«8D05108 - Геоботаника» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Мусина Марал Елубековнаның «Қазақстанның Оңтүстік- Шығысында кездесетін дәрілік *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge түрі популяциясының қазіргі жағдайын бағалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:	Ғылымның даму бағыттарына сәйкес. Диссертациялық жұмыс биоалуантүрлілікті сақтау, байланысты ресурстарды тиімді қолдану бағдарламалары аясына кіреді. «8D05108 – Геоботаника» білім беру бағдарламаларына сәйкес. Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комитеті бекіткен «Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер» атты басым бағытына сәйкес келеді.
		1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);	
		2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету);	
		3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	

2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін **қосады**/қоспайды, ал оның маңыздылығы **ашылған**/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыста аридті аймақтардың дәрілік түрі *Calligonum leucocladum* популяцияларының қазіргі жағдайына, олардың фитоценозды құрылымына және генетикалық әртүрлілігіне алғаш рет кешенді баға берілген. Зерттеу барысында өсімдіктер қауымдастығының флоралық құрамы, доминантты түрлердің экологиялық стратегиялары және популяциялардың жастық спектрі (онтогенетикалық құрылымы) нақтыланған. Молекулалық-генетикалық деңгейде пластидті ДНҚ-ның (trnH-psbA, matK, rbcL) полиморфозы талданды, бұл түрішілік таксономия мен филогения үшін маңызды іргелі деректер болып табылады. Сонымен қатар, ГАЖ-технологияларды қолдану арқылы (NDVI индексі бойынша) популяциялардың деградациялану динамикасының математикалық үлгісі жасалған. Бұл нәтижелер геоботаника, биология және экология ғылымдарының теориялық базасын едәуір байытады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі:	Диссертациялық жұмыс жоғары деңгейдегі дербестікпен орындалған. Автор Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның құмды шөлдері жағдайында (Іле өзені аңғары, Бақанас, т.б.) күрделі далалық зерттеулер мен экспедицияларды өз бетінше ұйымдастырып,
		1) **жоғары;**	
		2) орташа;	
		3) төмен;	

		4) өзі жазбаған.	гербарий материалдары мен ДНҚ үлгілерін жинақтаған. Жұмыстың ерекшелігі – автордың қазіргі заманғы ГАЖ-технологияларды (Sentinel-2 деректері негізінде NDVI индексін есептеу) және молекулалық-генетикалық талдаудың озық әдістерін (Illumina платформасында секвенирлеу) меңгеріп, оларды дербес қолдануында. Сондай-ақ, алынған фитохимиялық және биометриялық мәліметтерді статистикалық өңдеу, нәтижелерді жүйелеу және қорытындылау жұмыстары автордың тікелей қатысуымен орындалған. Алынған барлық нәтижелер мен тұжырымдар автордың жеке үлесі болып табылады және оның жоғары ғылыми біліктілігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Диссертацияның өзектілігі аридті экожүйелердің деградациясы және дәрілік өсімдік ресурстарын сақтау қажеттілігімен толық негізделген. *C. leucocladum* түрінің популяциялық-генетикалық жағдайын заманауи әдістермен бағалаудың ғылыми және практикалық маңызы жоғары.
		1) негізделген;	
		2) ішінара негізделген;	
		3) негізделмеген.	
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:	Жұмыстың мазмұны тақырыпта көрсетілген Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағындағы ақ қабықты жүзгін популяцияларының қазіргі жағдайын (фитоценоздық, морфологиялық, генетикалық және фитохимиялық тұрғыдан) толық ашады. Әрбір тарау зерттеу нысанының нақты бір қырын сипаттауға бағытталған.
		1) **айқындайды;**	
		2) ішінара айқындайды;	
		3) айқындамайды.	

