

«БД072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Қожахметова Айдана Маратқызы ұсынған «Шартқа сәйкессіз фосфатты-кремнийлі шикізаттын және ЖЭО қалдықтарының негізінде микроэлементтері бар баяу әсерлі тукокоспаптар алу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациясына ресми рецензенттің жазбаша пікірі

Р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
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)	1.1 Бағдарламаларға сәйкес келеді: 1. Диссертациялық жұмыстың тақырыбы Қазақстандағы “Жасыл экономика” тұжырымдамасы мен 2021–2025 жылдарға арналған агроөнеркәсіптік кешенді дамыту мемлекеттік бағдарламасында көрініс тапқан. 2. Жұмыс М. Әуезов атындағы университетінде «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының ғылыми-зерттеу жоспары аясында 2016–2020 жылдарға арналған Б-16-02-03 «Шикізатты байытудың және өнеркәсіптің әртүрлі салаларының табиғи кен-минералдық ресурстары мен технологиялық қалдықтарынан бейорганикалық қосылыстар синтезі өнімдерін алудың бағамалы-инновациялық технологияларын жасау жөніндегі зерттеулер» және 2021–2025 жылдарға арналған ҒЗЖ-21-03-02 «Бейорганикалық өнімдерді, экологиялық қауіпсіз тыңайтқыштарды және минералдық шикізат пен технологиялық қалдықтар негізінде өсімдіктердің өсуін ынталандырып, алудың жаңа перспективалы технологияларын әзірлеу және дәстүрлі технологияларын жетілдіру» ғылыми жобаларымен тығыз байланысты.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Ғылыми жаңашылық қоныр көмір, доломит және тау-кен өндірісінің қалдықтарын қолдана отырып, термоактивация әдісімен алынған жаңа тукокоспаптарда (P_2O_5 – 18,5–23%, микроэлементтер) көрініс табады. Аврам-Ерофеев моделіне негізделген қоректік заттардың босап шығу кинетикасы

			агрохимия теориясына маңызды үлес қосты. Сондықтан, зерттеу жұмысының нәтижелері ғылымға елеулі үлесін қоса алады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Ізденушінің диссертация жазу деңгейі жоғары бағаланды. Себебі, ғылыми әдебиеттерге жасалған шолу диссертацияның әрбір бөлімімен байланыстырылған. Тәжірибелік нәтижелерінің талдануы жүргізілген, қорытындылануы бір – бірімен жоғары үйлесім тапқан.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. 4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбына айкындалды 1) <u>айкындалды</u> ; 2) жартылай айкындалды; 3) айкындалмайды	Диссертацияда келтірілген зерттеулердің ғылыми жаңалығы ұсынылған технологияның теориялық негіздемесінде, түрлі температура мен уақыт аралығында қоныр көмір, ішкі аршылған жыныс қалдықтары және фосфатты – кремнийлі шикізат, вермикулит ЖЭО күлі қосылған тукокоспаарды қыздырып өңдеудің (термобелсендіру) P_2O_5 -тің суда еру қабілетіне қалай әсер ететіні зерттелген.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбына сәйкес келеді және фосфатты-кремнийлі шикізат, қоныр көмір, жыныс қалдықтары және доломит негізіндегі тукокоспаарды термобелсендіру технологиясын әзірлеп, P_2O_5 ерігіштігін арттыру және процесінің кинетикалық заңдылықтарын бағалауды зерттеуге бағытталған.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ;	Жұмыстың мақсатына жету үшін қойылған міндеттер диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Ол міндеттерге – тукокоспаардың бастапқы компоненттеріне (циклон шаны, фосфатты- кремнийлі шикізат, қоныр көмір, ішкі аршылған жыныс қалдықтары және вермикулит) физика-химиялық талдау жүргізіп, олардың құрамы мен қасиеттерін анықталған.
			Жұмыстың барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық толық байланысқан. Әдебиеттерді шолу негізінде жұмыстың мақсаты мен міндеттері айқындалып, оларды шешу жолдары

