

Бейшов Рустем Салтановичтің
8D05101 – Биология (6D060700 – Биология) мамандығы бойынша
философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған
«Солтүстік Қазақстан өсімдіктерінің сирек түрлерінің популяцияларын ДНҚ
полиморфизмінің микросателлитаралық талдауын пайдалана отырып
молекулалы-генетикалық зерттеу» тақырыбындағы диссертациясына ресми
рецензенттің

ПІКІРІ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі мен оның жалпы ғылыми және жалпы мемлекеттік бағдарламалармен (практиканың және ғылым мен техника дамуының сұраныстарымен) байланысы

Биологиялық әртүрлілік туралы Конвенция генетикалық ресурстарды сақтауға және ұтымды пайдалануға ерекше назар аударады, өйткені түрлердің өмір сүруі популяциялар ішінде және олардың арасында генетикалық әртүрліліктің жеткілікті деңгейін сақтауға байланысты болады. Жалпы алғанда, сирек кездесетін түрлердің кеңінен таралғанына қарағанда генетикалық әртүрлілігі аз екендігі анықталды және сәйкесінше қоршаған орта жағдайлары өзгерген кезде жойылу қаупі жоғары. Сирек кездесетін түрлердің генетикалық әртүрлілігін (популяция аралық, популяция ішілік полиморфизм, популяциялардың генетикалық дифференциациясын) зерттеу, олардың биологиясы мен таксономиясын зерттеумен қатар популяциялардың геоботаникалық сипаттамасын және олардың жас спектрінің ерекшеліктерін анықтау, шектеуші факторлар белгілерін анықтау, сирек кездесетін түрлердің табиғаты мен ерекшеліктерін толық түсінуге және соның нәтижесінде дұрыс сақтау механизмін таңдауға мүмкіндік береді.

Көптеген генетикалық тұрғыдан ерекшеленетін жергілікті популяцияларды сақтау - түрдің жойылуын болдырмау және оның эволюциялық әлеуетін сақтаудың негізгі міндеті болып табылады. Дегенмен, барлық бар популяцияларды сақтау әрқашан мүмкін емес. Көбінесе белгілі бір популяцияларды сақтау үшін бөлу немесе оларды жасанды жағдайда және/немесе генетикалық банктерде сақтау үшін үлгілерді таңдау қажет. Табиғатты қорғау генетикасының тағы бір міндеті - мәдени өсімдіктердің жабайы туыстарының генетикалық ресурстарын сақтау. Мәдени өсімдіктерді жақсарту үшін пайдалануға болатын гендер бірлестігін жоғалтпау маңызды.

Қазіргі молекулалық-генетикалық әдістер популяциялардағы және олардың арасындағы генетикалық әртүрлілік деңгейін анықтауға, түрдің популяциялық-генетикалық құрылымын анықтауға мүмкіндік береді, сондықтан оларды қолдану сирек кездесетін өсімдік түрлерін сақтау стратегиясын таңдауда өте маңызды. Соңғы онжылдықтарда биоәртүрлілікті сақтау және Қызыл кітаптарды жүргізу жұмыстары аймақтық бақылау жүйелеріне баса назар аудара отырып жүргізілуде, өйткені антропогендік әсердің ерекшеліктері және одан туындайтын экологиялық проблемалар әртүрлі ландшафттарға тән.

Сондықтан, докторант Р.С. Бейшовтың диссертациялық жұмысының тақырыбының өзектілігі бірнеше факторлармен дәлелденеді. Олар түрлік құрамның барлық алуантүрлілігін терең танып білуге, флораның жеке ерекшеліктерін ашуға, сирек кездесетін өсімдік түрлерін қорғау аясында керекті іс-шараларды анықтауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда флористикалық зерттеулер

