«8D05105 – Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Қамшыбаева Гүлжанай Қолғанатқызының «Сутегі бөлуші цианобактерияларды әр түрлі 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:	Диссертациялық жұмыс мемлекеттік бюджет есебінен қаржыландырылған ғылыми жобалар шеңберінде орындалған: «AP13067574 Цианобактерия штаммдарының сутек өндіру белсенділігін гендік инженерия әдістерімен арттыру» және «AP14869048 Цианобактериялардың hup-мутанттарын құрастыру және сутек алудың тиімділігін арттыру үшін өсіру технологиясын әзірлеу». Тақырып биотехнология, жаңартылатын энергия және төмен көміртекті сутек өндіру салаларының өзекті ғылыми бағыттарына 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 ашылған.**	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маңыздылығы толық ашылған. Зерттеу Қазақстан экожүйелерінен сутек бөлуге қабілетті цианобактерияларды іздеу, идентификациялау және олардың өнімділігін арттыру бойынша жаңа эксперименттік деректер береді. Алынған нәтижелер фотобиоэнергетика мен микробиологиялық биотехнологияның ғылыми базасын кеңейтеді.

3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Диссертация автордың жеке ғылыми еңбегі ретінде орындалған. Автор әдебиеттерге талдау жүргізген, табиғи үлгілерді жинаған, цианобактериялардың таза дақылдарын бөліп алып, морфологиялық және молекулалық-генетикалық идентификация жасаған, сутек түзілуіне қатысты тәжірибелерді орындаған, нәтижелерді өңдеп, түсіндірген және жарияланымдарды дайындаған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: **1) негізделген;** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Өзектілік жан-жақты негізделген. Сутек энергетикасының экологиялық таза энергия тасымалдаушысы ретіндегі маңызы, биологиялық сутек өндірісінің шектеулері және өнімділігі жоғары табиғи цианобактерия штаммдарын табу қажеттілігі нақты көрсетілген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: **1) айқындайды;** 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертация мазмұны тақырыпты толық ашады: әдеби шолу, зерттеу материалдары мен әдістері, цианобактерияларды бөліп алу және идентификациялау, ферменттік белсенділікті бағалау, физика-химиялық факторлар мен ингибиторлар әсерін талдау, иммобилизация және технологиялық ұсыныстар бірізді қамтылған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: **1) сәйкес келеді;** 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Мақсат пен міндеттер диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді. Қойылған міндеттер су және топырақ көздерінен перспективті цианобактерия штаммдарын бөлу, олардың сутек бөлу қабілетін зерттеу және өнімділікті арттыру тәсілдерін әзірлеуге тікелей бағытталған.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: **1) толық байланысқан;** 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертация бөлімдері өзара логикалық байланысқан. Әдеби шолу зерттеу мәселесін негіздейді, әдістемелік бөлім эксперименттердің орындалу жолдарын ашады, нәтижелер бөлімінде алынған деректер қойылған міндеттер ретімен талданып, қорытындыда ғылыми қағидалармен жинақталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Автор ұсынған шешімдер бұрынғы ғылыми деректермен салыстырылып бағаланған. Фотосинтез ингибиторлары, жарық-қараңғы режимдері және кальций-альгинаттағы

