«8D05105 – Биотехнология» білім беру бағдарламасыбойынша философия докторы (PhD) дәрежесінеізденуүшінұсынылған Қамшыбаева Гүлжанай Қолғанатқызының «Сутегі бөлуші цианобактерияларды әртүрлі экожүйелерден оқшаулау және метаболикалық тәсілдер арқылы олардың өнімділігін арттыру» 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:	Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын ғылыми жобалар аясында орындалған: AP13067574 «Цианобактерия штаммдарының су текөндіру белсенділігін гендік инженерия әдістерімен арттыру» және AP14869048 «Цианобактериялардың hup-мутанттарын құрастыру және сутек алудың тиімділігін арттыру үшін өсіру технологиясын әзірлеу». Жұмыс жаңартылатын биоэнергетика, биотехнология, төмен көмір текті су текөндіру және экологиялық қауіпсіздік 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 жоғары үлесін қосады. Қазақстанның әр түрлі су-топырақ экожүйелерінен сутек бөлуге қабілетті жаңа цианобактерия штаммдарының бөлініп алынуы, олардың молекулалық-генетикалық идентификациясы және сутек өнімділігі нарттыру режимдерінің анықталуы фотобиоэнергетика мен микробиологиялық биотехнология үшін маңызды нәтижелер болып табылады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Өзі жазу деңгейі жоғары деп бағаланады. Диссертацияда автордың әдеби деректерді талдауы, эксперименттерді жоспарлауы, табиғи материал жинауы, штаммдарды бөліп алуы, морфологиялық және молекулалық зерттеулерді жүргізуі, нәтижелерді өңдеп түсіндіруі айқын көрінеді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: **1) негізделген;** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Өзектілігі негізделген. Сутектің төмен көміртекті энергия тасымалдаушы ретіндегі маңызы, биосутек технологияларындағы табиғи штаммдардың өнімділік шектеулері және цианобактериялардың фотобиологиялық әлеуеті жан-жақты ашылған.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбы найқындайды: **1) айқындайды;**	Диссертация мазмұны тақырыпты толық айқындайды: әдебишолу, зерттеу материалдары мен әдістері, штаммдарды бөліп алу және идентификациялау, сутек метаболизмі ферменттерін бағалау, физика-химиялық факторларды оңтайландыру, ингибиторлар әсері және иммобилизациялау нәтижелері өзара сабақтас берілген.

		2) ішінара айқындайды;	
		3) айқындамайды.	
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Жұмыстың мақсаты су және топырақ көздерінен перспективті цианобактерия штаммдарын іздеу, идентификациялау, сутек бөлу қабілетін кешенді зерттеу және белсенділігін арттыру тәсілдерін әзірлеуге бағытталған.
		1) сәйкес келеді;	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертация бөлімдері логикалық байланысқан. Әдеби шолудан бастап эксперименттік әдістерге, одан әрі алынған нәтижелерді талқылауға және технологиялық ұсынымдарға дейінгі құрылым зерттеу логикасын толық сақтайды.
		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 шешімдер бұрынғы ғылыми деректер мен салыстырылып, тәжірибелік нәтижелер арқылы бағаланған. Сутек өнімділігін арттыруда DCMU және KCN концентрацияларын оңтайландыру, жарық/қараңғы режимдерін іріктеу және кальций-альгинатты иммобилизациялау тәсілдері сыниталданған.
		1) сыниталдау бар;	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың еңбектеріне	

		негізделген; 4) талдаужоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? **1) толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Ғылыми нәтижелер мен ережелер толығымен жаңа деп бағаланады. Зерттелген экожүйелерден 6 аксеникалық цианобактерия штаммы бөлініп алынып (*Desertifilum sp.* PSU 1129, *Synechocystis sp.* PSU 1262, *Phormidium sp.* PSU 1120, *Chroococcus sp.* PSU 1008, *Synechococcus sp. SU* 78 және *Oscillatoria sp.* S-001), 16S рРНҚ негізінде идентификацияланған; штаммдардың нуклеотидтік реттіліктері GenBank деректер базасында депонеттелген.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? **1) толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертация қорытындылары жаңа. *Synechocystis sp.* PSU 1262 штаммының перспективті H_2-продуцент ретінде таңдалуы, сутек өнімділігін физика-химиялық факторлар мен фотосинтетикалық электрон тасымалы ингибиторлары арқылы арттыру мүмкіндігі және иммобилизация арқылы үдерісті ұзарту эксперименттік тұрғыда дәлелденген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? **1) толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Техникалық және технологиялық шешімдер жаңа әрі негізделген. Жұмыста pH, температура, жарық қарқындылығы, азот мөлшері, буферлік жүйе, KCN/DCMU ингибиторлары және Са-альгинат матриксі бойынша зертханалық регламентке негіз болатын нақты оңтайлы параметрлер ұсынылған.