сирек өсімдіктер тізімін жасауда, өсімдіктер әлемін қорғау бойынша ұсыныс дайындау үшін қажетті негізі болып табылады. Тиімділігі жоғары молекулалы-генетикалық әдістерді қолдану туыстық, түрлік және популяциялық деңгейде үлгілердің генетикалық дәлдігі тез және нақты идентификациялау үшін мүмкіндік беріп, мәселелердің шешілуіне себепші болуы мүмкін. Зерттеудің негізгі нысандары ретінде Солтүстік Қазақстанда өсетін өсімдіктердің сирек кездесетін түрлері таңдалынған: *Ranunculaceae* тұқымдасынан *Adonis vernalis* L. (II санаттысирек түр), *Adonis wolgensis* Stev. (III санаттыазайып бара жатқан түр), *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (II санаттысирек түр), *Pulsatilla flavescens* Zucc. Juz. (III санаттыазайып бара жатқан түр).

Зерттеу тақырыбының мемлекеттік бағдарламалармен байланысына келетін болсақ, диссертация жұмысы ҚР БЖҒМ-нің 2018-2020 жж. арналған ғылыми жобаларды гранттық қаржыландыру бойынша «AP05132458 Солтүстік Қазақстандағы сирек кездесетін өсімдіктер түрлерінің популяциясының генофондын молекулалы-генетикалық талдау» атты ғылыми жоба барысында орындалған (мемлекеттік нөмірі 0118PK00404).

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері

Р.С. Бейшовтың диссертациялық жұмысында келесі ғылыми нәтижелердің алынғанын атап өтуге болады:

1. Зерттеулердің нәтижесінде сирек кездесетін өсімдіктердің 4 түрінің популяцияларының түрлік әртүрлілігі туралы деректер алынып, жүйелендірілген.

2. Солтүстік Қазақстанда *Pulsatilla patens* (L.) Mill.s.l. ценофлорасы зерттелген.

3. *Pulsatilla* s.p. ценопопуляцияларының (ЦП) тиімділік индексі жоғары және 0.73-0.88 тар интервалында орналасқаны анықталған. Түрлер мен аралық нысандар арасында айырмашылықтар жоқтығы анықталған *Adonis wolgensis* Stev. популяциясының тиімділік индексі 0.59-0.86 шектерінде, *Adonis vernalis* популяциясының тиімділік индексі 0.70-0.84 шектерінде болатыны анықталған.

4. Зертханалық жағдайда Ақмола, Қостанай және Павлодар облыстарының аумағында өсетін сирек кездесетін 300 өсімдіктердің жапырағынан алынған биологиялық үлгілерден жоғары сапалы ДНҚ бөлініп алынған.

5. Микросателлитаралық әдісті пайдалану арқылы молекулалық-генетикалық талдау үшін ДНҚ полиморфизмін анықтау тиімділігі бойынша *ISSR*-праймерлері іріктелінген.

6. Зерттеулер жұмыстарында *Pulsatilla* Mill. тегінің зерттелген түрлері генетикалық әртүрліліктің айтарлықтай жоғары деңгейімен сипатталған, P_{95} - 0,728-ден 0,904 дейін; H_E - 0,131-ден 0,245 дейін ауытқиды. Күтілетін гетерозиготтылықтың көрсеткіштерін ескермегенде, *P. flavescens* (P_{95} - 0,904, H_E - 0,204, I -0,307) ценопопуляцияларына карағанда, зерттелген *P. patens* (P_{95} - 0,965, H_E - 162, I -0,373) ценопопуляцияларында генетикалық әртүрлілік көрсеткіштері жоғары екені анықталған.

Сондай-ақ, *Adonis* L. тегінің зерттелген түрлері генетикалық әртүрліліктің жоғары деңгейімен анықталған, P_{95} - 0,424-тен 0,888 дейін; H_E - 0,171-ден 0,300 дейін болса, *A. vernalis* ЦП-мен салыстырғанда *A. wolgensis* ЦП-ң генетикалық әртүрлілік көрсеткіштері жоғары болатыны көрсетілген. Бұл ретте *A. wolgensis* ЦП-мен (G_{ST} =0,131) салыстырғанда *A. vernalis* (G_{ST} =0,348) популяцияаралық дифференциациясының деңгейі жоғары екені дәлелденген.

