесе тілінген болуы мүмкін, майда жапырақтары доғал, ал үлкендері бүйрек тәрізді келеді. Егер жапырақ тұтас немесе бөлшектенген болса, оның қыры тісті (қалтагүл, кейде сарғалдақтар). Жапырақтар жіңішке болған жағдайда, оның негізі доғал немесе сынатәрізді болады.

Ranunculaceae тұқымдасының гүлдері гүлшоғырдың жоғарғы бөлігінде орналасады; олар шоқ тәріздес немесе шашақты болып, дара, қосжынысты, кейде біржынысты, бұрамалы, актиноморфты немесе зигоморфты болады (мысалы, *Delphinium*, *Consolida*, *Aconitum*). Гүлтабан жақсы дамыған, кейде ұзын болып келеді.

Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдіктердің гүлдерінің түстері әртүрлі болып келеді, оның ішінде ақ (*Anemone nemorosa* L.), көк (*Hepatica*, *Aconitum*), сары (сарғалдақ, қалтагүл), ақшыл сары (жанаргүл, азиат сарғалдағы) түстері бар. Гүлсерігі қос немесе жай болып қалыптасады. Гүлдің ашық түсті болуы көбінесе гүл тостағаншасының жеке жапырақтарының құрылымына байланысты. Гүл тостағаншасы негізінен бес жеке тостағанша жапырақшасынан тұрады, бірақ кейде алты жапырақша болуы мүмкін. Тозанды өсімдіктерде, мысалы, қалтагүл, жарықгүл және желайдар туыстарында гүл тостағаншасының жапырақтары гүлдеген соң түсіп кетеді. Дегенмен, тек қаргүл (*Hegemone*), оксиграфис (*Oxygraphis*), пароксиграфис (*Paroxygraphis*), сондай-ақ бәрпі, сарғалдақ және жарықгүл туыстарында гүл тостағаншасының жапырақтары сақталады [42, 43].

Әдетте, Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдіктердің аталықтары көп мөлшерде және спиральды түрде орналасады. Тозандар бойлай ашылып, олардың дәндері әртүрлі құрылымда болуы мүмкін: жиі ұшауызды (трехбороздные), торлы

экзиалы және көпатызды болып кездеседі. Гинецей апокарпты немесе синокарпты болады (мысалы, *Nigella* туысының өсімдіктерінде). Екіншілік белгілердің әсерінен жеміс жапырақшаларының саны көбейеді, бұл ұрықтың көлемінің кішіреюі және гүлтабанның үлкеюі нәтижесінде жүзеге асады. Аналық мойыны жақсы дамыған [44, 45].

Бұл тұқымдасқа тән гүл құрылымының ерекшеліктері олардың биологиялық қызметінде маңызды рөл атқарады. Жемістері көбінесе құрама-топтама түрінде, жаңғақшалардың жиынтығы немесе маманданған қарапайым құрылымда болады. Гүлсерігінің редукциясына байланысты кейбір туыстарда (мысалы, *Thalictrum* туысы) гүлсерігі толықтай қарапайымға айналған. Сонымен қатар, сарғалдақ гүлдерінің құрамында улы заттар бар, сондықтан олар малдар үшін қорқынышты. Бұл өсімдіктер пішен үшін жайылымдарда немесе шалғындарда қажетсіз компоненттер ретінде саналады. Олар негізінен сәндік және дәрілік мақсаттарда қолданылатын өсімдіктер болып табылады [46, 47].

Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдіктердің көпшілігі жәндіктер арқылы тозаңданады. Кейбір түрлерінде шірнеліктер болмайды және тозаң жәндіктердің назарын өзіне аударуға қызмет етеді. Әдетте, жәндіктерді өсімдіктің шырындары қызықтырады.

Шірнеліктердің құрылымы мен түзілуі әртүрлі болып келеді. Мысалы, қалтагүл өсімдігінде шірнеліктер жеміс жапырақшасының төменгі жағында орналасады, ал шырын көбіне күлте жапырақшасынан бөлінеді. Маманданған шірнеліктер ерекше формаға ие және олар күлте жапырақшаларынан пайда болады. Мұндай шірнеліктердің саны көбінесе тостағанша жапырақшаларының санына сәйкес келеді. Шырынның жинақталуы мен бөлінуі функциясы осындай топтағы шірнеліктерде қатаң маманданған.

Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдік гүлдерінің ашылуы көбінесе аталықтың ішке қарай иіліп, жеміс жапырақшасы оны жауып тұратындай түрде жүзеге асады. Тозаңның дамуы сыртқы аталықтан басталып, біртіндеп жеміс жапырақшасынан дамиды [41].

Химиялық құрамы тұрғысынан, Ranunculaceae тұқымдасындағы өсімдіктердің құрамында көмірсулар екі түрлі крахмал дәндерінен тұрады: ірі пластидті және ұсақ крахмалдар. Сонымен қатар, белоктар эластикалық және созылғыш қасиеттері бар белок топтарынан тұрады. Майлар эндоспермінде болатын май топтарынан қалыптасып, олар ұрықтың ішінде белок пен көмірсулармен бірге кездеседі.

Тұқымда түрлі элементтер, клетчатка, витаминдер мен ферменттер де бар, олардың негізгі қызметі қор заттарын ұрықтың жеңіл сіңірілуіне қолайлы етіп айналдыру болып табылады [46].

Ranunculaceae тұқымдасының көпшілігі улы өсімдіктер болып табылады, сондықтан олармен жануарлар қоректенбейді. Бұл өсімдіктер құрамында көптеген алкалоидтар бар, олар токсикалық қасиетке ие, бірақ сонымен қатар

медицинада кеңінен қолданылады. Кейбір түрлері ежелден бері адамдар тарапынан дәрілік мақсатта пайдаланылып келген. Мысалы, бәрпінің улы екендігі ерте кезеңдерден белгілі болған. Ежелгі Греция мен Қытайда жебе оғына у дайындау үшін, ал Непалда жаудан қорғану мақсатында суға у қосып қой мен ешкілерді уландырып, етін жауларға берген. Тибетте бәрпі әлі күнге дейін «медицина патшасы» деп бағаланады. Барлық бәрпі өсімдіктерінің құрамында қуатты алкалоидтар бар, олар жоғары уытты болып келеді. Медициналық тұрғыда бұл өсімдік көптеген түрлі мақсатта қолданылады.

Сонымен қатар, сарғалдақтар тұқымдасында жүрек-қан тамырлары ауруларына арналған гликозидтер кездеседі, олар жүрек-қан тамырлары жүйесінің функцияларын жақсарту мақсатында қолданылатын құнды қосылыстар болып табылады. Ranunculaceae тұқымдасының кейбір өсімдіктері майлармен байытылған, бұл майлар көбінесе жартылай сұйықтық күйінде болады. Жібілген, сарғалдақ және маралоты туыстарына жататын өсімдіктердің дәндерінде май мөлшері жоғары. Практикалық қолдану үшін егістік соданасы (*Nigella sativa*), дала соданасы (*Nigella arvensis*), шөмішгүл, сондай-ақ бәрпі, тегеурінгүл және маралоты сияқты өсімдіктердің майлары пайдаланылады. Бұл майлар автокөлік өнеркәсібінде, лак және бояу өндірісінде, тоқыма саласында, тамақ өндірісінде, сондай-ақ медицина мен басқа да салаларда кеңінен қолданылады.

Ranunculaceae тұқымдасының түрлі түсті гүлдері көбінесе декоративті өсімдіктер ретінде бағаланады. Қазақстанның жабайы өсімдіктер флорасынан жарықгүл, желайдар және олардың басқа түрлері, сондай-ақ соданалар секілді өсімдіктер кең таралған. Қазіргі уақытта тұқымдастың көптеген түрлері мәдени егіс ретінде өсіріледі. Декоративті өсімдіктердің бірі ретінде жібілген туысы ерекше назарға ие, бұл туысқа лианатәрізді бұталар кіреді [41].

1.4 *Hepatica* Mill. туысын ботаникалық және молекула-генетикалық тұрғыдан зерттеудің қазіргі жағдайы

Бауыршөп туысы (*Hepatica* Mill.) Ranunculaceae тұқымдасына жататын туыс болып табылады. *Hepatica* Mill. туысын ботаникалық тұрғыдан зерттеу қазіргі уақытта өсімдіктер жүйесі, экологиясы және морфологиясы салаларында маңызды ғылыми бағыттардың бірі болып табылады. Бұл туыс, әсіресе, өзінің ерте көктемде гүлдеп, түрлі экологиялық ортада тіршілік етуімен ерекшеленеді. *Hepatica* туысының өкілдері негізінен жұмсақ климаттық аймақтарда, ормандар мен таулы жерлерде өседі және оларда кең таралған морфологиялық өзгерістер мен түрлердің арасында вариациялар бар.

Қазіргі уақытта *Hepatica* туысы өкілдерінің жүйелік орналасуы мен филогенетикалық байланыстарын зерттеу үшін молекулярлық маркерлер мен ДНҚ барcoding әдістері кеңінен қолданылуда. Бұл әдістер туыс өкілдерінің түрлерін дәл ажыратуға, сондай-ақ олардың эволюциялық тарихын, генетикалық алуан түрлілігін зерттеуге мүмкіндік береді.

Hepatica туысының экологиялық аспектілері де маңызды зерттеу тақырыбы болып табылады. Түрлердің өмір сүруі мен таралуы топырақ құрамы, ылғалдылық деңгейі, жарық мөлшері және климаттық жағдайларға тікелей байланысты. Сонымен қатар, осы туыстың көптеген түрлері дәрілік қасиеттерімен белгілі, бұл олардың фармакологиялық әлеуетін зерттеуді маңызды етеді.

Морфологиялық тұрғыдан *Hepatica* туысында жапырақтары, гүлдерінің құрылымы, гүлдеу кезеңі мен гүлшоғырларының ерекшеліктері әр түрлі болуы мүмкін. Түрлердің онтогенетикалық дамуы мен өсіп-өну ерекшеліктері туралы зерттеулер де жүргізілуде. Туыс өкілдерінің тіршілік циклдары мен көбею механизмдерін зерттеу олардың экологиялық ролі мен өмір сүру стратегияларын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Hepatica nobilis (Ranunculaceae) – бук және емен ормандарындағы әктас топырақтарда кездесетін, тіршілік ету ортасына ерекше талаптары бар көпжылдық орманды шөптесін өсімдік. Даниела авторлармен бірге (2017), Баварияда бұл өсімдікті тек төрт географиялық аймақта табуға болатындығын, атап айтқанда Франкония, Франко-Швабия юрасы, Альпіге дейінгі өткелдер аймағы және Альпіге дейінгі Морена белдеуі екенін көрсетті. Германияның орман шаруашылығында шығу тегі туралы анықтамалар 1987 жылдан бері қолданылып келеді. Сол сияқты, шөптер үшін тұқымның шығу тегі мен өндірістік алаңдары коммерциялық тұқым өсіру мен қалпына келтіруде қолданылады. Бұл зерттеуде олар генетикалық вариацияның *H. nobilis* түрдің Бавариядағы географиялық таралуын немесе тұқым өндіру үшін пайдаланылатын шығу шекараларын көрсететінін талдаған. Авторлар *H. nobilis* 24 популяциясының ішіндегі және арасындағы генетикалық вариацияны зерттеу үшін AFLPs қолданған. Зерттеушілердің талдауы негізінде генетикалық вариацияның жоғары деңгейлерін және популяциялар арасындағы орташа айырмашылықтарды анықтады. Тұқым өндіретін аудандар мен олардың шығу тегі арасындағы айырмашылықтар төмен болды және географиялық аймақтар арасындағы айырмашылықтармен салыстырылды. Популяциялардағы немесе сирек фрагменттердегі генетикалық вариация өндіріс аймақтары, шығу тегі немесе географиялық аймақтар арасында ерекшеленбеді. Генетикалық және географиялық қашықтықтардың айтарлықтай оң байланысы 100 км-де байқалды. Тозаңдану және тұқымның таралуы негізінен *H. nobilis* мирмекохория популяцияларында пайда болады, ал ұзақ қашықтыққа таралу кездейсоқ болып көрінеді. Авторлардың зерттеуі консервацияда қолданылатын тұқым коллекциялары үшін дисперсия белгілерінің өзектілігін растады. Тарихи ескі бук және емен ормандарын қорғауда генетикалық вариацияны сақтау үшін өте маңызды *H. nobilis* болып табылады [48, 49].

Ranunculaceae тұқымдасындағы *Hepatica* туысы дәрілік және бау-бақшада құндылығы бар туыс болып табылады. Кью Тай Парк және СеонЖо Парк (2021) *Hepatica* өсімдігінің тоғыз толық хлоропласт геномын сипаттап, олардың

ұзындығы 159,549-дан 161,081 bp дейін және үлкен төрт жақты құрылымға ие болды: бір көшірмелі аймақ (LSC; 80,270-81,249 bp), кіші бір көшірмелі аймақ (SSC; 17,029-17,838 bp) және инверттелген қайталаудың екі көшірмесі (IR; 31,008-31,100 bp). *Hepatica* хлоропласт геномдарының құрамында 76 ақуызды кодтайтын ген (PCGs), 29 тРНҚ және төрт рРНҚ гені бар.

Салыстырмалы талдау барысында *Hepatica* және оған жақын туыстарда инверсияның бірнеше жағдайлары болды. Таңдау нәтижесінде (dN/dS) *rpl20* және *rpl22* қоспағанда *Hepatica falconeri*, *Hepatica americana* және *Hepatica acutiloba* және көптеген PCGS жоғарыконсервативті болды. Екі ген (*rps16* және *infA*) псевдогендер ретінде бауырдың жеткіліксіздігінде анықталды. Керісінше, *rpl32* гені толығымен жоғалды. Филогенетикалық талдау 76 PCGS негізінде құрылған, *Hepatica* және оған жақын туыстардың филогенезін анықтауға мүмкіндік берді. Нәтижесінде *Anemone* бөлек, *Hepatica* жеке туыс ретінде қарауға болатындығын көрсетті. Одан бөлек, *Hepatica nobilis* var. *japonica* түрі *H. nobilis* түріне жақын түр емес екенін көрсетті [50, 51].

Бозена басқа авторлармен бірге (2018) *Hepatica nobilis* Schreb. эмбрионның дамуы және кептіруге төзімділігін зерттеді. *Hepatica nobilis* тұқымдары терең морфофизиологиялық тыныштық күйінде болады және таралу кезінде дамымаған эмбрионды қамтиды. Зерттеушілердің зерттеудегі мақсаты Польшадағы табиғи вегетациялық кезеңге байланысты *H. nobilis* эмбрионының дамуын зерттеу және тұқымдардың кебу сезімталдығын тексеру болды. Тұқымдар 2011 жылдың 20 мамырында, табиғи таралу кезінде жиналып, бірден себілді. Парафинді кесу әдісін қолданатын авторлардың бақылауларында тұқымның таралуы кезінде эмбриондар сфералық фазада болғанын көрсетті. Егістен кейін бес аптадан кейін олар ерте торпедо сатысына (маусымның ортасы) айналды. Содан кейін, жаз бойы эмбрионның өсуі баяулады және тұқымжарнақ ыстық маусымда эндоспермде өсуін жалғастырды. Қазан айының ортасынан бастап радикалдар өсіп, тұқымнан шыға бастады, бірақ қыстың басталуына дейін толық өніп үлгермеді. *H. nobilis* тұқымдарының өнуі көктемде себілгеннен кейін 43-ші аптада байқалды. Екінші тәжірибеде тұқымның су құрамының өнуге әсерін бағалау үшін тұқымдар 0 (бақылау) мен 9 сағат аралығында ламинарлы ауа ағынында кептірілді. Жаңа тұқымда 62% су болды және 73% өніп шықты. 7,5 және 9 сағат бойы кептірілген тұқымдарда 34-32% су болды және өнбеді. Баруыршөптің тұқымдары дегидратацияға сезімтал және гендік банк сақтау үшін қолайлы өсімдік материалы емес екендігі анықталды [52, 53].

Табиғи тіршілік ету ортасында фенотиптік немесе генетикалық әртүрлілікті сақтау тәсілі эволюциялық биологияның негізгі мәселесі болып табылады. Өсімдіктердегі гүлдердің түсінің полиморфизмі кең таралған полиморфизм болып табылады. *Hepatica nobilis* var. *japonica* Жапон теңізінің (ЖТ) жағында Жапония популяциядағы гүлдердің полиморфизмін көрсетеді (мысалы, ақ, қызғылт және күлгін), ал Тынық мұхиты жағында (ТМ) тек ақ гүлдер байқалады. *H. nobilis* var.

japonica популяциялардағы және олардың арасындағы гүл түсінің полиморфизмі мен генетикалық құрылымы арасындағы байланысты анықтауда, авторлар генетикалық вариацияны қарапайым тізбекті қайталау маркерлерін (SSR) қолдана отырып бағалады. Біріншіден, зерттеушілер әртүрлі гүл түстеріне сәйкес келетін жұмбақ сызықтар *H. nobilis* var. *japonica* гүлдерінің түс полиморфизміне ықпал ететінін зерттеді. Зерттеушілердің далалық бақылауларында гүлдердің түсінің өзгергіштігі жоғары аймақтағы Садо аралындағы популяциялар арасында түс жиілігінде ешқандай ауытқулар байқалмады. Қарапайым тізбекті қайталау (SSR) талдауы генетикалық дисперсияның 18% популяциялар арасындағы айырмашылықтармен түсіндірілгенін көрсетті, ал ешқандай генетикалық вариация гүл түсінің реңімен немесе қарқындылығымен түсіндірілмеді (екі компонент үшін де 0%). Бұл нәтижелер гүлдердің түсінің полиморфизмі гүлдердің түсі әртүрлі жұмбақ тұқымдармен түсіндірілмейтінін көрсетеді. Керісінше, ЖТ және ТМ аймақтарындағы популяциялар генетикалық тұрғыдан ерекшеленді. Осы аймақтардағы өсімдіктердің басқа түрлері сияқты, рефугиялық оқшаулау және одан кейінгі көші-қон тарихы генетикалық құрылымды, сондай-ақ *H. nobilis* var. *japonica* гүлдердің түс полиморфизмінің кеңістіктік гетерогенді үлгілерін анықтаған болуы мүмкін. [54, 55].

Levente Laczkó және Gábor Sramkó (2020) *Hepatica transsilvanica* түрі бойынша зерттеу жұмыстарын жүргізді. *Hepatica* туысы *Angulosa* бөлімі негізінен бүкіл Еуразияда таралған тетраплоидты ($2n = 28$) түрлерден тұрады. Кариологиялық деректер осы бөлімдегі полиплоидты түрлердің гибридті шығу тегін дәлелдейді. *Hepatica transsilvanica* – осы түрлік топ мүшесінің құрамына кіреді және таралуы бойынша Шығыс Карпаттармен шектелген. Геном мөлшері мен цитотиптеріне сүйене отырып, аталық түр *H. transsilvanica* *Angulosa* бөліміндегі жалғыз диплоидты түр ретінде сипатталған. Аналық түр *H. nobilis*, толығымен жалпақ жапырақтары бар еуропалық түр және кеңірек таралу аймағы болуы керек. *H. transsilvanica* гибридті шығу тегі кариологиялық мәліметтермен жақсы құжатталған, будандастыру уақыты ешқашан зерттелмеген. Ядролық және пластидтік геномдар тізбегін пайдалана отырып, авторлар *H. transsilvanica* және оның ата-аналық түрлерінің филогенетикалық қатынастары мен дивергенция уақыттарын қайта құрды. Ата-аналық түрдің сәйкестігі nrITS және пластидтер тізбегінің сәйкес келмейтін гендік шежіре топологияларымен расталады. Сонымен қатар, ата-аналық түрдегі гендердің екі көшірмесін де төмен көшірмелі MLH1 ядролық генімен анықтауға болады. Байес филогенетикалық әдістерін қолдана отырып, дивергентті кездесулерді талдау *H. transsilvanica* ұзақ мерзімді өмір сүруін сенімді түрде растады. Бұл нәтижелер Оңтүстік-Шығыс Карпаттың төрттік мұздану кезеңдеріндегі биогеографиялық маңыздылығын атап қана қоймайды, сонымен қатар үшінші реттік линиялар Орталық еуропалық криптикалық рефугийде сақталуы мүмкін екенін көрсетеді. [56].

Hepatica falconeri ілмешектерінің, аналықтары және тұқымшаларының пішіндері *Anemone flaccida* қарағанда *H. nobilis* көбірек ұқсайды, бірақ жертаған жапырақтарының пішіні бойынша *A. flaccida* жапырақтарына ұқсайды. *A. flaccida* түрлерінде алдымен жер асты сабақтарында жаңа жапырақтар пайда болады, содан кейін гүлдену басталады. *H. falconeri* алдымен гүлдерді дамытады, содан кейін басқа *Hepatica* түрлері сияқты жаңа жапырақтарды дамытады. Бұл жүргізілген зерттеулерде *H. falconeri* хромосомалық нөмірі $2n = 14$ саны туралы хабарланады. Алынған нәтижелер *H. falconeri* түрі *Anemone* қарағанда *Hepatica* жататындығы айқын көрінеді. [57, 58].

Авторлар (2005) Ағындық цитометрияны қолдана отырып, зерттеушілер *Hepatica* туысындағы барлық белгілі таксондардың ядролық ДНҚ құрамын өлшеді. *Hepatica falconeri* (диплоидты, жапырақтарының тісті бөліктері) құрамындағы ядролық ДНҚ мөлшері диплоидты тұтас түрлерге қарағанда айтарлықтай төмен болды. Тетраплоидты түрлердің ішінде бір түрдің ДНҚ мөлшері бүкіл *H. nobilis* var. таксонына қарағанда төмен пісіп жетілетін болды. Тетраплоидты түрлердің ДНҚ құрамы бірдей жапырақ типтері топтарының арасында диплоидты түрлерге қарағанда екі есе көп болды [59].

Дүние жүзінде кең таралған *Anemone* туысының шығу тегі, филогенетикалық дифференциациясы және жүйелі жіктелуі жылдар бойы талқыланып келеді. Бұл мақалада *Anemone* 11 түрі, *Pulsatilla* үш түрі және *Hepatica nobilis* түрлері *Anemoninae* трибасының кариотипінің эволюциясын зерттеуге ықпал ететін жаңа цитогенетикалық мәліметтер алу үшін кариотиптің егжей-тегжейлі талдауынан өтті. Нәтижелер келесідей филогенетикалық контексте түсіндіріледі, 5S рДНҚ интергендік транскрипцияланбаған аралық (NTS) және 35S рДНҚ ішкі транскрипцияланған аралық (ITS) негізінде орнатылады. Бірден үш аралық локус 35S және бірден үш аралық локус 5S рДНҚ диплоидты және полиплоидты таксондар болды. 35S рДНҚ локустары акроцентрлік хромосомалардың қысқа қолында терминалды түрде орналасқан, ал 5S рДНҚ үшін қолайлы хромосомалық позиция жоқ, өйткені оның терминалды, субтерминалды, интерстициальды немесе перицентромерлі позициясы бар және акроцентрлік немесе метацентрлік хромосомаларда орналасқан. *A. baldensis* гексаплоид кариотипі ($2n = 6x = 48$) алғаш рет ұсынылған және *A. sylvestris* оның болжамды ата-аналық түрлерінің бірі ретінде ұсынылады. Біріктіру хромосом транслокация хромосомалардың негізгі санын *Anemone* субгенусындағы 8-ден *Anemonidium* субгенусындағы 7-ге дейін төмендетуге қатысатын негізгі механизм ретінде ұсынылған. Алынған цитогенетикалық деректер негізінен ITS және NTS филогенезімен расталады. [60, 61].

Hepatica nobilis Schreb. var. *japonica* Nakai (Ranunculaceae) бұл жапон архипелагында кездесетін көпжылдық шөптесін өсімдік. Бұл өсімдік популяциядағы флораның күлтежапырақшаларының полиморфизмдерімен сипатталады (мысалы, ақ, қызғылт және күлгін). Әдетте, гүлдердің әртүрлі түстері

тозаңдандырғыштардың әртүрлі жолдарымен таралады және популяциядағы гүл түсінің полиморфизмі тозаңдандырғыштардың дифференциациясымен байланысты болуы мүмкін, бұл әртүрлі гүл түстері бар дарактардың арасындағы генетикалық дифференциацияға алып келеді. Басқаша айтқанда, гүлдің әртүрлі түстерінің дарактары гүлдің әртүрлі түстері арасында тозаңданудың болмауына байланысты тиісті генетикалық топтар құрар еді. Микросателлиттік маркерлер әртүрлі гүлдер арасында ген ағынын, генетикалық вариацияны (мысалы, AMOVA) және генетикалық құрылымды (мысалы, құрылымдық талдау) талдау арқылы гипотезаны тексерудің құнды құралы бола алады. Takayama et al. (2011) [62] *H. nobilis* var. *japonica* 24 микросателлиттік локус туралы хабарлады, дегенмен, бұл локустардың жартысынан көбі зерттеушілердің үлгілерде басымдылық көрсеткен жоқ. Мұнда зерттеушілер генетикалық әртүрлілікті, генетикалық құрылымды және ген ағынын зерттеу үшін жаңа микросателлиттік маркерлерді әзірлеуге тырысты. [63].

1.5 *Hepatica* Mill. туысының систематикалық және таксономиялық жағдайы

Бауыршөп (*Hepatica* Mill.) туысы Magnolidae жабықтұқымды өсімдіктердің ең көне қатарынан, класстармағы Ranunculidae ішінен кең таралған Ranunculaceae тұқымдасына жатады [64]. Ranunculaceae тұқымдасының географиясын талдаған зерттеушілердің мәліметтері бойынша [65, 66], ол жалпы эндемизмнің жоғары деңгейімен сипатталады – туыстың 32%-ы осы флоралық аймақта А.Л. Тахтаджянның (1987) түсіндірмесінде ғана кездеседі. Түрлердің эндемизм деңгейі одан да жоғары – шамамен 50%, эндемдердің максималды саны ең үлкен туыстарда шоғырланған (*Aconitum*, *Delphinium*, *Aquilegia*, *Ranunculus* және т. б.) [64].

Шетелдік ғалымдар дәл осы туыстардың филогениясы мен шығу тегі бойынша егжей-тегжейлі зерттеді [67]. Әр түрлі жетілдірілген зерттеу әдістерін қолданудың арқасында тұқымдастың ежелгі шығу тегі мен оның егжей-тегжейлі таксономиялық және филогенетикалық құрылымын растау мүмкін болмады, сонымен қатар жеке тұқымдастан туыстарды бөлу, мысалы Раеониасеае, сонымен қатар басқа тұқымдасты басқа туыспен біріктіру, мысалы, Berberidaceae бұрын ойластырылғаннан гөрі жақын екенін дәлелдеді [68, 69]. Бұл тексерудің нәтижелерін басқа авторлар растайды және А.Л. Тахтаджянның (1987) отандық және ресейлік ботаниктер қабылдаған жүйесінде көрініс тапты [64].

Hepatica туысы кішігірім туыстар тобына жатады, оның құрамында 10-ға жуық түрі бар. Олардың ауқымы Еуразия мен Солтүстік Американың 4 флоралық аймағын қамтиды. Туысты Евразиялық-Солтүстік американдық дизъюнкт деп санауға болады. Ерте кезеңнің орман қоңыржай флорасының религі ретінде қарастырылады [66, 70, 71, 72].

Туыстың барлық өкілдерінің ішінде асыл бауыршөбі (*Hepatica nobilis* Gars.) кең таралған, ол Батыс Еуропаның, Балтық жағалауы елдерінің, Украинаның және Еуропалық Ресейдің солтүстігінің алты аймағының жапырақты ормандарында өседі [73, 74, 75, 76]. С.В. Юзепчук бұрын Қиыр Шығыс аймағын қамтыған бұл полиморфты түрді толық зерттеу барысында, одан толықтай таксондарды Приморья мен Жапониядан *Hepatica asiatica* Nakai, *H. yamatutai*, сонымен қатар Кореядан *H. maxima* Nakai бөліп алуға мүмкіндік берді [77, 78, 79].

Негізгі түр *Hepatica nobilis* 1753 жылы К. Линней ресми түрде *Anemone hepatica* L. деп сипаттаған және Еуропада кеңінен таралуына, сондай-ақ жоғары декоративті болуына байланысты (егін өсірілген шамамен 500 жыл бойы) толық зерттелген [80].

Біздің түр *Hepatica falconeri* 1952 жылы Кашмирде сипатталған және бұрынғыдай бастапқыда *Anemone* туысына жатқызылған [81]. Алайда, кейіннен С.В. Юзепчук осы жақын туыстарды «Флора СССР» (1937) жинақтамасын өңдеген кезде оны жаңа комбинация ретінде сипаттап *Hepatica* туысына ауыстырды [82]. Бұл пікірді кейінірек екі жақын туыстың ұрық тозаңын, кариотиптерін және морфологиясын зерттеген кеңестік және шетелдік таксономистер қабылдады [83-86].

Қазіргі тұжырымдамаларға сәйкес, А.Л. Тахтаджян (1987) жүйесі бойынша жабықтұқымды өсімдіктердің таксономиялық құрылымындағы зерттелетін түрдің орны келесідей (кесте 1):

Кесте 1 – *Hepatica falconeri* өсімдігінің таксономиялық құрылымы

Түр	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward. (синоним <i>Anemone falconeri</i> Thoms.)
Туыс	<i>Hepatica</i>
Триба	Anemoneae
Тұқымдас тармағы	Anemonoideae
Тұқымдас	Ranunculaceae
Рет тармағы	Ranunculineae
Реті	Ranunculales
Класс тармағы	Ranunculidae
Класс	Magnoliopsidae (Dicotyledones)
Бөлімі	Magnoliophyte (Angiospermae)

1.6 *Hepatica falconeri* таралу аймағы және оның Қазақстанда таралуы

Ареал типі бойынша *H. falconeri* жоңғар-гималай маңы болып саналады [87, 88], ол Тянь-Шаньнан Гималайға дейін – Иран, Кашмир, Үндістан, Пәкістан және Батыс Қытай аумағында кездеседі [8, 89-92]. Бұл түрдің солтүстік шекарасы Қазақстаннан өтеді. Көршілес Қырғызстан аумағында, Алай жотасын (Арчаты

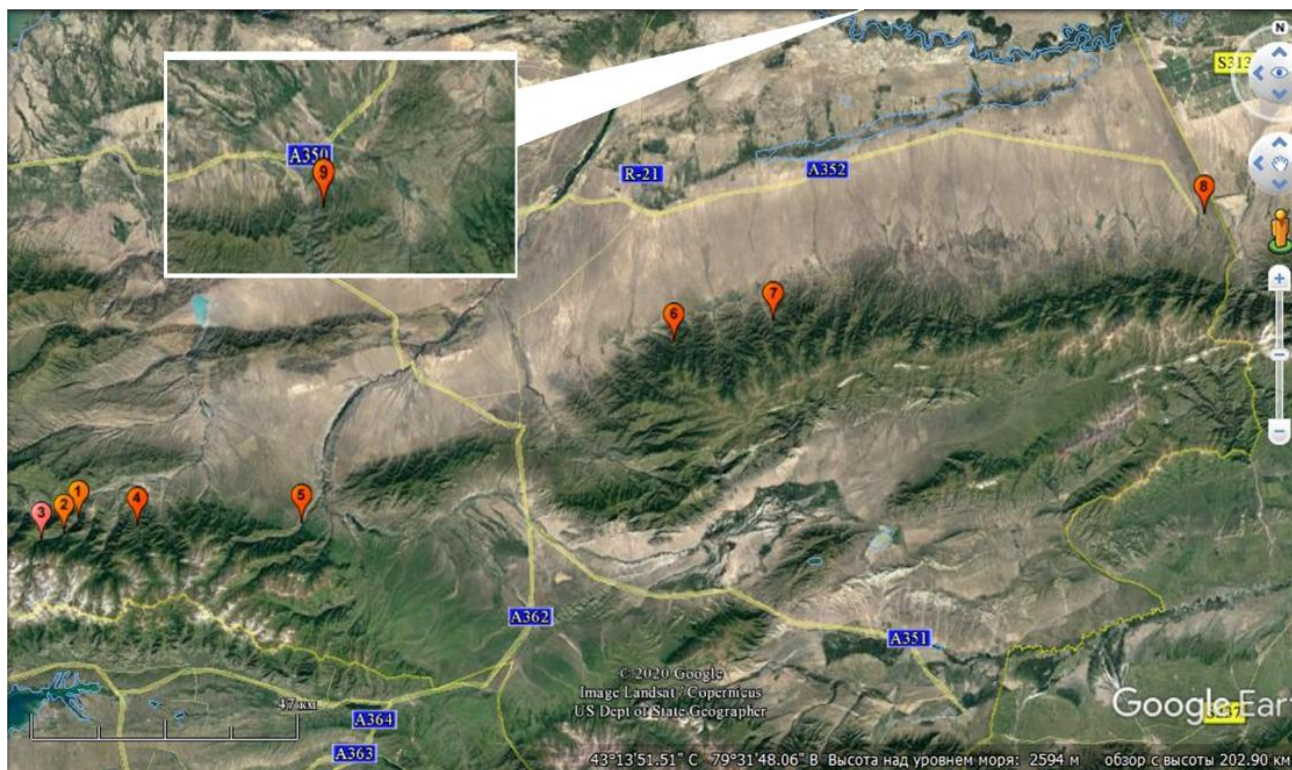
асуының нүктесін С.В. Юзепчук көрсеткен, 1937) және Батыс Тянь-Шаньды қоса алғанда, Приферганск ауданында белгілі, мұнда оны алғаш рет Р.А. Карписонова тапқан [93]. Ыстықкөл қазаншұңқырында барлық белгілі нүктелер Оңтүстік беткейіне, Күнгей Алатау – Чон-Ақсу шатқалына жатады [94].

