

6D070100 – «Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Тореханова Мақпал Меркибековнаның «Микробалдырлар негізінде балық шаруашылығының қалдық суларын биологиялық тазалау және балықтарға арналған жемдік қоспаларды алу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ШҚІРІ

Р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту 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)	Диссертациялық жұмыс ғылымның даму бағыттарына сәйкес. Диссертацияның тақырыбы экологиялық биотехнология және микробиология саласындағы өзекті мәселелерді шешуге бағытталған. Қазіргі таңда ғылымның басым бағыттарының бірі – экологиялық қауіпсіз технологияларды өзірлеу және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану болып табылады. Диссертациялық жұмыс «Микробалдырлардың белсенді штамдары негізінде биодизель өндірісінің технологиясын жасау» (2020-2022 жж.) жобаларының аясында орындалған.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады /қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған /ашылмаған.	Диссертациялық жұмыстың ғылымға қосқан үлесі зор, оның маңыздылығы жақсы ашылған. Берілген зерттеу жұмысы балық шаруашылығының қалдық суларын микробалдырлар көмегімен тазалау және алынған микробалдырлар биомассасын балықтарға жемдік қоспа ретінде қолдану мүмкіншілігін зерттеуге арналған. Зерттеу тақырыбы өзекті, өйткені ол маңызды ғылыми және әлеуметтік мәселені шешеді және кейіннен іс жүзінде қолдана отырып, жаңа іргелі білім алуға ықпал етеді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Өзі жазу деңгейі жоғары. Автор зерттеу жұмысында елімізде алғаш рет балық шаруашылығының қалдық суларын микробалдырлардың көмегімен (<i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2, <i>Parachlorella kessleri</i> Bn2, <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> Dargstad CC-124) биоремедиациялау, алынған биомассаның биохимиялық құрамын талдау, олардың жемдік қоспа

		ретіндегі потенциалын тиілігіне бағындыра (Oreochromis niloticus) зерттеу және коректі қолданудың экономикалық тиімділігін анықтау нәтижелерін сипаттаған. Мақалаларды жазу бірлескен авторлармен жүргізілген, ал автордың жеке үлесі негізгі болып табылады.
4.	Ішкі Бірілік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.
		Зерттеудің өзектілігі жақсы дәлелденген. Балық шаруашылығын дамытуда экологиялық жүйелі тәсілді қолдану арқылы қалдықсыз және аз қалдықты технологияларды өндіру, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану мен қоршаған ортаны қорғау маңызды стратегиялық тапсырмалардың бірі болып табылады. Мұндай мәселелерді шешуде ластанған қалдық суларында микробалдырларды өсіру ластанған суды тазалауға ғана емес, сонымен қатар әртүрлі табиғи өнімдердің құнды қорек көзін алу үшін микробалдырларды өсірудің арзан және экономикалық тұрғыдан тиімді тәсілін алуға мүмкіндік береді.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыпты толық айқындайды, зерттеулер микробалдырларды балық шаруашылығы су қоймаларының ластанған ағынды суларында өсіру ластанған суды тазартуға ғана емес, сонымен қатар бағалы табиғи өнімдердің көзі болып табылатын микробалдырларды өсірудің арзан және экономикалық тиімді әдісін алуға болатындығын айқындайды.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Міндеттер мақсатқа жету үшін барлық кезеңдерін қамтиды. Зерттеу жұмысының мақсаты: Микробалдырлар негізінде балық шаруашылығының қалдық суларын биологиялық тазалау және балықтарға арналған жемдік қоспаларды алу. Зерттеу жұмысының міндеттері: 1. Балық шаруашылығының қалдық суларын микробалдырлардың көмегімен биоремедиациялау мүмкіндіктерін зерттеу; 2. Балық шаруашылығының қалдық суларында микробалдырды өсіру және алынған биомассаның биохимиялық құрамын талдау; 3. Микробалдырларды балық шаруашылығында жемдік қоспа ретіндегі потенциалын зерттеу; 4. Микробалдырлар негізіндегі биологиялық қоспаның балық жемі ретінде қолданудың экономикалық тиімділігін анықтау.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан;	Диссертацияның бөлімдері мен құрылымы толығымен логикалық түрде өзара байланысты. Батыстың негіздемесі мен осы бағыттағы зерттеулердің қазіргі жағдайы келтірілген. Барлық материалдар мен әдістер ұсынылған. Зерттеу нәтижелері логикалық ретпен