		1) сыни талдау бар;	иммобилизация бойынша нәтижелер әдебиет деректерімен ұштастырылып, тәжірибелік тұрғыда негізделген.
		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?	Ғылыми нәтижелер мен ережелер толығымен жаңа. Зерттелген экожүйелерден цианобактериялардың 6 аксениялық штаммы бөлініп, морфологиялық және 16S рРНҚ маркері бойынша молекулалық-генетикалық идентификация жасалған; штаммдардың GenBank деректер базасына депонеттелуі жұмыстың деректік құндылығын арттырады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Қорытындылар жаңа және алынған эксперименттік нәтижелермен дәлелденген. *Synechocystis* sp. PSU 1262 штаммының сутек өндіру қабілетін арттыруға мүмкіндік беретін факторлар мен ингибиторлардың оңтайлы концентрациялары анықталған.
		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?	Техникалық және технологиялық шешімдер жаңа әрі негізделген. DCMU 20 мкМ және KCN 500 мкМ қолдану, жарық/қараңғылық режимдерін оңтайландыру және Са-альгинатта иммобилизациялау арқылы сутек өндіру үдерісінің тиімділігін арттыру тәсілдері тәжірибелік деректермен расталған.
		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.**	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан ауқымды дәлелдемелерге негізделген. Қорытындылар микробиологиялық, молекулалық-генетикалық, физиологиялық-биохимиялық әдістермен, газ хроматографиясы деректерімен және ферменттік белсенділікті бағалау нәтижелерімен расталған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар бойынша бағалау: 1) 6 аксениялық цианобактерия штаммының бөлініп алынуы және идентификациялануы; 2) *Synechocystis* sp. PSU 1262 штаммының перспективті продуцент ретінде таңдалуы; 3) өсіру жағдайлары мен фотосинтез ингибиторлары арқылы
		7.1 Ереже дәлелденді ме?	
		1) дәлелденді;	
		2) шамамен дәлелденді;	

		3) шамамен дәлелденбеді;	сутек түзілуін арттыру; 4) Са-альгинат матриксінде иммобилизациялау арқылы сутек түзілу үдерісін ұзарту.
		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 үлгілерді жинау, таза дақылдарды бөліп алу, морфологиялық талдау, 16S рРНҚ бойынша идентификация, ПТР, секвенирлеу, филогенетикалық талдау, газ хроматографиясы, гидрогеназа және нитрогеназа белсенділігін анықтау әдістері 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 және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Иә. Нәтижелер қазіргі заманғы ғылыми зерттеу және деректерді өңдеу әдістері арқылы алынған: BLAST, MEGA X, филогенетикалық талдау, газ хроматографиясы және сандық биохимиялық көрсеткіштерді салыстырмалы бағалау 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):	Иә. Теориялық тұжырымдар мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен расталған: pH, температура, жарық қарқындылығы, азот мөлшері, буферлік жүйелер, ингибиторлар және иммобилизация әсерлері нақты тәжірибелік деректермен көрсетілген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Әдеби шолуда биосутек өндірісі, цианобактериялар физиологиясы, фотосинтетикалық электрон тасымалы және ингибиторлар әсері бойынша заманауи дереккөздер қамтылған.
		Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Диссертацияда 205 дереккөз пайдаланылған, бұл зерттеу тақырыбын кең әрі жан-жақты ғылыми контексте талдауға мүмкіндік береді.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертацияның теориялық маңызы бар. Жұмыс цианобактериялардың таксономиялық алуандығы, сутек метаболизмі, гидрогеназа/нитрогеназа белсенділігі және фотосинтетикалық электрон тасымалының реттелуі жөніндегі білімді толықтырады.
		1) бар;	
		2) жоқ.	