6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	**Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыда науқымды дәлелдемелерде негізделген.**	Негізгі қорытындылар микробиологиялық, физиологиялық-биохимиялық және молекулалық-генетикалық әдістер кешені арқылы алынған дәлелдерге сүйенеді. Газ хроматографиясы, 16S рРНҚ секвенирлеу, филогенетикалық талдау, ферменттік белсенділік тесттері және статистикалық өңдеунәтижелердіңнегізділігінқамтамасызетеді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер жеке сараланды. 1-ереже – Қазақстан экожүйелерінен 6 аксеникалық цианобактерия штаммын бөліп алу, 16S рРНҚ бойынша идентификациялау және GenBank дерек қорында депоненттеу арқылы дәлелденген. 2-ереже -салыстырмалы скрининг нәтижесінде *Synechocystis sp.* PSU 1262 штаммының перспективті H_2-продуцент ретінде таңдалуымен негізделген. 3-ереже - pH, температура, жарық, азот мөлшері, буферлік жүйе және DCMU/KCN ингибиторлары бойынша оңтайландыру нәтижелерімен расталған. 4-ереже - Са-альгинатта иммобилизациялау арқылы сутек түзілуінің 168 сағатқа дейін сақталуымен дәлелденген. Барлық ережелер дәлелденген, тривиалды емес, жаңа, қолданылу деңгейі кең және жарияланымдар мен патенттік нәтижелерде көрініс тапқан.
		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?	
		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:	Әдіснаманы таңдау негізделген және нақты жазылған. Жұмыста штаммдарды бөліп алу, культивирлеу, морфологиялық сипаттау, 16S рРНҚ бойынша идентификациялау, ПТР, Сэнгер секвенирлеу, BLAST/MEGA X филогенетикалық талдау, газ хроматографиясы, ацетилен-редуктазалық тест және гидрогеназа белсенділігін анықтау әдістері жүйелі қолданылған.
	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	Нәтижелер заманауи әдістер және деректерді өңдеу тәсілдері арқылы алынған. Молекулалық-генетикалық талдау, филогенетикалық ағашқұрастыру, газ фазасындағы H_2 мөлшерін хроматографиялық анықтау және статистикалық өңдеу зерттеу дәйектілігін күшейтеді.

		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 даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):	Теориялық қорытындыларэксперименттік деректермен расталған. Физика-химиялық факторлар, фотосинтез ингибиторлары және иммобилизациялау әсерлері нақты салыстырмалы тәжірибелер арқылы дәлелденген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.	Маңызды мәлімдемелер қазіргі ғылыми әдебиеттерге және диссертацияда келтірілген эксперименттік нәтижелерге сүйенеді. Әдеби шолу биологиялық сутек өндіру, цианобактериялар физиологиясы, гидрогеназа/нитрогеназа белсенділігі және фотосинтез ингибиторлары бойынша жеткілікті қамтылған.
		Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	Әдебиеттер тізімі жеткілікті: диссертацияда 205 пайдаланылған әдебиет көзі көрсетілген, бұл тақырыптың теориялық және