	2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ 4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (кагидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сiлтемелеріне негізделген	мен әдістері әдістемелік бөлімде көрсетілген. Жұмыс нәтижелері бойынша қорытындылар жасалып, жұмыстың жаңалығы негізделген. Ізденуші ұсынған тәсілдерін отандық және шетелдік ғылыми – техникалық әдебиеттерде келтірілген мәліметтермен салыстыра отырып бағаланған, P_2O_5-тің 2%-дық лимон қышқылында ерігіштігі экстракция әдісімен анықталып, кейін спектрофотометриялық тәсіл арқылы талданды. Термоактивация үдерісінің кинетикасын зерттеу үшін Аврами-Ерофеев моделі пайдаланылды.
5. Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен кагидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Ғылыми нәтижелер мен кагидаттар толығымен жаңа. -Тукокоспанын құрамындағы әр компоненттің (циклон шаны, қоныр көмір, ішкі қазба жыныстар, фосфатты-кремнийлі шикізат, ЖЭО күлі, вермикулит) жоғары P_2O_5, СаО, MgO және микроэлементтер құрамымен ерекшеленуі олардың қоректік құндылығын және экологиялық маңыздылығын дәлелдейді. Бұл ауыл шаруашылығы үшін тиімді, экологиялық қауіпсіз тыңайтқыштар жасауға негіз болады. -Термоактивацияның әсері: Өңдеу температурасының жоғарылауы кальций фосфаттары мен силикаттардың түзілуін қамтамасыз етіп, P_2O_5 ерігіштігін 4–5 есе арттырады. Бұл тукокоспалардың ұзақ әсер ету қасиетін көрсетеді, яғни тыңайтқыштың қоректік элементтерін біртіндеп беруін қамтамасыз етеді.
	5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертация қорытындылары толығымен жаңа, олардың жаңалық дәрежесі ғылыми журналдарда жарияланған басылымдармен дәлелденген.

	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жана және негізделген бе? 1) <u>толығымен жана</u> ; 2) жартылай жана (25-75% жана болып табылады); 3) жана емес (25% кем жана болып табылады)	Жұмыстың технологиялық шешімдерінің жаналығы- ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп үшін бұл зерттеудің нәтижелері елеулі тәжірибелік құндылыққа ие. Ұсынылған термоактивация тәсілі төмен сортты фосфат кендерінен алынатын фосфордың өсімдіктермен сіңірілу мүмкіндігін жақсартып, оларды тыңайтқыш ретінде тиімді қолдануға жағдай жасайды. Сондай –ақ, жұмыста ұсынылған технологиялық тәсілдердің жаналығы мақалаларда жарияланған.	
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 диссертацияда негізделген және ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларда берілген мәліметтер және олардың талқылануы негізінде дәлелденген. Әрбір тұжырым диссертацияның негізгі нәтижелерін қамтиды және оларға сәйкес диссертацияның ғылыми жаналығын көрсетеді. Келтірілген тұжырымдар әдебиеттерде келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, диссертацияның қорытындылары ретінде тұжырымдалған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u> ; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жана ма? 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u> 7.4 Қолдану деңгейі: 1) <u>тар</u> ; 2) <u>орташа</u> ;	Қорғауға іздентуші диссертациялық жұмысы бойынша шығарылған бес қағиданы көрсетті: 1. Фосфор өндірісінің технологиялық қалдықтары мен табиғи кен-минералдық ресурстардың қоректік заттардың жоғары концентрациясы (P ₂ O ₅ – 18,5–23%, СаО – 24–24,8%) және экологиялық қауіпсіздігі есебінен тукокоспаарды өндіруде қолданылуы тиімді. 2. Температура (100–500°С), өңдеу уақыты (1–3 сағат) және pH (4–9) факторларының қоректік заттардың босап шығу жылдамдығына әсері Аврами-Ерофеев моделімен сипатталады, бұл нуклеация мен өсу процестерін есепке алуға мүмкіндік береді. 3. Жана номенклатурадағы тукокоспаар (I және Д сынамалары) қызанақ, баклажан және тәтті бұрыш өнімділігін жылыжайда 98%, ашық далада 95% арттырады, бұл олардың жоғары Р ₂ О ₅ және микроэлементтер құрамымен байланысты.

