

**«8D05105 – Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Мәлік Ажар
Мәлікқызының-«Тұрақты органикалық қосылыстармен дастанған топырақтарды биоремедиациялауда деструктор
микроорганизмдерді қолдану технологиясын жасау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

СЫН-ШІКІРІ

Р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бөкіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Ғылымның даму бағыттарына сәйкес: «Тұрақты органикалық қосылыстармен дастанған топырақтарды биоремедиациялауда деструктор микроорганизмдерді қолдану технологиясын жасау» диссертациялық жұмыстың тақырыбы ғылымды дамытудың 2016–2030 жылдарға арналған «Құрлық экожүйелерін сақтау»: құрлық экожүйелерін қорғау, қалпына келтіру және оларды тиімді пайдалану, орман ресурстарын ұтымды пайдалану, шөлейттенуіне қарсы күрес, топырақтың деградациясы және биоауланту үлгілікті жоғалту үрдісін тоқтату, тұрақты даму мақсаттарының 15 – ші бағытына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс ИРН BR05236379 «Алматы облысы тұрғындарының генетикалық жағдайы мен денсаулығына пайдаланылмаған және тыйым салынған пестицидтердің әсерін кешенді бағалау» тақырыбы аясында «Пестицидтер көмілген жерлерге ірілес аймақтардың микробтық алуантүрлілігін анықтау, скрининг жүргізу және деструктор-микроорганизмдерді бөліп алу» міндеті бойынша жүзеге асырылған.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Ізденушінің диссертациялық жұмысы ғылымның дамуына айтарлықтай үлес қосады және диссертациялық зерттеу жұмысының маңыздылығын автор толық көрсете білген. Диссертациялық жұмыс Алматы облысы Талғар ауданының тұрақты органикалық қосылыстармен дастанған топырақтарын биоремедиациялауда деструктор – микроорганизмдерді қолдану технологиясын жасауға негізделген. Тұрақты органикалық қосылыстар қоршаған ортада ұзақ уақыт сақталатын және жартылай ыдырау механизміне байланысты, қоректік тізбек арқылы адам денсаулығына кері әсері ететін ксенобиотиктер. Соңғы жылдары тұрақты органикалық дастағыштардың қоршаған ортада кең таралуы мен тұрақтылығы, жоғары биоаккумуляциялану потенциалы, биологиялық зиянды әсерлеріне

			халықаралық деңгейде назар аударылып отыр. Тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақтарды биоремедиацияда деструктор микроорганизмдерді қолдану технологиясы теориялық және тәжірибелік түрде негізделген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Ізденушінің диссертация жазу деңгейі жоғары бағаланды. Ізденуші өзі жазу принципін ұстанған, себебі, ғылыми едобиеттерге жасалған шолу диссертацияның әрбір бөлімімен байланыстырылған. Тәжірибелік нәтижелерге талдау жүргізілген, қорытынды бір-бірімен жоғары үйлесім тапқан.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі тұрақты органикалық қосылыстар қоршаған ортада ұзақ уақыт сақталатын және жартылай ыдырау механизміне байланысты, коректік тізбек арқылы адам денсаулығына, қоршаған ортада кең таралуы және тұрақтылығы, жоғары биоаккумуляциялану потенциалы, биологиялық зиянды әсерлеріне негізделген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын толық айқындайды және тұрақты органикалық қосылыстарды ыдыратуда деструктор – микроорганизмдерді қолдану технологиясын зерттеуге бағытталған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Жұмыстың мақсаты және жұмыста қойылған міндеттер диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Міндеттерге тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақтарға химиялық талдау жасау, топырақ микробиоценоздың <i>Miscel NGS system</i> метабеномды талдау және микробиологиялық зерттеу, штамдардың морфология – культиуральдық, физиология-биохимиялық қасиеттерін зерттеу және молекулалық-генетикалық әдіспен түрде дейін идентификациялау, деструктор – штамдарға скрининг жүргізу, деструктор – штамдардың биосейкестігі негізінде консорциум құру және хлороорганикалық пестицидтерді ыдырату дәрежесін анықтау, пестицидтерді ыдырату белсенділігін модельді тәжірибиелерде зерттеу, тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақты штамм-деструкторлар консорциумы негізінде биоремедиациялаудың технологиялық сызбасын жасау кіреді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Жұмыстың барлық бөлімдері мен құрылысы толық логикалық бірізділікпен байланысқан. Едобиеттерді шолу негізінде жұмыстың мақсаты мен міндеттері айқындалып, оларды шешу жолдары мен әдістері әдістемелік бөлімде көрсетілген. Жұмыс нәтижелері бойынша қорытындылар ұсынылған, логикалық тұрғыдан толық байланысқан.

