

**«6D060700 – Биология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған
Тастамбек Қуаныш Талғатұлының «Қоңыр көмірлер негізінде энерготіімді отын алудың микробиологиялық аспектілері»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

СЫН-ШІКІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>Сәйкес келеді</p> <p>1) Диссертациялық жұмыс AP05133758 «Ленгер көмір кен орнының қоңыр көмірі мен сурфактант-синтездеуші микроорганизмдер негізде отынды энергиялық тиімді экологиялық таза, түгінсіз биобрикеттелген отынды алу биотехнологиясын жасау» және AP05134797 «Тотыққан қоңыр көмір және зоомикробтық қауымдастық негізінде белсенділігі жоғары «биогумус-плюс» препаратын алу биотехнологиясын құрастыру» жобаларының аясында орындалды.</p> <p>3) 1. Энергетика және машина жасау.</p> <p>1.2 Баламалы энергетика және технологиялар: жаңартылатын энергия көздері, ядролық және сутегі энергетикасы, басқа да энергия көздері.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	<p>Биобрикетті жасау үшін теориялық және әдіснамалық негіз құрылған. Алынған нәтижелер биология, химия, инженерия, энергетика ғылымдарына елеулі үлесін қосады.</p> <p>Қазақстан Республикасы көмір қазба байлықтары бойынша әлемдегі ең үлкен ондыққа кіреді. Қазақстандағы жалпы көмір қорының 62%-ын (24 млрд. т аса) қоңыр көмір құрайды. Қоңыр көмірдің құрамында көміртегі шамамен 60%, сутегі 6%, оттегі 17-34%, ұшқыш заттар мөлшері 50% болады және жану жылуы төмен (26 мДЖ/кг), ылғалдылығы жоғары (40% дейін) болуымен ерекшеленеді. Сонымен қатар механикалық берік емес, ауада ылғалдылығын жылдам жоғалтады және тез ұсақталып, сынып бөлшектерге айналады. Сондықтан, оларды энергетикалық мақсатта қолдану тиімділігі төмен болып табылады.</p>

			Қазіргі таңдағы энергетика саласының маңызды мәселелердің бірі сұрыпталған отынның тапшылығы болып табылады. Бұл көп жағдайда оттықтағы үгінді мен ұсақ заттарға бай қарапайым және байыттылмаған көмірлердің қабатталып жануына әкеліп соғады, нәтижесінде пештердің жылулық коэффициентінің едәуір төмендеуіне, содан кейін отынның жылулық энергиясының босқа жоғалып кетуіне себеп болады. Сондықтан жетілдірілген сұрыпталған көмір отынының ресурстарын арттырудың заманауи және тиімді жолдарын жасау және олардың нәтижелерін жүзеге асыру үлкен ғылыми-экономикалық маңызға ие. Ғылыми-практикалық маңызы толық ашылған жұмыс.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Зерттеу жұмысының нәтижелері, әдеби деректерге шолу, жұмыстың мақсат-міндеттерін анықтау, тәжірибелік зерттеулерді жүргізу және алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу мен талдау автордың жеке қатысуымен орындалғаны көрініп тұр. Оған дәлел ретінде, алынған патенттер мен мақалаларда да бірінші автор болуында. Жұмысты талқылау барысында да барлық сұрақтарға нақты, дәлелмен жауап беруіде диссертанттың жазу деңгейі мен білімін дәлелдеді. Диссертация академиялық стандарттарға сай жоғары деңгейде жазылған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігі отандық өнім ретінде ғана емес, барлық елдерге өзекті екені негізделген. Өртүрлі қажеттіліктерге байланысты энергетикалық қорларды өндіру үшін қоңыр көмірлерді биологиялық өңдеу – оны тұрақты қолданудың ең үдемелі бағыты болатынын көрсеткен.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы ауқымды алынған. Соның өзінде жұмыстық мазмұны тақырыпты ашып, нақты ақпараттармен айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертациялық жұмыстың маңыздылығы мен оның тақырыбын толық ашу үшін қойылған мақсаты мен міндеттері нақты қойылған. Жұмыстың мақсаты бойынша Қазақстан көмір кен орындарындағы көмірлер мен микроорганизмдердің байланысының биологиялық негіздерін құру және түтінсіз отын алуды зерттеу. Аталған мақсатқа