	3) <u>кен</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жок</u>	4. Тукокоспалар ауыр металдардың ПДК-дан төмен мөлшерде болуы ($Cd < 0,1$ мг/кг) және топырақ рН-ын 6,0–7,2 диапазонында ұстап, эвтрофикация қаупін болдырмайды. 5. Тукокоспаларды өндіру рентгенобелділігі 58,73%-ды құрады, өтегу мерзімі 6,5 айды құрайды, ал фосфор өндірісінің қалдықтарын пайдалану экологиялық және экономикалық артықшылықтар береді. 7.1 Қорғауға ізденуші ұсынылған негізгі қағидалар дәлелденген. 7.2 Қорғауға шығарылған негізгі қағидалар тривиалды емес. 7.3 Қорғауға шығарылған негізгі қағидалар жана. 7.4 Қорғауға шығарылған негізгі қағидалардың қолдану деңгейі кен. 7.5 Қорғауға шығарылған негізгі қағидалар 13 баспа жұмысында жарияланған мақалаларда дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	Жұмыста қолданылған зерттеу әдістемелері тәжірибелік бөлімде нақты көрсетілген.
	8.1 Әдістеменің тандауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) <u>жок</u> 8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u>; 2) <u>жок</u> 8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даулау бағыттары үшін	Диссертацияның тақырыбы бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу үшін келесі замануи әдістер пайдаланылған: Қоспаның минералогиялық құрамын талдау үшін (XRD) Bruker D8 Advance рентгендік дифрактометрі көмегімен іске асырылды. Химиялық байланыстар (FTIR) Nicolet iS50 инфракызыл спектрометрі АTR қондырмасымен жүргізілді. Белшектердің морфологиясы (SEM) JEOL JSM-6390 энергодисперсиялық спектрометрмен (EDS) жабдықталған сканерлеуші электронды микроскопында жүргізілген. Жұмыс қорытындылары мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен расталған.

	нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді): 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>	
	8.4 Мамандық мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Жұмыстағы мамандық мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста 133 дерек көзі пайдаланылған, яғни пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі 9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>	Алынған теориялық нәтижелер тау-кен өндірісінің қалдықтары мен қоныр көмірді қоспа ретінде пайдалану өндірістік шығындарды төмендетіп, сонымен қатар өнеркәсіп қалдықтарын тиімді қайта өңдеуге ықпал етеді, бұл экологиялық тұрғыдан жағымды әсер береді.
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>	Жұмыстың практикалық маңыздылығы термоактивация процесінің кинетикалық көрсеткіштері бойынша алынған мәліметтер өндірістік параметрлерді оптимизацияда қолдануға жарамды. Бұған қоса, ұсынылып отырған технологияны арттыру факторын шикізат түрлеріне бейімдеу мүмкіндігі оның Қазақстан аймақтарында және халықаралық деңгейде қолдану әлеуетін арттырады.
	9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u>; 3) <u>жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</u>	Жаңа номенклатураға жататын І және Д сынамалы тұжырымдар қызанақ, баклажан және тәтті бұрыш өнімділігін жылжымай жағдайында 98%-ға, ал ашық аланда 95%-ға арттырған. Бұл әсер олардың құрамындағы P_2O_5 және микроэлементтердің жоғары мөлшерімен түсіндіріледі.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Диссертациялық жұмыс мемлекеттік тілде жоғары деңгейде жазылған.

		3) орташадан төмен; 4) төмен.	
11	Диссертацияға ескертулер	Ескерту: Диссертант қоректік заттардың босап шығу механизмдерін түсіндіруді толықтыру (мысалы, фосфордың карбонаттық матрица арқылы баяу босап шығуы), сәйкес әдеби дереккөздерге сілтеме жасау немесе бұл мәселені болашақ зерттеулер нысаны ретінде көрсету болашақта қосымша тәжірибелік жұмыстарды қарастырудың маңыздылығы бар екеніне ерекше назар аудару қажет деп есептеймін.	
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)	Докторанттың ғылыми басылымдарда жарияланған мақалалары диссертациялық зерттеудің мазмұнына сәйкес келеді және жеткілікті ғылыми деңгейде жазылған. Автордың халықаралық Scopus базасына енген «Obtaining environmental safe mixed fertilizers containing trace elements on the basis of carbonate-siliceous dolomitized phosphate raw materials and wastes CNP» тақырыптарындағы мақалаларында зерттеу экспериментінің нәтижелері мен қорытындылары жан-жақты қамтылған. ҚР Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті бекіткен басылымдарда 4 мақала, елімізде және шетелде ұйымдастырылған халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарында 8 мақала жарияланған.	
13	Ресми рецензенттің шешімі	Қожахметова Айдана Маратқызы ұсынған «Шартқа сәйкессіз фосфатты-кремнийлі шикізаттың және ЖЭО қалдықтарының негізінде микроэлементтері бар баяу әсерлі тукокоспапар алу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы талаптарға сай орындалған толық ғылыми зерттеу болып табылады және сенімділігі күмән тудырмайтын жаңа нәтижелерді қамтиды. Докторант «6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесіне лайықты деп ұсынылады.	

Ресми рецензент:

Техника ғылымдарының кандидаты, Академик А. Қуатбеков
атындағы халықтар Достығы университеті,
«Химиялық технология және биология»
кафедрасының меңгерушісі



Тапсқараев Рахматулла Абдуллаевич