		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Диссертацияның мақсаты («Оңтүстік Шығыс Қазақстан аймағында кездесетін *C. leucocladum* дәрілік түрінің популяцияларының қазіргі жағдайын бағалау») мен алға қойылған бес негізгі міндет (фитоценоздық талдау, морфологиялық бағалау, генетикалық зерттеу, ГАЖ-мониторинг және фитохимиялық скрининг) тақырыпты толық ашуға бағытталған және бір-бірімен логикалық байланыста.
		1) **сәйкес келеді;**	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертациялық жұмыстың құрылымы өте қисынды және жүйелі құрылған. Теориялық шолудан бастап, эксперименталды бөлім мен нәтижелерді талқылауға дейінгі барлық бөлімдер өзара тығыз байланысты. Алынған ғылыми нәтижелер мен тұжырымдар арасында тікелей сабақтастық сақталған. Автор әрбір тараудың соңында негізделген түйіндемелер жасап, оларды жұмыстың жалпы қорытындысында жинақтаған.
		1) **толық байланысқан;**	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Автор қолданған жаңа әдістер (Illumina секвенирлеу, NDVI мониторингі) классикалық геоботаникалық әдістермен салыстырылып, олардың тиімділігі дәлелденген. Әдебиеттерге шолу бөлімінде және нәтижелерді талқылауда отандық және шетелдік ғалымдардың (мысалы, Қазақстанның оңтүстік шөлдері бойынша зерттеулер) деректеріне терең сыни талдау жасалып, автордың өзіндік көзқарасы қалыптасқан.
		1) **сыни талдау бар;**	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	

5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Диссертацияда алғаш рет Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның аридті экожүйелеріндегі *C. leucocladum* популяцияларының қазіргі жағдайы кешенді түрде сипатталған. Зерттеу барысында өсімдіктің хлоропласттық геномын Illumina платформасында секвенирлеу арқылы алынған генетикалық деректер мен түрдің деградациялану деңгейін NDVI индексі бойынша картаға түсіру нәтижелері абсолютті ғылыми жаңалық болып табылады.
		1) **толығымен жаңа;**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертацияның қорытындылары іргелі және қолданбалы ғылым үшін жаңа мазмұнға ие. Ақ жүзгін популяцияларының онтогенетикалық құрылымы, олардың өзін-өзі қалпына келтіру динамикасы және қоршаған орта факторларына (топырақ, климат) тәуелділігі туралы тұжырымдар алғаш рет тұжырымдалған. Түрдің фитохимиялық ерекшеліктері (стеролдар мен май қышқылдарының құрамы) бойынша жасалған қорытындылар бұрын зерттелмеген.
		1) **толығымен жаңа;**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Жұмыста ұсынылған «ғарыштық мониторинг - генетикалық талдау - фитохимиялық скрининг» интеграцияланған әдістемесі жаңа технологиялық шешім болып табылады. Бұл тәсіл аридті аймақтардағы сирек және дәрілік өсімдіктердің жағдайын басқару мен қорғаудың жаңа үлгісін ұсынады. NDVI индексін қолдану арқылы жайылымдарды тиімді пайдалану бойынша ұсыныстар экономикалық тұрғыдан тиімді және ғылыми негізделген.
		1) толығымен жаңа;	
		2) **ішінара жаңа (25-75% жаңа);**	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертацияның барлық негізгі қорытындылары ғылыми тұрғыдан жан-жақты және ауқымды дәлелдемелерге негізделген. Тұжырымдардың негізділігі 2015-2025 жылдар аралығында Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның әртүрлі экологиялық аймақтарында (Іле аңғары, Бақанас, құмды массивтер) жүргізілген көпжылдық далалық зерттеулермен расталады. Алынған нәтижелер заманауи геоботаникалық әдістер (ценопопуляциялық талдау, жастық спектр), молекулалық-генетикалық секвенирлеу деректері және ГАЖ-технологиялардың (Sentinel-2 негізіндегі NDVI динамикасы) көрсеткіштерімен толық дәлелденген. Эксперименттік нәтижелерді өңдеу барысында қолданылған математикалық-статистикалық талдаулар (корреляциялық, кластерлік талдау және ANOVA) автордың қорытындыларының дұрыстығын ғылыми тұрғыдан бекітеді. Жұмыста қолданылған 180-нен астам әдебиет көзіне жасалған сыни шолу зерттеудің теориялық негізін нығайтады.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Барлық 5 ереже автордың жеке зерттеулерімен (2015-2025 жж. мониторингі), ГАЖ-технологиялар арқылы алынған NDVI карталарымен және Illumina секвенирлеу деректерімен толық дәлелденген. Тәжірибелік мәліметтер мен теориялық қорытындылар арасында қарама-қайшылық жоқ.
		7.1 Ереже дәлелденді ме?	
		1) **дәлелденді;**	
		2) шамамен дәлелденді;	
		3) шамамен дәлелденбеді;	