			жетудегі қойылған міндеттер логикалық кезекпен құрылған.
		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p> <p>1) толық байланысқан;</p> <p>2) жартылай байланысқан;</p> <p>3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың бөлімдері мен құрылысының ретін, логикалық толық байланысқанын құрастырылған мазмұны мен алынған нәтижелерді талдауынан байқауға болады. Қолданылған әдістердің реттілігі мен бір-бірімен логикалық байланысының өзі құрылысының дұрыс байланысын көрсетеді.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <p>1) сыни талдау бар;</p> <p>2) талдау жартылай жүргізілген;</p> <p>3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген</p>	<p>Докторант ұсынған жаңа шешімдер дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен сыни талдау жасаған. Диссертация жұмысының негізгі қағидалары және зерттеу нәтижелері төмендегідей халықаралық ғылыми конференциялар мен симпозиумдарда баяндалған және талқылаулардан өткен: «Заманауи биология және Қазақстан Республикасының биоалуантүрлілікті сақтаудың өзекті мәселелері» Республикалық ғылыми-әдістемелік конференция (Алматы, 24 қараша 2017 жыл); «Экологиялық генетика мен экспериментальды биологияның өзекті проблемалары» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Алматы, 25 қаңтар 2018 жыл); 22-я Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука XXI века» (Пущино, Россия, 23 – 27 апреля 2018 г.); Международный симпозиум АСТАНА BIOTECH 2018, (Астана, 12-13 июня 2018 г.); Оңтүстік Қазақстан медицина академиясының Хабаршысы (Шымкент қ. 2018 ж.); V Халықаралық Фараби оқулары, «Фараби әлемі» атты халықаралық ғылыми конференция (Алматы, 10-11 сәуір 2018 ж.); VI Халықаралық Фараби оқулары, «Фараби әлемі» атты халықаралық ғылыми конференция (Алматы, 9-11 сәуір 2019 ж.); Международная конференция «Современные проблемы химии и технологии органических веществ и материалов» (5-6 декабря 2019 г., г. Алматы); International Conference on Recycling and Waste Management (30th July 2019, Toronto, Canada).</p> <p>Жоғарыдағы конференциялар мен симпозиумдарда жұмыстың нәтижесі баяндалып, талқылаудан өткені толық сыни талдаудан өткендігінің бір дәлелі бола алады.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?</p> <p>1) толығымен жаңа;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып</p>	<p>Алғаш рет Қазақстанның қоңыр көмірлерінің микробиологиялық алуантүрлігі (метагеномды талдау) зерттелген. Зерттеу нәтижесінде қоңыр көмірден бактериялардың таза дақылдары бөлініп алынған. <i>Bacillus</i> sp., <i>Providencia</i> sp. бактерия штамдары</p>

		табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	идентификацияланып, филогенетикалық талдау жасалған. Бөлінген бактериялардың биосольюбилиздеу қасиеті зерттеліп, нәтижесінде <i>Bacillus</i> sp., <i>Providencia</i> sp., биосурфактанттарды жоғары дәрежеде бөлетіні анықталған. Зерттеу нәтижесінде Леңгір және Ой-қарағай қоңыр көмірлері мен био-байланыстырғыш заттардан жоғары тиімді биобрикеттелген түтінсіз биобрикет алынған. Зерттеулер нәтижесінде жылудың тиімділігімен бағаланатын тұрмыстық пештердегі биобрикеттердің жануының отын-энергетикалық тиімділігі бастапқы көмірдің биобрикеттерімен салыстырғанда жоғары екендігі (81,1% дейін) анықталған. Ұзақ мерзімді сақтауға және тасымалдауға жарамды биобайланыстырғышты қолдана отырып, қоңыр көмірден биобрикет алудың негізгі технологиялық сызбасы ұсынылған.
		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 қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Жұмыстың толығымен жаңа болуын алынған патенттермен де растауға болады. Жұмысты орындау барысында 2 патент және 2 авторлық туынды алынған.
		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)	Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері толығымен жаңа және негізделген. Ұзақ уақыт сақтауға және тасымалдауға жарамды, биобайланыстырушылар көмегімен қоңыр көмірден түтінсіз отын алудың негізгі технологиялық сызбанұсқасы ұсынылған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген. Талданатын көмірдің молекулалық құрылымы, сонымен қатар оның жеке компоненттері әр түрлі спектрлік (ИК, УК, Раман) талдаулармен және микроскопиялық әдістермен сипатталған. Алғаш рет қоңыр көмір үлгілерінің микробтар қауымдастығының биоалуантүрлілігі мен таксономиялық құрылымы Illumina жоғары өнімді секвенирлеу деректерді талдау негізінде сипатталған. Нәтижелер негізінде <i>Proteobacteria</i> , <i>Tenericutes</i> , <i>Actinobacteria</i> ,

