«6D060700 - Биология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Муталханов Мейрамбек Султанбековичтің «Тау-сағыз популяциясындағы табиғи каучуктің жиналуының цитоэмбриологиялық және биохимиялық заңдылықтарын зерттеу және талдау *(Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse*)*» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшем шарттар	Өлшем шарттарға 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:	Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын AP05134291 «*Scorzonera tau-saghyz* геномын секвенирлеу және каучук мөлшері белгісі бойынша геномды ассоциациялық карталау» ғылыми жобасы аясында орындалды. Зерттеу нәтижелері отандық табиғи каучук ресурстарын ғылыми негізде зерттеу, *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларының генетикалық әртүрлілігін анықтау, жоғары каучукты формаларды іріктеу және өсімдікті тиімді көбейту технологияларын жетілдіруге бағытталған. Жұмыс өсімдік биотехнологиясы, молекулалық генетика, геномика, табиғи каучук өндіру және биологиялық ресурстарды ұтымды пайдалану бағыттарымен толық 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, ал оның маңыздылығы толық ашылған.**	Жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады. *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларының морфологиялық, цитогенетикалық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктерінің анықталуы, табиғи каучуктың құрылымы мен физика-химиялық қасиеттерінің зерттелуі және жоғары каучукты формаларды анықтау мүмкіндіктерінің негізделуі өсімдік биотехнологиясы, табиғи каучук өндірісі және биологиялық ресурстарды тиімді пайдалану үшін маңызды ғылыми нәтижелер болып табылады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Жұмыстың орындалу деңгейі жоғары деп бағаланады. Диссертацияда автордың әдеби деректерді жүйелі талдауы, зерттеу жұмыстарын жоспарлауы, табиғи материалдарды жинауы, *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларын зерттеуі, морфологиялық, биохимиялық, цитогенетикалық және молекулалық-генетикалық әдістерді қолдануы, сондай-ақ алынған нәтижелерді ғылыми тұрғыдан өңдеп, талдауы мен түсіндіруі айқын көрінеді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: **1) негізделген;** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Зерттеудің өзектілігі ғылыми тұрғыдан негізделген. Табиғи каучукқа деген сұраныстың артуы, *Scorzonera tau-saghyz* түрінің табиғи каучуктың перспективалы отандық көзі ретіндегі әлеуеті, оның табиғи популяцияларының шектеулі таралуы және биологиялық ерекшеліктерін кешенді зерттеу қажеттілігі нақты көрсетілген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбы найқындайды: **1) айқындайды;** 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны зерттеу тақырыбын толық қамтиды. Әдеби шолу, зерттеу материалдары мен әдістері, тау-сағыз популяцияларын зерттеу, морфологиялық, цитогенетикалық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық талдаулар, табиғи каучукты экстракциялау мен физика-химиялық қасиеттерін анықтау нәтижелері өзара логикалық сабақтастықпен берілген.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: **1) сәйкес келеді;** 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді. Зерттеу мақсаты *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларының морфологиялық, цитогенетикалық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктерін анықтау, табиғи каучуктың жинақталу заңдылықтарын зерттеу және оның физика-химиялық қасиеттерін бағалауға бағытталған.

		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертация бөлімдері өзара логикалық тұрғыдан байланысқан. Әдеби шолудан бастап зерттеу әдістеріне, алынған нәтижелерді талдау мен талқылауға және практикалық ұсыныстарды әзірлеуге дейінгі құрылым зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне толық сәйкес келеді.
		1) толық байланысқан;	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдер мен салыстырылып бағаланған:	Автор ұсынған ғылыми шешімдер тәжірибелік нәтижелермен негізделіп, қолданыстағы ғылыми деректермен салыстырылған. Зерттеу барысында табиғи каучуктың жинақталу ерекшеліктері мен оған әсер ететін факторлар анықталып, каучуктың құрылымы мен қасиеттері FTIR, ЯМР, SEC, TGA және DTGA әдістерімен кешенді бағаланған. SEC арқылы оның жоғары молекулалық массасы, ал ЯМР және FTIR нәтижелері *цис*-1,4-полиизопрендік құрылымы дәлелденген. Алынған нәтижелер тау-сағыздан табиғи каучук алудың ғылыми және практикалық әлеуетін негіздейді.
		1) сыни талдау бар;	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдаужоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Ғылыми нәтижелер мен негізгі тұжырымдар ғылыми жаңалығы тұрғысынан жаңа деп бағаланады. Зерттеу барысында Scorzonera tau-saghyz популяцияларында морфологиялық және генетикалық өзгергіштік анықталып, табиғи каучуктың жинақталу ерекшеліктері зерттелді. Каучуктың *цис*-1,4-полиизопрендік құрылымы FTIR және ЯМР әдістерімен, ал жоғары молекулалық массасы (Mw = 1223,9 кг/моль) SEC әдісімен дәлелденді. Сонымен қатар, ITS1 аймағындағы SNP-полиморфизмдер анықталып, dCAPS маркерлері арқылы расталды. Вермикомпост пен вермикомпост шайының тұқым өнгіштігіне, өскіндердің өсуі мен биомасса жинақталуына оң әсері эксперименттік тұрғыдан алғаш рет негізделді.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертацияның қорытындылары ғылыми жаңалығы тұрғысынан жаңа деп бағаланады. Зерттеу барысында *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларындағы морфологиялық, цитогенетикалық және генетикалық ерекшеліктер алғаш рет кешенді түрде сипатталып,
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	