7. Генетикалық әртүрлілік параметрлерін талдау негізінде, Солтүстік Қазақстанның Қостанай облысындағы Pf1 және Pf2 *P. flavescens* ценопопуляцияларына гендік қорлардың типтік сипаттамалары тән екені белгілі болған, ал Ақмола облысындағы Pf3, Pf4 және Pf5 ценопопуляцияларына айрықша гендік қорлар тән екені анықталған. Зерттелген барлық 5 *P. flavescens* ценопопуляцияларының гендік қорларының күйі қанағаттанарлық деп бағаланған. *P. patens* ценопопуляцияларының арасында типтік гендік қорлармен бірінші және төртінші ценопопуляциялар (Pp1 және Pp4) сипатталса, ал екінші, үшінші және бесінші ценопопуляциялар – айрықша (Pp2, Pp3, Pp5) екені белгілі болған. Павлодар облысындағы *P. patens* бірінші ценопопуляциясында гендік қордың азаюы байқалған, осы түрдегі қалған зерттелген ценопопуляциялардың гендік қоры қанағаттанарлық күйде деп бағаланған. *A. wolgensis* ценопопуляцияларының арасында Aw3 және Aw5 ценопопуляциялары негізгі сипатқа тән екені анықталса, ал Aw1, Aw2 және Aw4 ценопопуляциялары айрықша сипатқа тән деп бағаланған. Барлық 5 *A. wolgensis* ценопопуляцияларының күйі қанағаттанарлық деп бағаланған. *A. vernalis* ценопопуляцияларының арасында типтік гендік қорлар бірінші және үшінші ценопопуляцияларды (Av1, Av3) иеленсе, екінші, төртінші және бесінші ценопопуляциялар – айрықша (Av2, Av4, Av5) екені анықталған. Ақмола облысында *A. vernalis* төртінші ценопопуляциясында гендік қордың азаюы байқалған, осы түрдің қалған ценопопуляцияларының гендік қоры қанағаттанарлық күйде екені анықталған.

8. Зерттелген 20 ценопопуляцияның гендік қоры олардың геномдарының жекелеген локустарындағы аллельдердің құрамын бейнелейтін формулалар мен сызықша кодтар түрінде құжаттандырылған. Бұл ретте өсімдіктердің геномдарының көп бөлігін қамтитын және өсімдіктерді генетикалық төлқұжаттандыру үшін жарамды ДНҚ полиморфизмін ISSR-әдісімен талдауды пайдалану арқылы ДНҚ сәйкестендіргіш маркерлерін анықтауға негізделген молекулалық-генетикалық формула мен сызықша кодты құрастыру және жазу қағидасы пайдаланылған.

9. Гендік әртүрліліктің негізгі көрсеткіштерінің кешенін талдау негізінде зерттелген 20 ценопопуляцияның 18-нің гендік қорларының күйі қанағаттанарлық болып бағаланған. Гендік қордың азаюы Павлодар облысының Баянауыл ауылының жанында жайғасқан ашылған кесте жусанның популяцияларында және Ақмола облысындағы Мирное орман шаруашылығының көктемгі жанаргүл популяциясында байқалған.

10. Солтүстік Қазақстанның сирек кездесетін өсімдіктерінің 4 түрін сақтау бойынша ұсынымдар әзірленген: *Adonis vernalis* L., *Adonis wolgensis* Stev., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz.

3. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтижесінің тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі

Р.С. Бейшовтың диссертациялық жұмысындағы нәтижелер, тұжырымдамалар мен қорытынды ғылыми негізделген және тұтас аяқталған жұмыс болып табылады. Келтірілген мәліметтердің шынайылығын ізденушінің қазіргі заманауи әдістерді қолдануымен және диссертациялық жұмыстың метрологиялық қамтамасыз етілуімен дәлелдейді. Зерттеу жұмыстары жүргізілген А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің Қолданбалы биотехнологиялар

ғылыми-зерттеу институтының молекулярлы-генетикалық зерттеулер зертханасы МЕМСТ ИСО/МЭК 17025-2009 "Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар" Қазақстан Республикасының №КЗ.Т.11.1949 2020 жылғы 21 тамыздағы аккредиттеу жүйесінде аккредиттелген және зертханалық зерттеу кезінде ғылыми-зерттеу жұмыстарында пайдаланылған құрылғылар мен зертханалық жабдықтар «Ұлттық сараптау және сертификаттау орталығы» АҚ тексерілген.