		4) дәлелденбеді;	Ережелер тривиалды емес. Олар бұрыннан белгілі фактілерді қайталамайды, керісінше ақ жүзгін популяцияларының деградациясы мен генетикалық құрылымы туралы жаңа, бұрын белгісіз болған заңдылықтарды ашады. Ережелер толығымен жаңа. Алғаш рет *C. leucocladum* түрінің хлоропласттық геномының толық секвені мен NDVI индексі негізіндегі ареалдың кеңістіктік-уақыттық динамикасы қорғауға ұсынылып отыр. Ережелердің қолдану аясы кең: олар геоботаника, экология, өсімдіктер генетикасы және табиғатты пайдалану салаларында маңызды. Нәтижелер аридті аймақтардағы биоалуантүрлілікті сақтау стратегияларын әзірлеуде қолданыла алады. Негізгі ережелер автордың Scopus базасына кіретін халықаралық журналдарда («ES Food and Agroforestry», «ES Energy & Environment» және т.б.) және ҚР ҒЖБМ Комитеті ұсынған басылымдарда жарияланған 5-тен астам мақаласында толық көрініс тапқан және дәлелденген.
		5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	
		7.2 Тривиалды ма?	
		1) ия;	
		2) **жоқ;**	
		3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.	
		7.3 Жаңа ма?	
		1) **ия;**	
		2) жоқ;	
		3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.	
		7.4 Қолдану деңгейі:	
		1) тар;	
		2) орташа;	
		3) **кең**	
		4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	
		7.5 Мақалада дәлелденген бе?	
		1) **ия;**	

		2) жоқ	
		3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Зерттеу әдіснамасы өте нақты және жан-жақты жазылған. Автор геоботаникалық (популяциялық-онтогенетикалық), молекулалық-генетикалық және фитохимиялық әдістерді ұштастыра отырып, кешенді әдіснаманы таңдаған. Әрбір әдіс зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне сәйкес келеді.
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	1) **ия;**	
		2) жоқ.	
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Диссертациялық жұмыс деңгейі заманауи технологиялармен қамтамасыз етілген. Атап айтқанда, ғарыштық Sentinel-2 деректерін өңдеуде ГАЖ-технологиялар, генетикалық деректерді талдауда Illumina платформасы мен MAFFT, MEGA бағдарламалары, сондай-ақ статистикалық деректерді өңдеуде мамандандырылған бағдарламалық пакеттер қолданылған.
		1) **ия;**	
		2) жоқ.	
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен **дәлелденген және расталған** (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):	Барлық теориялық тұжырымдар нақты эксперименттік деректермен расталған. Түрдің таралу динамикасы мен деградациясы туралы қорытындылар 3 жылдық далалық мониторинг нәтижелерімен және биохимиялық талдау деректерімен ғылыми түрде дәлелденген.
		1) **ия;**	

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара **расталған** / расталмаған.	Диссертациядағы әрбір маңызды ғылыми мәлімдеме отандық және шетелдік сенімді дереккөздерге жасалған сілтемелермен бекітілген. Генотиптеу және фитохимиялық скрининг бойынша жасалған тұжырымдар әлемдік деңгейдегі ғылыми әдебиеттермен үндеседі.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	Пайдаланылған 180-нен астам әдебиеттер тізімі тақырыпты жан-жақты ашу үшін жеткілікті. Тізімде соңғы 10 жылда жарық көрген халықаралық Scopus және Web of Science базаларындағы өзекті мақалаларға басымдық берілген.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Жұмыстың теориялық маңызы аридті аймақтардағы *C. leucocladum* түрінің популяциялық-генетикалық құрылымы мен экологиялық стратегиялары туралы іргелі білімді тереңдетуінде. Түрдің хлоропласттық геномын секвенирлеу нәтижелері өсімдіктер филогениясы мен таксономиясы үшін теориялық база болып табылады.
		1) **бар;**	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңызы жоғары. NDVI индексі негізінде жасалған деградация карталары ауыл шаруашылығында жайылымдарды ротациялауды жоспарлау үшін, ал фитохимиялық деректер фармацевтика өндірісінде сапалы шикізат жинау мерзімдерін анықтау үшін қолданылуы мүмкін. Сондай-ақ, нәтижелер Оңтүстік-
		1) **ия;**	
		2) жоқ.	