		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	табиғи каучуктың *цис*-1,4-полиизопрендік құрылымы мен жоғары молекулалық массасы (Mw = 1223,9 кг/моль) дәлелденді. ITS1 аймағындағы SNP-полиморфизмдер dCAPS әдісімен расталып, популяциялық генетикалық өзгергіштіктің бастапқы деңгейі анықталған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Техникалық және технологиялық шешімдер ғылыми тұрғыдан негізделген және практикалық маңызы бар жаңа ұсыныстармен толықтырылған. Зерттеу барысында тау-сағыз тамырларынан табиғи каучукты бөліп алудың су негізіндегі экологиялық қауіпсіз әдісі ұсынылып, оның гександық экстракциямен салыстырмалы тиімділігі анықталды. Каучуктың құрылымдық және физика-химиялық қасиеттері SEC, ЯМР, FTIR, TGA және DTGA әдістерімен кешенді зерттеліп, алынған нәтижелер табиғи каучук өндіру технологиясын жетілдіруге ғылыми негіз болады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	**Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыда науқымды дәлелдемелерде негізделген.**	Негізгі қорытындылар қолданылған морфологиялық, цитогенетикалық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық әдістер кешені арқылы алынған тәжірибелік нәтижелерге негізделген. FTIR, ЯМР, SEC, TGA/DTGA, ITS1 секвенирлеу, филогенетикалық және dCAPS талдаулары, сондай-ақ вермикомпост пен вермикомпост шайының әсерін бағалау және статистикалық өңдеу нәтижелердің ғылыми негізділігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер жеке-жеке ғылыми тұрғыдан сараланған. **1-ереже** – *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларының морфологиялық өзгергіштігі мен табиғи каучуктың жинақталу ерекшеліктерін анықтау нәтижелерімен; **2-ереже** – түрдің 2n = 14 хромосомалық деңгейі және каучуктың биохимиялық жинақталу заңдылықтарымен; **3-ереже** – ITS1 аймағындағы SNP-полиморфизмдердің анықталуы және dCAPS/BciVI әдісімен расталуымен; **4-ереже** – табиғи каучуктың *цис*-1,4-полиизопрендік құрылымы мен жоғары молекулалық массасының SEC, ЯМР, FTIR,
		7.1 Ереже дәлелденді ме?	
		1) дәлелденді;	
		2) шамамен дәлелденді;	
		3) шамамен дәлелденбеді;	
		4) дәлелденбеді;	
		5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	

		7.2 Тривиалды ма?	TGA/DTGA әдістерімен кешенді сипатталуымен және вермикомпост пен вермикомпост шайының тұқым өнгіштігі мен өскіндердің өсуіне оң әсерінің эксперименттік дәлелденуімен негізделген. Барлық ережелер тәжірибелік деректермен расталып, ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығын көрсетеді.
		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:	Әдіснамалық тәсілдер зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне сәйкес негізделіп таңдалған. Зерттеуде табиғи үлгілерді жинау, морфологиялық және цитогенетикалық талдау, каучукты экстракциялау, ITS1 секвенирлеу, филогенетикалық және dCAPS талдаулар, сондай-ақ FTIR, ЯМР, SEC, TGA/DTGA әдістері жүйелі қолданылған. Сонымен қатар вермикомпост пен вермикомпост шайының тұқым өнгіштігі мен өскіндердің өсуіне әсері тәжірибелік тұрғыдан бағаланған. Әдістердің кешенді үйлесуі
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	**1) ия;**	
		2) жоқ.	