		әдеби шолуға жеткілікті.	қолданбалы аспектілерін толық қамтуға мүмкіндік береді.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Теориялық маңызы бар. Жұмыс Қазақстан цианобактерияларының таксономиялық алуандығы, сутек метаболизмі ферменттерінің рөлі және фотобиологиялық H_2 түзілуін реттейтін факторлар туралы ғылыми түсініктерді кеңейтеді.
		1) бар;	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Практикалық маңызы жоғары. Перспективті H_2-продуцент штаммды іріктеу, өсіру режимдерін оңтайландыру, ингибиторларды қолдану және Са-альгинатта иммобилизациялау нәтижелері биосутек өндірудің зертханалық регламентін және фотобиореакторлық жүйелерге арналған технологиялық ұсынымдарды әзірлеуге негіз болады.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа деп бағаланады. Ұсыныстар нақты штаммға, нақты физика-химиялық параметрлерге және сутек өнімділігін арттыратын эксперименттік дәлелденген режимдерге негізделген.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңаемес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Академиялық жазу сапасы жоғары. Диссертация құрылымы талаптарға сай, зерттеу мақсаты мен міндеттері анық, нәтижелер кестелер мен суреттер арқылы жүйеленген, қорытындылар зерттеу деректерімен байланыстырылған.
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) орташадантөмен;	
		4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер		Елеулі ғылыми-әдістемелік ескертулер жоқ. Жұмыс мазмұны, құрылымы, әдістемелік негізі және қорытындылары қойылған талаптарға сай. Ұсақ редакциялық нақтылаулар диссертацияның ғылыми құндылығына әсер етпейді. Сонымен қатар, қорғау барысында ғылыми талқылау мақсатында келесі сұрақтар мен болашақ зерттеулерге қатысты ұсыныстарды атап өтуге болады:

			1. Әдебиетке шолу бөлімінде қарастырылған ғылыми деректер негізінде авторлық зерттеудің осы бағыттағы орны мен ерекшелігі қалай айқындалады? Бұл мәселе болашақта осы ғылыми бағытты одан әрі тереңдету барысында зерттеу логикасын нақтылай түсуге және диссертациялық жұмыстың ғылыми негіздемесін кеңірек көрсетуге мүмкіндік береді. 2. Қазақстанның әртүрлі өңірлерінен, атап айтқанда Түркістан, Қызылорда және Алматы облыстарының су-топырақ экожүйелерінен сынамалар алудың негізгі ғылыми-тәжірибелік негіздемесі неде? Аталған аспектіні алдағы зерттеулерде өңірлік, экологиялық және биотехнологиялық тұрғыдан кеңірек қарастыру алынған нәтижелердің қолданбалы маңызын арттыра түсуі мүмкін. 3. Бөлініп алынған цианобактерия штамдарын болашақта коллекциялық қорларда сақтау, паспорттау және ғылыми қауымдастық үшін қолжетімді ету мүмкіндіктері қандай? Бұл бағыттағы жұмыстарды одан әрі жалғастыру алынған биологиялық материалдардың ғылыми айналымға енуіне және олардың ұзақ мерзімді практикалық әлеуетін кеңейтуге ықпал етуі мүмкін. 4. Диссертацияның нәтижелерін зерттеу мен талдауда қандай статистикалық әдістер қолданылды? Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері 3-5 қайталаумен эксперименттік зерттеулермен расталуы мүмкін.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясыны санында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әрмақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		Докторанттың жарияланымдары зерттеу тақырыбына толық сәйкес және ғылыми деңгейі жоғары. Диссертация нәтижелері 11 жарияланған жұмыста көрініс тапқан: ҚР ҒЖББСҚК ұсынған журналда 1 мақала, Scopus/Web of Science дерекқорларында индекстелетін журналдарда 5 мақала, халықаралық конференция материалдарында 2 тезис, сондай-ақ зерттеу нәтижелері бойынша 2 патент алынған.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгіереженің 28-тармағына сәйкес)		Осы рецензияда келтірілген талдау негізінде диссертациялық жұмыс аяқталған, ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы бар, негізгі нәтижелері дәлелденген және жарияланымдармен расталған деп есептеймін. Қамшыбаева Гүлжанай

			Қолғанатқызына 8D05105 – Биотехнология білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензенттер пікірлерінде келесі шешімдердің бірін көрсетеді:

1) философия докторы (PhD) немесебейінібойынша 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 ғалымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор,
"Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы" ЖШС
биотехнология зертханасының меңгерушісі _____ Сармурзина З.С.

Қолды растаймын
КАДРЛАР БӨЛІМІ