			<p><i>Firmicutes, Bacteroidetes, Nitrospirae, Chloroflexi, Gemmatimonadetes, Acidobacteria</i> және <i>Fusobacteria</i> жататын бактериялардың 10 таксономиялық тобы талданған.</p> <p>Биосурфактанттардың өндірушілері <i>Bacillus</i> sp. RKB 7 және <i>Providencia</i> sp. RKB 10 органикалық субстратқа қатысты жоғары эмульгаторлық белсенділікке ие екені дәлелденген.</p> <p>Қоңыр көмірді өңдеу кезінде гуминдік заттардың түзілуіне биосурфактанттардың айтарлықтай әсері анықталды. LC/MS (QqQ) және FTIR талдауларының нәтижелері ақуыз тәрізді және май қышқылының заттары биосоллюбилизацияны катализдейтін негізгі факторлар екенін көрсетті. UV-Vis коэффициенттері бастапқы және биотрансформацияланған қоңыр көмірлердің гуминді заттарының молекулалық массасы мен ароматтылық дәрежесінің айырмашылығын растаған.</p> <p>Қоңыр көмірді бактерия дақылдары және органикалық қалдықтармен биоөңдеу көмір зарядының пластикалық қасиеттерін арттыратын полярлық топтардың интенсивтілігі жоғары гуминді заттардың пайда болуын арттыратыны көрсетілген. Осылайша, флуоресцентті ЕЕМ спектрлерінің мәндері биосоллюбилизденген гуминді заттардың микробиологиялық (FI~1.9, BIX~1) табиғатын ашты, ал НІХ индексі биокөмір өнімдерінің төмен ароматты қосылыстарын көрсеткен.</p> <p>Брикеттеудің химиялық және технологиялық параметрлерінің брикеттердің функционалдық қасиеттеріне әсері зерттелген.</p> <p>Зерттеу нәтижесінде пештің тиімділігімен бағаланатын тұрмыстық пештердегі биобрикеттердің жануының отын-энергетикалық тиімділігі бастапқы көмір брикеттерімен салыстырғанда едәуір жоғары (81,1% дейін) екендігі анықталған.</p>
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) дәлелденді;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p>	<p>Қорғауға ұсынылған барлық қағидаттар толық дәлелденген. Олар:</p> <p>1. Леңгір және Ой-қарағай кен орындарынан алынған қоңыр көмірлердің физико-химиялық, механикалық және техникалық қасиеттерінің нәтижелері;</p> <p>2. Қоңыр көмірлердегі микробтар қауымдастығының таксономды құрамын және санын анықтау, сондай-ақ физиологиялық және биохимиялық қасиеттерінің нәтижелері;</p>