			Scorzonera tau-saghyz популяцияларының биологиялық ерекшеліктерін, табиғи каучуктың құрылымдық-физика-химиялық қасиеттерін және өсімдіктің өсу көрсеткіштерін жан-жақты бағалауға мүмкіндік берген.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Нәтижелер заманауи зерттеу әдістері мен деректерді статистикалық өңдеу тәсілдері негізінде алынған. ITS1 секвенирлеу, BioEdit, MEGA X, филогенетикалық және dCAPS талдаулары, сондай-ақ SEC, ЯМР, FTIR, TGA/DTGA әдістерін кешенді қолдану зерттеу нәтижелерінің ғылыми дәйектілігі мен сенімділігін күшейтіп, негізгі қорытындылардың негізділігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, вермикомпост пен вермикомпост шайының әсерін бағалау нәтижелері статистикалық өңдеу арқылы расталған.
		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):	Теориялық қорытындылар эксперименттік деректермен толық расталған. Табиғи каучуктың жинақталу ерекшеліктері мен экологиялық факторлардың әсері салыстырмалы тәжірибелер арқылы анықталып, FTIR, ЯМР, SEC, TGA/DTGA талдаулары негізінде каучуктың құрылымы мен физика-химиялық қасиеттері дәлелденді. Алынған нәтижелер теориялық тұжырымдардың ғылыми негізділігі және сенімділігі тәжірибелер арқылы айқын дәлелденген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.	Маңызды ғылыми тұжырымдар заманауи ғылыми әдебиеттерге және диссертацияда алынған эксперименттік нәтижелерге негізделген. Әдеби шолуда *Scorzonera tau-saghyz* морфологиясы, табиғи каучуктың биосинтезі мен жинақталуы, популяциялық өзгергіштік, молекулалық-генетикалық ерекшеліктері және каучуктың физика-химиялық қасиеттері жеткілікті деңгейде қамтылған.

		Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.	Әдебиеттер тізімі жеткілікті деңгейде қамтылған. Диссертацияда 155 ғылыми әдебиет көзі пайдаланылып, зерттеу тақырыбының теориялық, әдістемелік және қолданбалы аспектілерін жан-жақты қамтуға мүмкіндік береді.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: **1) бар;** 2) жоқ.	Теориялық маңызы жоғары. Зерттеу *Scorzonera tau-saghyz*-дың морфологиялық, цитогенетикалық және молекулалық-генетикалық ерекшеліктері, табиғи каучуктың жинақталу заңдылықтары және оның құрылымдық физика-химиялық қасиеттері туралы ғылыми түсініктерді кеңейтеді. Алынған нәтижелер түрдің биологиялық ерекшеліктерін терең түсіндіруге және табиғи каучук түзуші өсімдіктерді зерттеудің ғылыми негізін толықтыруға мүмкіндік береді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: **1) ия;** 2) жоқ.	Практикалық маңызы жоғары. Зерттеу барысында *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларындағы жоғары каучукты формаларды анықтау, каучукты бөліп алудың экологиялық қауіпсіз су негізіндегі әдісін ұсыну және оның физика-химиялық қасиеттерін бағалау нәтижелері алынды. Бұл нәтижелер табиғи каучукты тиімді өндіру, жоғары өнімді формаларды селекциялық іріктеу және тау-сағызды интродукциялау мен өсіру технологияларын жетілдіруге практикалық негіз болады.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? **1) толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңаемес (жаңасы 25%-дан кем).	Практикалық ұсыныстар ғылыми жаңалығы және қолданбалы маңыздылығы тұрғысынан жаңа деп бағаланады. Ұсыныстар *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларынан жоғары каучукты формаларды іріктеуге, табиғи каучукты су негізіндегі экологиялық қауіпсіз әдіспен бөліп алуға, оның SEC, ЯМР, FTIR, TGA/DTGA арқылы анықталған қасиеттерін ескере отырып, каучук өндіру технологиясын жетілдіруге, сондай-ақ вермикомпост пен вермикомпост шайын өсімдіктің тұқым өнгіштігі мен бастапқы өсуін ынталандыру мақсатында қолдануға бағытталған.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) орташадантөмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары деңгейде бағаланады. Диссертацияның құрылымы ғылыми талаптарға сәйкес жүйеленген, зерттеудің мақсаты мен міндеттері нақты тұжырымдалған, нәтижелер кестелер мен суреттер арқылы дәйекті түрде берілген. Қорытындылар алынған эксперименттік