Бұл түр Қазақстанда бастапқыда тек Іле Алатауы (Тобылға-Су) үшін ғана көрсетілген, одан Э.Регель 1884 жылы ерекше түр *H. falconeri* – *B. semenovii* Regel сипаттаған [95]. Оның таралуы кейінірек басқа дереккөздерде екі жотадан көрсетілген – Жоңғар және Іле [87], Жоңғар және Күнгей [96], Іле және Кетмен [9]. Өкінішке орай, бұл сирек кездесетін түрдің жекелеген жоталардың нақты нүктелерінде болуы туралы мәліметтер соңғы басылымдарда ғана пайда болды: Жоңғар Алатауы бойынша – Қоғалы шатқалы [97], Кетмен жотасы бойынша – Хасансай шатқалы, Көлжат ауылының маңында [98]. Іле Алатауында *Hepatica falconeri* таралуына байланысты жағдай неғұрлым түсініксіз, өйткені «Флора СССР» мен «Флора Казахстана» келтірілген Э.Регельдің жоғарыда аталған нұсқауынан басқа дәлелдер жоқ [8, 95]. И.И. Кокоревамен (2007) көрсетілген өсімдік үлгісінің фотосуреті басқа өсімдікке қатысты, бұл *Trollius dshungarica* розеткасы сияқты [99]. И.О. Байтулин соавт. Бірге (2017) М.Г. Поповтың жұмысына сілтеме жасай отырып, тек бір ғана нүктені – Күнгей Алатауы, Талды шатқалын келтіреді [100, 101]. Ботаника және интродукция институтының коллекцияларында *Hepatica falconeri* гербарий жинақтары бар, олар тек екі жотадан көрсетілген (кесте 2).

Кесте 2 – *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. гербарий жинақтары

Жота	Жиналу орны	Күні	Коллектор
Кетмен	Қырғызсай шатқалы, 5 км Подгорное ауылынан, оңтүстік-шығыс	08.06.1970	Степанова Е.Ф.
	Тегермен шатқалы	17.06.1958	Годвидский М.И.
	Б. Мұраб шатқалы, жартастардың астында	05.07.1964	Ролдугин И.И., Фисюн В. В.
Күнгей Алатау	Талдысу перевалы, оңтүстік жартас, жартастар	01.07.1937	Голоскоков В.П.
	Орта Меркеден Қырғызстанға қарай	02.07.1937	Горбунова Е.П.

Осылайша, *Hepatica falconeri* ең кең және дерлік толығымен Кетмен жотасында таралған (сурет 1).



Сурет 1 – Қазақстанда және Талды өзенінің бойында («Көлсай көлдері» МҰТП аумағы) *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. таралуы

Күнгей Алатауда екі далалық маусымда арнайы іздестіру нәтижесінде біз Талды өзенінің алқабында ғана зерттелетін түрдің тек бірнеше оқшауланған ценопопуляцияларын таба алдық. С.К. Мухтубаева (2017) көрсеткен Саты мен Күрметі шатқалдарында біз әлі анықтай алмадық [102]. Бұл түр жергілікті жерде, жекелеген шағын популяцияларда өсетіндіктен, келесі жылдарға жалғасатын қосымша зерттеулерді қажет етеді.

Бұл түр жергілікті жерде, жекелеген шағын популяцияларда өсетіндіктен, біз келесі жылдары жалғастыратын қосымша зерттеулер қажет. *H. falconeri* өсуінің тағы бір нүктесі арнайы нақтылауды қажет етеді – бұл Тарбағатай жотасы, оны Чехословакиялық ботаниктер монографиясында келтіреді [103]. Алайда, гербарийде де, басқа әдеби көздерде де біз бұл фактіні растай алмадық.

1.7 *Hepatica falconeri* экологиялық-фитоценоздық ерекшеліктері

Hepatica falconeri қоршаған орта жағдайларының сипаттамаларының ең көп таралған тұжырымы – бұл субальпілік белдеудің жартасты беткейлері мен жартастары. А.П. Гамаюнованың «Флора Казахстана» (1961) еңбегіндегі бұл нұсқауы көптеген басқа әдеби дереккөздерде қайталанады [9, 96, 104]. Өйткені, авторлардың көбі бұл сирек түр бойынша тек гербарийлерден ғана білді. Өкінішке орай, бұл ақпарат зерттелетін түрдің жекелеген мекендейтін жерлеріне ғана қатысты және оның экологиялық байланысы мен биіктік белдеуінің таралу ерекшеліктерін толық көрсетпейді. Жоңғар Алатауында *Hepatica falconeri* орта

таулардың жартастары мен жар-тасты беткейлерінде өсетіндігі бойынша В.П. Голоскоков [87], ал ценотикалық қабілеттілік бойынша И.И. Ролдугин бірінші болып зерттеді [88]. Көптеген жылдар бойы Солтүстік Тянь-Шань шыршасының ормандарын зерттеген бұл автор, біздің ойымызша, *Hepatica falconeri* экологиялық сипаттамасын «петромезофитон» экоморф тобына, ал экологиялық-ценотикалық топты орман тобына келтіреді. Кейінірек, *Hepatica falconeri* биіктігі мен экологиялық үйлесімділігі 1800-2800 м биіктіктегі ормандарда кездесетіні Пәкістан аумағы үшін де расталды [92].

«Көлсай көлдері» МҰТП аумағында осы сирек кездесетін түрдің ең төменгі таулы және ең көп популяциясы орналасқан – Талды өзенінің аңғарының төменгі бөлігінде 1692 м биіктікте; оны алғаш рет ботаника институты мен «Көлсай көлдері» МҰТП мамандары көрсеткен [105]. Мұнда біз 2018 жылы осы түрді толығымен зерттеу үшін мониторинг алаңын салдық.

Hepatica falconeri экологиялық қабілеттілігі бойынша бүгінгі таңда қол жетімді барлық материалдарды талдағаннан кейін, бұл түр шырша белдеуінің төменгі бөлігінен (1690 м) субальпілік белдеудің жоғарғы бөлігіне дейін (Талды мен Мерке асуларынан В.П. Голоскоков пен Е. Горбунованың гербарий үлгілері) таралғанын атап өткен жөн. Ол әртүрлі тік және экспозициялық жартастарда, шығыс және солтүстік-шығыста, солтүстік-батыс және оңтүстік-шығыста сирек кездеседі (Голоскоков, гербарий). Субстратта ол жартастарды (6 нүкте) және жартасты беткейлерінде (2 нүкте) және шыршалардың астында өсуі кездеседі.

2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕР

2.1 Зерттеу нысаны мен аймағы

Зерттеу нысаны – *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward биіктігі 20 см-ге жететін көпжылдық шөптесін өсімдік (сурет 2). Сабақ түбіндегі жапырақтар ұзынсағақты, жапырақ тақтасы жүрекшелі бүйрек-тәрізді, үш-салалы. Гүлдері ақ түсті, диаметрі 1-2 см; жемісшелері ұзынша келген, нәзік түкті. Тұқымы арқылы көбейеді, сәуір-маусым айларында гүлдеп, маусым-шілдеде жеміс береді. [9].

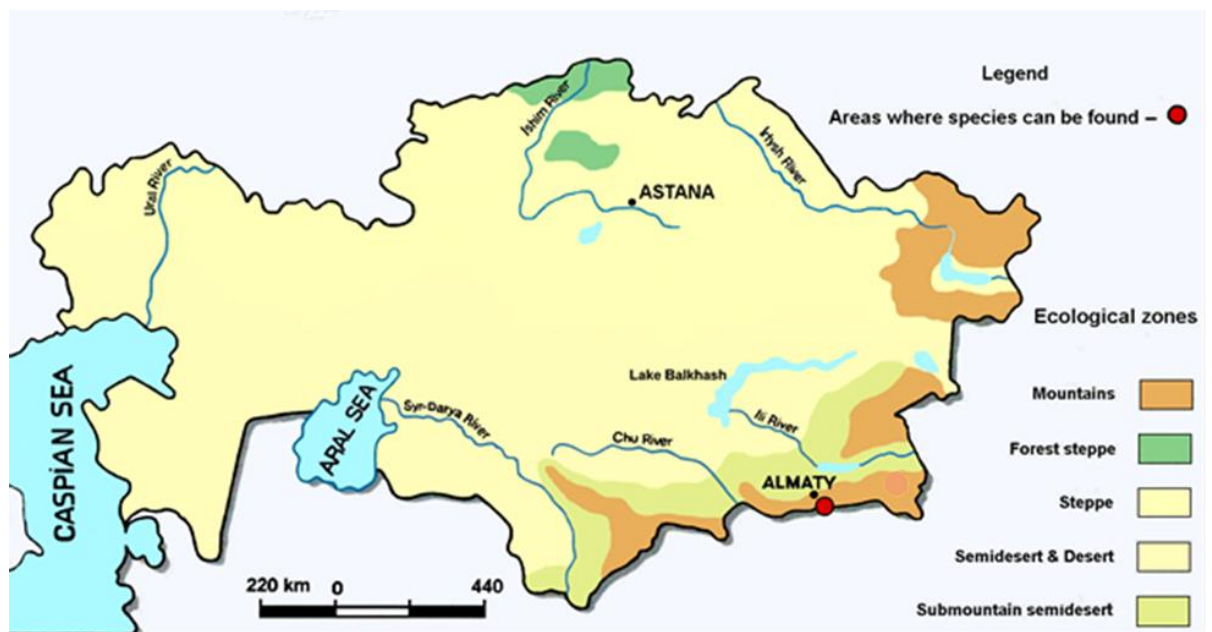


Жаппай гүлдеу
кезеңі



Жеміс беру кезеңі

Сурет 2 – *Hepatica falconeri* өсімдігінің гүлдеу және жеміс беру кезеңдері



Сурет 3 – *Hepatica falconeri* Қазақстанда таралуы

Генофондты сақтау үшін таксонның маңызы: Қазақстанның флорасындағы туыстың жалғыз өкілі, өте сирек кездесетін түр. Қызыл кітапқа сәйкес статусы: II категориялы.

Таралуы. Күнгей Алатауы (сурет 3).

Субальпілік белдеудің жартасты, қиыршықты-ұсақ топырақты беткейлердегі әртүрлі-шөпті-бұталы өсімдік жабынында өседі [9].

2.2 Зерттеу аймағы – Күнгей Алатауындағы «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің физико-географиялық жағдайы

2.2.1 Жер бедері

Күнгей Алатау тау жотасы шығыстағы Санташ асуынан Шу өзенінің батысына дейінгі жерді алып жатыр. Негізгі морфологиясы Тянь-Шань тау жотасына ұқсас келеді. Құрылымының негізгі заңдылығы оның қабаттылығында. (Рыбин 1952). Орташа биіктігі 3000-4000м айналасында. Күнгей Алатау тік баурайлы бедер, қатпарлы мұздық, тау жоталарының баурайлары көптеген терең шатқалдарға бөлінген. Тау етегінде тау бөктерінің жотасы, бірден орта таулық және биік таулық бедерге көшеді.

Теңіз деңгейімен есептегенде биік таулар 2088 метрден жоғары тараған ал, жекелеген учаскелері 2500м дейін барады. Альпалық бедер мен тегістелген биік тауларда айырмашылықтар бар. Бірінші түрі–тегістелген биік тау-кеңінен таралған, белдеулер мен мұз айдындары жатқан таулық беттерінің дамуымен сипатталады, ал олардың төменгі жақтауларынан жартастар мен құздар көтеріледі. Биік таулы бедердің екінші түрі –альпалық таралуы шектеулі. Альпалық бедердің бөлінуі, тік құзды болуы, су айырылыстарының болуы табиғи жағдай. Баурайлар мен алқаптарда, әсіресе солтүстік баурайларда карлар мен цирктер кеңінен дамыған. Орта таулар абсолютті биіктіктің ең төменгі сатысында дамыған, 1400м-ден 2700-2800м дейін барады.

Солтүстік Тянь-Шань – сейсмологиялық белсенді аймақ. Жиірек болған жер асты дүмпүлері энергиялық процестерді шақырады. Солтүстік орманды баурайларды далалық ұсақ материалдар жауып жатыр, бұл бір жағынан олардың жойылып кетуінен сақтайды. Бұл жерде де көшкіндер, көшкін конустары байқалып отырады (Жандаев 1952). Тік баурайларда, әсіресе биік тауларда тастақты материалдардың бөліктері шөгінді ретінде жиналған, аталатын учаскелерде эллювиальды-деллювиальды қабаттарымен, төменгі баурайлар болса өте ұсақ күшті қабатпен жабылған.

Аумақтағы қатаң климаттық пен жиі тектоникалық қозғалыстарының болуынан аңғарлардың құрылымы күрделі. Бас жақтарында қысыңқы сопақ, төменірек терең шатқалдарымен созылған және шығар конус аймақтарында кеңиді. Жалпы ерекшелігі – арна бейнелі бөлінулер және ауқымды бөліктер. Шелек өзенінің аңғары бірнеше террасса түрінде жақсы бөлінген, сонымен қатар бөктерлер мен тізбектер түріндегі морендік қабаттар түзілген [106].

2.2.2 Климаты

Таулы аймақтың ауа-райы биіктіктік белдеуіне бағынады. Ауа-райы жағдайының сан алуан болуы бедерлердің ыдырамалылығына, мұздықтардың бар болуына, тау баурайларының тіктігіне негізделген.

Жылдық орташа, айлықтық және тәуліктік ауаның температурасы абсолютті биіктіктің жоғарлауына байланысты өзгереді. Күнге Алатау тау етегінің жылдық ауа температурасы $+8 - 90$ құрайды, ал, 2500м биіктіктегісі $+10$ аясында. Тау іші жабық ойпаңдарда (шұңқырларда) қыста ауа тұйықталады да, салқындайды, былайша айтқанда температуралық алмасулар болады: бұл жерде температура биіктікке қарағанда әлдеқайда төмен.

Биіктігіне қарай жауын – шашын көбейеді, бірақ, белгілі деңгейге дейін. 3300-3500м –ден жоғары олардың мөлшері азаяды. Жауын – шашынның белгілі мөлшері 1500-1700м биіктіктегі таудың орталық бөлігіне түседі. Тау сілемдерінде орналасқан аңғарларға және шұңқырларға жауын – шашын әдеттегіден аз түседі, жылына 300-400мм. Тауларда жауын – шашын негізі сәуірде, мамырда, маусымда, қар қаңтарда – желтоқсанда түседі. Қардың тұрақтылығының ұзақтығы биіктікке байланысты өседі: төмен таулы аймақта – 130-150 күн, орташа таулы аймақта – 160-180 күн, биік таулы аймақта – 200 күннен аса.

Тауларда көшкін кеңінен сипатталады. Күнге Алатау тау жотасының солтүстік баурайларында барынша көп қар көшкіні аймағы ретінде Саты, Көлсай, Құдырғы сайы аймақтарында айрықшаланады.

Шыршалы орманның белдеуі тігінен әр текті болғандықтан, ерекшеліктерімен ерекшеленеді. (қайта жаңаруынан, орманды қалпына келтіру ауыстырылымдары, жекелеген топтардың және түрлерінің басым болуымен). Сондықтан да, Тянь-Шань тау жоталарының солтүстік жақтауларында үш биіктік – био климаттық жолақтарда ыңғайластырылған (Ралдугин, 1973г).

Аумақтың климаттық жағдайы, әсіресе Күнге Алатаудың орташа таулық аймағы, өзінің таза ауасымен, жел және қатты ыстықтың жоқтығымен туризмге ең қолайлы мекен. Орташа тәуліктік ауа температурасының ұзақтығы 269 күнге $+14^{\circ}\text{C}$ тең. Жылдың ауыспалы мезгілінде ауа райының жауын-шашынды біркелкі ылғалдылығымен ашық күндер басым.

Ұлттық парк аумағы Солтүстік Тянь–Шань таулы аймақтың Күнге Алатау климаттық ауданына жатады. Метеорологиялық станцияларының болмауынан, парк аумағы бойынша климаттық болжаулар Алматы облысы Райымбек ауданы Жалаңаш метеорологиялық станциясы мен Саты сейсмологиялық станция деректері пайдаланылды. Негізгі климат түзуші ауа циркуляциялық процестерінің солтүстік – батыстық және солтүстіктен-шығыстық, шығыстық–батыстық немесе батыстық периферия антициклоны. Сондай –ақ Қырғыз республикасының Күнге Алатау баурайында орналасқан Ыстық көлдің де әсері әр түрлі циркуляциялық жағдайлар жауын – шашын жағдайында алуан түрлілік туғызады. Жауын- шашын мөлшерінің көптеп түсуі көктемгі – жазғы (мамыр - шілде) айларына сәйкес

келеді, яғни бұталы – ағаш тұқымдастарының өсу мерзімімен тұспа – тұс келеді. Осы кезеңде жылдық жауын – шашын мөлшерінің 65% жауады.

Таулы аумақтың климаттық ерекшеліктері тік белдеуге (биіктік аймағына) бағынады. Беткейдегі әр түрлі бедерлер, аңғарлар, баурайлардың ерекше тіктігі бірыңғай жылылық болмауына себепкер болады. Климат үшін ең маңызды фактор – батыстан және солтүстіктен ылғалдылықтың көпшілігін алып келетін желдің тау баурайларына қарай бағыты. Ұлттық парк аумағы орналасқан Күнгей Алатау тау жотасының солтүстік баурайлары ауқымды созылған.

Жауын – шашынның жағдайы, көлемділігі, ауаның ылғалдылығы мен температурасы, желдің бағыты мен жылдамдығы биіктігі мен жер бедерінің пішініне негізделген. Орта таулы белдеу біркелкі климатымен сипатталады, ал биік таулы аймақтың климаттық жағдайы өте қатал.

Қыс. Ауа райын бақылау кезеңіндегі, батыс сілемдері сібірлік антициклондық жағдайларда суық, ашық және ылғалды ауа – райы басым.

Көктем. Тұрақсыз созылмалы ауа райымен сипатталады. Бұл кезеңде арктикалық ауа массасының салдарынан үлкен көлемі қар аралас жауын–шашынның едәуір көлемі түседі.

Жаз алғашқы айы жауынды, одан кейін ашық ауа райымен, жоғарғы температурамен сипатталады. Бұл Орта Азиялық континентальдық тропикалық ауа салдарынан ауа райының суытуы, жауын–шашынды болуы солтүстік ауа массасына байланысты болады.

Күз. Қыркүйек ашық, қазан және қараша айларында жауын шашынның басым болуымен сипатталады. Таулардағы радиациялық жағдай тау баурайларының тіктілігі мен бағытына байланысты күрт өзгереді. (Справочник по климату СССР, 1967; Шалатова, 1956) Ашық аспанда тәуліктік радиация қыста және жазда 100-135-150 ккал/см² дейін барады, таулық аймақта жылына 125-130 ккал/см² дейін азаяды. Айлық бойынша есептегенде тура және жиынтық радиациясы маусымына 10-11 және 16-17 ккал/см².

Тауларда қыста жиынтық және тура радиацияның келуі көп, ал жылдың жылы мезгілінде, жазық далаға қарағанда аз ал, керісінше шашыраңқы радиация наурыздан маусымға дейінгі айларда таулы аймақта көп. Радиацияның жылдық жиынтығы 45-55 ккал/см². Пайдалы радиациялық баланстың ұзақтылығы 10-11 айға тең. Пайдасыз радиациялық байланыс желтоқсанда – қаңтарда көрініс табады, әдетте 1,0-1,5 ккал/см² аспайды. Температуралық алмасудың салдарынан 1300-1500м биіктіктегі ауа температурасы тау етегі бөліктерінде, биік таулы жазықтықтарға қарағанда біршама жоғары. Тау бөктерлерінде температуралық жағдай әр түрлі.

Казселқорғаудың мәліметтеріне қарағанда ауа температурасының орташа жылдық көрсеткіші 0-30. Ең суық айлар қаңтар, ақпан, орташа көпжылдық температурасы -180. Қыстағы ең төмен температура – 390 жетеді. Ең жылы ай –

шілде айы, көпжылдық орташа айлық температурасы +150. Шілде айының температурасы +350.

Жылы кезең ауа температурасының тұрақты +50 өткен кезде басталады. Орташа тәуліктік ауа температурасы +50 –тан көктемде тау етегінде -15 наурызда, күзде-50 қарашада басталады. 3470 – 3750м биіктіктегі ауа температурасының 50 – тан өтуі әр түрлі мерзімде: көктемде -1-ден 25 мамырға дейін, күзде -12 қыркүйектен 16 қарашаға дейін.

Жазықтық аумақта бірінші қардың түсуі қазанда байқалады, тау етегінде - қарашаның аяғында, биік таулы аймақта – қыркүйектің басында. Күнгеі Алатау биік таулы бөлігінде тұрақты қардың түсуі қазанның ортасында байқалады. Көпжылдық мәліметтерге қарағанда қардың жатуының ұзақтығы 140-180 күнді құрайды. Тауларда, жазықтарда қардың тығыздығы 0.20-дан 0.30 г/см² аясында болады, бірақ, жоғарғы биіктіктерде 0.40 –қа жетеді. Қар жамылғысындағы судың қоры 100-200 мм, биік таулы тау жоталарында - 500-600мм. Күнгеі Алатаудың солтүстік баурайларында қардың түсуінің аяқталуы наурыздың аяғында, сәуір айында. Тауда 1500-2500м биіктікте қардың түсуі маусым мен мамыр айларына дейін жалғасады.

Ауаның ылғалдылығы циркуляциялық процестердің, әр түрлі ауа массаларының алмасуына, ауа температурасымен әрбір түскен жауын-шашынның мөлшеріне негізделген. Ауаның орташа жылдық абсолютті ылғалдылығы жазықтарда 5-тен 5,5 мб дейін азаяды, тау етектерінде 7,3 мб, ал, тауларда биіктіктің жоғарлауына байланысты орташа 6-дан 3,5мб дейін азаяды.

Таулы жағдайда парк аумағында желдің бағыты мен күші қыраттардың бағыттарына, шатқалдар мен тау аңғарларына тікелей байланысты болып келеді. Жылдамдығы 10 м/сек және одан жоғары болатын қатты желдер де болып тұрады. Жазғы кезеңде жылдамдығы 2-4 м/сек болатын желдер солтүстік пен солтүстік – батыстан соқса, ал қыс мезгілінде жылдамдығы 3 – 5 м/сек болатын желдер оңтүстік және оңтүстік – шығыстан соғатын желдері басым болып келеді. Н.Ф. Гельмгольцемнің (1963ж) зерттеулері тау – аңғарлық циркуляциялар (сәуір – қараша) кезеңіндегі таулы желдер 20 км жететін жолақтың басым бөлігін айналып өтетінін көрсетті. Тау желдерінің жылдамдығы аңғарларға қарағанда жоғары. Олардың ауысымдары кішкене уақытқа тынышталып барып, өзгереді. Тау етегі жолақтарында жылдамдығының көпшілігі мамыр мен маусымда ерекшеленеді – (2.7 м/сек), ең аз мөлшері- желтоқсанда (1.3 м/сек) көрініс табады. Бұл жердегі желдің орташа жылдық жылдамдығы 2 м/сек тең. 1500-1600м биіктіктегі таудың орталық бөлігінде желдің көп бөлігі үдемелі тау – аңғарлы циркуляциясы – 3м/сек айналасында тамыз айында байқалады. Желдің тұрақты жылдамдығы биік таулы – гляциалды аймақта. Қарастырылып отырған аймақтың барлық аңғарлар бағыты оңтүстіктен солтүстікке қарай болғандықтан тау – аңғарлы циркуляциясының да бағыты сондай. Жылдың жылы мезгілінде тәуліктік жел батыстан шығысқа

керісінше Шелек аңғарын бойлап соғады. Желдің ең жоғарғы жылдамдығы желтоқсан және наурыз айларында байқалады [106].

2.2.3 Топырағы

«Қазақ орман шаруашылығын жобалау – іздестіру институты» ЖШС 2020 ж мәліметі бойынша.

Тексерілген аумақтардың рельефі әртүрлі күрделі және тіктілігі 10-нан 35-ке дейінгі әр түрлі экспозициялардың баурайларымен ұсынылған. Далалық топырақты зерттеу нәтижесінде 5 топырақтың түрлері таңдап алынған, олар: орманға жарамдылығының 2 тобына бөлінген және топырақтардың төрт түрі таңдап алынды: таулы қара топырақты, қара қоңыр, таулы-шалғынды және жайылма шалғынды топырақ.

Таулы қара топырақ таулы-орманды дала аймағының төменгі бөлігіне және солтүстік, солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс экспозицияларының дінді – әртүрлі шөптесін беткейлерінде таралған. Бұл топырақтар қара топырақтың типіне тән айқын морфологиялық белгілерге ие.

Қарашірік қабаты (А) қара-сұр реңді, ұсақ түйіршікті құрылымы бар. (В) қабаты қою сұр түсті, құрылымы түйіршікті; өтпелі қабат (В) құрылымы ірі түйіршікті, бірінші өтпеліге қарағанда едәуір аз қарқынды боялған.

Қара түсті топырақтардың тау қара топырағының морфологиялық сипаттамасы – бұл топырақтарда күлгінденген белгілері әлсіз екендігін көрсетеді. Топырақ бетінде орман төсенішінің маңызды қабаты жатыр. Оның астында қоңыр түсті, құрылымдық қарашірік қабаты бар. Қарашірік қабатының қуаты 37-38 см-ден бастап ауытқиды. Жоғарғы қабаттағы қарашіріктің болуы қалыптаспаған өсімдік қалдықтары есебінен өте үлкен, ал төменге қарай күрт азаяды. Таудың жоғарғы бөлігінде тік беткейлерде, 45-50см тереңдікте ұсақталған делювиалды үйінді басталады.

Зертханалық талдау деректері бойынша топырақ түзетін және төсеніш жыныстары орташа көмірлі фракциялардан тұрады. Топырақ тұзданбаған, тұздардың жиынтығы 0,014-0,1%-дан кем, жоғарғы қабаттағы қарашіріктің жоғары құрамымен 10,67-19,42% сипатталады. РН анықтамасы жоғарғы қабаттағы бейтарап реакциясын және олардың 30-60 см – 6,35 тереңдікте әлсіз қышқылдануын байқайды. 76-120 см тереңдікте терең карбонатты қабаттарда РН қайта 8,93%-ға дейін ұлғаяды. Таулы-орманды топырақтардың жалпы химиялық құрамы барлық топырақтың күлгінденгенінің айқын белгілері жоқ екенін көрсетеді, бірақ кейбіреулерінде ол жақсы көрінеді. Бұл топырақ Көлсай орман шаруашылығының аумағында кең таралған.

Қарабұлақ орман шаруашылығы аумағында таулы-шалғынды топырағы таңдап алынған және олар сайларда, шабындықтарда әрдайым қар мен мұздың еруіне байланысты қатты ылғалдылықпен сипатталады. Орманшылық аумағында тау қара топырақтары мен қара топырақтардың ауданы аз.

Қарашірік құрамы бойынша күлгінденген қара топырақтар көп қарашірікті болып келеді (9-14%). Карбонаттардың бөлінуі және булануы барлық топырақтардың кескінінің соңына дейін байқалмайды. Таудың қара топырағы гумин қышқылдарының жоғары жиналуымен ерекшеленеді (31-42%). Суға төзімді агрегаттардың жиынтығы (36-89%) тау қара топырақтарының жоғары құнарлығын көрсетеді.

Қарашіріктің бейім бойынша бөлінуі төмен жатқан топырақтың қабатына қарай ақырындап азаятындығын көрсетеді. Топырақ жалпы азотқа (0,20-0,40%) және жалпыфосфорға (0,10-0,13%) бай. Құрамында 25-36% гумин қышқылдары, 19-39% фульвоқышқылы бар.

С гумин қышқылдарының С фульвоқышқылына қатынасы 1-1, 65-ке тең. Бұл топырақ қара топырақты типке жатса да, құнарлылығы бойынша күңгірт-күрең топырақтардан аз ерекшеленеді. Қарашірікті қабаттағы аз қарашірікті топырақтардың суға төзімді агрегаттардың жиынтығы 60-85% жетеді, бұл олардың күлгінденген топырақтармен салыстырғанда құнарлылығының аздығын көрсетеді.

Күнге Алатауда қара-қоңыр топырақтар өте кең таралған. Сипатталатын топырақ таулы далалы аймағының орташа белдеуінде орналасқан. Келесі морфологиялық ерекшеліктермен сипатталады. Тектік қабаттарға анық сараланған толық дамыған топырақ бейімі ие.

Қарашірік қабаты (А) қоңыр-қою сұр, яғни, қызғылт қоңыр түсті, құрылымы түйіршікті, қуаты 25-45 см. Ауыспалы қабат (В) сұр-қоңыр түсті, құрылымы кесектелген, қуаты 20-30 см. Иллювиально-карбонатты (ӘК) қоңыр, жылтыр карбонатты дақтармен, құрылымы кесектелген, тұрақты емес қуатпен, әрдайым 35-75 см тереңдікке ыңғайландырылған А+В 50-75 см шегінде ауытқиды. Әдетте топырақ бетінен және түбіне дейін қайнайды, бірақ кейде топырақ 6-15 см дейін қайнамай қалады. Теңіз деңгейінен 1000 м-ден 1400 м-ге дейін абсолюттік биіктікті ала отырып, ашық-қоңыр карбонатты топырақтар қара қоңыр топырақтың астында жайғастырылады. Рельеф кей жерлерінде өзен және жыралардың уақытша арналарымен кесілген көлбеу тау тасты жазығы ретінде сипатталады.

Мұнда топырақ түзуші жыныстар болып үстіңгі жағынан аз қабатпен (30-дан 80 см-ге дейін) жабылған орман тәрізді шөгінді (шаң-құм) қой тасты-малта тасты қалдықтар қызмет атқарады.

Бұл топырақтардың кескінінің мөлшерінде айтарлықтай ұсақталған тастар бар. Бетегенің, ебелектің, жалбыздың қатысуымен ашық қоңыр карбонатты топырақтарда өсетін кәдімгі жусанды және жусанды-изенді өсімдіктер.

Олардың жалпы жобалық жабыны 70-80% құрайды.

Жер асты сулары терең жатыр және олар топырақ жасау процесіне ешқандай әсер етпейді.

Тау-далалы аз дамыған топырақтар көбіне қалың емес дала өсімдіктерінің жабынының астында қалыптасады.

Шөпті өсімдіктер жусанды- бозды-бетеге ассоциациясымен ұсынылған. Қалың шым құрайтын және ыдырауы кезінде 7% қарашірік құрайтын бұл топырақтарда шалғындық-дала өсімдіктері жиі кездеседі.

Тау-далалы аз дамыған топырақтары - қара қоңыр, кейде мүлдем қара-сұр, ұнтақ-кесектелген құрамды қарашірікті қабатқа(A) ие, қуаттылығы 10-15см, одан кейін бірнеше жеңіл түсті (әдетте қара қоңыр), жаңғақ-кесектелген өтпелі горизонт (B) қуаттылығы 25-35 см, кейде кенеттен қиыршық тас төсейтін жынысқа өтеді.

Қарашірік қабатының қуаты (A+B) 35-60 см шегінде ауытқиды. Көп жағдайларда бұл топырақтардың HCL-ден үстіңгі қабаты қайнамайды, және иллювиалды-карбонаттық қабатты таба алмайды .

