

8D07108 – «Жаңа органикалық және полимерлі материалдардың синтезі мен өндірісінің процестері» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Кабдрахманова Айнур Канатовнаның «Янтарь кышқылы туындыларының күміс ионымен комплексі негізіндегі биобелсенді зат алу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

ПІКІРІ

№	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
1.	Диссертация тақырыбының ғылымның даму (бекіту күніне) бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:	Диссертация тақырыбы «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» басым және мамандандырылған ғылыми бағытына сәйкес келеді.
		1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);</u> 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.	Диссертациялық жұмыс Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінде Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім Министрлігі, Ғылым комитетінің гранттық қаржыландыруының №AP09260644 «Бұршақ тұқымдас дақылдардың өнімділігін арттыруға арналған көп функционалды капсулалаушы құрам әзірлеу» атты 2021-2023ж.ж. гранттық ғылыми жобасы және BR24993105 «Аграрлық өнімдер мен технологияларды әзірлеу және коммерцияландыруға арналған биотехнологиялық R&D орталығын құру» атты 2024-2026 ж.ж. нысаналы бағдарламалық қаржыландыру жобасы аясында орындалды.
2.	Ғылым үшін	2.1 Жұмыс ғылымға елеулі үлесін	Антибактериалды және биофунгицидтік қасиеті бар жаңа

	маңыздылығы	<u>қосады</u> /қоспайды, ал оның <u>маңыздылығы ашылған</u> /ашылмаған	материалдар әзірлеу қазіргі таңда қарқынды дамып жатқан бағыт болып табылады. ЯҚ физиологиялық белсенді зат ретінде ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-дамуын биобелсендіруші зат ретінде қолданысқа кеңінен ие. Ал янтарь қышқылы мен оның туындыларының күміс ионымен комплекстері негізіндегі биобелсендіруші, антибактериалды препаратты қолдану ауылшаруашылық дақылдарының иммундық және биохимиялық статусын көтеріп, оларда туындайтын патогенді ауруларға қарсы фактор ретінде зерттеушілер арасында жаңа ғылыми ізденіс бағытын тудырып отыр. Отандық және шетелдік ғылым практикасында жыл сайын барлық тірі организмдердің иммундық статусын көтеру және патобиохимиялық түзету мәселелерін шешу – бүгінгі таңның маңызды мәселесі болып отыр. Диссертациялық жұмыста комплексонаттардың тағы бір маңызды ерекшелігі олардың төмен уыттылығы және улы заттарды суда немесе топырақта күшті кешендерге байлау арқылы аз улы немесе тіпті биологиялық белсенді заттарға айналдыру қабілетіне ие болғандықтан күміс және мыс иондары бар янтарь қышқылы мен оның туындыларының комплекстерін синтездеудің тиімді технологиялық әдістемесі даярланған. Нәтижесінде ауылшаруашылық дақылдарына арналған биобелсенді заттардың даярланып, олардың маңыздылығы мен ролі, әсер ету механизмі мен қолдану аясы зерттелініп, маңыздылығы дәлелденген.
3.	Өзі жазу принципі	3.1 Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары</u>; 2) орташа;	Зерттеу жұмысының мазмұны мен құрылымына сәйкес, ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелері докторанттың өздігінен орындауы арқылы алынғаны байқалады.

		3) төмен; 4) өзі жазбаған.	
4.	Ішкі принципі	бірлік 4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі ғылыми тұрғыда дәлелденген. Зерттеу жұмысы ауылшаруашылық саласы өнімдеріндегі туындаған өзекті мәселелерді шешіп, олардың өнімділік дәрежесін көтеруге негізделген, топырақ биотасына және экожүйе-дақыл-топырақ-атмосфера тізбегіне зиянын келтірмей, дақылдан таза өнім алуға мүмкіндік беретін мәселелерін шешудің тиімді жолы болып табылады. Сондықтан күміс комплекстерінің жаңа кластарының алуан түрлілігі ғалымдардың назарын электро-және биokoординациялық химия тұрғысынан жаңа күміс электролиттері мен биологиялық белсенді қосылыстарын алуға аударып отыр. Осыған орай, янтарь қышқылы және оның туындыларының комплекстерін биостимулятор және антибактериалды қасиеттеріне байланысты өсімдік адаптогені ретінде пайдалану қазіргі таңда перспективалы болып отыр. Осыған орай, зерттеудің маңыздылығы жоғары, метал иондары бар янтарь қышқылы мен оның туындыларының комплекстерін синтездеудің тиімді технологиялық әдістемесін даярлау «жасыл» химия принциптері бойынша ауылшаруашылық әлеуетін көтереді. Диссертациялық жұмыс өзектілігінің маңыздылығын жоғары рейтингілі, бейінді «Journal of Composites Science» (Q1), «Engineered Science» 2 мақала (Q1), «Materials Today: Proceedings» журналдарында жарияланған ғылыми мақалалар арқылы растауға болады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын	Диссертациялық жұмыс кіріспе бөлімінен, үш тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімі мен