Негізгі генетикалық әртүрлілік көрсеткіштері мен ценопопуляцияларды саралау, полиморфтық локустардың үлестері мен күтілетін гетерозиготалықтың көрсеткіштері әртүрлі критерийлер бойынша салыстырылған. Статистикалық өңдеу популяциялық-генетикалық зерттеулер үшін стандартты әдістерді пайдалану арқылы *STATISTICA 6.0* және *MS EXCEL* компьютерлік бағдарламаларының көмегімен орындалған.

4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтижесінің (қағидасының), тұжырымдары мен қорытындыларының жаңалық дәрежесі

Зерттеу жұмыстарының ғылыми деңгейі мен алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығының дәрежесі өте жоғары. Зерттеу барысында Солтүстік Қазақстан облыстарында өсетін *Adonis vernalis* L., *Adonis wolgensis* Stev., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz. дарақтардың мекен орталары, популяциялық сипаттамалары мен параметрлері зерттелінген. Зерттелген ценопопуляциялардың алғашқы рет генетикалық әртүрлілігі мен генетикалық құрылымы зерттелген. Оларға алғашқы рет геномдық таңбалау жүргізіліп, гендік қордың күйі бағаланып, зерттелген ценопопуляциялар үшін молекулалық-генетикалық формулалар, сызықша кодтар мен төлқұжатар жасалынған. *Зерттеу нәтижелері бойынша* «ISSR-ПТР әдісімен сирек кездесетін өсімдіктердің *Adonis wolgensis* Stev. және *Adonis vernalis* L. түрлерін полилокусты маркерлеуге арналған синтетикалық олигонуклеотидтер жиынтығы» пайдалы моделіне патент алынған (№5485).

5. Алынған нәтижелердің ішкі бірлігінің бағалануы

Диссертациялық зерттеу жұмысының барысында қолданылған теориялық, практикалық және зертханалық жолмен алынған зерттеу нәтижелері тығыз бірлікте болуымен, ғылыми зерттеудің тағылымдық, тәжірибелік кезеңдерінің өзара сабақтастығымен, жүйелілігімен, ғылыми-әдістемелік тәсілдерін ұтымды қолданумен, ғылыми-зерттеу әдістерінің ауқымдылығымен ерекшеленеді және диссертациялық жұмыстарға қойылатын талаптарға толығымен сәйкес келеді. Ізденуші өзінің жинаған материалдары бойынша нәтижелерді толықтай талдаған, алынған сандық нәтижелерді кесте түрінде көрсеткен. Алынған нәтижелер диссертациялық жұмыстың алдына қойылған мақсат пен міндеттерді орындауға арналған. Қорытынды мен тұжырымдамалар алынған мәліметтермен сәйкес келеді. Диссертация тұтас және аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады.

6. Ізденушінің алған нәтижелерінің тиісті өзекті мәселені, теориялық немесе қолданбалы міндеттегі шешуге бағытталғандығы

Ізденушінің диссертация бойынша алған нәтижелері қолданбалы биология үшін маңызды шешім болып табылады. Автор өзінің жұмысында қазіргі таңда сирек кездесетін өсімдіктердің генофондын сақтау үшін зерттеудің дәстүрлі

тәсілдерімен қатар, қазіргі заманғы молекулалы-генетикалық әдістерді қолданған. Жаңа әдістерді қолдану популяциялардың типтік өкілдерін іріктеп алуға және оларды сақтау бойынша генетикалық негізделген бағдарламаларды жасауда, сонымен қатар, түршілік генетикалық алуантүрлілікті анықтауда, гетерозиготалықты бағалауда, түрлер арасында филогенетикалық өзара қатынастарды және популяциялар аралық кеңістіктік өзара байланыстарды қайта жасауда - биоалуантүрлікті сақтаудың басты мәселесін шешуінде аса маңызды орын алады.