Бейіні жиі қиыршықталған. Зертханалық талдау деректері бойынша топырақ түзетін және төсеніш жыныстары ауыр көмірлі фракциялармен ұсынылған. Топырақ сортаң емес, тұздалмаған, тұздардың жиынтығы 0,1 %-дан кем.

Алқапты-шалғынды топырақтар Шілік, Талды, Саты өзендерінің алқаптарында иллювиальды шөгінділерінде және батпақты қамысты шалғындары астында қалыптасады. Топырақтың қайнауы бетінен басталады. Жер бетінде тұздардың бөлінуі 0,032-0,070 %, ал тереңдікте

50 см –татты-қоңыр дақтар түріндегі темір тотығы байқалады. Топырақтың 10 см-ге дейінгі қабаты сұр түсті, әлсіз, борпылдақ; 10-25 см бастап ашық, ылғалды ұнтақ-тұздары бар саздар.

Таулы-шалғынды топырақтар бейімінің әлсіз қыртысты сараланған қабаты бар.

(A1) бірте-бірте қиыршық тасты топырақ түзуші жынысқа өтеді. Шым қабатында қарашіріктің жоғары болуы 6,59 рН қышқыл реакциясымен сипатталады. Жалпы құрамы бойынша гуматты-фульватты құрамның органикалық заты немесе хлорит-гидрослюдты. Шабындық өсімдіктер астындағы карбонатсыз тұқымдарда қатты ұсақталған жыныстардағы карбонатты жыныстардың элювиялары ылғалды биік таулы жерлерде пайда болады.

Топырақтың түрлері бар кешенде бөлінген барлық зерттелген аумақта, тамырлы тұқымдардың жоғарғы бетке(40%) шығу жолдары кездеседі.

Топырақтардың механикалық құрамы бойынша барлық топырақтар орташа саздақты, топырақ түзетін жынысты ауыр саздаққа дейін ауырлататын болып келеді. Қуатына байланысты ұсақ жер қабаты терең (80 см астам), орташа (50-80) ұсақ (50 см-ге дейін) болып бөлінеді. Топырақтың топтарға бөлуі негізінен профильдік және тастақты болады. I-топтағы орманға жарамды топыраққа ауданы 516,5 га немесе 71,4 % терең профильді топырақтар, сондай-ақ осы топырақтың ДКП 5-10% бар кешендері жатқызылған. Оның ішінде көшеттеуге 104,5 гектар немесе жалпы алаңның 14,5 пайызы тағайындалды. Бұл зерттелген аумақтағы

топырақтың ең жақсы. Агротехниканы тиісінше ұстанса Шеренка шыршасының екпелерінен орман құруға болады.

II-топтағы 28,6 %, яғни 206,5 га жердегі топырақ орман екпелері жұмыстарына жарамсыз Бұл топырақ ұсақ профильді ВКП 25-40 % қатты ұсақ тасты, сондай-ақ бұл топырақтардың кешендері 40%-дан аспайтын терең профильді немесе орташа профильді топырақтар.

Бұл жерлерге орман дақылдарын құру ұсынылмайды, себебі топырақты өңдеу (алу) кезінде отырғызылатын өсімдіктер қалыңдатылған қабатқа түседі де ылғал мен нәрлі заттардың жетіспеушілігінен өліп кетуі мүмкін.

Ұлттық парк аумағының топырағын ластаушы заттар жоқ [106].

2.2.4 Гидрологиясы

Аумақтың гидрологиялық жағдайы оның физика – географиялық және геологиялық – геоморфологиялық ерекшеліктерімен айқындалады. Аймақ, биік таулы белдеулік аймақтарға жатады, жауын шашын мөлшері мол, булану мөлшері аз себебі мәңгі мұз бен қарлы аймақтардың жақын болуынан сондай ақ бұлар жер асты суларының пайда болуына жақсы алғы шарттар. Жер асты сулары гидрокарбонатты, минералы аз жоғарғы сапалы сулар.

Күнгей Алатаудың солтүстік шығыс баурайларында, Көлсай, Саты, Қайыңды және Қарабұлақ өзендерінің төменгі жақтарында төменгі төрттік флювиогляциалды шөгінділеріндегі жер асты суларының тығыздығы 1001кг/м³ дейін барады. Флювиогляциалды материал құмдардан, жұмыр тастардан тұрады. Су тұтқыш горизонттың қуаттылығы салыстырмалы түрде тұрақты және 10-15м құрайды. Бұлардың дебиті 0,05 тен 0,5л/сек аясында. Сулар құрамы бойынша гидро карбонатты кальцийлі, жалпы минералдығы 130-260 мг/л, қуаттылығы 0,7 ден 6 мг-экв дейін.

Тау етегіндегі жазық далаға жер асты сулары ұштасып жатыр, олар тау баурайларынан аққан жер үсті суларынан, атмосфералық шөгінділердің сүзілімдерінен қоректенеді. Бұл жердегі қалыптасқан сулар тұщы, құрамы гидро карбонатты кальцийлі және сульфатты – гидро карбонатты кальцийлі – натрийлі болып келеді. Өзен көлдері су деңгейі қалыпты [106].

2.3 Зерттеу әдістері

Нерatica falconeri ценопопуляцияларының геоботаникалық зерттеу әдістері

Қазіргі таңда қай сала болмасын зерттеудің популяциялық әдісі сұранысқа ие. Бұл әдіс белгілі бір өсімдік қауымдастығында түрдің дамуын көрсететін, көптеген әртүрлі көрсеткіштерге негізделген.

Тұқым арқылы және вегетативтік көбеюден пайда болған дарақтар, сонымен қатар (шығу тегі вегетативтік дарақтар жиынтығы) және дарақтар бөліктері (фитомер, өркен, жапырақ, парциалды бұта) ценопопуляциясының құрылымдық бірлігі ретінде қарастырылады. *Н. falconeri* өсімдігінің биологиялық

ерекшеліктерін анықтау үшін популяцияның жан-жақты талдауы жасалды [107, 108].

Зерттеулер 2018-2024 жылдар аралығында Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2007 жылғы 7 ақпандағы №88 Қаулысымен құрылған «Көлсай көлдері» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі аумағында жүргізілді.

Зерттеу әдістерінің бірі – маршруттық-рекогносцировка арқылы аумақты тексеру. Далалық жұмыстар көктем-жаз және күз айларында жүргізілді, бұл кезде флораның жалпы құрамын зерттеу мен стационарлық алаңдарда мониторинг жүргізумен қатар, мақсатты түрде *H. falconeri* популяциялары іздестірілді. Аумақты тексеру қолда бар карталары мен GPS-навигаторын (GPS ETREX 20, Garmin) пайдалану арқылы жүргізілді. Барлық табылған өсу нүктелері тіркеліп, мұқият тексерілді, ол үшін геоботаникалық сынақ алаңдары құрылды, олардың сипаттамасы жалпы қабылданған әдістемеге сәйкес жүргізілді [109].

Сонымен қатар, жеке далалық жұмыстар 2021 жылдың мамыр айында Жоңғар Алатауы, Қоғалы шатқалы және 2021 жылдың маусым айында Кетмен жотасы, Қырғызсай шатқалында жасалды, онда әдеби деректер бойынша *H. falconeri* түрінің өсу орындары тексерілді [110]. Алайда, аталған нүктелерде *H. falconeri* түрі табылған жоқ. Қосымша зерттеулер 2021 және 2022 жылдары маусым айларында Күнгей Алатауының оңтүстік беткейінде орналасқан Чон-Ақсу шатқалында жүргізілді. Бұл жерде біз *H. falconeri* популяцияларын «Көлсай көлдері» аумағында қолданылған әдістер мен тәсілдермен зерттедік, сол арқылы бірдей жотаның солтүстік және оңтүстік беткейлерінде зерттелетін түрдің биологиясы туралы салыстырмалы деректер алуды мақсат еттік.

H. falconeri түрінің Қазақстандағы жалпы ареалын және таралуын нақтылау үшін барлық қолжетімді флоралық жинақтар мен басқа да әдеби дереккөздер, сондай-ақ әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің гербарий қоры, Алматы қаласындағы Ботаника және фитоинтродукция институты, Мәскеу мемлекеттік университетінің гербарийі [102] және Plantarium сайтының материалдары [85] зерттелді.

H. falconeri ценопопуляцияларындағы (цп) түрдің морфогенезі, дарақтардың дамуы және онтогенетикалық құрылымы, өсімдіктердің популяциялық биологиясында жалпы қабылданған Т.А. Работновтың [26], А.А. Урановтың [28] және оның оқушыларының [24, 25] әдістерімен тәсілдерін пайдалану арқылы жүргізілді.

Ценопопуляциялардың онтогенетикалық құрылымын, ценопопуляциялардағы әртүрлі онтогенетикалық топтар ретінде қарастырдық. Ценопопуляцияларды сипаттауда А.А. Уранов пен О.В. Смирнова [112], ұсынған онтогенетикалық топтардың абсолюттік максимум классификациясы қолданылды.

Жастық күйлерді анықтауда А.А. Уранов [27] схемасы пайдаланылды: р – өскендер; j – ювенильдік дарақтар; im – имматурлық; v – виргинильдік және жас

генеративтік; g1 – жас генеративтік; g2 – орташа немесе пісіп жетілген генеративтік; g3 – қартайған генеративтік; ss субсенильдік; s – сенильдік; sc – қурап қалған дарақтар.

Жастық құрамын анықтауда зерттелген әрбір нүктеде трансекталар салынды. Зерттелген аймақтың рельефіне байланысты, 10-20 м сайын ауданы 1 м² үлгі алаңшалары салынды. Әрбір үлгі алаңшасында зерттеуге алынған түрдің барлық дарақтары жастық күйіне байланысты есепке алынды. Популяцияның тығыздығы 1 м² аудандағы түрдің дарақтар санымен бағаланады.

Негізгі параметрлер негізінде ортаның фитоценодикалық және экологиялық ерекшеліктері анықталады. Өсімдіктер қауымдастықтарының табиғи жағдайы сипатталады [113]. Түрлік құрамы мен тіршілік формалары [114, 115] айқындалды. Үлгі алаңшаларындағы (1 м²) дарақтардың байлығы [114, 116], саны анықталды.

Сирек түрді өсімдік қауымдастығында зерттеу өсу ортасының географиялық жағдайын зерттеуден, сипаттау күні мен автордан басталады. Одан кейін негізгі параметрлер бойынша ортаның фитоценодикалық және экологиялық ерекшеліктері айқындалады.

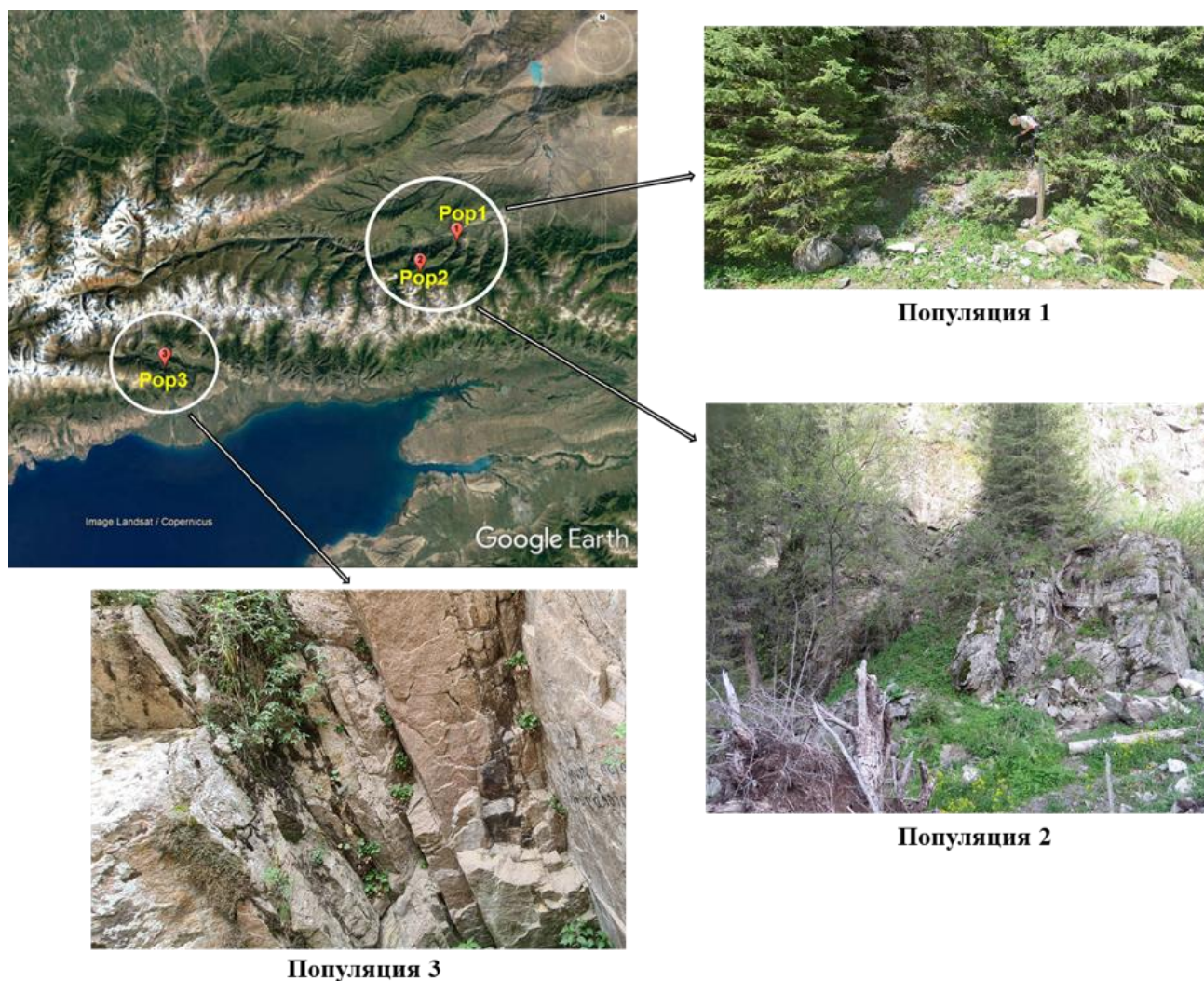
Ценопопуляциялар кездесетін өсімдік қауымдастықтарының флоралық құрамын анықтауда, тұқымдастар А. Энглер жүйесі бойынша келтірілді, ал туыс пен түрлердің атаулары алфавиттік тәртіппен берілді. Өсімдік түрлерінің номенклатурасы Абдулина (1999) [117] және Черепанов (1995) [118] бойынша анықталды. Сонымен қатар, анықталған түрлерді заманауи мәліметтер бойынша Plants of the World Online (POWO) бағдарламасымен нақтыланды [119]. Өсімдік түрлерінің қазақша атаулары Арыстанғалиев пен Рамазанов (1977) [120] еңбегіне негізделді.

Өсімдік түрлерін анықтауда «Қазақстан флорасы» (1956-1966) [8] және «Иллюстративный определитель растений Казахстана» (1969) [121] нұсқаулықтары пайдаланылды. Гербарий үшін өсімдіктерді жинау және кептіру Скворцов (1977) [122] әдісі бойынша жүзеге асырылды.

H. falconeri түрін зерттеу нүктелер 4-суретте көрсетілген: 1 – популяция «Көлсай көлдері» МҰТП Талды шатқалы (теңіз деңгейінен биіктігі 1672-1742 м), Талды өзенінің сол жақ беткейінде орналасқан; 2 – популяция популяция «Көлсай көлдері» МҰТП Царские ворота сайы (теңіз деңгейінен биіктігі 1934-1993), Талды өзенінің сол жақ беткейінде орналасқан; 3 – популяция Чон-Ақсу шатқалы (теңіз деңгейінен биіктігі 1966-2192), Чон-Ақсу өзенінің сол жақ беткейінде орналасқан (кесте 3, сурет 4).

Кесте 3 – *Hepatica falconeri* зерттеу аумақтары

Ценопопуляция	Орналасуы	Биіктігі (м)	GPS-координаттары	
			N	E
Ценопопуляция 1	Күнге́й Алатауы, «Көлсай көлдері» МҰТП Талды шатқалы	1692	43°00'55,8"	078°13'840"
Ценопопуляция 2		1742	43°00'52,2"	078°15'31,6"
Ценопопуляция 3	Күнге́й Алатауы, «Көлсай көлдері» МҰТП Царские ворота сайы	1993	42°59'445"	078°13'677"
Ценопопуляция 4		1934	42°59'556"	078°13'840"
Ценопопуляция 5	Күнге́й Алатауы, Чоң-Ақсу шатқалы	1966	42°46'29.19"	077°28'24.65"
Ценопопуляция 6		2192	42°49'21.23"	077°26'57.81"



1 – Талды шатқалы; 2 – Царские ворота сайы; 3 – Чон-Ақсу шатқалы

Сурет 4 – Зерттелген *Hepatica falconeri* популяцияларының орналасу картасы

Hepatica falconeri өсімдігінің вегетативтік және генеративтік мүшелерінің анатомиялық құрылысын зерттеу

Экспедиция барысында өсімдіктер гербарий дайындау мақсатында жиналды. *Hepatica falconeri* өсімдігінің анатомиялық құрылысының ерекшеліктерін анықтау үшін өсімдік материалы фиксацияланды. Жиналған материалдардың анатомиялық кесінділерінің уақытша препараттары жасалды, кесінділердің орташа қалыңдығы 10-15 мкм болды. Өсімдіктер материалын фиксациялау үшін Страсбургер-Флемминг әдістемесі қолданылды. Фиксация 1:1:1 қатынасындағы спирт-глицерин-судан тұрды. Фиксация 96% этил спиртінде дайындалды. Зерттелген өсімдік түрінің жер үсті және жер асты мүшелері фиксацияланды.

Анатомиялық препараттар мұздатқыш құралы бар ТОС-2 микротомы арқылы дайындалды. Прозина М.И. [123], Пермьяков А.И. [124], Барыкина Р.Т. [125] әдістері бойынша анатомиялық кесінділер глицеринде сақталды. Кесінділердің қалыңдығы 10-15 мкм болды. Микрофотосуреттер жасау және биометриялық

талдау жүргізу үшін 100-ге жуық уақытша препарат дайындалды. Биометриялық көрсеткіштер сандық талдау үшін МОВ-1-15 окуляр-микрометрі (үлкейту x10,7, объектив x9) арқылы есептелді.

Анатомиялық кесінділердің микрофотосуреттері САМ V400/1/3м видеокамерасы бар МС300 (Micros, Австрия) микроскопы арқылы түсірілді. Морфометриялық көрсеткіштердің статистикалық өңделуі Лакин Г.Ф. [126] және Удольская Н.Л. [127] әдістемелері негізінде, сондай-ақ Microsoft Office Excel 2003 бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылды. Зерттеу барысында жер үсті және жер асты вегетативтік (жапырақ, тамыр) және генеративтік (генеративті өркен) мүшелерінің салыстырмалы сипаттамасы берілді. Анатомиялық сипаттама жасау үшін жалпы қабылданған терминдер қолданылды [128, 129].

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ

3.1 Күнгей Алатауының солтүстік және оңтүстік бөлігіндегі сирек кездесетін *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (*Ranunculaceae* Juss.) түрінің ценопопуляциясының қазіргі жағдайы

3.1.1 *Hepatica falconeri* ценопопуляцияларының экологиялық-ценотикалық ұштастығы

Күнгей Алатауының *H. falconeri* өсімдігінің үш популяциясы табылып, алға қойылған мақсат және міндеттерге сәйкес комплексті зерттеу жүргізілді. Әр популяциядан 2 ценопопуляция, барлығы 6 ценопопуляция зерттелді. Құрамында *H. falconeri* өсімдігі кездесетін өсімдік қауымдастықтарында геоботаникалық сипаттама жүргізілді [130-133], нәтижесінде олардың экологиялық-ценотикалық ұштастығы анықталды [134-138].

Бірінші популяция – Күнгей Алатауының солтүстігінде орналасқан «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің Талды шатқалында теңіз деңгейінен 1692-1742 м биіктікте шыршалы орманды белдеуінде табылды. Бұл учаскеде бірінші және екінші ценопопуляциялар зерттелді.

Бірінші ценопопуляция (ЦП 1) – Талды шатқалында Талды өзенінің сол жағалауындағы шыршалы орманды белдеуінде батыс жотасының тіктігі 60° шамасында, теңіз деңгейінен 1692 м биіктікте табылды, GPS координаттары N 43°00'55,8", E 078°13'840". Бұл учаскенің өсімдіктер жабыны бұталы-шыршалы сиретілген шөптер қауымдастығынан (*Picea schrenkiana*, *Cotoneaster alata*, *Spiraea lasiocarpa*, *Rosa albertii*, *Atragene sibirica*, *Kaufmannia semenovii*, *Rheum wittrockii*, *Aegopodium alpestre*, *Sedum ewersii*, *Lathyrus pisiformis*, *Vicia sepium*, *Erysimum hieracifolium*, *Iris loczyi*, *Fragaria vesca*, *Chelidonium majus*) тұрады. Топырағы қара топырақ, қарашірікті. Жер бетін үлкен тастар 30% дейін жауып жатыр. Өсімдіктердің жалпы проекциялық жабыны (өсімдік жамылғысы) – 75-80%. Ценопопуляция ауданының ұзындығы 40-50 м, ені 10-15 м.

Екінші ценопопуляция (ЦП 2) – Талды шатқалында Талды өзенінің оң жағалауындағы тасты шығыс жотасының тіктігі 90° шамасында, теңіз деңгейінен 1742 м биіктікте орналасқан, GPS координаттары N 43°00'52,2", E 078°15'31,6". Бұл учаскенің өсімдіктер жабыны бұталы-шыршалы сиретілген шөптер қауымдастығынан (*Picea schrenkiana*, *Cotoneaster alata*, *Ribes meyerii*, *Rosa albertii*, *Kaufmannia semenovii*, *Aconitum leucostomum*, *Tussilago farfara*, *Cystopteris fragilis*) тұрады. Топырағы қара топырақ, қарашірікті. Жер бетін үлкен тастар 60% дейін жауып жатыр. Өсімдіктердің жалпы проекциялық жабыны (өсімдік жамылғысы) – 55-60%. Ценопопуляция ауданының ұзындығы 10-12 м, ені 10-15 м.

Екінші популяция – Күнгей Алатауының солтүстігінде орналасқан «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің Царские ворота сайында теңіз

деңгейінен 1934-1993 м биіктікте шыршалы-бұталы орманды белдеуінде табылды. Бұл учаскеде үшінші және төртінші ценопопуляциялар зерттелді.

Үшінші ценопопуляция (ЦП 3) – Царские ворота сайында Талды өзенінің сол жағалауындағы шыршалы-бұталы орманды белдеуінде батыс жотасының тіктігі 70° шамасында, теңіз деңгейінен 1993 м биіктікте табылды, GPS координаттары N 42°59'445", E 078°13'677". Топырағы таулық қара топырақ. Өсімдіктер жамылғысын бұталы-қылқан жапырақты қауымдастық (*Cotoneaster alatavicus*, *Juniperus sabina*, *Rosa albertii*, *Lonicera stenantha*, *Aegopodium alpestre*, *Iris loczyi*, *Alchemilla sibirica*, *Poa nemoralis*, *Milium effusum*) құрайды. Жер бетін үлкен тастар 50% дейін жауып жатыр. Өсімдіктердің жалпы проекциялық жабыны (өсімдік жамылғысы) – 45-50%. Ценопопуляция ауданының ұзындығы 20-25 м, ені 20-25 м.

Төртінші ценопопуляция (ЦП 4) – Царские ворота сайында Талды өзенінің сол жағалауындағы шыршалы-бұталы орманды белдеуінде батыс жотасының тіктігі 60° шамасында, теңіз деңгейінен 1934 м биіктікте табылды, GPS координаттары N 42°59'556", E 078°13'840". Өсімдіктер жамылғысын әртүрлі шөпті-бұталы қауымдастықты (*Rosa albertii*, *Lonicera stenantha*, *Alchemilla sibirica*, *Lathyrus pisiformis*, *Geranium albiflorum*, *Cortusa brotheri*, *Alfredia nivea*, *Tussilago farfara*) құрайды. Өсімдіктердің жалпы проекциялық жабыны (өсімдік жамылғысы) – 50-60%. Ценопопуляция ауданының ұзындығы 10-15 м, ені 5-10 м.

Үшінші популяция – Күнгей Алатауының шығысында орналасқан Чоң-Ақсу шатқалында теңіз деңгейінен 1966-2192 м биіктікте шыршалы орманды белдеуінде табылды. Бұл учаскеде бесінші және алтыншы ценопопуляциялар зерттелді.

Бесінші ценопопуляция (ЦП 5) – Чоң-Ақсу шатқалында Чоң-Ақсу өзенінің сол жағалауындағы шыршалы орманды белдеуінде шығыс жотасының тіктігі 60° шамасында, теңіз деңгейінен 1966 м биіктікте табылды, GPS координаттары N 42°46'29.19", E 077°28'24.65". Бұл учаскенің өсімдіктер жабыны бұталы-шыршалы-алуаншөпті қауымдастығынан (*Picea schrenkiana*, *Atragene sibirica*, *Kaufmannia semenovii*, *Juniperus sabina*, *Rosa alberti*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Sorbus tianschanica*, *Linaria vulgaris*, *Pyrethrum alatavicum*) тұрады. Топырағы қара топырақ, қарашірікті. Өсімдіктердің жалпы проекциялық жабыны (өсімдік жамылғысы) – 80-85%. Ценопопуляция ауданының ұзындығы 40-50 м, ені 10-15 м.

Алтыншы ценопопуляция (ЦП 6) – Чоң-Ақсу шатқалында Чоң-Ақсу өзенінің оң жағалауындағы шыршалы орманды белдеуінде батыс жотасының тіктігі 60° шамасында, теңіз деңгейінен 2192 м биіктікте табылды, GPS координаттары N 42°49'21.23", E 077°26'57.81". Өсімдіктердің жалпы проекциялық жабыны (өсімдік жамылғысы) – 60-75%. Топырағы қара топырақ, қарашірікті. Бұл учаскенің өсімдіктер жабыны бұталы-шыршалы сиретілген шөптер қауымдастығынан (*Picea schrenkiana*, *Sorbus tianschanica*, *Spiraea lasiocarpa*, *Berberis sphaerocarpa*,

Cystopteris fragilis, *Elymus tianschanigenus*, *Trisetum sibiricum*, *Urtica dioica*, *Silene lithophila*, *Myosotis asiatica*, *Pyrethrum alatavicum*, *Geranium collinum*) тұрады. Ценопопуляция ауданының ұзындығы 10-15 м, ені 10-15 м.

3.2 *Hepatica falconeri* өсімдігі популяциясы кездесетін өсімдіктер қауымдастығының флоралық құрамы

Зерттелетін түрдің қатысуымен қауымдастықтардың ценофлораларының флоралық құрамы зерттелінді. Сирек кездесетін өсімдіктің 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.

Далалық жұмыстар Күнгей Алатауының солтүстік беткейіндегі Талды шатқалында, Күнгей Алатауының оңтүстік беткейіндегі Чон-Ақсу шатқалында жүргізілді және А. Садырованың [98] Кетмен жотасында жүргізген жұмыстарының нәтижесімен салыстырмалы түрде сипатталды (кесте 4).

Серебряков бойынша тіршілік ету формалары, (1962) [139]: А – ағаштар, Б – бұталар, ЖБ – жартылай бұталар, Кж – көпжылдық өсімдіктер, Еж – екіжылдық өсімдіктер, Бж – біржылдық өсімдіктер.

Кесте 4 – Зерттелген қауымдастықтардың ценофлорасының құрамы

***Hepatica falconeri* қатысуымен қауымдастықтардың флоралық құрамы**

№	Тұқымдас, түр	Тіршілік формасы	Ареал типі	Зерттелген аумақтар		
				Т	Ч-А	К
1	2	3	4	5	6	7
	Equisetaceae Rich. ex DC.					
1.	<i>Equisetum hyemale</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	-	-
2.	<i>Equisetum arvense</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	-	-
	Aspleniaceae Newman					
3.	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Кж	Космополиттік	-	+	-
4.	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Кж	Космополиттік	+	-	+
	Polypodiaceae Bercht. Et C. Presl					
5.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	+	+
	Ephedraceae Dumort.					
6.	<i>Ephedra equisetina</i> Bunge	Б	Таулыортазиялы-ирандық	+	-	-
	Pinaceae Lindl.					
7.	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. et C.A. Mey.	А	Таулыортазиялы-ортазиялық	+	+	+
	Cupressaceae Bartl.					
8.	<i>Juniperus sabina</i> L.	Б	Палеарктикалық	+	+	-

4-кестенің жалғасы-						
	Poaceae Barnhart					
9.	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Кж	Голарктикалық	+	-	-
10.	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	Кж	Голарктикалық	+	-	-
11.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
12.	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Кж	Голарктикалық	+	-	-
13.	<i>Elymus tianschanigenus</i> Czerep.	Кж	Таулыортазиялық	+	+	-
14.	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Кж	Палеарктикалық	-	-	+
15.	<i>Milium effusum</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	-	-
16.	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	Кж	Еуразиялық дала	-	+	-
17.	<i>Poa nemoralis</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	+	-
18.	<i>Poa versicolor</i> Besser (<i>Poa relaxa</i> Ovcz.)	Кж	Ортақазақстандық- таулыортазиялық	-	-	+
19.	<i>Trisetum sibiricum</i> Rupr.	Кж	Голарктикалық	-	+	-
	Cyperaceae Juss.					
20.	<i>Carex alexeenkoana</i> Litv.	Кж	Жоңғар-памиралайлық	-	-	+
21.	<i>Carex</i> sp.	Кж		+	-	-
	Amaryllidaceae J.St.-Hil.					
22.	<i>Allium hymenorhizum</i> Ledeb.	Кж	Таулыортазиялық	-	+	-
23.	<i>Allium semenowii</i> Regel	Кж	Жоңғар-памиралайлық	-	-	+
24.	<i>Allium</i> sp.	Кж		+	+	-
25.	<i>Allium tianschanicum</i> Rupr.	Кж	Жоңғар-памиралайлық	+	-	-

4-ші кестенің жалғасы						
	Asparagaceae Juss.					
26.	<i>Polygonatum roseum</i> (Ledeb.) Kunth	Кж	Алтай- таулыортазиялық	+	-	-
	Liliaceae Juss.					
27.	<i>Gagea</i> sp.	Кж		-	-	+
	Iridaceae Juss.					
28.	<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl.	Кж	Таулысібір- тяньшаньдық	+	-	-
	Salicaceae Mirb.					
29.	<i>Salix</i> sp.	А		+	-	-
	Orchidaceae Juss.					
30.	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Kar. et Kir.) Nevski	Кж	Таулыортазиялы- гималайлық	+	-	-
31.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
32.	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	Кж	Голарктикалық	-	-	+
	Betulaceae S.F. Gray					
33.	<i>Betula tianschanica</i> Rupr.	А	Таулыортазиялық	++	-	-
	Urticaceae Juss.					
34.	<i>Urtica dioica</i> L.	Кж	Таулысібір-ирандық	+	+	-
	Polygonaceae Juss.					
35.	<i>Rheum wittrockii</i> C.E.Lundstr.	Кж	Жоңғар-памиралайлық	+	-	-
	Caryophyllaceae Juss.					