	3) байланыс жоқ	орналастырылған және максатқа жетудің бүкіл процесін толық көрсетеді. Негізгі қорытындылар мен келтірілген әдебиеттер тізімі берілген.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, 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 нақты дәлелдермен негізделіп, бұрыннан белгілі әдістермен салыстырмалы түрде бағаланған. Мысалы, балық шаруашылығының қалдық суларында дақылданған <i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2 микробалдырының биомассасы талданған, оның құрамында 57,0% ақуыз, 11,4% көмірсу, 16% липидтер, сондай-ақ негізгі амин қышқылдары (аланин, аргинин, аспаратин және глутамин қышқылдары, лизин, лейцин) анықталған. Бұл зерттеулер сыни талдаумен сүйемелденген, яғни автор алынған нәтижелерді бағалаумен ғана шектелмей, оларды қолдану мүмкіндіктерін, тиімділігін және бұрыннан белгілі әдістермен салыстырмалы артықшылықтарын көрсеткен. Мұндай тәсіл зерттеудің ғылыми және практикалық маңыздылығын айқындай түседі.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа болып табылады.
	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа болып табылады. Алғаш рет балық шаруашылығының қалдық суларын микробалдырлар <i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2, <i>Raachiorella kessleri</i> Bn2, <i>Shlamudomonas reinhardtii</i> Dangeand CC-124 көмегімен биоремедиациялау әдісі ұсынылып, алынған биомассаның биохимиялық құрамы талданған. Сонымен қатар, бұл биомасса тилипия балығында (<i>Oreochromis niloticus</i>) жемдік қоспа ретінде зерттеліп, қоректің экономикалық тиімділігі бағаланған. Сонымен қатар, зерттеу тек жаңа әдістер мен қағидаттарды ұсынумен ғана шектелмей, олардың практикалық қолдану мүмкіндіктерін де жан-жақты сипаттайды.
	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)	Диссертацияның қорытындыларын толығымен жаңа деп бағалауға болады. Қорытындылар зерттеу мақсатына және алға қойылған міндеттерге толық сәйкес келеді. Алғаш рет балық шаруашылығының ластанған қалдық суларын тиімді биоремедиациялау үшін <i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2 микробалдырларын қолдану мүмкіндігі дәлелденді. Сонымен қатар, ақуыз, көмірсулар және липидтерге бай микробалдырдың биомассасы алынып, оның балықтарға жемдік қоспа ретінде пайдалануға жарамдылығы зерттелді. <i>Oreochromis niloticus</i> (тилия) балығына микробалдыр негізіндегі биологиялық қоспаны жемдік қоспа ретінде қолданудың экономикалық тиімділігі анықталуы диссертацияның практикалық құндылығын айқындайды.
	5.3 Техникалық, технологиялық,	Техникалық, технологиялық, экономикалық және басқару шешімдері

	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)	жаңа және негізделген деп айтуға болады. Балық шаруашылығының ластанған қалдық суларын тазарту үшін <i>Chlorella vulgaris</i> SP BV-2 микробалдырын қолдану әдісі алғаш рет ұсынылып, тиімділігі дәлелденген. Микробалдырларды дақылдау арқылы алынған биомассаны ақуызға, көмірсуларға және липидтерге бай жемдік қоспа ретінде пайдалану технологиясы әзірленген. Микробалдыр негізіндегі жемдік қоспаны <i>Oreochromis niloticus</i> (тиляпия) балығына қолданудың экономикалық тиімділігі есептеліп, оның шығындарды азайтып, өндірістің рентабельділігін арттыратыны көрсетілген. Ластанған қалдық суларды биоремедиациялау және алынған өнімді қайта өңдеу арқылы өндіріс процесін кешенді түрде онтайландыруға арналған ұсыныстар берілген. Осы шешімдер ғылыми тұрғыдан негізделіп, олардың тәжірибелік қолдану мүмкіндіктері нақты зерттеу нәтижелерімен дәлелденген.	
6.	Негізгі қорытындыларды негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық қорытындылар әдістер мен статистикалық тұрғыда ғылыми дәлелдерге негізделген. Зерттеулерде жинақталған деректер, бақылау нәтижелері және олардың интерпретациясы нақты және дейекті дәлелдермен қамтамасыз етілген. Сонымен қатар, қорытындыларды жасау барысында зерттеу мақсаты мен міндеттеріне сай деректердің толық талдануы қамтамасыз етілген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиальды 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;	7.1 Қорғауға ұсынылған барлық қағидаттардың дәлелі диссертацияның зерттеу нәтижелері мен оларды талқылау бөлімдерінде жан-жақты келтірілген. Ізденуші келесі нәтижелерді ұсынған: • Балық шаруашылығының қалдық суларының органикалық ластағыштардан тазалануы үшін <i>Chlorella vulgaris</i> SP BV-2 микробалдырының жоғары тиімділігі көрсетілген. • <i>Chlorella vulgaris</i> SP BV-2 биомассасының биохимиялық құрамы 57% ақуыз, 11,4% көмірсу, 16% липид және негізгі амин қышқылдары аланин, аргинин, аспарагин қышқылы, глутамин қышқылы, лейцин мен лизиннен тұратыны анықталған. 7.2 Диссертацияда тривиальды мәлімдемелер жоқ, өйткені ұсынылған қағидалар жаңалыққа ие және ғылыми тұрғыдан маңызды. 7.3 Қорғауға шығарылатын қағидалар жаңа болып табылады. 1. Алғаш рет балық шаруашылығының қалдық суларын <i>Chlorella vulgaris</i> SP BV-2 микробалдырымен биоремедиациялау мүмкіндігі көрсетілген. 2. Микробалдыр биомассасының биохимиялық құрамы толық зерттеліп, оның балық рационьнда жемдік қоспа ретінде пайдалану