		<p>7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жок</p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жок</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жок</p>	<p>3. Қоңыр көмірден биобрикет алуда бастапқы шикізат ретінде қолданылатын биоөңделген көмір суспензиясының физико-химиялық қасиетінің нәтижелері;</p> <p>4. Биобрикеттеу мақсатында биоөндегіш дайындаудың технологиялық және конструктивтік параметрлерінің нәтижелері;</p> <p>5. Қоңыр көмірлерді биоөндеу арқылы алынған отынды жасау үдерісінің технологиялық сызбасы;</p> <p>6. Берік, суга төзімді, күлділігі аз, жанған кезде жағымсыз құрамды заттарды аз түзетін, жылу сыйымдығы жоғары биобрикетті алуға мүмкіндік беретін биологиялық байланыстырушылар арқылы биобрикеттеудің қауіпсіз технологиясының нәтижелері.</p> <p>Тривиалды емес. Ұсынылған қағидаттардың барлығының нәтижелері толығымен жаңа. Практикалық маңызы өте жоғары болғандықтан, қолдану деңгейі өте кең болып табылады. Диссертацияның негізінде жарияланған 30 ғылыми басылымдарда жұмыстар дәлелденген. Диссертацияның ішінде де сол мақалаларға сілтеме жасалған. Жарияланымдар саны: 6 мақала ҚР БҒБК тізіміндегі республикалық ғылыми журналдарда, 3 мақала көмір бағытындағы ғылыми журналдарда, 3 мақала Scopus базасына кіретін және 13 тезис халықаралық конференциялар мен симпозиумдар жиынтығында, сонымен қатар 1 монография, 2 патент, 2 ғылыми туынды.</p>
8.	<p>Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жок</p> <p>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) жок</p> <p>8.2 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар</p>	<p>Жұмыста заманауи әдістер көп қолданылған. Олар тек биология саласында емес, химия мен физика, энергетика саласындағы әдістер кеңінен қолданылып, барлық кезеңі толық сипаттала отырып, негізделген.</p> <p>Биология, химия, инженерия, энергетика саласындағы әдістер ғана қолданылып қоймай, компьютерлік технологиялар қолданылып, халықаралық базалармен жұмыс жасаған. Алынған нәтижелерді интерпретациялауда тиімді қолданған.</p> <p>Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен</p>

		эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) ия; 2) жок	дәлелденген және расталған. Барлық зерттеулер 3-5 реттік қайталаныммен жасалған. Әр зерттеу мен теориялық қорытындыны әлемдік зерттеумен байланыстыра отырып дәлелдеген. Алынған бір нәтиженің өзі бірнеше әдіспен расталған.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Қолданылған әдебиеттердің көбі салмақты Скопус базасына кіретін журналдар болып табылады. Алап айта кету керек, қолданылған әдебиеттердің басым көпшілігі жаңа әдебиеттер болып табылады.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз	Әдебиеттер тізімі сапасы жағынан да, саны жағынан да әдеби шолуға жеткілікті болып табылады.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жок	Теориялық маңызы бар. Теориялық негізі бойынша зерттеу жұмысының нәтижелерін жоғарғы оқу орындарында студенттер мен магистранттарға, докторанттарға арнайы және теориялық курстарда өтетін материал ретінде пайдалануға болады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жок	Энергетика министрлігі мен көмір өндіру кен орындарында теорияны практика жүзінде қолдануға мүмкіндік береді. Әлем бойынша көмір қоры бойынша 9 орында болуымыздың өзі көмірді практикада қолданудың маңыздылығын көрсетеді. Сол жұмыстардың бір бағыты ретінде көрсетілген диссертациялық жұмыс.
		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)	Алынған штаммдар зертханада басқа да жобалар бойынша қолданылуда. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында бөлініп алынған бактериялар қоңыр көмірден биотыңайтқыш және биокомпозит алу жұмыстары бойынша зертханада қолданылуда. Зерттеу жұмысы негізінде патент алынған. Биобрикетті жасау үшін теориялық және әдіснамалық негіз құрылған. Практикалық негізі бойынша энергия тиімділікті арттыру мақсатында қоңыр көмірден жаңа әрі қатты биобрикет құрастырылған. Теориялық негізі бойынша зерттеу жұмысының нәтижелерін жоғарғы оқу орындарында студенттер мен магистранттарға, докторанттарға

			арнайы және теориялық курстарда өтетін материал ретінде пайдалануға болады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Жазу стилі академиялық стандарттарға сай. Қазақ тілінде жазылған диссертациялық жұмыс өте жоғары деңгейде жазылған. Барлық терминдерге нақты анықтама беріліп, талдау жұмыстарының өзі жүйелі келтірілгені көрініп тұр.

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

Ресми рецензент:

ҚР ДСМ «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы» РМК, б.ғ.к.



Сармурзина З.С.