4-ші кестенің жалғасы						
36.	<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	Кж	Арктомонданды- циркумполярлық	-	+	-
37.	<i>Moehringia umbrosa</i> A. Gray	Кж	Алтай- таулыортазиялық	+	-	-
38.	<i>Silene lithophila</i> Kar. et Kir.	Кж	Жоңғар- шығыстыяньшаньдық	-	+	-
39.	<i>Stellaria soongorica</i> Roshev.	Кж	Таулыортазиялық	+	-	-
Ranunculaceae Juss.						
40.	<i>Aconitum leucostomum</i> Vorosch.	Кж	Алтай-тяньшаньдық	+	-	-
41.	<i>Aquilegia atrovinosa</i> Popov ex Gamajun.	Кж	Тяньшань- памиралайлық	-	-	+
42.	<i>Atragene sibirica</i> L.	Б	Таулысібір- таулыортазиялық	+	+	-
43.	<i>Hepatica falconeri</i> (Thomson) Steward	Кж	Жоңғар-гималайлық	+	+	+
44.	<i>Paraquilegia anemonoides</i> (Willd.) Ulbr.	Кж	Жоңғар-гималайлық	-	-	+
45.	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	Кж	Палеарктикалық	-	+	-
46.	<i>Thalictrum minus</i> L.	Кж	Палеарктикалық	-	+	+
Berberidaceae Juss.						
47.	<i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. et Kir.	Б	Алтай-тяньшаньдық	+	+	+
Papaveraceae Juss.						
48.	<i>Chelidonium majus</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
49.	<i>Glaucium squamigerum</i> Kar. et Kir.	Кж	Таулыортазиялық	-	+	-

4-ші кестенің жалғасы						
50.	<i>Papaver croceum</i> Ledeb.	Кж	Таулысібір-гималайлық	+	+	+
51.	<i>Corydalis glaucescens</i> Regel	Кж	Жоңғар-памиралайлық	-	-	+
Brassicaceae Burnett						
52.	<i>Cardamine impatiens</i> L.	Кж	Палеарктикалық	-	-	+
53.	<i>Erysimum marschallianum</i> Andr. ex DC.	Кж	Голарктикалық	+	+	-
Crassulaceae DC.						
54.	<i>Sedum ewersii</i> Ledeb.	Кж	Таулысібір-гималайлық	+	-	-
55.	<i>Sedum hybridum</i> L.	Кж	Таулысібір-тяньшаньдық	+	-	-
Saxifragaceae Juss.						
56.	<i>Saxifraga sibirica</i> L.	Кж	Таулысібір-таулыортазиялық	+	-	-
Grossulariaceae DC.						
57.	<i>Ribes meyeri</i> Maxim.	Б	Алтай-таулыортазиялық	+	+	+
Rosaceae Juss.						
58.	<i>Alchemilla sibirica</i> Zamelis	Кж	Алтай-таулыортазиялық	+	+	-
59.	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> (Bunge) Fisch. Ex Loudon	Б	Палеарктикалық	+	+	-
60.	<i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge	Б	Таулыортазиялы-ортақазақстандық	-	-	+

4-ші кестенің жалғасы						
61.	<i>Fragaria vesca</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	+	-
62.	<i>Geum urbanum</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
63.	<i>Rosa alberti</i> Regel	Б	Алтай- таулыортазиялық	+	+	-
64.	<i>Sorbus tianschanica</i> Rupr.	А	Жоңғар-памиралайлық	+	+	-
65.	<i>Spiraea lasiocarpa</i> Kar. et Kir.	Б	Таулыортазиялық	+	+	-
Fabaceae Lindl.						
66.	<i>Astragalus alpinus</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	-	-
67.	<i>Lathyrus gmelinii</i> (Fisch. ex Ser.) Fritsch	Кж	Таулысібір- тяньшаньдық	+	-	-
68.	<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
69.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
70.	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Еж	Палеарктикалық	+	-	-
71.	<i>Trifolium pratense</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
72.	<i>Trifolium repens</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	+
73.	<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
74.	<i>Vicia sepium</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
Geraniaceae Juss.						
75.	<i>Geranium albiflorum</i> Hook.	Кж	Таулысібір- тяньшаньдық	++	+	+
76.	<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.	Кж	Палеарктикалық	+	+	+
77.	<i>Geranium pratense</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-

4-ші кестенің жалғасы						
78.	<i>Geranium rectum</i> Trautv.	Кж	Жоңғар-тяньшаньдық	+	+	-
	Celastraceae R. Br.					
79.	<i>Euonymus semenovii</i> Regel et Herder	Б	Жоңғар-памиралайлық	+	+	+
	Balsaminaceae A. Rich.					
80.	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	Бж	Палеарктикалық	+	+	-
	Hypericaceae Juss.					
81.	<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
82.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
	Violaceae Batsch					
83.	<i>Viola acutifolia</i> (Kar. et Kir.) W. Becker	Кж	Таулыортазиялық	+	-	-
84.	<i>Viola biflora</i> L.	Кж	Арктомонданды- циркумполярлық	+	-	+
	Apiaceae Lindl.					
85.	<i>Aegopodium alpestre</i> Ledeb.	Кж	Палеарктикалық	+	+	+
86.	<i>Angelica decurrens</i> (Ledeb.) B. Fedtsch.	Кж	Таулысібір- тяньшаньдық	+	-	-
87.	<i>Carum carvi</i> L.	Еж, Кж	Голарктикалық	+	-	-
88.	<i>Seseli</i> sp.	Кж		+	-	-
89.	<i>Talassia transiliensis</i> (Regel et Herder) Korovin	Кж	Таулыортазиялық	+	+	-
	Primulaceae Batsch ex Borkh.					
90.	<i>Androsace septentrionalis</i> L.	Бж	Голарктикалық	+	-	-
4-ші кестенің жалғасы						

91.	<i>Cortusa brotheri</i> (R.Knuth) Losinsk.	Кж	Таулыортазиялы- гималайлық	+	-	-
92.	<i>Kaufmannia semenovii</i> (Herder) Regel	Кж	Жоңғар- шығыстыяньшаньдық	+	+	-
Polemoniaceae Juss.						
93.	<i>Polemonium caucasicum</i> N. Busch	Кж	Алтай-ирандық	-	+	-
Boraginaceae Juss.						
94.	<i>Myosotis micrantha</i> Pall. ex Lehm.	Бж	Палеарктикалық	+	-	-
95.	<i>Myosotis asiatica</i> (Vestergren) Schischk. et Serg.	Кж	Палеарктикалық	+	+	-
Lamiaceae Martinov						
96.	<i>Dracocephalum nodulosum</i> Rupr.	Кж	Жоңғар-памиралайлық	-	+	+
97.	<i>Dracocephalum grandiflorum</i> L.	Кж	Таулысібір- таулыортазиялық	-	-	+
98.	<i>Lamium album</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	+	-
99.	<i>Leonurus turkestanicus</i> V.I. Krecz. et Kuprian.	Кж	Жоңғар-памиралайлық	+	-	-
100.	<i>Origanum vulgare</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	+	-
101.	<i>Phlomoides oreophila</i> (Kar. et Kir.) Adylov, Kamelin et Makhm.	Кж	Алтай- таулыортазиялық	-	+	-
102.	<i>Stachys sylvatica</i> L.	Кж	Палеарктикалық	-	-	+
103.	<i>Thymus seravschanicus</i> Klovov	Кж	Жоңғар-памиралайлық	-	-	+
Scrophulariaceae Juss.						
4-ші кестенің жалғасы						

104.	<i>Scrophularia incisa</i> Weinm.	Кж	Таулысібір- таулыортазиялық	+	-	-
105.	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Кж	Голарктикалық	++	-	-
Plantaginaceae Juss.						
106.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Кж	Палеарктикалық	-	+	-
107.	<i>Plantago major</i> L.	Еж	Палеарктикалық	+	-	-
108.	<i>Plantago stepposa</i> Kuprian.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
109.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Кж	Палеарктикалық	-	+	-
Rubiaceae Juss.						
110.	<i>Galium turkestanicum</i> Pobed.	Кж	Таулыортазиялық	+	-	-
111.	<i>Galium verum</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
Caprifoliaceae Juss.						
112.	<i>Lonicera altmannii</i> Regel et Schmalh.	Б	Жоңғар- шығыстыяньшаньдық	-	+	+
113.	<i>Lonicera karelinii</i> Bunge ex P.Kirillov	Б	Жоңғар-памиралайлық	+	+	-
114.	<i>Lonicera stenantha</i> Pojark.	Б	Алтай-ирандық	+	+	-
115.	<i>Patrinia intermedia</i> (Horn.) Roem. et Schult.	Кж	Алтай- таулыортазиялық	+	-	-
116.	<i>Valeriana dubia</i> Bunge	Кж	Жоңғар-тяньшаньдық	-	+	-
Campanulaceae Juss.						
117.	<i>Campanula glomerata</i> L.	Кж	Палеарктикалық	+	+	-
118.	<i>Codonopsis clematidea</i> (Schrenk) C.B.Clarke	Кж	Жоңғар-ирандық	+	+	-
4-ші кестенің жалғасы						

	Asteraceae Bercht. et J.Presl					
119.	<i>Achillea asiatica</i> Serg.	Кж	Таулысібір- тяньшаньдық	+	+	-
120.	<i>Alfredia nivea</i> Kar. et Kir.	Кж	Тарбағатай- тяньшаньдық	+	-	-
121.	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Еж	Палеарктикалық	+	-	-
122.	<i>Artemisia santolinifolia</i> Turcz. ex Krasch.	Жб	Таулысібір- таулыортазиялық	+	-	-
123.	<i>Cephalorrhynchus soongoricus</i> (Regel) Kovalevsk.	Кж	Жоңғар-памиралайлық	+	-	-
124.	<i>Cicerbita azurea</i> (Ledeb.) Beauverd	Кж	Таулысібір- тяньшаньдық	+	-	-
125.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
126.	<i>Erigeron pseudoseravschanicus</i> Botsch.	Кж	Алтай- таулыортазиялық	+	-	-
127.	<i>Erigeron pallidus</i> Popov	Кж	Тяньшань- памиралайлық	-	-	+
128.	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	-	-
129.	<i>Hieracium eshioides</i> Lumn.	Кж	Палеарктикалық	+	-	-
130.	<i>Pyrethrum alatavicum</i> Herder	Кж	Алтай- таулыортазиялық	-	+	-
131.	<i>Taraxacum tianschanicum</i> Pavlov	Кж	Жоңғар-тяньшаньдық	+	+	-
132.	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Кж	Голарктикалық	+	+	-
133.	<i>Tussilago farfara</i> L.	Кж	Голарктикалық	+	-	-

Осылайша, зерттелген қауымдастықтардың флорасы 43 тұқымдас, 106 туысқа жататын 133 түр анықталды. Флораның жартысынан көбі (62,4%) тек 12 тұқымдаста ұсынылған (кесте 5), олардың әрқайсысында 4-тен 15 түрге дейін бар. Қалған 31 тұқымдас флораның жалпы құрамының 37,6%-ын құрайды, оның ішінде 17 тұқымдас тек 1 түрден тұрады.

Кесте 5 – Зерттелген қауымдастықтардың флорасындағы жетекші тұқымдастар

№	Тұқымдас	Саны		Түрлердің үлесі, %
		туыс	түр	
1.	Asteraceae	12	15	11,3
2.	Poaceae	10	11	8,3
3.	Fabaceae	5	9	6,8
4.	Rosaceae	7	8	6,0
5.	Lamiaceae	7	8	6,0
6.	Ranunculaceae	7	7	5,3
7.	Apiaceae	5	5	3,7
8.	Caryophyllaceae	4	4	3,0
9.	Papaveraceae	4	4	3,0
10.	Plantaginaceae	2	4	3,0
11.	Geraniaceae	1	4	3,0
12.	Amaryllidaceae	1	4	3,0

Біз жүргізген флоралық қауымдастықтың үш аймақ бойынша талдауы нәтижесінде Талдыда флораның ең бай құрамы (101 түр), ал ең азы Кетменде (31 түр) екені анықталды. Бұл Талды аумағында материалдың көп болуымен түсіндіріледі. Кетмен мен Чон-Аксу шатқалдарына қатысты егжей-тегжейлі зерттеулер жүргізілмеді, оларды қосымша зерттеу қажет. Дегенмен, кестеде көрсетілген осы деректер негізінде барлық үш аумақта (үш зерттелген учаскеде) жиі кездесетін түрлерді айтуға болады. Мұндай түрлер 9: *Polypodium vulgare*, *Picea schrenkiana*, *Berberis sphaerocarpa*, *Papaver croceum*, *Ribes meyeri*, *Geranium collinum*, *Geranium rectum*, *Euonymus semenovii*, *Aegopodium alpestre*. «Көлсай көлдері» аумағында біз жинаған ең толық деректерге сәйкес, сипатталған қауымдастықтардың флоралық ядросы 15 түрден тұрады: *Picea schrenkiana*, *Atragene sibirica*, *Ribes meyeri*, *Lonicera stenantha*, *Rosa alberti*, *Sedum hybridum*, *S. ewersii*, *Aegopodium alpestre*, *Fragaria vesca*, *Geranium collinum*, *Galium turkestanicum*, *Poa nemoralis*, *Polypodium vulgare*, *Kaufmannia semenovii*, *Rheum wittrockii*. Экологиялық-фитоценодикалық типі бойынша жоғарыда аталған барлық түрлер орман, орман-дала немесе петролитофильді элементтерге жатады,

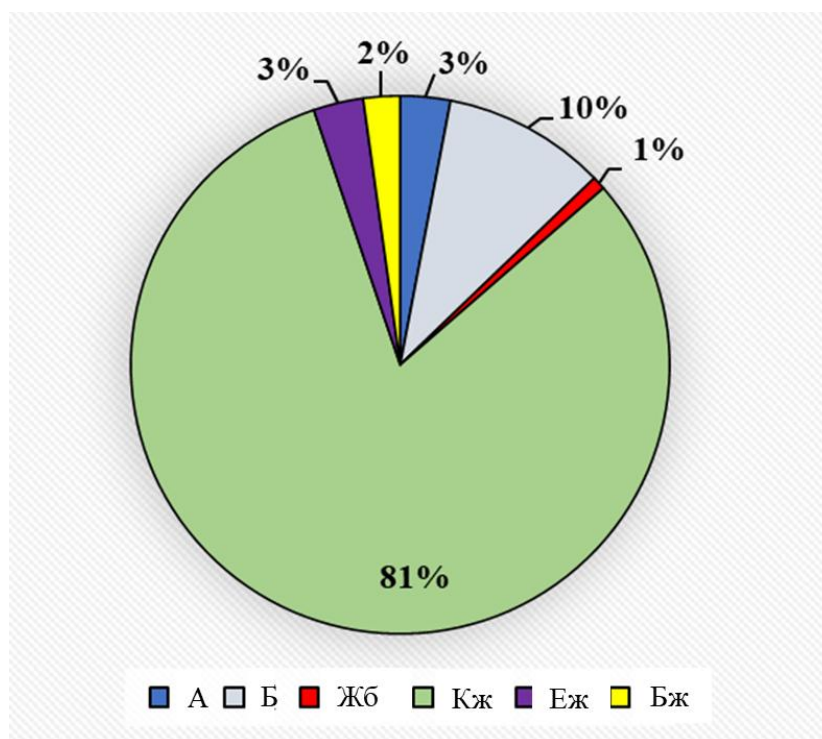
сондай-ақ *Hepatica falconeri* түрі де шыршалы ормандар мен тасты-жартасты жерлерде өсуі тән.

Өсімдіктердің тіршілік формалары жалпы қабылданған классификацияға сәйкес бөлінген, бұл классификация өсімдіктердің морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктеріне, сондай-ақ олардың өмір сүру ұзақтығына негізделген (кесте 6).

Кесте 6 – Зерттелген қауымдастықтардың флоралық элементтерінің таралуы

№	Тіршілік формасы		Саны	
			абсолюттік сан	үлесі, %
1	Ағаштар		4	3,0
2	Бұталар		13	9,8
3	Жартылайбұталар		1	0,8
4	Шөптесін өсімдіктер	көпжылдықтар	108	81,2
		екіжылдықтар	4	3,0
		біржылдықтар	3	2,2

Осылайша, ценофлораның негізгі бөлігін шөптесін өсімдіктер құрайды, ағаштар әлдеқайда аз, ал жартылай бұталар сирек кездеседі (сурет 5).



Сурет 5 – Зерттелген қауымдастықтардың флоралық элементтерінің таралуы, %

Ареал типтері бойынша жүргізілген талдау нәтижесінде (кесте 4) көптеген түрлердің (шамамен 45%) кең ауқымды ареалы бар екені анықталды – космополиттік, голарктикалық, палеарктикалық және арктомонтанды-циркумполярлық. Біздің өңіріміз үшін типтік болып табылатын түр – еуразиялық дала. Қалған түрлер негізінен таулы өсімдіктер, олардың көпшілігі (шамамен 30%) жалпы санының – таулыортазиятық болып табылады, соның ішінде тар ареалымен – тяньшаньдықтар. Зерттелген қауымдастықтарда біздің өңірімізге тән эндем түрлер жоқ. Тар ауқымды ареалымен түрлер – жоңғар-шығыстыяньшаньдық (*Silene lithophila*, *Kaufmannia semenovii*, *Lonicera altmannii*) және жоңғар-тяньшаньдық (*Geranium rectum*, *Valeriana dubia*, *Taraxacum tianschanicum*). Зерттелген түр *Hepatica falconeri* ұқсас тек *Paraquilegia anemonoides* түрі ғана бар.

3.3 *Hepatica falconeri* дарактарының морфологиялық параметрлерінің өзгергіштігін анықтау және бағалау

H. falconeri – өте сирек және нашар зерттелген өсімдік, оның морфологиясы бойынша деректер флоралық жинақтарда [8, 140, 110, 141] қысқаша сипаттамалармен шектелген, олар негізінен Т. Thomson алғашқы сипаттамасымен ұқсас және С.В. Юзепчуктың «СССР флорасы» бойынша келтірген деректерімен [142] сәйкес келеді. Осыған байланысты біз зерттелген түрдің генеративтік үлгілерінің мүмкіндігінше толық сипаттамасын келтіруді қажет деп санаймыз, ол әдеби деректер мен Талды өзенінің бойындағы популяцияларды зерттеу нәтижелерін ескере отырып жасалған.

H. falconeri – қысқа талшықты тамырсабақты көпжылдық шөп, оның ұшында ұзын әрі түтікше тәрізді қабықшалы, созылған тозаңқұйрықтар орналасқан. Жапырақтары салыстырмалы түрде аз (3-тен 12-ге дейін), олар түбірлік розеткеде орналасқан. Ұзын, түкті жапырақсаған сабақтары бар, жапырақ тақталары бүйрек тәрізді-жүрек тәрізді формада, үш дөңгелек-ромб тәрізді бөліктерге бөлінген, бұл бөліктер өз кезегінде 2-3 ұсақ жапырақшаларға бөлініп, ұштары үңірейіп немесе аздап өткір болады. Сабақтар топтастыра орналасады, кейде 2-4 сабақ, жұқа, бұралаң, аздап түкті, әдетте ұзындығы жапырақтармен бірдей немесе олардан сәл ұзағырақ. *Hepatica* түрлеріне, сондай-ақ *Anemoneae* трибасының барлық өкілдеріне тән белгі – сабағында қаптау жапырақшаларының болуы, олар жоғарғы сабақты жапырақтардың мутовкасынан түзілген [64, 66]. С.В. Юзепчук бұл жапырақтардың санын 3-4 деп көрсетеді, бірақ біздің бақылауларымыз бойынша олар әдетте 3, тар, отырмалы, бүтін жиекті (тістелгенін біз бірде-бір рет байқамадық) [143]. Жапырақшалардың пішіні, бұл түрді *H. nobilis* және зерттеліп отырған түрге жақын *Anemone flaccida* туыстан ажырататын белгі ретінде, Пакистанның солтүстік-шығысынан алынған *H. falconeri* үлгілерін зерттеген жапон ботаниктерімен көрсетілген [79].

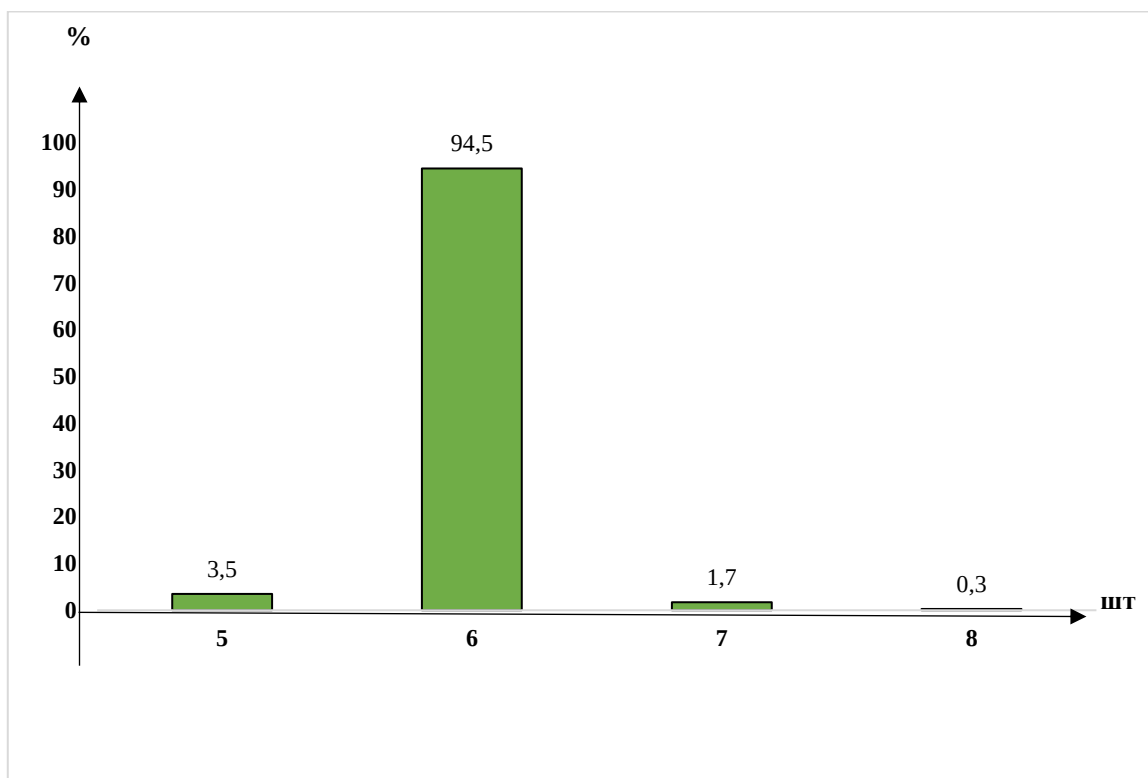
Гүлдер сабағында жеке орналасқан, қосжынысты, актиноморфты, элементтерінің спиральді орналасуымен және олардың санының

тұрақсыздығымен ерекшеленеді [64, 66]. Құрылымы қарапайым, жапырақшалары – ақшыл, жапырақша тәрізді күлтешелер, пішіні жұмыртқа тәрізді созылған, ұшы дөңгелек. Құрылымындағы жапырақшалар саны өте өзгереді – туыстық сипаттамада 6-10 көрсетілген, біздің түр үшін нақты – 5, сирек 6 [8, 142].

Біз *H. falconeri* түрінің 400 гүлін Талды өзенінің төменгі бөлігі бойынша төрт ценопопуляцияда зерттеп, екі жағалауда (1694-1710 м) мүлде қарама-қарсы деректер алдық. Әрқашан 6 жапырақшадан тұратын гүлдер басым – олардың үлесі орташа есеппен 94,5% құрайды; екінші орында (3%) – 5 жапырақшадан тұратын гүлдер, өте аз (1,7%) гүлдерде 7 жапырақша, ал бірен-сараны (0,3%) 8 жапырақшадан тұратын гүлдер кездеседі (сурет 6 және 7).



Сурет 6 – *H. falconeri* гүлдері бар әртүрлі санды күлтешапырақшалар



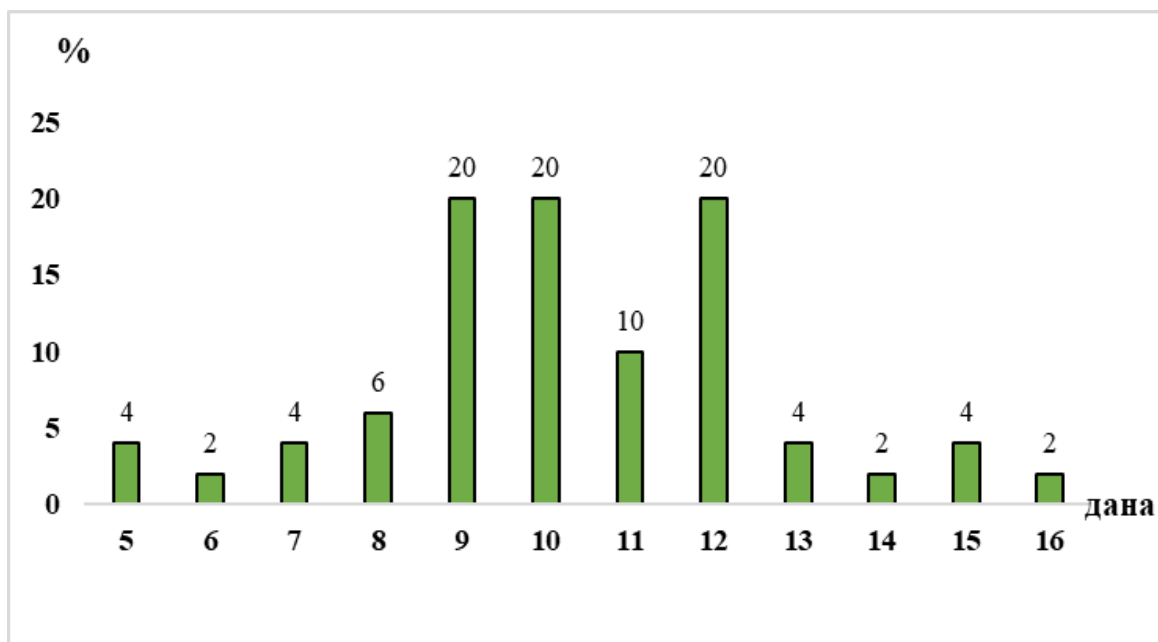
Сурет 7 –*H. falconeri* гүлдерінің күлтежапырақшалар санына қарай кездесуі %

Осылайша, *H. falconeri* үшін біз 6 жапырақшадан тұратын күлтежапырақшалары бар гүлдерді қалыпты деп есептейміз, ал қалыптан аз немесе көп (5, 7, 8) жапырақшалары бар гүлдер айтарлықтай сирек кездеседі. Әрине, бұл заңдылық біздің зерттеу аймағымызда анықталды.

Гүлдің басқа элементтері – андроцей мен гинецейдің саны шын мәнінде тұрақсыз. *Hepatica* тұқымы көптұқымды, ашылмайтын біртұқымды жемістерден тұрады деп сипатталады (сурет 8). Түрдің сипаттамаларында аталықтар мен аналықтардың саны «анықталмаған көп» деп көрсетілген [144].



Сурет 8 – *H. falconeri* өсімдігінің тұқымдары



Сурет 9 – *H. falconeri* жемістерінің құрамындағы тұқымдар санына қарай таралуы, %

Біз бұл белгіге талдау жасауға тырыстық: генеративтік дарақтардан ең көп кездесетін ценопопуляциялардың бірінде (Талды, шығыс тасты беткей, сныть-мүктік шырша орманы, 1694 м). 50 есептеу нәтижесі бойынша, 1 жемістегі тұқымдар саны өте өзгергіш болып, 5-тен 16-ға дейін ауытқиды, орташа есеппен 10.04 тұқымнан келеді. Мұндай дарақтардың таралуы теңсіз: 1 жемістегі тұқым саны 5-7 және 12-16 аралығында болатын даралар 2-4% құрайды, ал 9-12 тұқымдары бар дарақтар 10% тіпті 20% жетеді (сурет 9).

Әртүрлі жастық күйлеріндегі *H. falconeri* өсімдігінің дарақтарының морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктерінің биометриялық көрсеткіштері мен сипаттамасы талданды (кесте 7).

Кесте 7 – Өртүрлі ценопопуляциялардағы *H. falconeri* дарақтарының морфометриялық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Ценопопуляциялар									
	1		2		3		4		5	
	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max
Сабақтың биіктігі, см	13,80±0,51	8=22	14,35±0,65	8=21	11,10±0,45	5=16	12,05±0,57	6=15	14,05±0,72	7=22
Өсімдік диаметрі, см	4,05±0,14	1=5,5	4,4±0,24	1=5,5	3,70±0,14	1=5,2	3,90±0,16	1=5,0	5,05±0,21	1=6,0
	2,59±0,09	1=3,5	3,02±0,12	1=3,7	3,3±0,20	1=3	3,32±0,15	1=2,5	3,25±0,11	1=3,7
Жапырақ саны, шт.	6,16±0,34	2=12	4,20±0,28	2=11	5,50±0,53	2=8	6,40±0,53	2=9	6,22±0,40	3=15
Күлтежап-ның саны	5,95±0,03	5=8	5,95±0,08	5=7	5,10±0,15	5=6	6,10±0,23	5=6	6,10±0,05	5=7
Жеміс ішіндегі тұқым саны, шт.	10,39±0,34	5=21	11,02±0,20	6=22	6,40±0,18	6=19	9,40±0,29	7=20	нәтижелер жоқ	

Зерттеудің нәтижелері бойынша, түрлі ценопопуляцияларда өсімдік параметрлері арасында айырмашылықтар байқалады. Сабақтың биіктігі мен өсімдік диаметрі бойынша әр түрлі популяциялар арасында өзгерістер байқалды. Мысалы, ЦП 1 сабақтың биіктігі орташа $13,80 \pm 0,51$ см, ЦП 2 $14,35 \pm 0,65$ см құрады, ал ЦП 3 бұл көрсеткіш $11,10 \pm 0,45$ см болды. Өсімдік диаметрі де популяциялар арасында айырмашылық көрсетіп, ең үлкен көрсеткіш ЦП 2 $4,4 \pm 0,24$ см тіркелген.

Жапырақ саны бойынша да айтарлықтай өзгерістер байқалды. ЦП 1 орташа жапырақ саны $6,16 \pm 0,34$ болса, ЦП 2 – $4,20 \pm 0,28$, ал ЦП 3 – $5,50 \pm 0,53$ құрады. Сонымен қатар, күлтежапырақтардың саны бірінші ЦП 1 және ЦП 2 $5,95 \pm 0,03$ және $5,95 \pm 0,08$ болды, бірақ ЦП 3 бұл көрсеткіш $5,10 \pm 0,15$ см дейін төмендеген.

Тұқымшалар саны жөніндегі мәліметтерде ЦП 2 тұқымшалар саны $11,02 \pm 0,20$ тіркелсе, ал ЦП 3 – $6,40 \pm 0,18$ болған. Бұл көрсеткіштердің айырмашылығы, әрине, әр түрлі экологиялық жағдайлар мен ерекшеліктердің ықпалын білдіруі мүмкін.

Жалпы алғанда, әрбір популяцияның ерекшеліктері оның өсімдік өсуі мен дамуына әсер ететін түрлі факторлардың кешенін көрсетуі мүмкін.

3.4 *Hepatica falconeri* ценопопуляциясының онтогенетикалық күйін, санын, тығыздығын анықтау

Үлгі алаңшаларында *H. falconeri* өсімдігінің 1198 дарағы анықталды, оны ішінде 1-ценопопуляцияда – 339 дарақ, 2-ценопопуляцияда – 108, 3-ценопопуляцияда – 168, 4-ценопопуляцияда – 60, 5-ценопопуляцияда – 145 және 6-ценопопуляцияда – 378. Кесте 5 және 6 ценопопуляцияларының орташа тығыздығы және әртүрлі жастық күйіндегі дарақтардың саны берілген, сәйкесінше.

Зерттелген барлық ценопопуляциялардың жағдайы жақсы, бірақ толық мүшелі емес, барлық ценопопуляцияларда постгенеративтік дарақтар кездеспеді. *H. falconeri* өсімдігі дарақтарының орташа тығыздығы (кесте 8) және үлгі алаңшаларындағы әртүрлі жастық күйлеріндегі *H. falconeri* дарақтарының орташа саны (кесте 9) көрсетілген.

Кесте 8 – *H. falconeri* өсімдігі дарактарының орташа тығыздығы (дана/м²)

ЦП1		ЦП2		ЦП3		ЦП4		ЦП5		ЦП6	
M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max
16,8±0,7	12=23	10,5±2,1	0=17	8,2±1,1	0=15	5,9±1,6	0=12	11,2±0,6	7=16	18,9±0,6	14=24

Кесте 9 – Үлгі алаңшаларындағы әртүрлі жастық күйлеріндегі *H. falconeri* дарактарының орташа саны (дана-м²)

Онтогенетикалық күй	Ценопопуляциялар №											
	1		2		3		4		5		6	
	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max	M±m	min=max
Прегенеративтік (j, im, v)	18±0,6	9=18	9±1,7	0=14	6,7±0,9	0=12	4,8±1,3	0=10	9,3±0,5	6=13	14,9±0,5	11=19
Генеративтік (g)	3,9±0,3	3=9	1,4±0,4	0=3	1,6±0,3	0=4	1,2±0,4	0=3	1,9±0,2	1=3	3,7±0,2	2=5
ss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Жалпы, үлгі алаңшаларында *H. falconeri* өсімдігінің 1198 дарағы анықталды, оны ішінде 1-ценопопуляцияда – 339 дарак, 2-ценопопуляцияда – 108, 3-ценопопуляцияда – 168, 4-ценопопуляцияда – 60, 5-ценопопуляцияда – 145 және 6-ценопопуляцияда – 378. Кесте 5 және 6 ценопопуляцияларының орташа тығыздығы және әртүрлі жастық күйіндегі дарактардың саны берілген, сәйкесінше.