		2) жоқ	потенциалы дәлелденген. 7.4 Қолдану деңгейі: кен. 1. Алынған нәтижелер балық шаруашылығының қалдық суларын биоремедиацияда технологияларын жетілдіру үшін қолданылуы мүмкін. 2. Зерттеу нәтижелері балық рационалына биологиялық қоспадар ретінде микробалдыр биомассасын қосу арқылы өнімділікті арттырудың экологиялық және экономикалық негіздемесін қамтамасыз етеді. 7.5 Диссертация тақырыбы бойынша ізденуші 11 ғылыми мақала жариялаған.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің тандауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ 8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің казіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ 8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даарлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді): 1) ия; 2) жоқ 8.4 Мамызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған 8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Әдістер мен әдістемелік тәсілдерді тандау негізделген. Әдістеме толығымен сипатталған. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері заманауи биотехнологиялық, микробиологиялық, ихтиологиялық және физика-химиялық әдістерді қолдана отырып алынған, жұмыстың нәтижелері мен қорытындысы ауқымды тәжірибелік жұмыстар нәтижесінде дәлелденген. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеудің заманауи әдістерін қолдану арқылы алынған. Анықталған байланыстар мен заңдылықтар, сондай-ақ жасалған қорытындылар эксперименталды зерттеулермен толық дәлелденген және расталған. Атап айтқанда, микробалдырлармен (<i>Chlorella vulgaris</i> SP BV-2) балық шаруашылығының қалдық суларын тазалау мүмкіндігі кешенді тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденген. Эксперименттер барысында судағы биогенді элементтер мөлшері (азот, фосфор және органикалық заттар) айтарлықтай төмендегені анықталған. Барлық мамызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен толығымен расталған. Әдебиеттерге шолу толығымен орындалған. Әдебиеттер тізімі 170 дереккөзден тұрады.
9	Практикалық	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:	Диссертацияның жоғары теориялық маңызы бар, өйткені балық

	құндылық принципі	1) ия; 2) жоқ	шаруашылығы су қоймаларының ластанған қалдық суларында микробалдырларды өсіру ластанған суды тазалауға ғана емес, сонымен қатар әртүрлі табиғи өнімдердің құнды көзін алу үшін микробалдырларды өсірудің арзан және экономикалық тұрғыдан тиімді тәсілін алуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл экологиялық тұрғыдан да пайдалы, себебі ол су ортасын тазартумен қатар, табиғи қорлардың сақталуына және балық шаруашылығының тұрақты дамуына ықпал етеді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның практикалық маңызы жоғары. Зерттеу нәтижелері сұранысқа ие, және табиғатты қорғау ұйымдарына енгізуге болады. Әр түрлі органикалық заттармен ластанған балық шаруашылығының қалдық суларын тазалау мақсатында <i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2 микробалдыры жоғары тазалау мүмкіндігіне ие дақыл ретінде іріктелініп алынған. Зерттеу нәтижелері бойынша «Биомасса алу және сарқынды суларды орғано-минералды ластанулардан тазарту үшін перспективті <i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2 микробалдыр штаммы» патент №35781 2021/0211.1.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады. Балық шаруашылығының қалдық суларындағы органикалық ластаныштарды тазарту арқылы қоршаған ортаға түсетін антропогендік әсерді азайтуға мүмкіндік береді.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазудың сапасы жоғары. Жұмыс диссертация талаптарына сәйкес орындалды, нақты құрылымдалған, әдебиеттер тізімі зерттеу тақырыбына сәйкес келеді.
11.	Диссертацияға ескертулер		1. Таксондардың латынша атауларын курсив кәріпіне өзгерту. 2. Орфографиялық және грамматикалық қателердің кездесуі.
12.	Докторант макалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация макалалар сериясы нысанында)		Макалалар зерттеу тақырыбына сәйкес келген. Импакт-факторы нөлден төмен емес Web of Science немесе Scopus дерекқорларында индекстелетін рецензияланған шетелдік ғылыми журналдарда 2 мақала, ҚР Білім және ғылым сапасын бақылау комитетінің тізіміндегі републикалық ғылыми журналдарда 4 мақала жарияланған. Сонымен қатар, халықаралық конференцияларда 4 тезис ұсынылған. Зерттеу нәтижелері негізінде «Биомасса алу және сарқынды суларды орғано-минералды ластанулардан тазарту үшін перспективті <i>Chlorella vulgaris</i> SP BB-2 микробалдыр штаммы»

	қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		тақырыбында №35781 2021/0211.1 өнертабысқа патент алынған.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Философия докторы (PhD) бойынша доктор дәрежесін беру	

Ресми рецензент:

С. Сейфуллин атындағы Қазак агротехникалық зерттеу университеті
Экология кафедрасының меңгерушісі,
биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор



Г.К. Сатыбалдиева