Солтүстік Қазақстандағы сирек кездесетін өсімдіктер түрлерінің генетикалық алуантүрлілігін зерттеу және қазіргі жағдайын бағалау олардың генофондтарын сақтау үшін ғылыми негізделген шараларды ұсынуға мүмкіндік береді. Сондықтан, Солтүстік Қазақстан флорасын зерттеп, оның қалыптасу бейнесін түсіну үшін, сирек түрлерді айқындау және анықтау, олардың қазіргі жағдайы мен таралуына мониторинг жүргізу, табиғи генофондтарды сақтауға арналған тиімді ғылыми бағдарламаларды құру – ғылыми практикалық маңызға ие болып табылады.

7. Диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің, тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткілікті толықтығына растама

Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 14 ғылыми мақала, оның ішінде ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарында, 2 мақала *Scopus* мәліметтер базасына кіретін басылымдарда, 6 мақала халықаралық конференциялар жинақтарында, 2 мақала электрондық журналда жарияланған және 1 пайдалы модельге патент алынған (11.03.2020 ж. №5485). Ғылыми жетекшісі мен ғылыми кеңесшісі және басқа да авторлармен «Солтүстік Қазақстан өсімдіктерінің сирек түрлері» монографиясы, сондай-ақ, Солтүстік Қазақстан өсімдіктерінің сирек түрлерін сақтау бойынша ұсыным шығарылған.

7. Диссертация мазмұнындағы және рәсімделуіндегі кемшіліктер

Ізденуші Р.С. Бейшовтың диссертациясы ғылыми сұранымға жауап беретін, өңделген жұмыстарға жатады. Диссертация жүйелі, ғылыми тілде жазылғанымен, онда кейбір төмендегідей кемшіліктер мен ескертулерге тоқтала кету орынды:

1. Мәтінде орфографиялық және стилистикалық қателер кездеседі.

2. Диссертация құрылымында барлығы 29 сурет бар. Кейбір суреттердің автордың жеке архивінен бе, әлде әдебиеттерден бе екені көрсетілмеген. (Мысалы: Сурет 11 – *Adonis vernalis* L. сыртқы түрі).

3. Диссертацияда қолданылған қыстартулар «Белгілеулер мен қысқартулар» бөлімінде келтірілгенмен де, мысалы, «3.3 Популяциялардың жас құрамын, тиімді өлшемін анықтау, жалпы және тиімді санын есептеу» бөлімінде келтірілген кестелердегі қысқартулардың мәні толық жазылмаған.

Бұл кемшіліктер Бейшов Рустем Салтановичтің диссертациясының мазмұнын, мәнін төмендетпейді.

8. Диссертацияның Ғылыми дәрежелер беру Ережелерінің талаптарына сәйкестігі

8D05101 – Биология (6D060700 – Биология) мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Бейшов Рустем

Салтановичтің «Солтүстік Қазақстан өсімдіктерінің сирек түрлерінің популяцияларын ДНҚ полиморфизмінің микросателлитаралық талдауын пайдалана отырып молекулалы-генетикалық зерттеу» тақырыбында жазылған диссертациялық жұмысының ғылыми жаңалығы мен тәжірибелік маңыздылығы дәйекті, өз бетімен орындалған жұмыс болып табылады, оның авторы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің «Ғылыми дәрежелерді беру ережелерінің» талаптарына толықтай сәйкес келеді және 8D05101 – Биология (6D060700 – Биология) мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайықты деп санаймын.

Ресми рецензент:

**Биология ғылымдарының докторы,
С. Сейфуллин атындағы
Қазақ агротехникалық университетінің
Агрономия факультетінің
«Биология, өсімдіктерді
қорғау және карантин» кафедрасының
қауымдастырылған профессоры**