Зерттелген барлық ценопопуляциялардың жағдайы жақсы, бірақ толық мүшелі емес, барлық ценопопуляцияларда постгенеративтік дарактар кездеспеді.

Кесте 8 бойынша әртүрлі ценопопуляциялардың онтогенетикалық күйінің көрсеткіштері айтарлықтай айырмашылықтар көрсетеді. Орташа мәндер бойынша, ЦП1 ($16,8 \pm 0,7$) және ЦП6 ($18,9 \pm 0,6$) ең жоғары көрсеткіштерге ие. Бұл ценопопуляциялардағы дарактар санының орташа деңгейі айтарлықтай жоғары, сәйкесінше минималды және максималды мәндер де кең шектерде ауытқиды (ЦП1: 12=23, ЦП6: 14=24).

ЦП2 және ЦП3 популяцияларының орташа мәндері $10,5 \pm 2,1$ және $8,2 \pm 1,1$ арасында, бұл көрсеткіштерді салыстырғанда, ЦП1 және ЦП6 популяцияларына қарағанда төменірек екені байқалады. ЦП4 популяциясы ең төменгі орташа мәнді көрсетеді – $5,9 \pm 1,6$, оның минималды және максималды мәндері 0=12 аралығында.

Әр популяцияның минималды және максималды мәндері әртүрлі популяциялардың арасындағы биологиялық әртүрлілікті көрсетеді. Мысалы, ЦП1 популяциясының минималды және максималды мәндері кең (12=23), бұл оның популяция құрамының әртүрлілігі мен өзгешелігін білдіреді, ал ЦП4 популяциясында минималды мәндер (0=12) көрсетілген, бұл оның өте шектеулі мөлшерде немесе өте аз дарактардан тұратынын көрсетеді.

Жалпы алғанда, бұл деректер ценопопуляциялардың өмір сүру қабілеті мен экологиялық жағдайларға байланысты әртүрлі деңгейде дамып жатқанын көрсетеді.

Кесте 9 көрсетілгендей, әртүрлі ценопопуляциялардағы онтогенетикалық күйдің өзгерістерін салыстыруға болады. Прегенеративтік кезеңнің орташа мәндері ценопопуляцияларға байланысты айтарлықтай өзгеріп отырады, бұл көрсеткіштер 4,8-ден 18-ге дейін ауытқиды. Әрбір ценопопуляция үшін минималды және максималды мәндер де ұсынылған, бұл популяциялардың ішіндегі дарактардың саны мен өзгермелілігін көрсетеді.

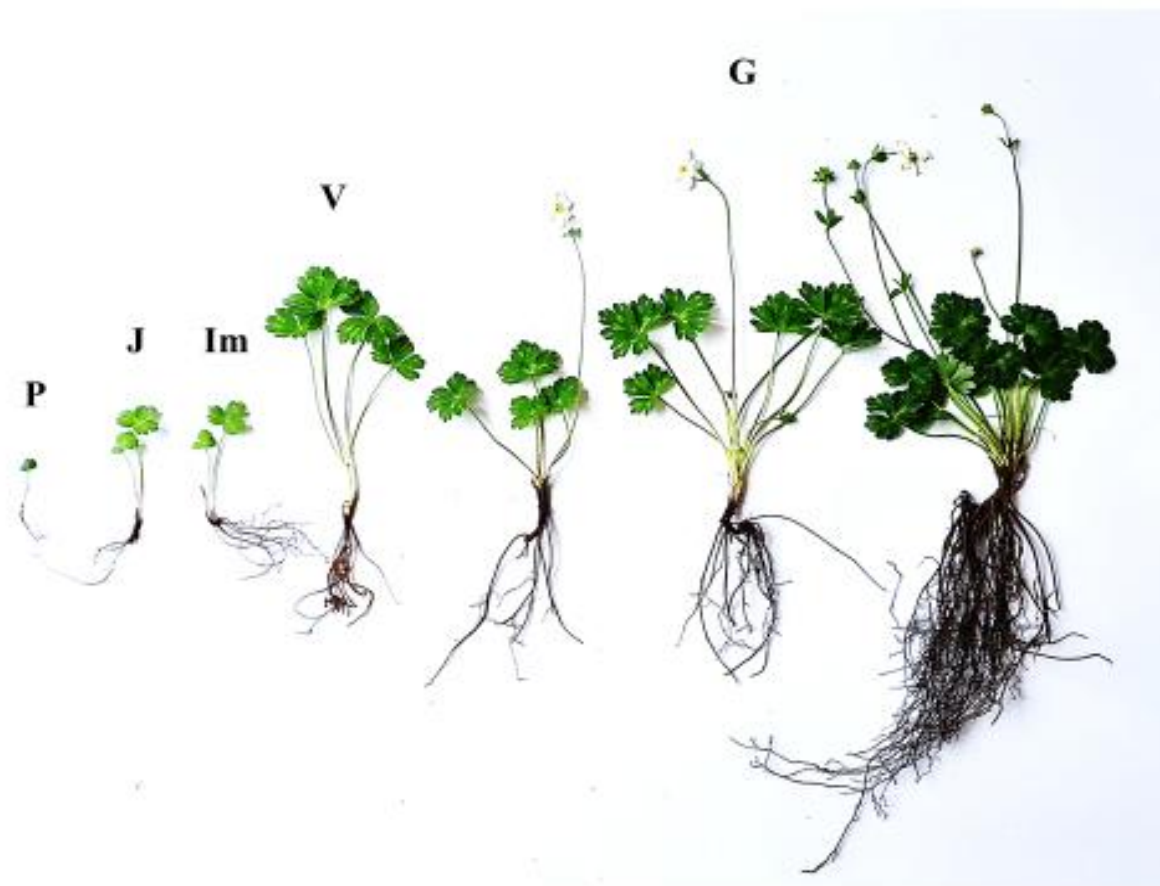
Генеративтік кезеңде орташа мәндер де әртүрлі, бірақ олар 1,2 мен 3,9 аралығында шектелген, ең жоғары көрсеткіш 1,9-дан 3,9-ға дейін өзгеріп отырады. Бұл кезеңдегі минималды және максималды мәндер әрбір ценопопуляция үшін 0-ден 9-ға дейін ауытқиды, бұл популяциялардың репродуктивтік қабілетінің өзгеріп отыруын көрсетеді.

Жалпы, деректердің көрсетуінше, әртүрлі ценопопуляцияларда онтогенетикалық күйдің көрсеткіштері бір-бірінен ерекшеленеді. Бұл

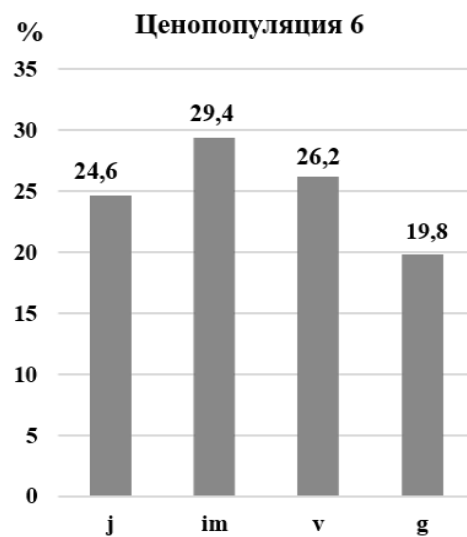
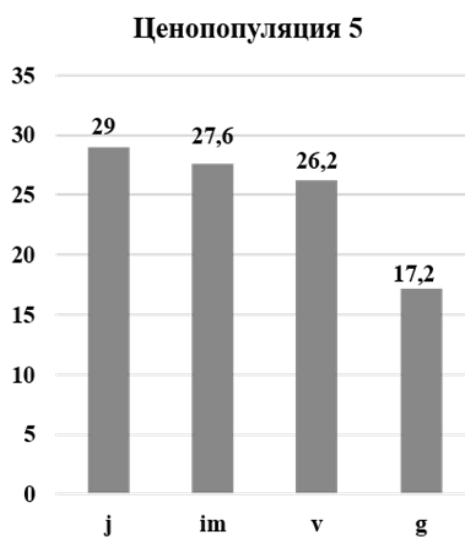
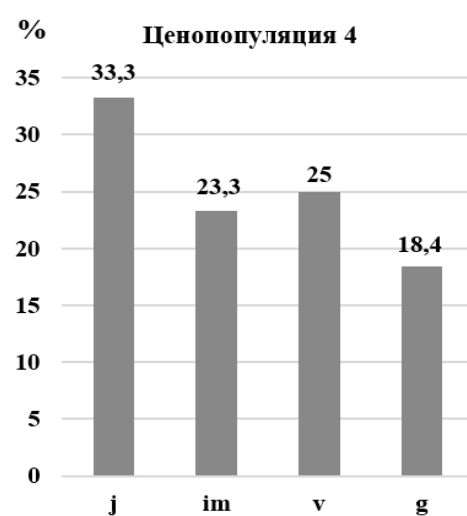
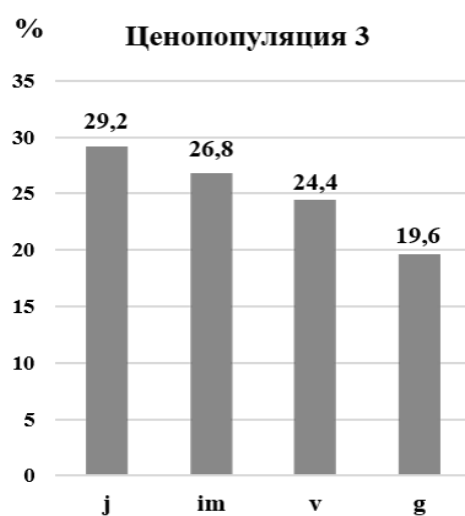
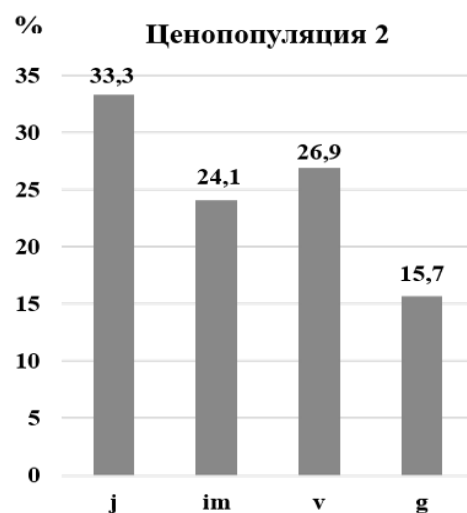
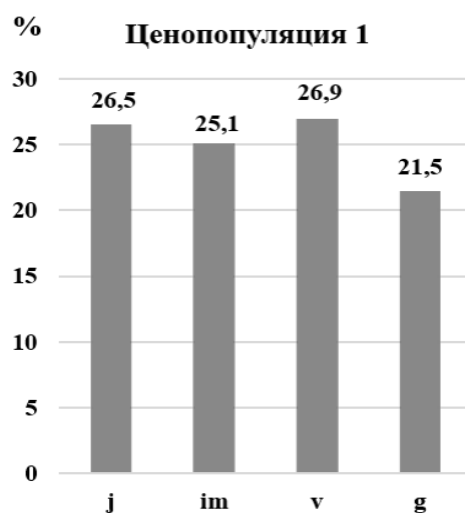
биологиялық әртүрліліктің, экологиялық факторлардың, сондай-ақ популяциялардың өсу және даму динамикасының әртүрлі деңгейде болуын растайды. Сонымен қатар, субсенильдік (ss) және сенильдік (S) дарақтар тобы *H. falconeri* ценопопуляцияларында табылмады.

3.5 Жастық спектрі негізінде зерттелетін *Hepatica falconeri* ценопопуляцияларының жағдайына кешенді бағалау жүргізу

H. falconeri өсімдігі ценопопуляцияларының құрылымдық ерекшеліктерін анықтау үшін олардың жастық құрамы, жалпы және репродуктивтік саны зерттелді (сурет 10). *H. falconeri* өсетін ареал шеңберінде 6 ценопопуляция анықталды. Ценопопуляцияның тығыздығы – аудан бірлігіне келетін дарақтардың саны анықталды. Жоғарыда айтылғандай, барлық популяция Күнгей Алатауында, соның ішінде солтүстік беткейінде орналасқан «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі территориясында табылды: бірінші және екінші – Талды шатқалында (1, 2 ценопопуляциялар) және Царские ворота (3, 4 ценопопуляциялар), үшінші – Күнгей Алатауының оңтүстік беткейінде орналасқан Чон-Аксу шатқалында (5, 6 ценопопуляциялар).



Сурет 10 – *H. falconeri* өсімдігінің жастық күйі
(P – өскін, J – ювенилдік, Im – имматурлық, V – виргинильдік, G –
генеративтік)



Сурет 11 – *H. falconeri* ценопопуляцияларының жастық құрамы (жалпы санынан әртүрлі топтағы дарактардың саны, %)

H. falconeri түрінің алты табиғи ценопопуляциясына жүргізілген зерттеу нәтижесінде олардың жастық құрамындағы айырмашылықтар анықталды. Сандық мәліметтерге сүйене отырып, популяциялар үш негізгі типке бөлінді:

Прогрессивті типтегі популяциялар – 1, 2, 4 және 6. Бұл топтарда *j* және *im* дарақтардың үлесі жоғары болып, жалпы көрсеткіштері 57–66%-ды құрайды. Мысалы, 1 популяциясында жас дарақтар 42%, 6 популяциясында – 31%. Мұндай құрылым табиғи жаңарудың қарқынды жүріп жатқанын және популяциялардың экологиялық жағдайға жақсы бейімделгенін көрсетеді.

Тұрақты типтегі популяция – 3. Мұнда барлық жастық топтар біршама тең үлесте (23–27%) кездеседі. Бұл популяцияда жаңару мен өсу үдерістері бірқалыпты жүргенімен, сыртқы экологиялық факторларға тәуелділігі жоғары болуы мүмкін.

Регрессивті типтегі популяция – 5. Бұл топта *v* және *g* дарақтар басым (жалпы 62%), ал жас дарақтардың үлесі небары 17%-ды құрайды. Мұндай құрылым популяцияның қартаю кезеңіне өткенін және табиғи жаңару қабілетінің төмендегенін білдіреді. Бұл – популяцияның жойылып кету қаупі бар екенін көрсететін белгі.

Жалпы алғанда, *H. falconeri* түрінің көптеген ценопопуляциялары жаңару қабілетін сақтап отыр.

Жастық құрам әртүрлі қауымдастықтарда, бірақ жақын орналасқан ценопопуляцияларда зерттелген. Бірінші ценопопуляция Талды өзенінің сол жағалауында, қиыршық тасты беткейдегі шыршалы, түрлі шөпті-бұталы қауымдастықта орналасқан. Екінші ценопопуляция Талды өзенінің оң жағалауында, жасыл мүктермен жабылған тік жартаста өседі, онда жоғары сатылы өсімдіктерден тек екі түр — *Cystopteris fragilis* және *Hepatica falconeri* кездеседі. Жартас айналасында жалғыз ағаштар мен бұталар өседі. Екінші ценопопуляция оқшауланған, аз санды тек жартас бойымен шектелген. Үшінші ценопопуляция Талды өзенінің сол жақ жағалауында тік жартаста кездеседі. Төртінші ценопопуляция Талды өзенінің сол жақ жағалауында, қиыршық тасты беткейдегі түрлі шөпті-бұталы қауымдастықта өседі.

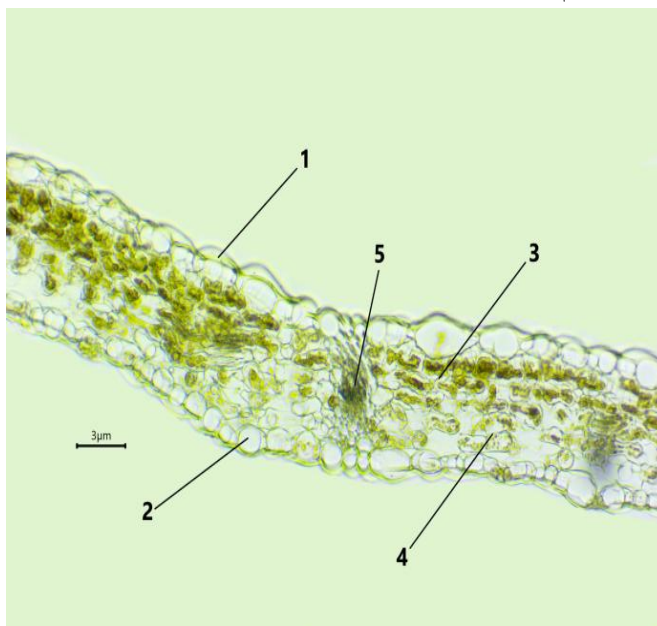
Зерттеу көрсеткендей, ценопопуляциялардағы өсімдіктердің барлық жастық кезеңдері де жақсы өсіп келеді. Бұл экожүйенің тұрақтылығын және түрдің қолайлы экологиялық жағдайда екенін білдіреді. *H. falconeri* барлық ценопопуляциялардағы жастық құрамының жақсы деңгейде кездесуі олардың тиімді экологиялық бейімделуі мен ортаға жақсы ықпал жасауының нәтижесі болып табылады [145]. *H. falconeri* өсімдігінің базалық спектрі сол болды, бұл дегеніміз генеративтік дарақтар саны басым екенін көрсетті (сурет 11).

3.6 *Hepatica falconeri* жер үсті және жер асты мүшелерінің анатомиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері

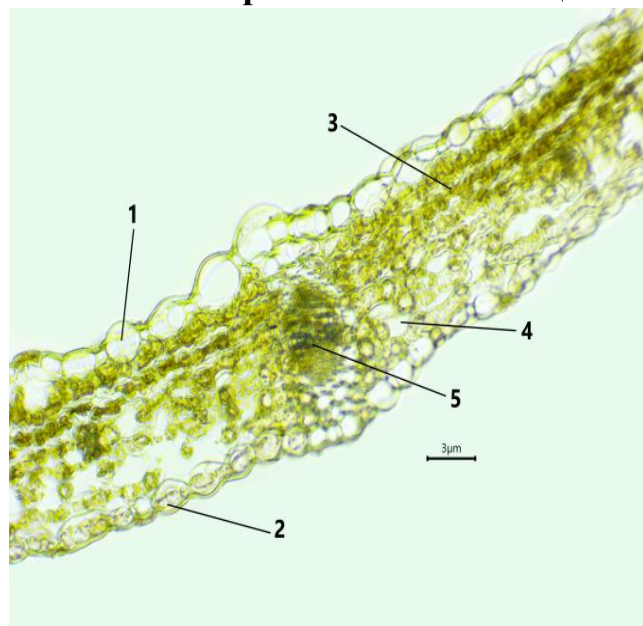
3.6.1 *H. falconeri* өсімдігі жапырақ тақтасының анатомиялық құрылысы

H. falconeri түрінің Талды шатқалында өсетін жапырақ тақтасының анатомо-морфологиялық құрылымы көрсетілген (сурет 12). Суреттің сол жақ бөлігінде вегетативтік жас кезеңіндегі *H. falconeri* анатомиялық кесінділері, ал оң жақта генеративтік жас кезеңінің фотоматериалы көрсетілген. Екі жас кезеңінің көлденең кесінділерін салыстырмалы түрде талдау барысында вегетативтік жас кезеңінің құрылысы генеративтік жас кезеңінен келесі ерекшеліктерімен айқын ажыратылатыны анықталды: жапырақ тақтасының қалыңдығы өзгереді, өткізгіш шоқтар айқын дифференцияланған, олардың саны 1-ден 3-5-ке дейін артады, өткізгіш шоқтардың айналасында склеренхималық клеткалардың дамуы күшейеді; жоғарғы және төменгі эпидермис клеткалары өсу процесінде ұзынша-дөңгелек пішіннен анық дөңгелек пішінге ауысады; хлорофиллді тасымалдайтын тіндердің дамуы күшейеді, бағаналы мезофиллдің клеткалары ұзынша болып, оларды реттелген түрде тізбектеп орналастырады, жапырақ мезофилінде қосындылар пайда болады.

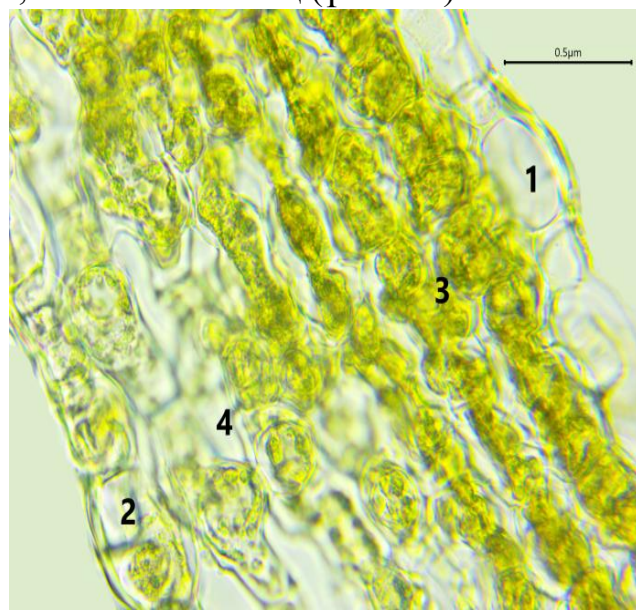
Вегетативтік жас кезеңі



Генеративтік жас кезеңі



1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – бағаналы мезофилл; 4 – борпылдақ мезофилл; 5 – өткізгіш шоқ (үлк.х70)



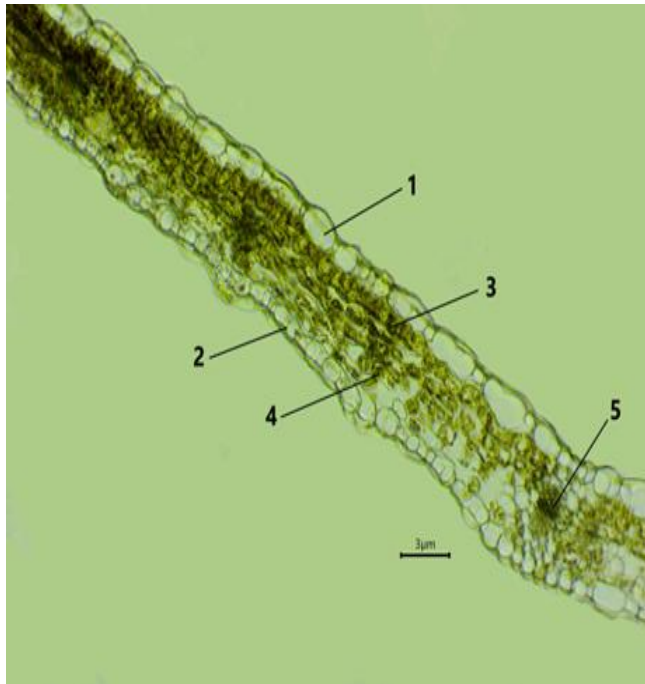
1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – бағаналы мезофилл; 4 – борпылдақ мезофилл (үлк.х100)

Сурет 12 – Талды шатқалындағы *Hepatica falconeri* жапырақ тақтасының анатомо-морфологиялық құрылымы

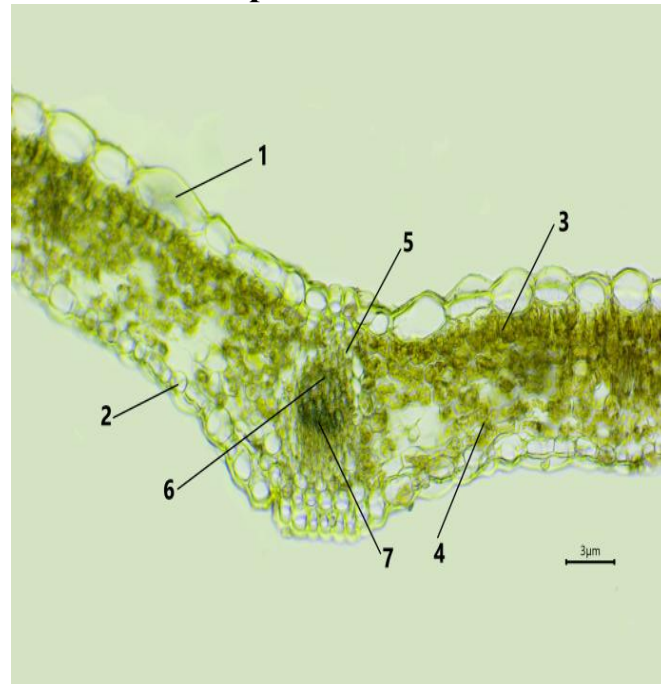
H. falconeri өсімдігінің Чон-Аксу шатқалында өсетін жапырағының анатомо-морфологиялық құрылымы зерттелінді (сурет 13). *H. falconeri* вегетативтік жас кезеңіндегі анатомиялық кесінділерін генеративтік жас кезеңімен салыстыру барысында келесі ерекшеліктер анықталды: жапырақ тақтасының қалыңдығы артады, жоғарғы эпидермис клеткалары бірінші және екінші жағдайда да тікбұрышты-дөңгелек пішінді болады, мезофилде өткізгіш шоқтар ұлғайып,

дифференцияланады, олардың саны артады, өткізгіш шоқтардың айналасындағы склеренхималық клеткалардың дамуы күшейеді; хлорофиллді тасымалдайтын тіндердің қалыңдығы артады, бағаналы мезофилл дөңгелек-ұзынша пішінді клеткалардан тұрады, олар генеративтік жас кезеңінде 1-2 қабат болып орналасып, өте бос орналасады, борпылдақ мезофилде үлкен аралық кеңістіктер пайда болады және қосындылар түзіледі.

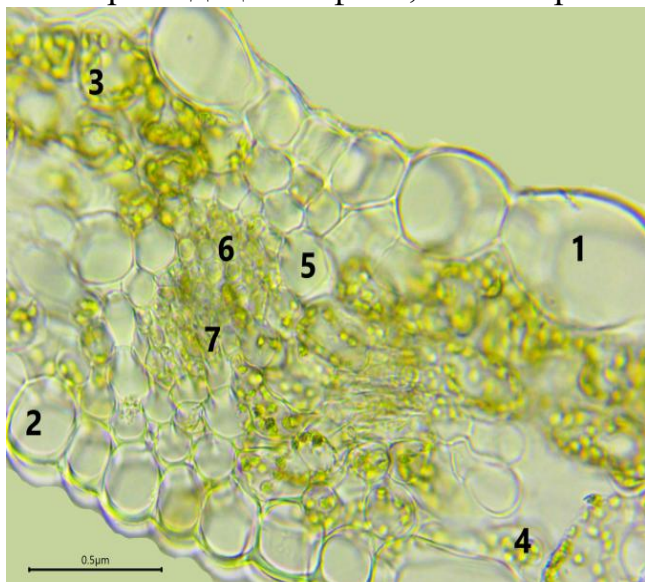
Вегетативтік жас кезеңі



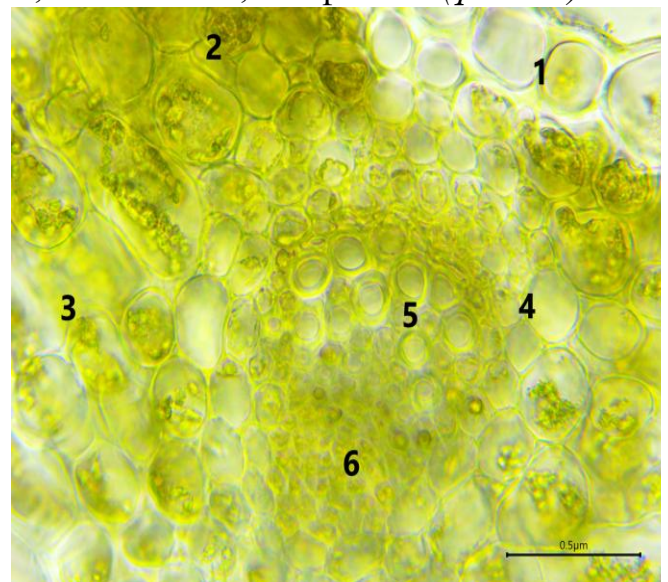
Генеративтік жас кезеңі



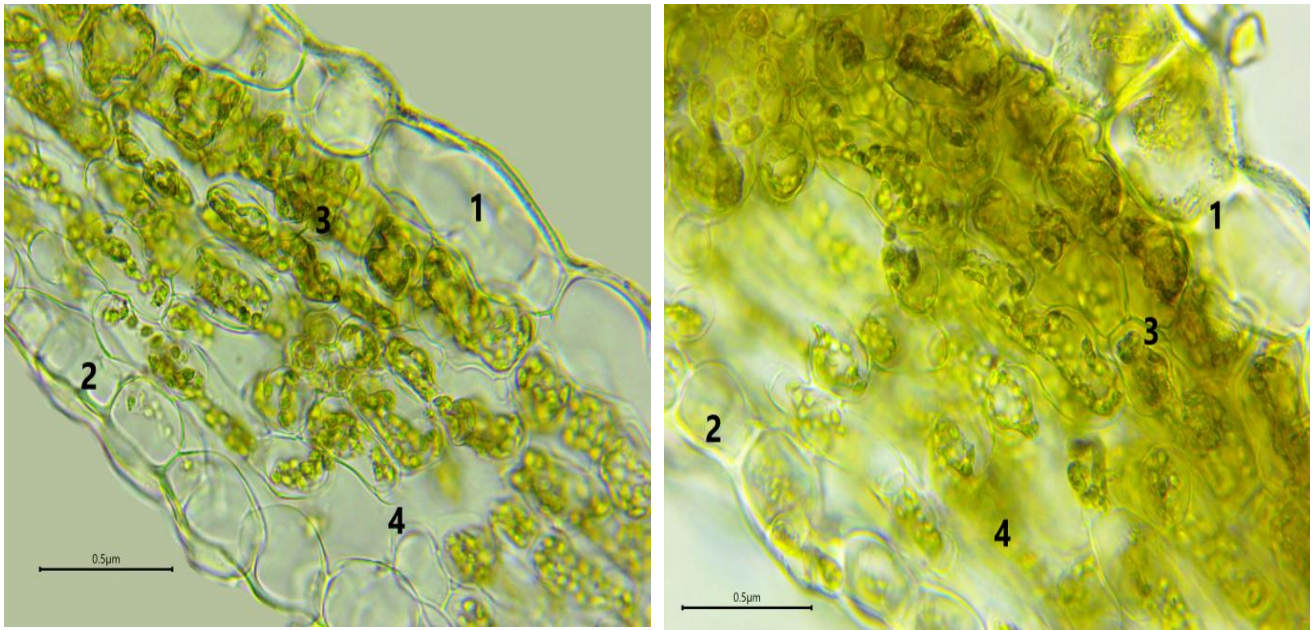
1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – бағаналы мезофилл; 4 – борпылдақ мезофилл; 5 – склеренхима; 6 – ксилема; 7 – флоэма (үлк.х70)



1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – бағаналы мезофилл; 4 – борпылдақ мезофилл; 5 – склеренхима; 6 – ксилема; 7 – флоэма



1 – жоғарғы эпидермис; 2 – бағаналы мезофилл; 3 – борпылдақ мезофилл; 4 – склеренхима; 5 – ксилема; 6 – флоэма



1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – бағаналы мезофилл; 4 – борпылдақ мезофилл (үлк.х100)

Сурет 13 – Чон-Аксу шатқалындағы *Hepatica falconeri* жапырақ тақтасының анатомо-морфологиялық құрылымы

H. falconeri өсімдігінің жапырақ тақталарының морфометриялық талдау нәтижелері көрсетілген (кесте 10, 11).

Биометриялық мәліметтерге сәйкес, Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы вегетативтік жас кезеңінде (0,351 мкм) генеративтік кезеңдегі қалыңдығынан (0,341 мкм) артық екені байқалды. Ал Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы вегетативтік кезеңде 0,391 мкм, ал генеративтік кезеңде 0,417 мкм болды. Бұл жерде кері заңдылық байқалады. Төменгі эпидермис клеткаларының қалыңдығы Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде ұқсас заңдылықты көрсетеді. Ал Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде төменгі эпидермис қалыңдығы, вегетативтік және генеративтік кезеңдерде іс жүзінде өзгермейді, ол 0,382-0,383 мкм аралығында қалады. Жапырақ мезофилінің қалыңдығы Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде вегетативтік кезеңде 7,748 мкм-ден генеративтік кезеңде 8,151 мкм-ге дейін артады. Сонымен қатар, Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде мезофилдің қалыңдығы 7,523 мкм-ден 8,384 мкм-ге дейін ұлғаяды. Жапырақтың жалпы қалыңдығы да осы заңдылықтар бойынша артады. Центрілік өткізгіш шоқтың диаметрі Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде вегетативтік кезеңде 3,998 мкм-ден генеративтік кезеңде 4,776 мкм-ге дейін ұлғайғаны байқалды, бұл өсімдіктердің су мен минералды заттарды пайдалануымен байланысты. Сол сияқты, Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде орталық өткізгіш шоқтың диаметрі 2,889 мкм-ден 3,888 мкм-ге дейін ұлғайды. Талды шатқалынан алынған

өсімдіктерде өткізгіш шоқтың диаметрі Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерге қарағанда үлкен екені байқалады.