			Шығыс Қазақстанның флорасын қорғау жөніндегі іс-шараларға енгізілуге дайын.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Автор ұсынған практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Алғаш рет ақ қабықты жүзгін популяцияларын сақтау үшін генетикалық мониторинг пен ГАЖ-технологияларды интеграциялау ұсынылған. Сонымен қатар, деградацияға ұшыраған құмды алқаптарды фитомелиорациялау бойынша нақты әдістемелік нұсқаулар берілген.
		1) **толығымен жаңа;**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Диссертация жоғары академиялық деңгейде, ғылыми стильде жазылған. Мәтін қисынды, баяндау жүйелілігі сақталған. Терминологиялық аппарат (геоботаникалық, генетикалық және фитохимиялық терминдер) өте дәл және орынды қолданылған. Диссертацияның ресімделуі (кестелер, суреттер, карталар, библиографиялық тізім) ҚР ҒЖБМ Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің қоятын талаптарына толық сәйкес келеді. ГАЖ-мониторинг карталары мен генетикалық секвенирлеу диаграммалары жоғары сапалы және көрнекі орындалған.
		1) **жоғары;**	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер		Диссертациялық жұмыс жоғары деңгейде орындалған, сонымен қатар рецензент ретінде келесі ескертулер мен ұсыныстарды атап өтуге болады: 1. Жұмыстың үшінші тарауында өсімдік қауымдастықтарының сипаттамасы берілген кезде, кейбір сирек кездесетін түрлердің

			экологиялық ерекшеліктеріне толығырақ тоқталуға болар еді. 2. Кестелер мен суреттерді толықтыру қажет: рәсімдеуді біріздендіру (нөмірлеу, атауы/тақырыбы, шрифт), өлшем бірліктері мен белгілердің дұрыстығын тексеру, қысқартуларды түсіндіру, нәтижелердің берілісін бір форматқа келтіру (n, статистика, орташа±SD/SE), сондай-ақ суреттердің сапасы мен оқылымдылығын арттыру (осьтер, масштаб, аңыз/легенда). 3. Диссертация мәтінінде техникалық сипаттағы (баспалық) кейбір қателер кездеседі, алайда бұл кемшіліктер жұмыстың жалпы ғылыми сапасына, алынған нәтижелер мен тұжырымдардың құндылығына ешқандай нұқсан келтірмейді.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		Докторанттың ғылыми деңгейі жарияланған жұмыстар арқылы толық дәлелденген: Ғылыми деңгейі: Жоғары. Зерттеу нәтижелері бойынша 10-нан астам ғылыми еңбек жарияланған. Оның ішінде 3 мақала халықаралық рецензияланатын, импакт-факторы жоғары (Scopus/Web of Science) журналдарда жарық көрген. Бұл мақалаларда диссертацияның негізгі нәтижелері (генетикалық талдау, NDVI мониторингі) толық сипатталған. Сондай-ақ, ҚР ҒЖБМ Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдардағы мақалалар диссертация тақырыбын толық ашады.

13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Диссертациялық жұмысты саралай келе, келесідей шешім қабылданды: Мусина Марал Елубековнаның «Қазақстанның Оңтүстік-Шығысында кездесетін дәрілік *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge түрі популяциясының қазіргі жағдайын бағалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы «ҚР-да ғылыми дәрежелер беру ережесінің» барлық талаптарына толық сәйкес келеді. Рецензенттің ұсынысы: Докторантқа «8D05108 – Геоботаника» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін бере лайықты деп санаймын.

Ресми рецензент:

PhD докторы, Астана Халықаралық университетінің Жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің қауымдастырылған профессор м.а., «NatureLab» ғылыми-зерттеу зертханасының меңгерушісі

Оразов Айдын Ерғалиұлы