	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидастар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидастар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған – сыни талдау бар.
5. Ғылыми жанашырлық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидастар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) 5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) 5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Ғылыми нәтижелер мен қағидастар толығымен жаңа болып табылады. Алғаш рет Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданының Қызылқайрат, Бесқайнар, Амангелді №1, Амангелді №2, Белбұлақ, Басшы елді – мекендерінің тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілерінің микробтық алуантүрлілігі анықталған. Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Жаңалық дәрежесі ғылыми басылымдарда жарияланған мақалалармен, патенттер және авторлық куәліктермен дәлелденген. Қорғауға шығарылған тұжырымдарды тұрақты органикалық қосылыстарды биоремедиациялау процесіне ұсынуға болады.
6. Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыда ауқымды дәлелдемелермен диссертациялық жұмыста негізделген. Ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларда көрсетілген мәліметтер және олардың талқылануы негізінде дәлелденген. Әрбір тұжырым диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелерін қамтиды және оларға сәйкес диссертацияның ғылыми жаңалығын көрсетеді.
7. Қорғауға шығарылған негізгі қағидастар	Әр қағида бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағида дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді;	7.1 Қағида дәлелденді. Ізденуші келесі нәтижелерді ұсынған: - Алматы облысы, Талғар ауданының тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілерінде 4,4-ДДЭ, 4,4-ДДТ, α-ГХЦГ, β-ГХЦГ және γ-ГХЦГ хлорорганикалық пестицидтердің мөлшері жоғары болды. Хлорорганикалық пестицидтердің концентрациясы

	3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ	сәйкесінше зерттеуге алынған топырақ үлгілерінде Қызылқайрат - 121,054, Бесқайнар - 47,334, Амангелді №1 - 5382, Амангелді №2 - 1032, Белбұлақ - 1025, Басшы – 146 мкг/кг⁻¹ мөлшерінде болды. - тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілерінде <i>Proteobacteria</i>, <i>Actinobacteria</i>, <i>Bacteroidetes</i>, <i>Acidobacteria</i>, <i>Planctomycetes</i>, <i>Chloroflexi</i>, <i>Gemmatimonadetes</i>, <i>Saccharibacteria</i>, <i>Firmicutes</i>, <i>Verrucomicrobia</i> бактерия филогмдары (тип) басым болды және <i>Bacillus</i>, <i>Pseudomonas</i> туысының өкілдері 68-80% кездесті. - белсенді деструктор-штамдар <i>Pseudomonas plecoglossicida</i> K2 (OK217230), <i>Bacillus aryabhattai</i> K3 (MW866565), <i>Solibacillus ironensis</i> KS1 (OK236011), <i>Pseudomonas</i> sp. KS2 (OL348382), <i>Bacillus pumilus</i> B1 (OL348383), <i>Bacillus subtilis</i> B2 (OL348394), <i>Bacillus subtilis</i> AK5 (MW866566), <i>Pseudomonas koreensis</i> AK1 (OL348403), <i>Bacillus megaterium</i> AS1 (OL348404), <i>Bacillus pasteurii</i> SA1 (OL348439) түрге дейін идентификацияланды және NCBI дерекқорына тіркелді. - перспективті штамдардың хлороорганикалық пестицидтерді ыдырату белсенділігін протезаза, лакказа, каталаза, целлюлаза, дегидрогеназа ферменттері қамтамасыз етеді. - деструктор – штамдардың биосейкестігі негізінде 2 консорциум құрастырылды. <i>Pseudomonas plecoglossicida</i> K2 + <i>Bacillus aryabhattai</i> K3 консорциумы хлороорганикалық пестицидтерді 84% және <i>Bacillus pumilus</i> B1 + <i>Bacillus subtilis</i> B2 консорциумы 86% биодеградациялады. 7.2 Қағидат тривиалды емес, себебі алынған ғылыми нәтижелер өзекті және ғылыми жаңалығы бар. 7.3 Қағидат жаңа. Алғаш рет Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Тағар ауданының тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілеріне химиялық талдау жүргізіліп, микробтық аулантүрлілігі зерттелініп, деструктор – микроорганизмдердің скринингі жүргізілді. 7.4 Қолдану деңгейі кең. Диссертациялық жұмыста тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілерінің аборигенді микроорганизмдерінен 40 таза дақыл бөлініп алынып, перспективті деструктор - штамдар түрге дейін идентификацияланған және NCBI дерекқорына тіркелген. Тұрақты органикалық қосылыстарды ыдыратуда эффективтілігін жоғарылату мақсатында перспективті штамдардың биосейкестігі негізінде консорциумдар құрастырылған. Деструктор-штамдар негізіндегі консорциумдардың хлороорганикалық пестицидтерді 86% ыдырататындығы модельді тәжірбиелерде көрсетілген. 7.5 Мақалада дәлелденген.
--	--	---