Кесте 10 – *Hepatica falconeri* жапырақ тақтасының биометриялық көрсеткіштері (Талды шатқалы)

Жастық кезең	Жоғарғы эпидермис қалыңдығы, мкм	Төменгі эпидермис қалыңдығы, мкм	Жапырақ мезофилінің қалыңдығы, мкм	Жапырақтың жалпы қалыңдығы, мкм	Орталық өткізгіш шоқтың диаметрі, мкм
вегетативтік	0,198	0,377	10,621	12,292	3,998
	0,420	0,440	9,701	16,575	
	0,363	0,385	6,262	14,521	
	0,532	0,540	5,055	17,250	
	0,240	0,205	7,102	13,121	
орташа мәндер	0,351	0,389	7,748	14,752	
генеративтік	0,212	0,216	11,100	15,380	4,776
	0,485	0,325	8,212	14,994	
	0,502	0,515	5,180	16,548	
	0,310	0,210	9,012	13,096	
	0,198	0,411	7,249	17,821	
орташа мәндер	0,341	0,335	8,151	15,568	

Кесте 11 – *Hepatica falconeri* жапырақ тақтасының биометриялық көрсеткіштері (Чон-Аксу шатқалы)

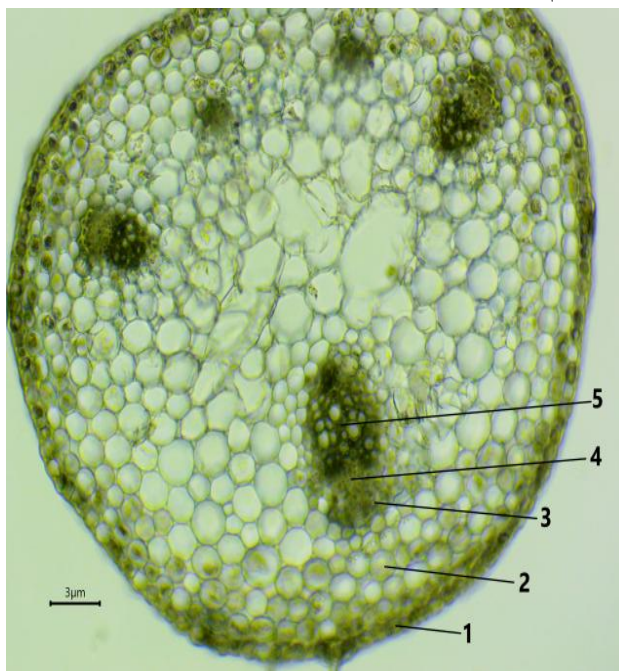
Жастық кезең	Жоғарғы эпидермис қалыңдығы, мкм	Төменгі эпидермис қалыңдығы, мкм	Жапырақ мезофилінің қалыңдығы, мкм	Жапырақтың жалпы қалыңдығы, мкм	Орталық өткізгіш шоқтың диаметрі, мкм
вегетативтік	0,225	0,298	9,325	12,479	2,889
	0,480	0,390	8,804	15,290	
	0,385	0,421	7,180	13,401	
	0,595	0,515	5,090	17,120	
	0,271	0,292	7,215	11,998	
орташа мәндер	0,391	0,383	7,523	14,058	

11-кестенің жалғасы					
генеративтік	0,319	0,199	10,258	12,479	3,888
	0,492	0,285	8,661	14,825	
	0,297	0,545	6,590	16,212	
	0,465	0,396	7,298	13,125	
	0,510	0,487	9,113	15,958	
орташа мөндер	0,417	0,382	8,384	14,520	

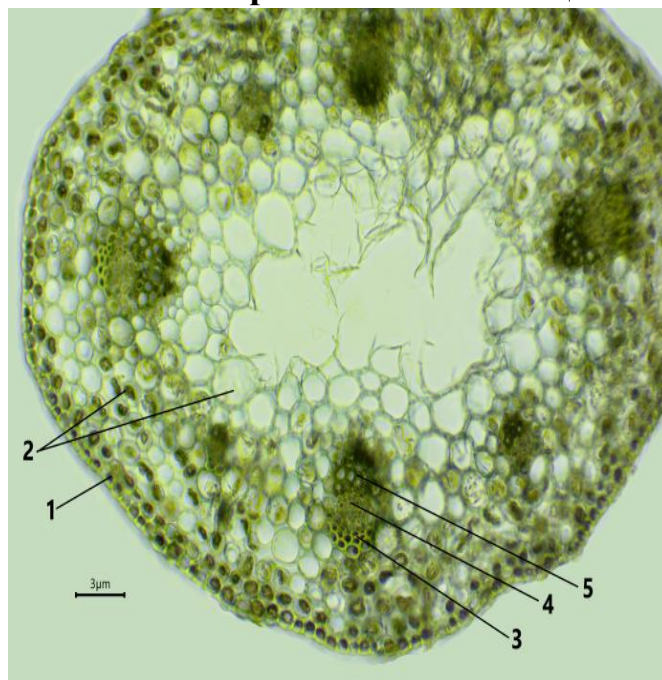
3.6.2 *H. falconeri* өсімдігі сабағының анатомиялық құрылысы

Талды шатқалында өсетін *H. falconeri* өсімдігінің сабағының анатомиялық құрылымы зерттелді (сурет 14). Алдыңғы сипаттама сияқты, анатомиялық материал вегетативтік (сол жақта) және генеративтік (оң жақта) жас кезеңдерінде берілген. *H. falconeri* сабағы шоқтық типтегі құрылымға ие. Вегетативтік жас кезеңінде өткізгіш шоқтар ретсіз орналасады, өлшемдері әртүрлі және саны 5 болады. Ал генеративтік жас кезеңінде шоқтардың орналасуында белгілі бір реттелу байқалады. Өткізгіш шоқтар бір қатар болып орналасады және олар бірде ұсақ, бірде ірі, саны 7-8. Эпидермис 1-2 қабатты дөңгелек-тікбұрышты клеткалардан тұрады, олардың ішінде қосындылар бар. Вегетативтік кезеңнен генеративтік кезеңге ауысқанда өткізгіш шоқтардың перифериясында орналасқан склеренхималық клеткалардың дамуы күшейеді. Камбий болмайды. Өткізгіш шоқтар коллатеральды жабық типте болады. Флоэма сүзгілі түтікшелерден, ал ксилема тамырлардан тұрады. Сабақтың пішіні вегетативтік жас кезеңінде дөңгелекке жақын, ал өсу барысында созылып, ортасында ауа өткізгіш қуысы пайда болады. Вегетативтік кезеңдегі паренхималық клеткалар дөңгелек пішінді, қосындылары аз. Ал генеративтік жас кезеңінде паренхима клеткалары ұсақ және орташа қосындысы бар, сондай-ақ үлкенірек клеткаларға жіктеледі, бұл орталық қуыстың түзілуімен байланысты.

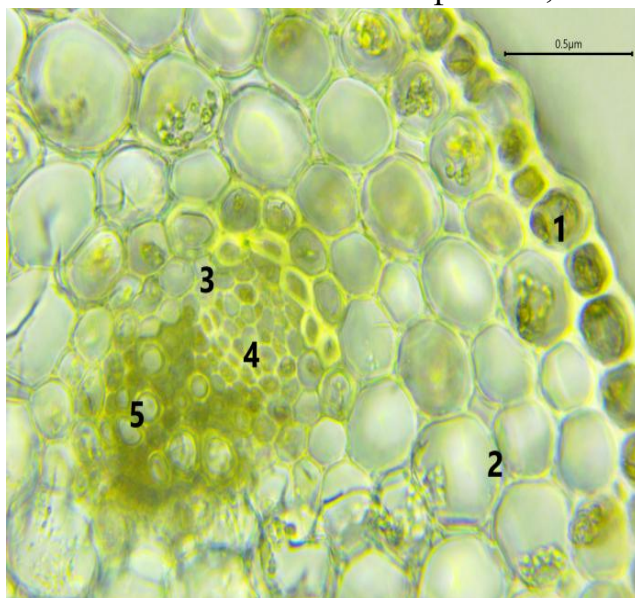
Вегетативтік жас кезеңі



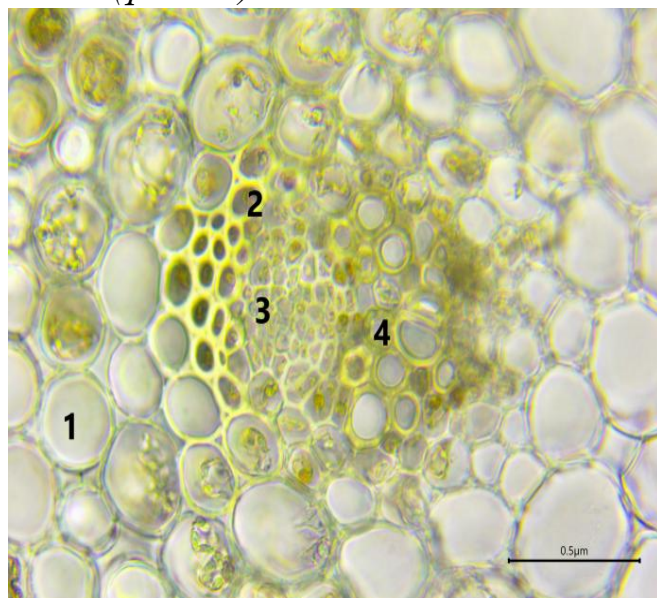
Генеративтік жас кезеңі



1 – эпидерма; 2 – сабақ паренхимасының клеткалары; 3 – склеренхима; 4 – флоэма; 5 – ксилема (үлк.х70)



1 – эпидерма; 2 – негізгі паренхиманың клеткалары; 3 – склеренхима; 4 – флоэма; 5 – ксилема (үлк.х100)



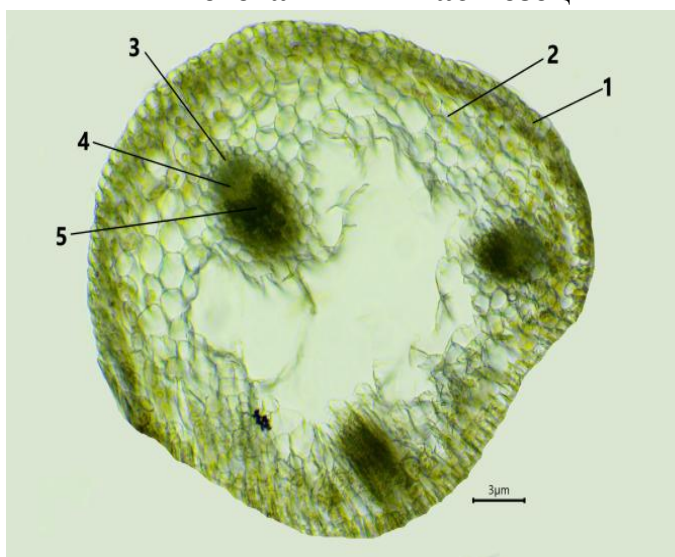
1 – негізгі паренхиманың клеткалары; 2 – склеренхима; 3 – флоэма; 4 – ксилема (үлк.х100)

Сурет 14 – Талды шатқалындағы *Hepatica falconeri* сабағының анатомо-морфологиялық құрылымы

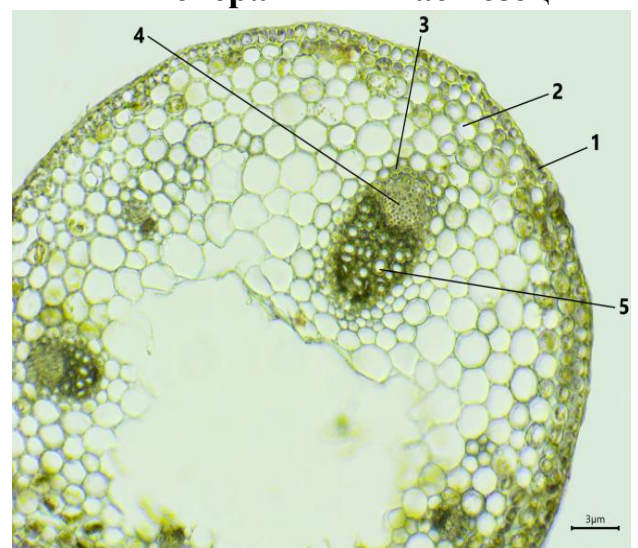
H. falconeri түрінің Чон-Аксу шатқалындағы популяциясында өсетін сабағының анатомиялық құрылымы зерттелінді (сурет 15). Сабақтың анатомиялық құрылысы Талды популяциясындағы *H. falconeri* сипаттамасына

ұқсас. Дегенмен, айырмашылығы – вегетативтік де, генеративтік де жас кезеңдерінде өткізгіш шоқтардың ретсіз орналасуы және олардың өлшемдерінің әртүрлі болуы. Вегетативтік кезеңде шоқтардың саны 3, ал генеративтік жас кезеңінде 4-5 болады. Сабақтың құрылымдық реттелуі нашар дамыған. Эпидермис 1 қабатты, дөңгелек пішінді клеткалардан тұрады, олардың ішінде қосындылар кездеседі. Вегетативтік кезеңнен генеративтік кезеңге өту барысында өткізгіш шоқтардың склеренхимасының дамуы күшейеді. Вегетативтік жас кезеңінде сабақтың паренхималық клеткалары дөңгелек пішінді, ретсіз орналасқан және қосындыларға бай. Генеративтік жас кезеңде клеткалар дөңгелек пішінді болып, негізгі паренхима ұсақ және орташа қосындылары бар клеткаларға жіктеле бастайды. Орталық қуыс екі жас кезеңінде де байқалады.

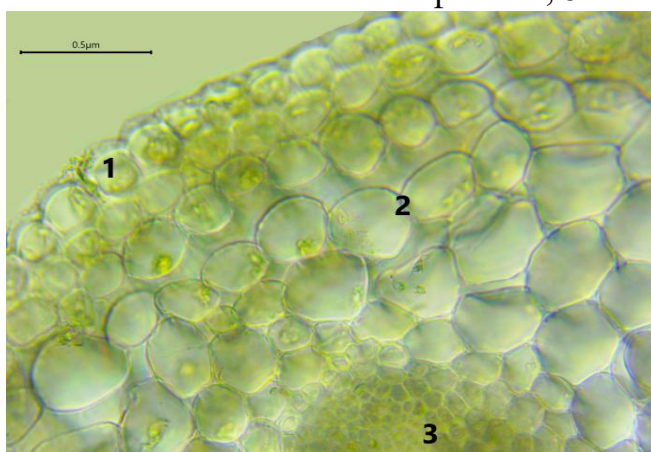
Вегетативтік жас кезеңі



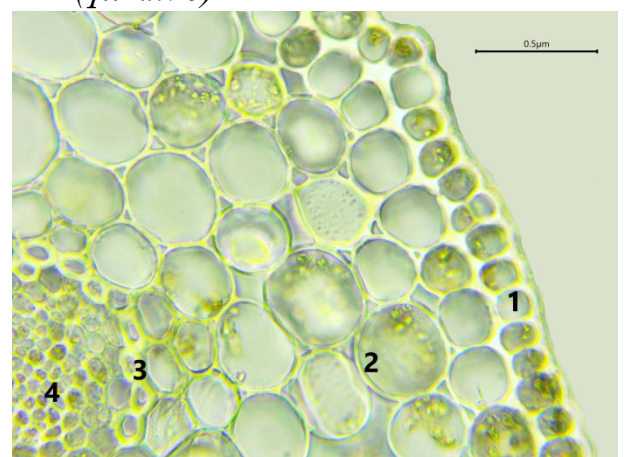
Генеративтік жас кезеңі



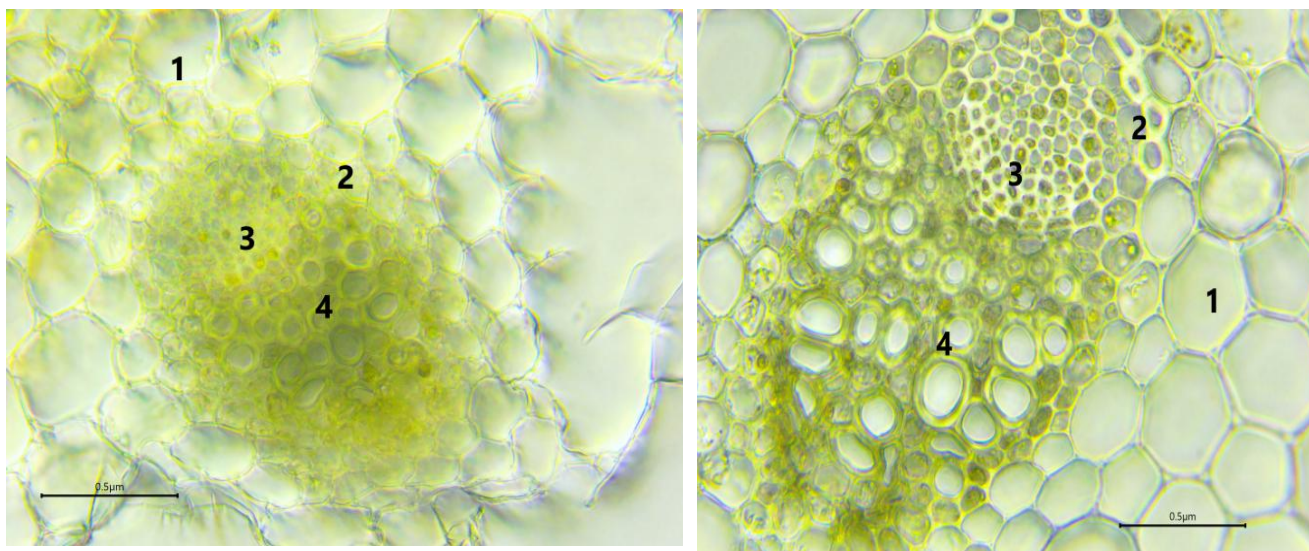
1 – эпидерма; 2 – негізгі паренхиманың клеткалары; 3 – склеренхима; 4 – флоэма; 5 – ксилема (үлк.х70)



1 – эпидерма; 2 – негізгі паренхиманың клеткалары; 3 – өткізгіш шоқтар



1 – эпидерма; 2 – негізгі паренхиманың клеткалары; 3 – склеренхима клеткалары, 4 – өткізгіш шоқтар



1 – негізгі паренхиманың клеткалары; 2 – склеренхима; 3 – флоэма; 4 – ксилема (ув.х100)

Сурет 15 – Чоң-Аксу шатқалындағы *Hepatica falconeri* сабағының анатомо-морфологиялық құрылымы

H. falconeri түрінің сабақтарының морфометриялық талдау нәтижелері көрсетілген (кесте 12, 13).

Биометриялық көрсеткіштер бойынша, Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде эпидермис клеткаларының қалыңдығы вегетативтік жас кезеңінде жоғары – 0,446 мкм, ал генеративтік жас кезеңінде 0,434 мкм-ге дейін төмендейді. Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде, керісінше, вегетативтік жас кезеңінде эпидермис клеткаларының қалыңдығы төмен – 0,396 мкм, ал генеративтік жас кезеңінде 0,434 мкм-ге дейін артады. Ауа өткізгіш қуыстың диаметрі өсімдіктердің бір жас кезеңінен екіншісіне ауысуына қарай ұлғаяды: Талды шатқалында: 46,271 мкм (вегетативтік жағдай) және 49,112 мкм (генеративтік жағдай). Чон-Аксу шатқалында: 56,018 мкм (вегетативтік жағдай) және 63,331 мкм (генеративтік жағдай). Өткізгіш шоқтардың диаметрі әртүрлі заңдылық көрсетеді: Талды шатқалында өсімдіктер өсу барысында 6,319 мкм-ден 6,169 мкм-ге дейін азаяды. Чон-Аксу шатқалында керісінше, 6,935 мкм-ден 7,289 мкм-ге дейін артады. Ксилема тамырларының диаметрі де ұқсас динамикаға ие: Талды шатқалында: 0,374 мкм-ден 0,388 мкм-ге дейін артады. Чон-Аксу шатқалында: 0,389 мкм-ден 0,381 мкм-ге дейін азаяды.

Кесте 12 – *Hepatica falconeri* сабағының биометриялық көрсеткіштері (Талды шатқалы)

Жастық кезең	Эпидермис клеткаларының қалыңдығы, мкм	Ауа өткізгіш қуыстың диаметрі, мкм	Өткізгіш шоқтардың диаметрі, мкм	Ксилема тамырларының диаметрі, мкм
вегетативтік	0,543 0,485 0,392 0,521 0,290	46,271	4,389 6,488 3,512 8,104 9,100	0,407 0,500 0,321 0,299 0,345
орташа мәндер	0,446		6,319	0,374
генеративтік	0,495 0,540 0,298 0,325 0,512	49,112	3,180 5,245 7,321 8,101 6,998	0,312 0,497 0,513 0,287 0,329
орташа мәндер	0,434		6,169	0,388

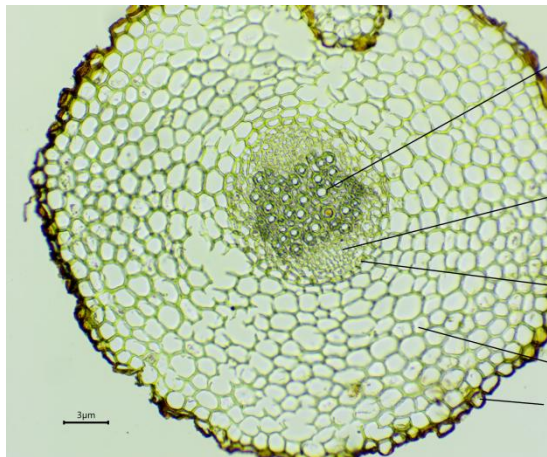
Кесте 13 – *Hepatica falconeri* сабағының биометриялық көрсеткіштері (Чон-Аксу шатқалы)

Жастық кезең	Эпидермис клеткаларының қалыңдығы, мкм	Ауа өткізгіш қуыстың диаметрі, мкм	Өткізгіш шоқтардың диаметрі, мкм	Ксилема тамырларының диаметрі, мкм
вегетативтік	0,490 0,342 0,299 0,510 0,340	56,018	5,215 6,884 4,502 8,304 9,771	0,401 0,503 0,333 0,409 0,298
орташа мәндер	0,396		6,935	0,389
генеративтік	0,495 0,540 0,298 0,325 0,512	63,331	8,316 6,614 7,221 8,386 5,897	0,409 0,321 0,501 0,264 0,410
орташа мәндер	0,434		7,289	0,381

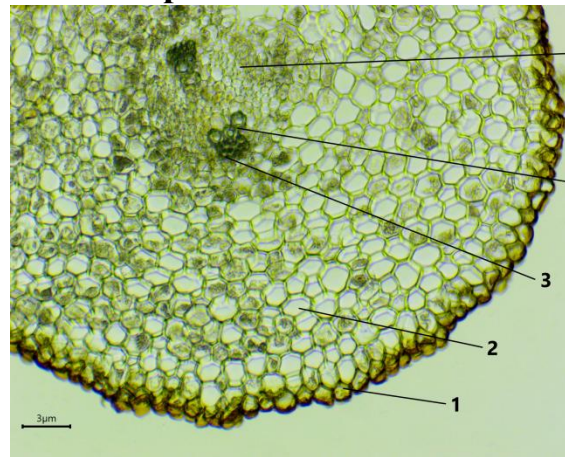
3.6.3 *H. falconeri* өсімдігі тамырының анатомиялық құрылысы

Талды шатқалында таралған *H. falconeri* тамырының анатомиялық құрылымы көрсетілген (сурет 16). *H. falconeri* өсімдігінің көлденең кесіндісінде тамырдың алғашқы құрылысы байқалады. Үш анатомиялық аймақ белгіленген: жабындық ұлпа (экзодерма), бастапқы қабық және орталық цилиндр. Тамырдың сыртын жұқа кутикула қабатымен жабылған бірқабатты экзодерма қаптайды. Экзодерма жасушалары қою қоңыр түсті, тығыз орналасқан және дөңгелек-тікбұрышты пішінді. Бастапқы қабықтың жасушалары ұзынша, жұқа қабырғалы, генеративтік кезеңде көптеген қосындыларға ие, ал вегетативтік кезеңде қосындылар сирек кездеседі. Бастапқы қабық пен орталық цилиндрдің арасында эндодерма клеткаларының бірқатарлы ішкі қабаты орналасқан, ол вегетативтік кезеңде айқын көрінеді. Тамырдың ортасында өткізгіш құрылымдық элементтері бар орталық цилиндр орналасқан, олардың арасында ұсақ шар тәрізді паренхима клеткалары кездеседі.

Вегетативтік жас кезеңі



Генеративтік жас кезеңі



1 – эпидерма; 2 – бастапқы қабық; 3 – эндодерма; 4 – флоэма; 5 – ксилема
(үлк.х70)

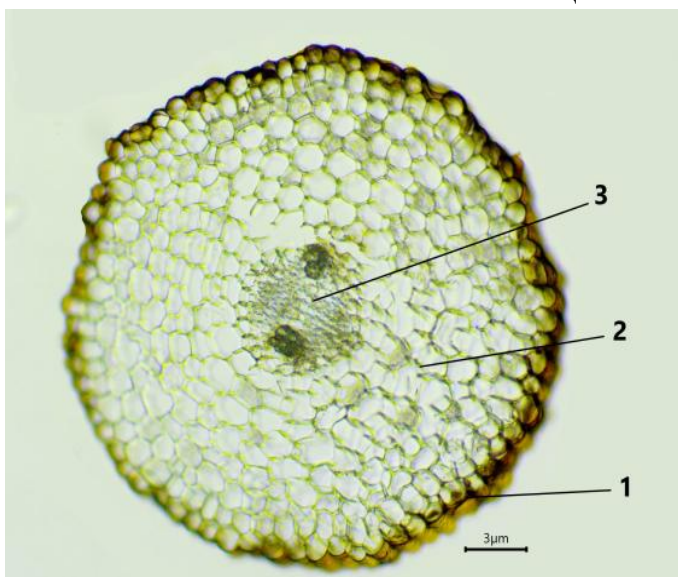


1 – эпидерма; 2 – бастапқы қабық(үлк.х200)

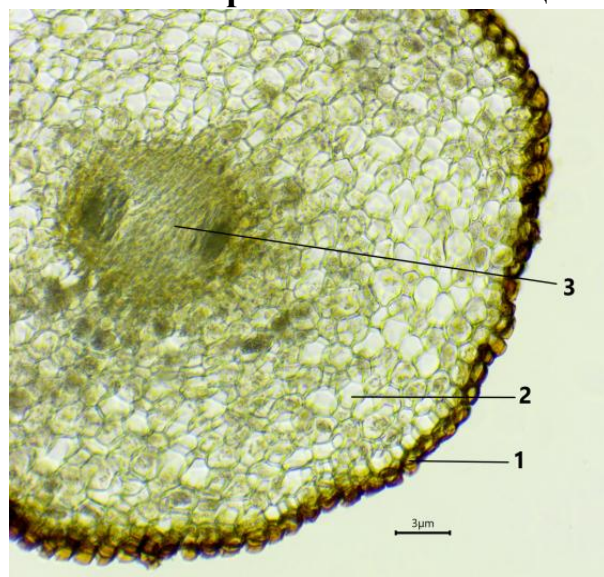
Сурет 16 – Талды шатқалындағы *Hepatica falconeri* тамырының анатомо-морфологиялық құрылымы

Чоң-Ақсу шатқалында таралған *H. falconeri* өсімдігінің тамырының анатомиялық құрылымы көрсетілген (сурет 17). Тамырдың алғашқы құрылысы Талды шатқалында кездесетін *H. falconeri* сипаттамасына ұқсас. Айырмашылық тек биометриялық көрсеткіштерде байқалады, бұл туралы салыстырмалы талдау кезінде айтылатын болады. Сонымен қатар, осы популяцияда вегетативтік жас кезеңде зерттеу объектісінің ксилема элементтері айқынырақ көрінеді және өткізгіш тамырлар саны көбірек, бұл өсімдіктің ылғалдылығы жоғары жағдайда өсетінін көрсетуі мүмкін. Бастапқы қабық пен орталық цилиндрдің шекарасында бірқатарлы, жұқа қабырғалы эндодерма клеткаларының өткізгіш қабаты айқын көрінеді.

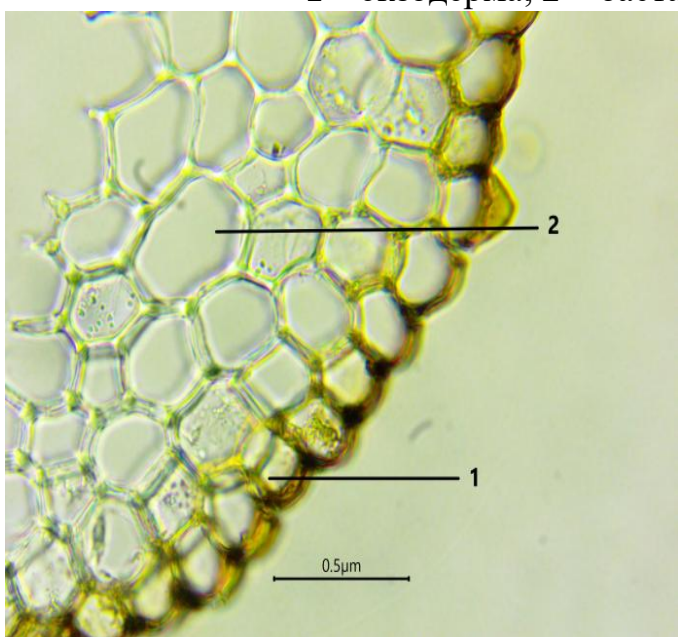
Вегетативтік жас кезеңі



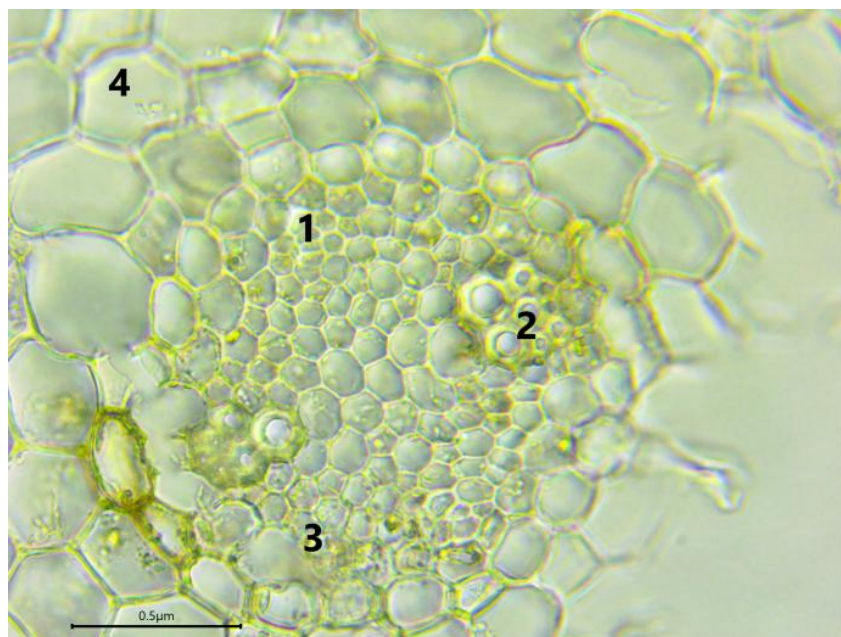
Генеративтік жас кезеңі



1 – экзодерма; 2 – бастапқы қабық; 3 – өзек (x70)



1 – экзодерма; 2 – бастапқы қабық (үлк. x200)



1 – флоэма; 2 – ксилема; 3 – эндодерма; 4 – бастапқы қабықтың паренхимасы
(үлк.х200)

Сурет 17 – Чоң-Ақсу шатқалындағы *Hepatica falconeri* тамырының
анатомио-морфологиялық құрылымы

H. falconeri тамырларының морфометриялық талдау нәтижелері келтірілген (кесте 14, 15).

Тамырлардың биометриялық көрсеткіштеріне салыстырмалы талдау жүргізу барысында экзодерма клеткаларының қалыңдығы Талды шатқалындағы өсімдіктерде вегетативтік жас кезеңде үлкенірек екені анықталды – 0,419 мкм, ал генеративтік жас кезеңде – 0,369 мкм. Чоң-Ақсу шатқалындағы өсімдіктерде керісінше, экзодерма клеткаларының қалыңдығы вегетативтік жас кезеңде аз – 0,414 мкм, ал генеративтік жас кезеңде 0,496 мкм-ге дейін ұлғаяды. Бастапқы қабық паренхимасының қалыңдығы да Талды шатқалындағы өсімдіктерде 17,763 мкм-ден 19,687 мкм-ге дейін артады, ал Чоң-Ақсу шатқалындағы өсімдіктерде вегетативтік жас кезеңнен генеративтік жас кезеңге өткен сайын 19,196 мкм-ден 18,020 мкм-ге дейін азаяды. Орталық цилиндрдің диаметрі өсімдіктердің өсуі мен дамуы барысында ұқсас өзгерістерге ұшырайды. Талды шатқалындағы өсімдіктерде оның диаметрі вегетативтік кезеңде 16,603 мкм болса, генеративтік кезеңде 17,101 мкм-ге дейін ұлғаяды. Ал Чоң-Ақсу шатқалындағы өсімдіктерде орталық цилиндрдің диаметрі вегетативтік кезеңде 18,923 мкм болса, генеративтік кезеңде 17,850 мкм-ге дейін азаяды. Ксилема тамырларының диаметрі *H. falconeri* ұлғаяды: Талды шатқалында вегетативтік кезеңде 0,301 мкм-ден генеративтік кезеңде 0,308 мкм-ге дейін, ал Чоң-Ақсу шатқалында сәйкесінше 0,353 мкм-ден 0,445 мкм-ге дейін өседі.