		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Иә. Практикалық маңызы жоғары: перспективті H_2-продуцент штамм таңдалған, өсіру параметрлері оңтайландырылған, ингибиторлар мен иммобилизация тәсілдері апробацияланған, әрі зертханалық жағдайда биосутек алуға арналған технологиялық ұсыныстар берілген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа және нақты тәжірибелік нәтижелерге негізделген. Олар фототрофты микроорганизмдерді культивирлеу, сутек өнімділігін арттыру және фотобиореакторлық жүйелерді одан әрі масштабтау үшін қолданылуы мүмкін.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Академиялық жазу сапасы жоғары. Диссертация құрылымы ғылыми жұмыс талаптарына сәйкес, бөлімдер бірізді берілген, терминдер мен қысқартулар көрсетілген, нәтижелер кестелер, суреттер және қорытындылар арқылы жүйеленген.
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер	**Елеулі ескертулер жоқ.**	Диссертациялық жұмыс жоғары ғылыми деңгейде орындалған, зерттеу нәтижелері теориялық және практикалық тұрғыдан негізделген. Сонымен қатар, қорғау барысында ғылыми талқылау мақсатында келесі сұрақтар мен болашақ зерттеулерге қатысты ұсыныстарды атап өтуге болады: 1. Диссертация мәтінінде қолданылған негізгі терминдер мен қысқартуларды біріздендіру мәселесі қалай ескерілді? Атап айтқанда, «сутек/сутегі», «штамм/штам», «ингибитор/тежегіш» сияқты терминдердің және H_2 белгіленуінің бүкіл мәтін бойынша бір стильде қолданылуы жұмыстың академиялық ресімделуін одан әрі жетілдіруге ықпал етуі мүмкін. 2. Фотосинтез ингибиторларының, әсіресе KCN және DCMU қосылыстарының, сутек өнімділігін арттырудағы тиімділігі қандай биотехнологиялық шектеулермен байланысты болуы мүмкін? Бұл мәселені болашақта қауіпсіздік, экологиялық шектеулер және өндірістік масштабқа көшіру кезіндегі ықтимал тәуекелдер

			тұрғысынан қарастыру алынған нәтижелердің практикалық маңызын тереңірек ашуға мүмкіндік береді. 3. Ұсынылған технологиялық регламентті зертханалық деңгейден пилоттық немесе жартылай өндірістік фотобиореактор жағдайына көшіру мүмкіндіктері қандай? Осы бағыттағы келешек зерттеулер диссертациялық жұмыста алынған нәтижелердің қолданбалы әлеуетін кеңейте түсуге ықпал етуі мүмкін. 4. Суреттер мен кестелерде берілген тәжірибелік деректерді түсіндіру барысында негізгі тәжірибе жағдайлары қалай ескерілді? Болашақта кейбір иллюстрациялық материалдарға қысқаша қосымша түсіндірме беру нәтижелерді қабылдау мен салыстыруды жеңілдете түсуі мүмкін. Жалпы алғанда, аталған сұрақтар диссертациялық жұмыстың ғылыми мазмұны мен негізгі қорытындыларына елеулі әсер етпейді, керісінше, зерттеу бағытын одан әрі дамытуға және жұмыстың қолданбалы мүмкіндіктерін кеңейтуге бағытталған ғылыми ұсыныстар ретінде қарастырылады.
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)	**Ғылыми деңгейі жоғары.**	Докторант мақалаларының ғылыми деңгейі жоғары. Диссертация нәтижелері 11 ғылыми жұмыста жарияланған: ҚР ҒЖББСҚК ұсынған журналда 1 мақала, Scopus және Web of Science дерекқорларында индекстелетін журналдарда 5 мақала, халықаралық конференция материалдарында тезистер, сондай-ақ зерттеу нәтижелері бойынша патенттер бар. Жарияланымдар диссертация тақырыбымен тікелей байланысты және негізгі нәтижелерді жеткілікті деңгейде көрсетеді.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	**Философия докторы (PhD) дәрежесін беру.**	Қорытынды шешім: Қамшыбаева Гүлжанай Қолғанатқызының «Сутегі бөлуші цианобактерияларды әр түрлі экожүйелерден оқшаулау және метаболикалық тәсілдер арқылы олардың өнімділігін арттыру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы 8D05105 – Биотехнология білім беру бағдарламасы бойынша

			философия докторы (PhD) дәрежесін беру талаптарына толық сәйкес келеді. Ресми рецензент ретінде докторантқа философия докторы (PhD) дәрежесін беруді ұсынамын.

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:

PhD, «Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті» КеАҚ

Жаратылыстану институты

Биология кафедрасының аға оқытушысы Рамазанова А.А.

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті» КеАҚ * НАО «Казахский национальный женский педагогический университет» * HR қызметі HR служба

Қолы
Подпись
Растаймын: «Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті» КеАҚ HR қызметі
Заверено: НАО «Казахский национальный женский педагогический университет» HR служба