			деректермен логикалық тұрғыдан байланыстырылып, ғылыми тұжырымдармен негізделген.
11.	Диссертацияға ескертулер		Ізденуші ғылыми-әдістемелік сипаттағы ескертулер анықталған жоқ. Диссертациялық жұмыстың мазмұны мен құрылымы, зерттеу әдістемесі, алынған нәтижелері және тұжырымдары қойылатын ғылыми талаптарға толық сәйкес келеді. Жекелеген редакциялық және техникалық сипаттағы нақтылаулар жұмыстың ғылыми мазмұны мен құндылығына айтарлықтай әсер етпейді. Сонымен бірге, диссертацияны қорғау барысында ғылыми пікірталас пен зерттеу нәтижелерін кеңінен талқылау мақсатында бірқатар ғылыми мәселелерді қарастыруға, сондай-ақ алынған нәтижелерді одан әрі дамытуға бағытталған болашақ зерттеулер бойынша ұсыныстарды қарастыру ұсынылады. 1. Әдебиетке шолу негізінде авторлық зерттеудің ғылыми бағыттағы орны мен ерекшелігі қандай? Бұл мәселе зерттеудің ғылыми негіздемесі мен болашақ зерттеу бағыттарын нақтылауға мүмкіндік береді. 2. Қаратау өңіріндегі *Scorzonera tau-saghyz* популяцияларынан сынама алудың ғылыми негіздемесі қандай? Әртүрлі экологиялық жағдайлардан алынған үлгілер тау-сағыздың морфологиялық, биохимиялық және генетикалық ерекшеліктерін салыстырып зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл бағыттағы зерттеулерді кеңейту түрдің табиғи ресурстық әлеуетін бағалауға және селекциялық тұрғыдан құнды формаларды анықтауға негіз болады. 3. Бөлініп алынған *Scorzonera tau-saghyz* үлгілерін болашақта сақтау, паспорттау және ғылыми зерттеулерде пайдалану мүмкіндіктері қандай? Бұл бағыттағы жұмыстарды жалғастыру тау-сағыздың құнды үлгілерін сақтауға, олардың генетикалық қорын толықтыруға және селекциялық зерттеулерде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. 4. Диссертацияда алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу мен талдауда қандай әдістер қолданылды? Эксперименттік

			нәтижелердің сенімділігін арттыру үшін зерттеулер 3–5 биологиялық қайталауда жүргізілді.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясыны санында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		Докторанттың жарияланымдары зерттеу тақырыбына толық сәйкес және ғылыми деңгейі жоғары. Диссертация нәтижелері 18 жарияланған жұмыста көрініс тапқан: ҚР ҒЖББСҚК ұсынған журналда 2 мақала, Scopus/Web of Science дерекқорларында индекстелетін журналдарда 5 мақала, халықаралық конференция материалдарында 8 тезис, сондай-ақ зерттеу нәтижелері бойынша 3 патент алынған.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Осы рецензияда келтірілген талдау негізінде диссертациялық жұмыс аяқталған, практикалық маңызы мен ғылыми жаңалығы бар, негізгі нәтижелері дәлелденген және жарияланымдармен расталған деп толық есептеймін. Муталханов Мейрамбек Султанбекович 6D060700 - Биология мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық деп санаймын.

Ресми рецензенттер пікірлерінде келесі шешімдердің бірін көрсетеді:

1) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беру;

2) диссертацияны пысықтауға жіберу (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайлардан басқа);

3) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор ғылыми дәрежесін беруден бас тарту

Ресми рецензенттер пікірлерінің көшірмелері докторантқа диссертация қорғауға дейін кемінде 5 (бес) жұмыс күнінен кешіктірілмей беріледі.

Ресми рецензент:

Биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор,
«Өсімдік шаруашылығы» білім беру бағдарламасы тобы,
Ауыл және орман шаруашылығы институты,
КеАҚ «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»
(Астана қ., Қазақстан).

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті" коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Бекатаев А.А.

16.08.2026 қолын растаймын:

ғалым - хатшы