Кесте 14 – *Hepatica falconeri* тамырының биометриялық көрсеткіштері (Талды шатқалы)

Жастық кезең	Экзодерма қабатының қалыңдығы, мкм	Бастапқы қабық паренхимасының қалыңдығы, мкм	Орталық цилиндр диаметрі, мкм	Ксилема өткізгіштерінің диаметрі, мкм
вегетативтік	0,540	20,685	16,603	0,407
	0,394	17,905		0,417
	0,425	15,191		0,320
	0,213	12,479		0,111
	0,525	22,557		0,250
орташа мәндер	0,419	17,763		0,301
генеративтік	0,512	21,725	17,101	0,310
	0,224	18,715		0,225
	0,382	16,285		0,485
	0,298	19,590		0,195
	0,432	22,120		0,325
орташа мәндер	0,369	19,687		0,308

Кесте 15 – *Hepatica falconeri* тамырының биометриялық көрсеткіштері (Чоң-Ақсу шатқалы)

Жастық кезең	Экзодерма қабатының қалыңдығы, мкм	Бастапқы қабық паренхимасының қалыңдығы, мкм	Орталық цилиндр диаметрі, мкм	Ксилема өткізгіштерінің диаметрі, мкм
вегетативтік	0,330	22,180	18,923	0,307
	0,459	17,848		0,501
	0,518	19,212		0,422
	0,345	15,225		0,221
	0,420	21,514		0,312
орташа мәндер	0,414	19,196		0,353
генеративтік	0,612	17,874	17,850	0,410
	0,445	16,625		0,512
	0,596	17,150		0,358
	0,397	18,258		0,452
	0,432	20,195		0,501
орташа мәндер	0,496	18,020		0,445

Қорытындылай келе, зерттелген *Hepatica falconeri* түрінің өсу жағдайларына тән ерекшеліктерді атап өткен жөн. Зерттеу объектісі Күнгей Алатауының солтүстік беткейінде орналасқан «Көлсай көлдері» МҰТП Талды шатқалында 1670 м биіктіктен және Күнгей Алатауының оңтүстік беткейінде орналасқан Чон-Аксу шатқалында 1750 м биіктіктен жиналды.

Орналасу жағдайлары мен анатомио-морфологиялық зерттеулерді ескере отырып, өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінің құрылымында ылғалдылықтың әртүрлілігін айқындай алатын бірқатар ерекшеліктер бар екендігін айтуға болады. Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде ксерофильді-мезофитті белгілері айқын көрінеді. Оларға жататындар: өсімдіктердің вегетативтік мүшелеріндегі жапырақтардың үстіңгі тіндерінің жақсы дамуы, жапырақтарда шоқтардың саны 3-5 аралығында, өткізгіш шоқтардың айналасындағы склеренхима клеткаларының дамуының күшеюі; хлорофиллонос жамылғысы айқын байқалады, бағаналы мезофилл клеткалары жақсы дамыған және тік қатарлармен орналасқан. Ал Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде мезофитті белгілері басым: негізгі паренхима клеткалары өте бос орналасқан, губкалық мезофиллде ірі аралық клеткалар қалыптасады (жапырақ), сабақтың анатомиялық құрылымы ең төменгі деңгейде ұйымдасқан, өткізгіш шоқтардың склеренхималық қабаты жоқ, түбірде ксилема элементтері айқын көрінеді, көптеген тамырлар бар, бұл өсімдіктің ылғалдылық жағдайының жоғары екендігін көрсетеді. Орталық цилиндрдегі тамырлардағы өткізгіштердің дамуы өсімдіктің өсу жағдайларына байланысты өзгеріп отырады.

Өсімдіктердің жастық кезеңдеріндегі анатомиялық ерекшеліктер (вегетативтік және генеративтік кезеңдер), жұмыс барысында қарастырылғандай, өсімдіктердің өсу және даму процесінде негізгі және өткізгіш тіндерде болатын өзгерістерді көрсетеді және биометриялық көрсеткіштермен өте егжей-тегжейлі сипатталған.

Күнгей Алатаудың екі табиғи популяциясынан алынған *Hepatica falconeri* өсімдіктерінің анықталған анатомио-морфологиялық ерекшеліктері осы түрдің диагностикалық белгілері ретінде пайдаланылуы мүмкін.

3.7 Табиғи тіршілік ету ортасында *Hepatica falconeri* ценопопуляциясының қазіргі жағдайын бағалау және қорғауға ұсыныстар жасау

Зерттеу жұмысы шеңберінде жүргізілген кешенді геоботаникалық зерттеулер *H. falconeri* түрінің әртүрлі табиғи тіршілік ету орталарында қалыптасқан ценопопуляцияларының экологиялық жағдайына терең баға беруге мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер бұл өсімдік түрінің популяциялық жағдайы зерттелген барлық аймақтарда бірдей емес екенін көрсетті, яғни олардың әрқайсысында антропогендік және табиғи факторлардың әсер ету дәрежесі әрқилы.

Атап айтқанда, Царские ворота сайында кездесетін *H. falconeri* өсімдігінің ценопопуляциясы қазіргі таңда бірқатар маңызды экологиялық қиындықтарға тап болып отыр. Бұл популяцияның әлсіреуіне алып келіп отырған негізгі табиғи факторлардың бірі – көктем мезгілінде байқалатын өзен арнасының күрт тасуы. Тау жыныстарының қарқынды еруі нәтижесінде сай ішінде орналасқан шөлейтті және шалғынды өсімдік қауымдастықтары уақытша су астында қалып, бұл жағдай *H. falconeri* өсімдігінің тіршілік етуіне айтарлықтай қауіп төндіруде.

Мұндай қолайсыз жағдайлар өсімдіктің өсіп-өну кезеңіне, тұқым түзуіне және популяцияның табиғи жаңару процесіне елеулі кедергі келтіреді. Сонымен қатар, тіршілік ету ареалының қысқаруы мен микроклиматтық жағдайлардың өзгеруі нәтижесінде популяция санының төмендеу қаупі артып отыр.

Осыған байланысты *H. falconeri* түрінің бұл аймақтағы табиғи жағдайын тұрақтандыру және оның әрі қарай деградацияға ұшырауына жол бермеу мақсатында арнайы қорғау шараларын әзірлеу қажеттілігі туындап отыр. Бұл шаралар қатарына: гидрологиялық режимді бақылау, популяция аумағында экожүйелік мониторинг жүргізу, сондай-ақ тікелей қорғау аймақтарын белгілеу сияқты кешенді жұмыстар жатады. Сонымен қатар, экологиялық ағарту жұмыстарын ұйымдастыру арқылы жергілікті халықтың табиғатты сақтау мәселесіне деген жауапкершілігін арттыру маңызды болып табылады.

Сонымен қатар, *H. falconeri* түріне қысым түсіретін қосымша антропогендік фактор ретінде Талды шатқалында жүргізілетін ірі қара малын жайылымға шығару кезеңін атауға болады. Бұл процесс тікелей популяцияның механикалық бүлінуіне, топырақтың тапталуына және өсімдік жамылғысының құрылымының бұзылуына алып келеді. Малдың шамадан тыс жүктемесі жер бедерінің эрозиясын күшейтіп, су режимінің өзгеруімен бірге әрекет ете отырып, популяцияның табиғи қалпына келуін тежейді. Мұндай факторлардың жиынтық әсері өсімдіктің биогеоценоздағы орнына қауіп төндіріп, оны толық жойылуға дейін жеткізуі мүмкін.

Антропогендік қысымның осындай түрі популяция көлемінің қысқаруына ғана емес, сонымен қатар түрдің генетикалық әртүрлілігіне де елеулі қауіп төндіреді. Популяция ішіндегі дарақтар санының азаюы репродуктивтік жұптардың кемуіне әкеліп, тозаңдану мен тұқымдану деңгейін төмендетеді. Бұл өз кезегінде генетикалық әртүрліліктің азаюына, ал ұзақ мерзімді кезеңде — түрдің эволюциялық бейімделу әлеуетінің әлсіреуіне себеп болады. Егер бұл жағдай өз деңгейінде реттелмесе, түрдің жойылу қаупі арта түседі.

Осыған байланысты, Талды шатқалындағы *H. falconeri* түрінің популяциясын сақтау үшін мал жайылымына нақты шектеулер енгізу және экожүйелік мониторинг жүргізу аса маңызды.

H. falconeri түрі өзінің сирек және табиғатта кең таралмаған өсімдік түрі болуына байланысты, оның популяциялық құрылымы мен тұрақтылығы қазіргі уақытта қауіп-қатерге ұшырауда. Сондықтан да, түрдің келешекте жойылып

кетпеуі үшін бірқатар экологиялық және қорғау шараларын қолға алу қажет. Осы тұрғыда біз келесі іс-шараларды ұсына отырып, *H. falconeri* түрінің тіршілігін сақтау мүмкіндігін арттыруды мақсат етіп отырмыз:

1. «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі аумағында *H. falconeri* түрінің табиғи популяцияларына тұрақты мониторинг жұмыстарын жүргізу. Бұл шара популяцияның саны мен сапасын бақылап, оның экологиялық күйін уақытында бағалауға мүмкіндік береді. Мониторинг барысында популяцияның биологиялық ерекшеліктері, тұқым түзу деңгейі, өсімдіктің таралу аймағы мен экологиялық жағдайы туралы деректер жинақталып, оларды ғылыми негізде қорғау шаралары мен экожүйелік тұрақтылықты сақтау үшін қолдануға болады.

2. Царские ворота сайындағы өзен арнасының өзгеруін бақылап, экологиялық ағынды реттеу шараларын енгізу. Бұл аймақта өзен арнасының өзгеруі экосистеманың теңгерімін бұзып, *H. falconeri* түріне зиян келтіруде. Сондықтан да су ағынының бағытын және деңгейін реттейтін жобаларды жүзеге асыру маңызды болып табылады. Тек табиғи су режимін қалпына келтіру арқылы ғана өсімдіктің тіршілік ету үшін қажетті экологиялық шарттар сақталады. Су ағымының өзгерістерін бақылау арқылы болашақта су басу қаупін азайтып, популяцияның генетикалық қорын сақтауға мүмкіндік береді.

3. Өсімдіктің өсу аймақтарына ірі қараның кіруін болдырмау үшін қорғаныш аймақтарын құру және сол аймақтарға кіруін бақылауға алу. Топырақтың эрозиясы мен өсімдіктердің механикалық зақымдануын болдырмау үшін, өсімдік өсетін жерлерге арнайы қорғалатын аумақтар белгіленіп, мал жайылымының мүмкіндігін шектеу қажет. Бұл қорғаныш аймақтары өсімдік түрінің табиғи қалпында сақталуына көмектеседі, сондай-ақ жергілікті экожүйенің тұрақтылығын сақтауға ықпал етеді. Қорғаныш аймақтарына кіруді бақылау арқылы, экосистеманың бұзылуына жол бермей, популяцияның тұрақтылығын қамтамасыз ету мүмкіндігі туындайды.

Осы аталған шараларды жүзеге асыру арқылы *H. falconeri* түрінің популяциясын сақтау және оның экологиялық балансына тікелей әсер ететін табиғи және антропогендік қауіптерді жоюға ықпал етуге болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

1 *Hepatica falconeri* өсімдігінің қатысуымен қауымдастықтардың ценофлораларының флоралық құрамы анықталды. Зерттеу Күнгей Алатауының солтүстік беткейіндегі Талды шатқалында, Күнгей Алатауының оңтүстік беткейіндегі Чон-Ақсу шатқалында жүргізілді және Кетмен жотасында жүргізген жұмыстарының нәтижесімен салыстырмалы түрде сипатталды. Зерттелген қауымдастықтардың флорасы 43 тұқымдас, 106 туысқа жататын 133 түр анықталды. Флораның жартысынан көбі (62,4%) тек 12 тұқымдаста ұсынылған (2-кесте), олардың әрқайсысында 4-тен 15 түрге дейін бар. Қалған 31 тұқымдас флораның жалпы құрамының 37,6%-ын құрайды, оның ішінде 17 тұқымдас тек 1 түрден тұрады.

Флоралық қауымдастықтың үш аймақ бойынша талдауы нәтижесінде Талдыда флораның ең бай құрамы (101 түр), ал ең азы Кетменде (31 түр) екені анықталды. Бұл Талды аумағында материалдың көп болуымен түсіндіріледі. Кетмен мен Чон-Ақсу шатқалдарына қатысты егжей-тегжейлі зерттеулер жүргізілмеді, оларды қосымша зерттеу қажет. Дегенмен, кестеде көрсетілген осы деректер негізінде барлық үш аумақта (үш зерттелген учаскеде) жиі кездесетін түрлерді айтуға болады. Мұндай түрлер 9: *Polypodium vulgare*, *Picea schrenkiana*, *Berberis sphaerocarpa*, *Papaver croceum*, *Ribes meyeri*, *Geranium collinum*, *Geranium rectum*, *Euonymus semenovii*, *Aegopodium alpestre*. «Көлсай көлдері» аумағында біз жинаған ең толық деректерге сәйкес, сипатталған қауымдастықтардың флоралық ядросы 15 түрден тұрады: *Picea schrenkiana*, *Atragene sibirica*, *Ribes meyeri*, *Lonicera stenantha*, *Rosa alberti*, *Sedum hybridum*, *S. ewersii*, *Aegopodium alpestre*, *Fragaria vesca*, *Geranium collinum*, *Galium turkestanicum*, *Poa nemoralis*, *Polypodium vulgare*, *Kaufmannia semenovii*, *Rheum wittrockii*. Экологиялық-фитоценоотикалық типі бойынша жоғарыда аталған барлық түрлер орман, ормандала немесе петролитофильді элементтерге жатады, сондай-ақ *Hepatica falconeri* түрі де шыршалы ормандар мен тасты-жартасты жерлерде өсуі тән.

2 *H. falconeri* өсімдігінің морфологиясы және морфологиялық өзгергіштігі зерттелді. Зерттеу объектісінің 400 гүлін Күнгей Алатауының солтүстік бөлігінде төрт ценопопуляцияда зерттеп, мүлде қарама-қарсы деректер алынды. Әрқашан 6 жапырақшадан тұратын гүлдер басым – олардың үлесі орташа есеппен 94,5% құрайды; екінші орында (3%) – 5 жапырақшадан тұратын гүлдер, өте аз (1,7%) гүлдерде 7 жапырақша, ал бірен-сараны (0,3%) 8 жапырақшадан тұратын гүлдер кездеседі (сурет 5 және 6). Осылайша, *H. falconeri* үшін 6 жапырақшадан тұратын күлтежапырақшалары бар гүлдерді қалыпты деп есептейміз, ал қалыптан аз немесе көп (5, 7, 8) жапырақшалары бар гүлдер айтарлықтай сирек кездеседі. Әрине, бұл заңдылық біздің зерттеу аймағымызда анықталды.

Hepatica тұқымы көптұқымды, ашылмайтын біртұқымды жемістерден тұрады деп сипатталады. Біз бұл белгіге талдау жасауға тырыстық: генеративтік дарактардан ең көп кездесетін ценопопуляциялардың бірінде (Талды, шығыс тасты беткей, сныть-мүктік шырша орманы, 1694 м). 50 есептеу нәтижесі бойынша, 1 жемістегі тұқымдар саны өте өзгергіш болып, 5-тен 16-ға дейін

ауытқиды, орташа есеппен 10.04 тұқымнан келеді. Мұндай дарақтардың таралуы теңсіз: 1 жемістегі тұқым саны 5-7 және 12-16 аралығында болатын даралар 2-4% құрайды, ал 9-12 тұқымдары бар дарақтар 10% тіпті 20% жетеді.

Алғаш рет *H. falconeri* өсімдігінің прегенеративтік және генеративтік мүшелерінің морфологиялық және анатомиялық белгілерінің биометриялық көрсеткіштері мен сипаттамасы талданды. Зерттеудің нәтижелері бойынша, түрлі ценопопуляцияларда өсімдік параметрлері арасында айырмашылықтар байқалады. Сабақтың биіктігі мен өсімдік диаметрі бойынша әр түрлі популяциялар арасында өзгерістер байқалды. Мысалы, ЦП1 сабақтың биіктігі орташа $13,80 \pm 0,51$ см, ЦП2 $14,35 \pm 0,65$ см құрады, ал ЦП3 бұл көрсеткіш $11,10 \pm 0,45$ см болды. Өсімдік диаметрі де популяциялар арасында айырмашылық көрсетіп, ең үлкен көрсеткіш ЦП2 $4,4 \pm 0,24$ см тіркелген.

Жапырақ саны бойынша да айтарлықтай өзгерістер байқалды. ЦП1 орташа жапырақ саны $6,16 \pm 0,34$ болса, ЦП2 $4,20 \pm 0,28$, ал ЦП3 $5,50 \pm 0,53$ құрады. Сонымен қатар, күлтежапырақтардың саны бірінші ЦП1 және ЦП2 $5,95 \pm 0,03$ және $5,95 \pm 0,08$ болды, бірақ ЦП3 бұл көрсеткіш $5,10 \pm 0,15$ см дейін төмендеген.

Тұқымшалар саны жөніндегі мәліметтерде ЦП2 тұқымшалар саны $11,02 \pm 0,20$ тіркелсе, ал ЦП3 $6,40 \pm 0,18$ болған. Бұл көрсеткіштердің айырмашылығы, әрине, әр түрлі экологиялық жағдайлар мен ерекшеліктердің ықпалын білдіруі мүмкін.

Жалпы алғанда, әрбір популяцияның ерекшеліктері оның өсімдік өсуі мен дамуына әсер ететін түрлі факторлардың кешенін көрсетуі мүмкін.

3 *H. falconeri* (Thoms.) Steward. ценопопуляцияларының экологиялық-ценотикалық ұштастығы және ол қатысатын өсімдік қауымдастықтарының флоралық құрамы анықталды. Күнгей Алатауы жағдайында сирек кездесетін *H. falconeri* өсімдігінің үш популяциясы Күнгей Алатауының солтүстік бөлігіндегі «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде орналасқан Талды және Царские ворота шатқалдарынан және Күнгей Алатауының оңтүстік беткейінде орналасқан Чон-Ақсу шатқалынан табылды. Осы үш популяцияда кездесетін өсімдіктер қауымдастықтарына геоботаникалық сипаттамалар беріліп, флоралық құрамына талдау жасалынды.

H. falconeri өсімдігі ценопопуляцияларының құрылымдық ерекшеліктерін анықтау үшін алғаш рет жастық құрамы, жалпы және репродуктивтік саны анықталды. *H. falconeri* өсімдігі ареалы шеңберінде 6 ценопопуляция айқындалды. Жалпы, үлгі алаңшаларында *H. falconeri* өсімдігінің 1198 дарағы анықталды, оны ішінде ЦП 1 – 339 дарақ, ЦП 2 – 108, ЦП 3 – 168, ЦП 4 – 60, ЦП 5 – 145 және ЦП 6 – 378. Зерттелген барлық ценопопуляциялардың жағдайы жақсы, бірақ толық мүшелі емес, барлық ценопопуляцияларда постгенеративтік дарақтар кездеспеді.

Өртүрлі ценопопуляциялардың онтогенетикалық күйінің көрсеткіштері айтарлықтай айырмашылықтар көрсетеді (кесте 4). Орташа мәндер бойынша, ЦП 1 ($16,8 \pm 0,7$) және ЦП 6 ($18,9 \pm 0,6$) ең жоғары көрсеткіштерге ие. Бұл ценопопуляциялардағы дарақтар санының орташа деңгейі айтарлықтай жоғары, сәйкесінше минималды және максималды мәндер де кең шектерде ауытқиды (ЦП 1: 12=23, ЦП 6: 14=24). ЦП 2 және ЦП 3 орташа мәндері $10,5 \pm 2,1$ және $8,2 \pm 1,1$

арасында, бұл көрсеткіштерді салыстырғанда, ЦП 1 және ЦП 6 қарағанда төменірек екені байқалады. ЦП 4 ең төменгі орташа мәнді көрсетеді – $5,9 \pm 1,6$, оның минималды және максималды мәндері $0=12$ аралығында. Әр популяцияның минималды және максималды мәндері әртүрлі популяциялардың арасындағы биологиялық әртүрлілікті көрсетеді. Жалпы алғанда, бұл деректер ценопопуляциялардың өмір сүру қабілеті мен экологиялық жағдайларға байланысты әртүрлі деңгейде дамып жатқанын көрсетеді.

Әртүрлі ценопопуляциялардағы онтогенетикалық күйдің өзгерістерін салыстыруға болады (кесте 5). Прегенеративтік кезеңнің орташа мәндері ценопопуляцияларға байланысты айтарлықтай өзгеріп отырады, бұл көрсеткіштер 4,8-ден 18-ге дейін ауытқиды. Әрбір ценопопуляция үшін минималды және максималды мәндер де ұсынылған, бұл популяциялардың ішіндегі дарақтардың саны мен өзгермелілігін көрсетеді. Генеративтік кезеңде орташа мәндер де әртүрлі, бірақ олар 1,2 мен 3,9 аралығында шектелген, ең жоғары көрсеткіш 1,9-дан 3,9-ға дейін өзгеріп отырады. Бұл кезеңдегі минималды және максималды мәндер әрбір ценопопуляция үшін 0-ден 9-ға дейін ауытқиды, бұл популяциялардың репродуктивтік қабілетінің өзгеріп отыруын көрсетеді. Бұл деректердің көрсетуінше, әртүрлі ценопопуляцияларда онтогенетикалық күйдің көрсеткіштері бір-бірінен ерекшеленеді. Бұл биологиялық әртүрліліктің, экологиялық факторлардың, сондай-ақ популяциялардың өсу және даму динамикасының әртүрлі деңгейде болуын растайды. Сонымен қатар, субсенильдік (ss) және сенильдік (S) дарақтар тобы *H. falconeri* ценопопуляцияларында табылмады.

4 *H. falconeri* өсімдігінің жеке дамуында жастық күйдің барлық сатысы белгіленді: өскіндер; ювенильдік; имматурлық, виргинильдік, жас генеративтік, ересек генеративтік; ескі генеративтік. Жастық құрам әртүрлі қауымдастықтарда, бірақ жақын орналасқан ценопопуляцияларда зерттелген. Ценопопуляциялардағы өсімдіктердің барлық жастық кезеңдері де жақсы өсіп келеді. Бұл экожүйенің тұрақтылығын және түрдің қолайлы экологиялық жағдайда екенін білдіреді. *H. falconeri* барлық ценопопуляциялардағы жастық құрамының жақсы деңгейде кездесуі олардың тиімді экологиялық бейімделуі мен ортаға жақсы ықпал жасауының нәтижесі болып табылады. *H. falconeri* өсімдігінің базалық спектрі сол болды, бұл дегеніміз генеративтік дарақтар саны басым екенін көрсетті.

5 Алғаш рет *H. falconeri* түрінің өсу жағдайларына тән ерекшеліктерді атап өткен жөн. Зерттеу объектісі Күнгей Алатауының солтүстік беткейінде орналасқан «Көлсай көлдері» МҰТП Талды шатқалында 1670 м биіктіктен және Күнгей Алатауының оңтүстік беткейінде орналасқан Чон-Аксу шатқалында 1750 м биіктіктен жиналды.

Орналасу жағдайлары мен анатомо-морфологиялық зерттеулерді ескере отырып, өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінің құрылымында ылғалдылықтың әртүрлілігін айқындай алатын бірқатар ерекшеліктер бар екендігін айтуға болады. Талды шатқалынан алынған өсімдіктерде ксерофильді-мезофитті белгілері айқын көрінеді. Оларға жататындар: өсімдіктердің вегетативтік мүшелеріндегі жапырақтардың үстіңгі тіндерінің жақсы дамуы, жапырақтарда шоқтардың саны 3-5 аралығында, өткізгіш шоқтардың айналасындағы склеренхима

клеткаларының дамуының күшеюі; хлорофиллонос жамылғысы айқын байқалады, бағаналы мезофилл клеткалары жақсы дамыған және тік қатарлармен орналасқан. Ал Чон-Аксу шатқалынан алынған өсімдіктерде мезофитті белгілері басым: негізгі паренхима клеткалары өте бос орналасқан, губкалық мезофиллде ірі аралық клеткалар қалыптасады (жапырақ), сабақтың анатомиялық құрылымы ең төменгі деңгейде ұйымдасқан, өткізгіш шоқтардың склеренхималық қабаты жоқ, түбірде ксилема элементтері айқын көрінеді, көптеген тамырлар бар, бұл өсімдіктің ылғалдылық жағдайының жоғары екендігін көрсетеді. Орталық цилиндрдегі тамырлардағы өткізгіштердің дамуы өсімдіктің өсу жағдайларына байланысты өзгеріп отырады.

Өсімдіктердің жастық кезеңдеріндегі анатомиялық ерекшеліктер (вегетативтік және генеративтік кезеңдер), жұмыс барысында қарастырылғандай, өсімдіктердің өсу және даму процесінде негізгі және өткізгіш тіндерде болатын өзгерістерді көрсетеді және биометриялық көрсеткіштермен өте егжей-тегжейлі сипатталған.

Қунгей Алатаудың екі табиғи популяциясынан алынған *H. falconeri* өсімдіктерінің анықталған анатомо-морфологиялық ерекшеліктері осы түрдің диагностикалық белгілері ретінде пайдаланылуы мүмкін.

6 *H. falconeri* өсімдігі сирек өсімдік болғандықтан, келешекте жоғалып кетпес үшін келесі шараларды жүргізуді ұсынамыз: 1) «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи паркіне *H. falconeri* түрінің табиғи популяцияларына тұрақты мониторинг жұмыстарын жүргізуді ұсынамыз; 2) Царские ворота сайындағы өзен арнасының өзгеруін бақылап, экологиялық ағынды реттеу шараларын енгізу. Өздеріне тән табиғи су режимін сақтауға бағытталған жобаларды іске асыру, атап айтқанда, су ағымының бағыттары мен деңгейін қадағалап отыру; 3) Өсімдіктің өсу аймақтарына ірі қараның кіруін болдырмау үшін қорғаныш аймақтарын құру және сол аймақтарға кіруін бақылауға алу.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. – Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.
- 2 Конвенция о биологическом разнообразии // United Nations-Treaty Series – Рио-де-Жанейро. – 1992. – С. 199-225.
- 3 Глобальная стратегия сохранения растений. Кью. – 2002. – 62 с.
- 4 Национальная стратегия и План действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия РК. – Кокшетау, 1999.
- 5 Материалы семинара по проекту: Планирование сохранения биологического разнообразия на национальном уровне для поддержания реализации Стратегического плана Конвенции о биологическом разнообразии в Республике Казахстан на 2010-2011 гг. Проект ПРООН по Национальной Стратегии биологического разнообразия и по базам данных. – Алматы, декабрь 2012.
- 6 Декларация XI-ой Конференции Сторон конвенции о биоразнообразии. – Хайдарабад, Индия. – 2012.
- 7 Нецветаев А. Г. О сохранении биоразнообразия России // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2000. – № 11. – С.25-38.
- 8 Флора Казахстана. Тт. 1-9. – Алма-Ата, 1956-1966.
- 9 Красная книга Казахстана. Том 2. Часть 1. Растения. - Астана, 2014. - 452 с.
- 10 Вилесов Е.Н., Науменко А.А., Веселова Л.К., Аубекеров Б.Ж. Физическая география Казахстана / под общей редакцией Науменко А.А.: Учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 362 с.
- 11 Hilton-Taylor C. 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN/SSC, Gland and Cambridge.(compiler)
- 12 Akeroyd J. A rational look at extinction // Plant Talk. – 2002. – Vol. 28. – P. 35-37
- 13 Bramwell D. How many plant species are there? // Plant Talk. – 2002. – Vol. 28. – P. 32-34.
- 14 The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <http://www.iucnredlist.org> 05.12.2017.
- 15 Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений. – Казань: Изд-во КГУ, 1989. – 147 с.
- 16 Злобин Ю. А. Популяция - единица реальной жизни растений // Природа.– 1992. – № 8. – С.47-59.
- 17 Негроров О.П. Проблемы региональной стратегии сохранения биоразнообразия // Вестник ВГУ. Серия химия, биология. – 2000. – С. 112- 117.

- 18 Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. – СПб: Издательство С.-Петербургского университета, 2002. – 144 с.
- 19 Rands M.R., Adams W.M., Bennun L., Butchart S.H., Clements A., Coomes D., Entwistle A., Hodge I., Kapos V., Scharlemann J.P., Sutherland W.J., Vira B. Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010 // *Science*. – 2010. – Vol. 329. – P. 1298-1303. DOI: 10.1126/science.1189138.
- 20 Raven P.H, Chase J.M., Pires J.C. Introduction to special issue on biodiversity // *American Journal of Botany*. – 2011. – Vol. 98(3). – P.333-335. DOI: 10.3732/ajb.1100055.
- 21 Рябушкина Н.А., Абугалиева С.И., Турусбеков Е.К. Проблема изучения и сохранения биоразнообразия флоры Казахстана // *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*. – 2016. – №3. – С.13-23.
- 22 Вахрамеева М.Г. Некоторые подходы к изучению редких видов растений (на примере орхидных) // В сб. Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природы территорий Московской области. – 1988. – С. 71-73.
- 23 Бельтюкова Н.Н. Оценка состояния ценопопуляций некоторых редких видов растений Пермского края с использованием молекулярно- генетических методов. : дис канд биол. наук: 03.00.05 – ботаника; 03.00.15 генетика. - Пермь, 2010. – 232 с.
- 24 Ценопопуляции растений: основные понятия и структура. – М.:Наука, 1976. – 216 с.
- 25 Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М., 1988. – 182 с.
- 26 Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер.3. Геоботаника. – 1950. – Вып.6.– С. 7-124.
- 27 Уранов А.А. Большой жизненный цикл и возрастной спектр ценопопуляций цветковых растений // Тез.докл. V делегатского съезда ВБО. – Киев, 1973. – С.217-219.
- 28 Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. Высш.школы. / Бюлл. науки. –1975. – №2.– С.7-34.
- 29 Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблема их мониторинга: автореф... докт. биол. наук.05.00.03. – СПб., 1994. – 70 с.
- 30 Злобин Ю. А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. – 1989. – Т. 74. – № 6. – С. 769-781.
- 31 Любарский Е.Л. Ценопопуляция и фитоценоз. – Изд-во: КГУ - Казань, 1976. – 158 с.
- 32 Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – 1967. – С. 3-8.