			Диссертациялық жұмыста алынған материалдар баспадан шыққан 27 ғылыми еңбектерде көрсетілген, соның ішінде резенцияланатын шетелдік ғылыми басылымдарда 2 мақала, нөлдік емес импакт-факторы бар <i>Web of Science</i> және <i>Scopus</i> деректер қорларында индекстелген; <i>Web of Science</i> және <i>Scopus</i> деректер қорларында индекстелген 2 квартильге енгізілген халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдардағы 1 мақала; 1 мақала <i>Web of Science</i> және <i>Scopus</i> деректер қорларында индекстелген CiteScore бойынша пайыздық көрсеткіші кемінде 25 болатын халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдағы мақала; Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым саласындағы бақылау Комитеті ұсынған республикалық ғылыми басылымдарда 4 мақала; Халықаралық конференциялар материалдарында 13 тезис жарияланған. Атқарылған жұмыс нәтижелері бойынша өнертабысқа ресми сараптамадан өткен, Қазақстан Республикасының 2 патенті алынған, және 2 авторлық куәлік алынған.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 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: 1) ия; 2) жоқ	Әдістеменің таңдауы - негізделген. Жұмыста қолданылған зерттеу әдістері тәжірибелік бөлімде нақты жазылған. Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған. Ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізуде келесі заманауи әдістер пайдаланылған: химиялық талдаудың Agilent Technologies 6890N газды хроматографиялық әдісі, заманауи Shimadzu MiSeq NGS system метабеномды талдау, дәстүрлі микробиологиялық әдістер, молекулалық – генетикалық, сканерлеуші электронды микроскопиялық (СЭМ), флуоресцентті спектроскопия, ИҚ-Фурье спектрометрі ALPNA II әдістерін қолданыла отырып жүргізілді. Жұмыстың қорытындылары мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және КР патентімен, авторлық куәліктерімен расталған.
		8.2 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даирлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді): 1) ия; 2) жоқ	

		8.4 Манызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Зерттеу жұмысындағы манызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Сілтемелер соңғы он жылдықтағы отандық және шетелдік ғылыми еңбектерге негізделген.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста 268 дерек көздері пайдаланылған, яғни пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті болып есептеледі.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия ; 2) жоқ	Диссертацияның теориялық маңызы бар. Диссертациялық жұмыста тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілерінің абсорбенті микроорганизмдерінен 40 таза дақыл бөлініп алынып, перспективті деструктор - штамдар түрге дейін идентификацияланған және НСВІ дерекқорына тіркелген.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия ; 2) жоқ	Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Жұмыста алынған деструктор-штамдар негізіндегі консорциумдардың деструктивтік белсенділіктері модельді тәжірибелерде зерттеініп, консорциум штамдары <i>Pseudomonas plecoglossicida</i> K2+ <i>Bacillus aryabhattai</i> K3 83%, <i>Bacillus pumilus</i> B1+ <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> B2 хлороорганикалық пестицидтерді 86% ыдырататындығы анықталды. Тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақ үлгілерінен перспективті деструктор – микроорганизмдер іріктеліп алынып, деструктивті қасиеттері зерттелді және «Пестицидтерді микробиологиялық деструкциялау тәсілі», (№ 34115, 09.01.2020 ж.), «Органохлорлы пестицидтерді микробиологиялық жою тәсілі» (№ 7731, 13.01.2023ж.) патенттері алынды.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жана болып табылады? 1) толығымен жана ; 2) жартылай жана (25-75% жана болып табылады); 3) жана емес (25% кем жана болып табылады)	Практикалық ұсыныстар жана болып табылады. Тұрақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақтарды биоремедиациялауда деструктор - штамдар негізінде консорциумдар ұсынылды.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары.

Қорытынды: Мәлік Ажар Мәлікқызынның «Турақты органикалық қосылыстармен ластанған топырақтарды биоремедиациялауда деструктор микроорганизмдерді қолдану технологиясын жасау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми-әдістемелік негізде логикалық сарынды сақтай отырып орындалған, ғылыми-практикалық маңызы бар жұмыс болып табылады, «8D05105 - Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

Мұхтар Әуезов атындағы

**Оңтүстік Қазақстан университеті, биотехнология
кафедрасының аға оқытушысы, PhD**

Туралиева Молдир Алибековна

Туралиева М.А. қолын растаймын