- 33 Животовский Л.А. Популяционная биометрия. – М.: Наука, 1991.– 271 с.
- 34 Кубентаев С.А., Данилова А.Н. Оценка эколого-биологических особенностей *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и его ресурсные показатели на хребте Ивановский (Восточный Казахстан). // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2017. – №37. – С. 31- 46.
- 35 ZhuX-Y. A revision of the genus *Gueldenstaedtia* (Fabaceae) // *Annales Botanici Fennici*. – 2004. – Vol. 41. – P. 283–291.
- 36 Селютина И.Ю., Кониченко Е.С., Дариханд Д., Зибзеев Е.Г. *Gueldenstaedtia monophylla* (Fabaceae) в Северо-западной Е.Г. Монголии: распространение, жизненность, онтогенетическая и пространственная структура популяций // Растительный мир Азиатской России. – 2017. – №2(26). – С. 27-35.
- 37 Каримова О. А., Жигунов О. Ю., Голованов Я. М., Абрамова Л. М. Характеристика ценопопуляций редких горно-скальных видов в Зауралье Республики Башкортостан // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2013. – №2 (22) – С. 70-83.
- 38 Қазақстан: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998.
- 39 Флора Казахстана. Издательство – «НАУКА», Алма-Ата, 1961. – Т. IV. – С. 49-50.
- 40 Борец – *Aconitum* L. // Флора Казахстана. Издательство – «НАУКА», Алма-Ата, 1961. – Т. IV. – С. 46-50.
- 41 Жизнь растений 5 (1). Цветковые растения: под редакцией академика АН СССР А.Л. Тахтаджяна. Издательства «Просвещение», 1980 г., 210-217 с.
- 42 T. Mabuchi, H. Kokubun, M. Mii, T. Ando, Nuclear DNA content in the genus *Hepatica* (Ranunculaceae), *Journal of Plant Research*, 2005, 118, 37-41, doi: 10.1007/s10265-005-0191-9.
- 43 N. J. Turner, Counter-irritant and other medicinal uses of plants in Ranunculaceae by native peoples in British Columbia and neighbouring areas, *Journal of Ethnopharmacology*, 1984, 11, 181-201, doi: 10.1016/0378-8741(84)90038-2.
- 44 Wang, Wei; Liu, Yang; Yu, Sheng-Xiang; Gai, Tian-Gang; Chen, Zhi-Duan (21 August 2013). "Gymnaconitum, a new genus of Ranunculaceae endemic to the Qinghai-Tibetan Plateau"(PDF). *Taxon* 62 (4): 713–722.
- 45 Kathleen B. Pigg and Melanie L. DeVore (2005), "Paleoactaea gen. nov. (Ranunculaceae) fruits from the Paleogene of North Dakota and the London Clay", *American Journal of Botany* 92: 1650–1659.
- 46 <http://stud.kz/referat/show/887>
- 47 R. D. Raabe, A. H. Gold, A virus that causes mosaic of *Ranunculus* (*Ranunculus asiaticus* L.), *Phytopathology*, 2007, 47, 28, doi: 10.1094/PHYTO-96-0560.

- 48 Daniela Listl, Peter Poschlod, Christoph Reisch Genetic variation of liverleaf (*Hepatica nobilis* Schreb.) in Bavaria against the background of seed transfer guidelines in forestry and restoration // *Biochemical Systematics and Ecology*, Том 71, Страницы 32 - 411 April 2017.
- 49 A. Lundqvist, A postzygotically acting lethal gene linked to one of the four S-loci in *Ranunculus polyanthemos*, *Hereditas*, 2008, 113, 87-90, doi: 10.1111/j.1601-5223.1990.tb00702.x.
- 50 Kyu Tae Park and SeonJoo Park. Phylogenomic Analyses of *Hepatica* Species and Comparative Analyses Within Tribe Anemoneae (*Ranunculaceae*) // *Frontiers in Plant Science*. Том 12. 4 June 2021. Стр 1-11.
- 51 K. P. Bhargava, K. Kishor, M. C. Pant, P. R. Saxena, Identification of tryptamine derivatives in *Ranunculus sceleratus* L, *British Journal of Pharmacology and Chemotherapy*, 1965, 25, 743-750, doi: 10.1111/j.1476-5381.1965.
- 52 Bożenaa Szewczyk-Taranek, Monikab Bieniasz, Monikaa Cioć, Bożena Pawłowska. Embryo development and desiccation tolerance of *hepatica nobilis schreb*. Seeds // *Pakistan Journal of Botany* Том 50, Выпуск 3, Страницы 1197 - 1202 June 2018.
- 53 S. B. Hoot, K. M. Kyle, J. C. Manning, Phylogeny and Reclassification of *Anemone* (*Ranunculaceae*), with an Emphasis on Austral Species, *Systematic Botany*, 2012, 14, 139-152, doi: 10.1600/036364412X616729.
- 54 Shinichiro Kameoka, Hitoshi Sakio, Harue Abe, Hajime Ikeda & Hiroaki Setoguchi. Genetic structure of *Hepatica nobilis* var. *japonica*, focusing on within population flower color polymorphism // *Journal of Plant Research* Том 130, Выпуск 2, Страницы 263 - 2711 March 2017.
- 55 R. Zhao, The influence of cushion plants on soil fertility islands under their canopies with ontogenesis in an extreme alpine ecosystem, *Plant and Soil*, 2023, 484, 379-392, doi: 10.1007/s11104-022-05798-3.
- 56 Levente Laczkó, Gábor Sramkó *Hepatica transsilvanica* Fuss (*Ranunculaceae*) is an Allotetraploid Relict of the Tertiary Flora in Europe – Molecular Phylogenetic Evidence // *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, Том 89, Выпуск 3, 2020 стр 14.
- 57 Mikinori Ogisu, M. Rashid Awan, Tomoo Mabuchi & Yuki Mikanagi. Morphology, phenology and cytology of *Hepatica falconeri* in Pakistan // *Kew Bulletin* 57: 943 - 953 (2002).
- 58 O. Paun, C. Lehnebach, J. T. Johansson, P. Lockhart, E. Hörandl, Phylogenetic relationships and biogeography of *Ranunculus* and allied Genera (*Ranunculaceae*) in the Mediterranean region and in the European Alpine System, *Taxon*, 2005, 54, 911-932, doi: 10.2307/25065478.
- 59 Tomoo Mabuchi, Hisashi Kokubun, Masahiro Mii, Toshio Ando. Nuclear DNA content in the genus *Hepatica* (*Ranunculaceae*) // *Journal of Plant Research*, Том 118, Выпуск 1, Страницы 37 - 41February 2005.

- 60 J. Mlinarec, Z. Satovic, D. Mihelj, N. Malenica & V. Besendorfer. Cytogenetic and phylogenetic studies of diploid and polyploid members of Tribe Anemoninae (Ranunculaceae) // Plant Biology Том 14, Выпуск 3, Страницы 525 – 536, May 2012.
- 61 Sharifi-Rad, N. El Menyiy, A. Ydyrys, N. El Hachlafi, N. El Omari, A. A. Aldahish, F. Sharopov, A. Bouyahya, J. Živković, C. O. Adetunji, O. T. Olaniyan, M. Martorell, E. Sönmez Güre, C. Hano, D. Calina, Bioactive compounds from prosopis species as potential oxidative stress and inflammation modulators: an update on mechanisms, Minerva Biotechnology and Biomolecular Research, 2023, 35, 127, doi: 10.23736/s2724-542x.23.02977-2.
- 62 Takayama K. , S.P. López, C. König , G. Kohl , J. Novak , T.F. Stuessy . 2011 . A simple and cost-effective approach for microsatellite isolation in non-model plant species using small-scale 454 pyrosequencing. Taxon 60: 1442 – 1449.
- 63 Shinichiro Kameoka, Hiroyuki Higashi, Hiroaki Setoguchi. Development of polymorphic microsatellite loci in the perennial herb *Hepatica nobilis* var. *japonica* (Ranunculaceae) // Applications in Plant Sciences, Том 3, Выпуск 3, March 20157
- 64 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – С. 439.
- 65 Tamura M. Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae. I // Sci. Rep. Osaka Univ. – 1963. – Vol. 11. – P. 115-126.
- 66 Зиман С.И. Морфология и филогения семейства Лютиковых. – Киев: Наукова думка, 1986. – С. 248.
- 67 Jabbour F., Renner S. A phylogeni of Delphinieae (Ranunculaceae) shows that Aconitum is nested wirhin Delphinium and that Late Miocene transitions to long life cycles in the Himalayas and Southwest China coincide with bursts in diversification // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2012. – Vol. 62. – P. 928-942.
- 68 Janchen E. Die systematische gliederung der Ranunculaceae und Berberidaceae // Denkschr. Osterr. Akad. Wis. Math. naturwiss. Kl. – 1949. №4. – S. 1-82.
- 69 Jensen U. Serologische Boitrage rur Systematik der Ranunculaceae // Bot. Jb. Syst. 1968. Bd. 88. – S. 269-310.
- 70 Steward A.N. *Hepatica transsilvanica* group of Eastern Europe and Asia // Rhodora, – 1927. – Vol. 29. – P. 53-54.
- 71 Steyermark J.A., Steyermark C. *Hepatica* in North America // Rhodora, 60. №740. – P. 223-232.
- 72 Tamura M. A new classification of the family Ranunculaceae // Acta Phytotax. geobot. – 1990. – Vol. 41. – P. 93-101.
- 73 Chater A.O., Pawlowski B., Yutin T.G.et al. Ranunculaceae // Flora Europaea. – Cambrdge Univ. press, – 1964. – Vol.1. – P. 206-242.
- 74 Grey-Wilson Christopher, Blamey Marjorie. Alpine Flowers of Britain and Europe. – London, – 1995. – P. 377.

- 75 Ruksans J. Buried Treasures: Finding and growing the World's Choicest Bulbs. – Portland, 2007. – P. 38.
- 76 Камелин Р.В. Флора Севера Европейской России (в сравнении с близлежащими территориями). – СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. – С. 241.
- 77 Hara H., Kurosawa S. Differentiation within *Anemone hepatica* L. of Japan // J. jap. Bot. – 1958. – Vol. 33. – P. 265-275.
- 78 Tho C.A. A cytotaxonomic study of the *H. asiatica* and *H. maxima* in Korea // J. Korean Cult. Inst. Ewha Women's Univ. 1967. – Vol. 10. – P. 313-320.
- 79 Ogisu M., Awan M.R., Mabuchi T., Mikanagi Y. Morphology, phenology and citology of *Hepatica falconeri* in Pakistan // Kew Bull. – 2002. – Vol. 57 (4). – P. 948-953.
- 80 Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Справочник по номенклатуре родов и видов. – Л.: Наука, 1967. – С. 208.
- 81 Thomson T. *Anemone falconeri* // Hooker's Icon Pl., – 1852. №9: – P. 899.
- 82 Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. – СПб: Издательство С.-Петербургского университета, 2002. – 144 с.
- 83 Huyn K.L. Le pollen du genre *Anemone* et du genre *Hepatica* (Ranunculaceae) et leur taxonomie // Pollen et spores. – 1970. №3. – P. 324-364.
- 84 Baumberger H. Chromosomenzahlbestimmung und Karyotypanalysen bei den gattungen *Anemone*, *Hepatica* und *Pulsatilla* // Ber. Schweiz. Bot. ges., – 1970. №80. – S. 17-96.
- 85 Kurita M. Cytological studies in Ranunculaceae. II. The karyotype of *Anemone* and *Hepatica* // Bot. Mag. (Tokyo). – 1955. Vol. 68. – P. 187-190.
- 86 Rield H. New Taxa und Kombinationen in Ranunculaceae from Pakistan und Kaschmir // Kew Bull., – 1979. 34. №2. – P. 361-366.
- 87 Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау. – Алма-Ата, 1984. – С. 224.
- 88 Ролдугин И.И. Еловые леса Тянь-Шаня (флора классификация и динамика). – Алма-Ата: Наука, 1989. – С. 304.
- 89 Parsa A. Ranunculaceae // Flora d' Iran (la Perse). Teheran, – 1951. – Vol.1. №1. – P. 348-442.
- 90 Hooker J.D. Flora of British India. I. Ranunculaceae to Sapindaceae. – Dehli: Peridical Expertis, 1973. – Vol.8. – P. 1-740.
- 91 Quershi R.A., Chaudhri M.N. *Anemone falconeri* // Pakistana Syst. – 1988. – Vol. 4 (1-2). – P. 111-112.
- 92 Nasir Y.J., Rafio R.A. Wild Flowers of Pakistan. Edited by T.J. Roberts. – Oxford University Press. Kazachi, 1995. – P. 298.
- 93 Лазьков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана: сосудистые растения. – Бишкек, 2014. – С. 125.
- 94 <https://www.plantarium.ru>

- 95 Флора СССР. Тт. 1-30. – М. – Л., 1934-1964.
- 96 Байтенов М.С. Высокогорная флора Северного Тянь-Шаня. – Алма-Ата: «Наука», 1985. – С. 232.
- 97 Иващенко А.А. Сокровища растительного мира Казахстана. По страницам Красной книги. – Алматы: «Алматыкітап», 2007. – С. 128.
- 98 Садырова Г.А., Шорманова А.А. Редкие, эндемичные и субэндемичные виды растений флоры хребта Кетмен. – Алматы, 2017. – С. 168.
- 99 Кокорева И.И. Растения Джунгарского и Заилийского Алатау, нуждающиеся в охране. – Алматы, 2007. – С. 212.
- 100 Байтулин И.О., Огарь Н.П., Нестерова С.Г., Инелова З.А. Флора Илейского Алатау. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – С. 196.
- 101 Попов М.Г. Флора Алматинского государственного заповедника. – Алма-Ата, 1940. – С. 50.
- 102 Mukhtubaeva S.K., Nelina N.V., Sitpayeva G.T., Kuudabaeva G.M., Veselova P.V., Bilibayeva B.K., Jumadilova A. Rare endemis, relict and endangered plant species of the northern Tien-Shan (Kungei, Kirgizskiy Alatau) // Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2017. – Vol.6. №316, – P. 103-110.
- 103 Holubec V., Horak D. The Tian Shan and its Flowers. – Prague, 2018. – P. 404.
- 104 Мухтубаева С.К. Список флоры восточной части хребта Кунгей Алатау. – Алматы, 2017. – С. 272.
- 105 Отрадных И.Г., Съедина И.А., Малыбеков А.Б. Растение Государственного национального парка «Кольсай колдери». – Саты, 2015. – С. 200.
- 106 Табиғат жылнамасы - 2023 жылғы. №17 кітап. – Саты, 2024. – Б. 128.
- 107 Работнов Т.А. Опыт определения возраста у травянистых растений // Бот. журн. – 1946. – Т.31. – №5. – С.24-28.
- 108 Злобин Ю.А. Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. – Владивосток: ДВНУ СССР, 1984. – 60 с.
- 109 Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд. АН СССР. 1964-1971.
- 110 Ivashchenko A.A., Kaparbay R.E., Arynov B.B., Mukhitdinov N.M., Sramko G., Abidkulova K.T. Places of growth and biological characteristics of *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward at the northern border of its distribution area // Experimental Biology. №1 (90). 2022. P. 4-15.
- 111 <https://herba.msu.ru>
- 112 Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяции лекарственных растений // Бюлл. МОИП. Отд.биол. - 1964. – Т.74. – Вып.2. – С.119-134.
- 113 Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд.АН СССР, 1959. – Т 1.
- 114 Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд.АН СССР, 1964. – Т 3.

- 115 Голубев В.Н. К эколого-морфологической характеристике жизненных форм травянистых растений лесостепи Западной Сибири // Бот.журн. – 1960. – Т.45. – С.979-996.
- 116 Голубев В.Н. К методике количественного изучения редких и исчезающих растений флоры Крыма. // Бюлл. Гос. Никит. бот.сада. – 1977. – Вып. 1(32). – С.11-15.
- 117 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана // Алматы. – 1999. – С. 187.
- 118 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.
- 119 <https://powo.science.kew.org/>
- 120 Арыстангалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Растения Казахстана. – Алма-Ата: «Наука» КазССР. – 1977. – 288 с.
- 121 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Т.1-2. – Алма-Ата, 1969-1972.
- 122 Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. - М.: Наука, 1977. - 199 с.
- 123 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М., 1960. – 208 с.
- 124 Пермьяков А.И. Микротехника. – М.: Изд. МГУ, 1988. – 58 с.
- 125 Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
- 126 Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
- 127 Удольская Н.Л. Введение в биометрию. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1976. – 83 с.
- 128 Лотова Л.И., Тимонин А.К. Сравнительная анатомия высших растений: учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во Московского Университета, 1989. – 79 с.
- 129 Лотова Л.И. Ботаника: морфология и анатомия высших растений. - М.: Изд-во «Ком Книга», 2007. – 512 с.
- 130 Қапарбай Р.Е. «Көлсай көлдері» МҰТП аумағында сирек кездесетін түр – фальконер бауыршөбі (*Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward.) // I Международное книжное издание стран Содружества Независимых Государств «Лучший молодой ученый – 2020». Т. 7. – Нурсултан, 2020 г. – 51-53.
- 131 Қапарбай Р.Е., Мухитдинов Н.М., Арынов Б.Б. Қазақстандағы фальконер бауыршөбі (*Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward.) сирек кездесетін түрдің таралуы мен экологиясына арналған материалдар // Хабаршы, биология сериясы №1 (86). 2021. – Б. 27-36.
- 132 Қапарбай Р.Е., Иващенко А.А. Печеночница фальконера (*Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward) в Кунгей Алатау: изучение в природе и опыт культивирования // Материалы Международной научно-Практической конференции «Независимость Казахстана: Аспекты сохранения

биоразнообразия» посвященная 80-летию доктора биологических наук, профессора, Почетного члена Национальной академии Наук Республики Казахстан, академика КазНАЕН Мухитдинова Наштая Мухитдиновича. (Алматы. 26 ноября 2021 г.) - Алматы: Изд. Казак университеті, С. 86-88.

133 Қапарбай Р.Е. *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward өсімдігінің «Көлсай көлдері» МҰТП аумағында таралуы // «Фараби әлемі» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференция материалдары. Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір 2021 жыл. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 66 б.

134 Қапарбай Р.Е. Семейство *Ranunculaceae* Juss. во флоре государственного национального природного парка «Көлсай көлдері» // Материалы международной конференции студентов и молодых ученых «Фараби Әлемі». Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2022 г. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 57 стр.

135 Иващенко А.А., Қапарбай Р.Е., Алмабек Д.М., Арынов Б.Б., Абидкулова К.Т. Некоторые редкие и новые растения национальных парков Северного Тянь-Шаня (Казахстан) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2022. – Т. 21, №2. С. 48-53.

136 Б.Б. Арынов, Е.Ж. Кентбаев, Н.М. Мухитдинов, Р.Е. Қапарбай «Көлсай көлдері» МҰТП дендрофлорасы мен сирек орман қауымдастығын сақтаудағы рөлі // Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия (Сборник научных статей). / отв. редактор: к.б.н. А.А. Иманбаева, г. Актау, 2022. – 255-260 с.

137 R.E. Kaparbay, A.D. Tolenova, D.M. Almabek, A.A. Ivashchenko, K.T. Abidkulova, B.B. Arynov Monitoring of rare floristic elements of the northern Tien-Shan mountain forest // Вестник КазНУ. Сер.биол. - Алматы: Қазақ университеті, 2023. - №1 (94). – С. 11-24.

138 A.A. Ivashchenko, D.M. Almabek, R.E. Kaparbay, K.T. Abidkulova Conservation of the gene pool of *Ranunculaceae* and related families (*Paeoniaceae*, *Berberidaceae*) in the national parks of the northern Tien Shan // Вестник КазНУ. Сер.экол. - Алматы: Қазақ университеті, 2023. - №3 (76). – С. 93-105.

139 Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. Полевая ботаника. – М. – Л.: Наука, 1962. – Т. 3.

140 Hooker J.D. Flora of British India. I. *Ranunculaceae* to *Sapindaceae*. – Dehli: Peridical Expertis, – 1973. - Vol.8. – P. 1-740.

141 Nasir Y.J., Rafio R.A. Wild Flowers of Pakistan. Edited by T.J. Roberts // Oxford University Press. Kazachi, – 1995. – P. 298.

142 Holubec V., Horak D. The Tian Shan and its Flowers // Prague, – 2018. – P. 404.

143 Юзепчук С.В. Род Печеночница – *Hepatica* Mill. // Флора СССР. Т. 7. М. – Л. 1937. – С. 282-285.

144 Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 348 с.

145 Alibek Ydyrys, Nashtay Mukhitdinov, Anna Ivashchenko, Zhadyra Ashirova, Muratzhan Massimzhan, Elmira Imanova, Meruyert Parmanbekova, Murat Toktar, Birlrikbay Yeszhanov, Marzhanay Ilesbek, Gulnaz Askerbay, Raushan Kaparbay Methodological Guide for Geobotanical Research on Rare, Endemic, and Medicinal Plants: A Case Study of the Ranunculaceae Family // ES Food and Agroforestry, 2024, 18, 1340 DOI: <https://dx.doi.org/10.30919/esfaf1340>

ҚОСЫМША А

АКТ

передачи образцов на хранения в гербарный фонд отдела науки и мониторинга ГНПП «Көлсай көлдері».

Настоящим актом подтверждаем, что в результате диссертационной работы на соискание степени доктора философии PhD по специальности 8D05108 – Геоботаника по теме «Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляции редкого вида *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (Ranunculaceae Juss.) в условиях юго-востока Казахстана» докторант кафедры биоразнообразия и биоресурсов КазНУ имени аль-Фараби Қапарбай Раушан Еділқызы, в 2021 году был собран *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. и передан на хранение в гербарный фонд для пополнения Базовой коллекции, сохраняющие разнообразие природной флоры Казахстана.

Начальник отдела науки и мониторинга

Материал сдал: докторант КазНУ

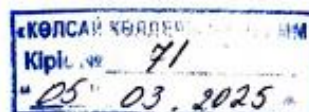
Материал принял:



Уалиева Б.Б.

Қапарбай Р.Е.

Арынов Б.Б.



Акт передачи

в Гербарный фонд отдела науки и мониторинга ГНПП «Келсай көлдері» 2 гербарных образцов вида *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. собранных в ГНПП «Келсай көлдері» и с южной части Кунгей Алатау ущелии Чон-Аксу.

Тема работы: «Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляции редкого вида *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (Ranunculaceae Juss.) в условиях юго-востока Казахстана».

№	Название вида	Семейство	Место сбора	Координаты	Дата сбора (число, месяц, год), коллекторы	Количество гербарных листов, штук
1	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward.	Ranunculaceae Juss.	ГНПП «Келсай көлдері», уш. Талды, левый берег р. Талды	N 43°0'55'780" E 078°15'30720" H 1770 м над ур.м.	02.06.2021 г. Капарбай Р.Е. Ивашенкс А.А.	1
2	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward.	Ranunculaceae Juss.	Южный макросклон хребта Кунгей Алатау, уш. Чон-Аксу (Григорьевско?), левый берег р. Чон-Аксу, Иссык-Кульская область, Киргизия	N 42°46.670' E 077°28.345' H 2006 м над ур.м.	19.07.2021 Капарбай Р.Е. Капарбай Р.Е.	1

Материал сдал: докторант КазНУ

Капарбай Р.Е.

Материал принял:

Арыноев Б.Б.



ҚОСЫМША Ә

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
AL-FARABI KAZAKH
NATIONAL UNIVERSITY

БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
050038, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71
Тел. 377-33-33, қос. 1201

FACULTY OF BIOLOGY AND
BIOTECHNOLOGY
050038, Almaty, Al-Farabi av., 71
Phone. 377-33-33, additional. 1201

08-01-33 № 190

" 11 " 03 2025 ж.

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 «Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляции редкого вида *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (Ranunculaceae Juss.) в условиях юго-востока Казахстана» докторант кафедры биоразнообразия и биоресурсов КазНУ имени аль-Фараби Қапарбай Раушан Еділқызы, в 2021 году был собран *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. и передан на хранение в гербарный фонд для пополнения Базовой коллекции, сохраняющие разнообразие природной флоры Казахстана.

Заведующая кафедрой биоразнообразия
и биоресурсов

Материал сдал: докторант КазНУ

Материал принял:



Нурмаханова А.С.

Қапарбай Р.Е.

Абидкулова К.Т.

Акт передачи

в Гербарный фонд факультета Биологии и биотехнологии Казахского Национального университета имени аль-Фараби 2 гербарных образцов вида *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward, собранных в ГНПП «Көлсай көлдері» и с южной части Кунгей Алатау ущелии Чон-Аксу.

Тема работы: «Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляции редкого вида *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward. (Ranunculaceae Juss.) в условиях юго-востока Казахстана».

№	Название вида	Семейство	Место сбора	Координаты	Дата сбора (число, месяц, год), коллекторы	Количество гербарных листов, штук
1	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward.	Ranunculaceae Juss.	ГНПП «Көлсай көлдері», ущ. Талды, левый берег р. Талды	N 43°0'55.780" E 078°15'30.720" N 1770 м над ур.м.	02.06.2021 г. Капарбай Р.Е. Ивашенко А.А.	1
2	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward.	Ranunculaceae Juss.	Южный макросклон хребта Кунгей Алатау, ущ. Чон-Аксу (Григорьевское), левый берег р. Чон-Аксу, Насык-Кульская	N 42°46.670" E 077°28.345" N 2006 м над ур.м.	10.07.2021 Капарбай Р.Е. Капарбай Р.Е.	1



Материал сдал: докторант КазНУ

Капарбай Р.Е.

Материал принял:

Абидулова К.Т.

ҚОСЫМША Б

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Сдачи гербарного материала, собранного в 2021 г. на территории ГНПП «Көлсай көлдері» и в Республике Кыргызстан

АКТ

№/пп	Индикс	Вид	Семейство	№ флор-го района	Место сбора, административный район	Координаты сбора (N,E)	Высота над ур. м., м	Коллекторы (ФИО)	Дата сбора (число, месяц, год)
1	2541a	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward.	Ranunculaceae Juss.	25	ГНПП «Көлсай көлдері», уш. Талды, левый берег р. Талды	N 43°0'55.780" E 078°15'30.720"	1770	Қапарбай Р.Е. Иващенко А.А.	02.06.2021
2	2541a	<i>Hepatica falconeri</i> (Thoms.) Steward.	Ranunculaceae Juss.	25	Южный макросклон хребта Кунгей Алатау, уш. Чон-Аксу (Григорьевское), левый берег р. Чон-Аксу, Иссык-Кульская область, Киргизия	N 42°46.670' E 077°28.345'	2006	Қапарбай Р.Е. Қапарбай Р.Е.	10.07.2021

Материал сдал:

Докторант КазНУ

Қапарбай Р.Е.

(подпись, дата)

Материал приняла:

Зав. лаб. флоры высших растений,

К.Б.И. Деселова П.В.

(подпись, дата)

ҚОСЫМША В

«Көлсай көлдері» МҰТП республикалық мемлекеттік мекемесі

ХАТТАМА

25.04.2022

Саты ауылы

Ғылыми – техникалық кеңестің 2 отырысы

Кеңес төрағасы: Қалматаев Е. О. – мекеме директоры м.а.

Хатшы: Қапарбай Р. – ғылым және мониторинг бөлімінің ғылыми қызметкері

Кеңеске қатысқандар:

1. Алимкулов М. – директордың орынбасары
2. Уалиева Б. – ғылым және мониторинг бөлімінің басшысы
3. Айнабеков Р. – ТКҚК бөлімінің бөлім басшысы
4. Әзімов С. – экологиялық ағарту және туризм бөлімінің басшысы
5. Арынов Б. – ғылым және мониторинг бөлімінің аға ғылыми қызметкері
6. Арыстанов С. – биолог аң танушы
7. Нұрдаулетов А. – Қарабұлақ орманшылығының орманшысының у.м.а.
8. Несіпжанов М. – Көлсай орманшылығының орманшысы
9. Хасанов М. – Күрметі орманшылығының орманшысы
10. Қазақбаев Н. – Таушелек орманшылығының орманшысы
11. Есенбекова П. – б.ғ.к., кіші ғылыми қызметкер, энтомолог
12. Абаев А. – кіші ғылыми қызметкер, орнитолог
13. Ахметов Х. – б.ғ.к., кіші ғылыми қызметкер, териолог
14. Отрадних И. – б.ғ.к., кіші ғылыми қызметкер, ботаник
15. Сапарбаев С. – ғылыми қызметкер (Зоология институтының маманы)

Қатысқандар – 17 (он жеті)

Күн тәртібі

- 1) 2021 жылға құрастырылатын бір жылдық «Табиғат жылнамасы» кітаптабының мазмұнын бекіту.
- 2) Әдістемеге сәйкес «Табиғат жылнамасына» мәліметтер жинау.
- 3) «Күрметі ауылы – Қыземшек шыңы» маршрутын қайта қарау.

Тыңдалды:

Кезекті ғылыми-техникалық кеңестің № 2 отырысын мекеме директорының м.а. Е. Қалматаев ашты.

1-ші мәселе бойынша: Уалиева Б. – ҒжМ бөлімінің басшысы. 2021 жылғы «Табиғат жылнамасы» жылдық кітабы әдістемелік нұсқаулыққа сәйкес толық

құрастырылып бітті. Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетіне 1 мамырға дейін жіберіледі.

2-ші мәселе бойынша: Уалиева Б. – ҒЖМ бөлімінің басшысы. Әдістемеге сәйкес «Табиғат жылнамасына» 2022 жылға алғашқы мәліметтерді жинап өндеудеміз. Парк аумағындағы 10 фенологиялық алаңша, 7 мониторингтік алаңша бойынша алғашқы мәліметтер жиналуда. Сонымен қатар жануарлар мен өсімдіктер дүниесіне де көктемгі бақылау жүргізілуде.

2-ші мәселе бойынша: Қапарбай Р. – ғылым және мониторинг бөлімінің ғылыми қызметкері. Көктемгі алғашқы мәліметтер жинауға Талды, Күрметі, Көкжазық, Талдыбұлақ, Жаманбұлақ сайларындағы фенологиялық және мониторингтік алаңдарда, сонымен қатар осы сайлардағы ҚР Қызыл кітабына енген өсімдіктеріне бақылау жүргізілді. Ерте көктемде өскен өсімдіктердің бақылау алаңшалар бойынша фенофазалары тіркелді.

3-ші мәселе бойынша: Қапарбай Р. – ғылым және мониторинг бөлімінің ғылыми қызметкері. «Күрметі ауылы – Қыземшек шыңы» маршруты бойынша өзгеріс етуді қажет еді. Себебі, маршрут Талды сайы бойымен өтеді. Талды сайы басталғаннан Царская воротаға дейін ҚР Қызыл кітабына енген фальконер бауыршөбі (*Hepatica falconeri*), виттрок рауғашы (*Rheum wittrockii*) және кауфман Семеновы (*Kaufmannia semenovii*) кездеседі. Бұл түрлердің ішінде фальконер бауыршөбі туыстың жалғыз өкілі болып табылады. Антропогендік факторлардың әсерінен бұл түрлердің жойылып кету қаупі бар.

3-ші мәселе бойынша: Арынов Б. – ғылым және мониторинг бөлімінің аға ғылыми қызметкері. «Күрметі ауылы – Қыземшек шыңы» туристік маршрутын Күрметі сайынан бастау алып, Талды өзені арқылы Күрметі сайымен Қыземшек шыңына көтерілуге болады. Осындай бағыт арқылы Қызыл кітапқа енген өсімдіктерге антропогендік факторлардың зияны тимейді.

3-ші мәселе бойынша: Ахмстов Х. – ғылым және мониторинг бөлімінің кші ғылыми қызметкері. Туристік маршруттың төлқұжатын түзету ұсынылады. «Күрметі ауылы – Қыземшек шыңы» туристік маршруттың төлқұжаты 2016 жылы дайындалған, ол кезде маршрутқа Қызыл кітапқа енген өсімдік түрлері анықталмаған. Маршрут бойынша көптеген туристердің өтуінен кейін бұл түрлердің жойылып кетуі мүмкін.

Ғылыми – техникалық кеңес қаулы етті:

1) 2021 жылға құрастырылған бір жылдық «Табиғат жылнамасы» кітабының мазмұны бекітіліп, тиісті уәкілетті органдарға жіберілсін.

2) Әдістемеге сәйкес «Табиғат жылнамасына» алғашқы мәліметтер жиналып, жұмыстар ары қарай жалғастырылсын.

3) «Күрметі ауылы – Қыземшек шыңы» маршрутына қайта өзгертулер енгізіліп, құзыретті орындарға жіберілсін.

ГТК қаулысына жақтап дауыс бергендер – 17

Қарсы – жоқ

Қалыс – жоқ

Кеңес қаулысы бірауыздан қабылданды

Төраға



Е. Қалматаев

Хатшы



Р. Қапарбай