		айқындайды: 1) <u>айқындайды;</u> 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	қосымшадан тұрады. Кіріспе бөлімі зерттеу жұмысының маңыздылығы, мәселенің шешілу дәрежесі, мақсат-міндеттері мен зерттеудің өзектілігін қамтиды. Бірінші тарауда янтарь қышқылы, туындыларының металл иондарымен комплексінің маңызы, оның түзілуі, қасиеті, қолданылуы және ауылшаруашылық дақылдарын өңдеу бағытындағы мәселелер жан-жақты сипатталған. Екінші тарауда комплекстерді синтездеу, жүгері крахмалының модификациялану әдістері, Қалжат бентонитін белсендіру, зертханалық, далалық жағдайда биобелсенділікті анықтау әдістері, ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясы қарастырылған. Үшінші тарауда ғылыми зерттеу нәтижелері бойынша янтарь қышқылы, глицин және күміс ионы негізінде аралас лигандалы комплекстердің физико-химиялық, биологиялық зерттеу нәтижелерін сараптау берілген. Қосымша бөлімдерінде синтезделген комплекстердің технологиялық сызбалары (қосымша А, Ә), өнертабысқа патент құжаттары берілген. Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді;</u> 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертациялық жұмыстың мақсаты - янтарь қышқылы (Succ) және оның туындысы – янтарь қышқылы диметил эфирінің (DmSucc) күміс ионымен комплекстерін және экобиолигандаға жататын глицин мен янтарь қышқылының мыс ионы негізіндегі аралас лигандалы комплексін синтездеп, олардың физико-химиялық қасиеттерін және биобелсенділігін зерттеу, алынған комплекстер мен белсендірілген қалжат бентонит сазы және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде

		ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалауға арналған тиімді құрамын әзірлеу. Ұсынылған максаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес.
	4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертациялық жұмыстың бөлімдерінде, ғылыми қағидаларында өзара байланыс орнаған және ережелері логикалық байланысқан. Зерттеу нәтижелері жүйелі түрде сараптамаланып, ғылыми бірізділік сақталған. Диссертациялық жұмыс құрылымдық жағынан жүйелі түрде ұйымдастырылған кіріспеден, үш тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымша бөлімдерінен құралған. Барлық бөлімдерінің өзара толық байланысы орнаған.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидалар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар;</u> 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікірі емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Зерттеу жұмысында янтарь қышқылы комплексі негізіндегі биобелсенді құрамды ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу және капсулалауға қолдану технологиясы ұсынылған. Себу алды өңделген және капсулаланған ауыл шаруашылығы дақылдары тұқымының зертханалық және далалық жағдайда жүргізілген тәжірибе нәтижесі бойынша янтарь қышқылы, глицин және мыс ионы негізінде алынған аралас лигандалы $[Cu(Succ)(Gly)]_n$ комплекстің биобелсенділік қасиеті арқасында сау үлгілер саны 14,7%-ға артып, ал бактериоз және фузариоз патогендерімен зақымдалғандары бақылау үлгісімен салыстырғанда сәйкесінше 8,35% және 6,4%-ға төмендеді. $[Ag_2(Succ)]$ комплексімен өңделген соя тұқымының өнгіштігінің орташа мәні 97,2%, жоғары өну деңгейі 98,9% болып, бақылау үлгісінің өнгіштігіне қарағанда 25,7% жоғары, $[Ag(DmSucc)]$ комплексімен өңделген соя тұқымдарының өнгіштігінің орташа мәні 91,5% болып, бақылау үлгісімен салыстырғанда

			өнгіштігі 30%-ға артқандығы. Аралас лигандалы $[Cu(Succ)(Gly)]_n$ комплекстің биобелсенділік қасиеті арқасында сау үлгілер саны 14,7%-ға артып, барлық комплекстер үшін ауылшаруашылық дақылдарына қолдануға тиімді концентрациясы $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л болған. Ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалауға арналған құрам – тұқым материалдарының қоздырғыштарын жою, тұқымның техникалық сипаттамаларын жақсарту, механикалық зақымданудан қорғау, тұқымның табиғи қасиеттерін және қоршаған орта объектілерін сақтау үшін өте маңызды және осы орайда «жасыл» әдісті қолдану тұрақты даму мақсатына жетудің бірден бір жолы болып отыр. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде комплекстердің функционалдық белсенділігі кеңінен зерттелген. Нәтижелер Scopus, Web of Science базасына тіркелген халықаралық ғылыми журналдарда жарық көрген. Автор өз зерттеуіне дейінгі шетелдік, отандық ғылыми еңбектерді пайдаланып, белгілі әдістермен салыстырмалы сараптамасын жүргізіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған, нәтижелерге сыни сараптау жасаған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған нәтижелер толығымен жаңа, қағидалардың ғылыми жаңашылдығы айқын. Қағидалар жаңашыл, тәжірибелік мәліметтердің өзекті мәселелерін қамти отырып құрылған. Жүргізілген зерттеу барысында янтарь қышқылы мен оның туындыларының күміс, мыс ионымен комплекстері негізіндегі заттардың фунгицидтік және антибактериалды қасиеттері, оларды қолдану әдісі, тиімді концентрациясы,

		сондай-ақ дақылдың өну энергиясына әсері, физико-химиялық сипаттамасы берілген. Бұл нәтижелер ауылшаруашылық дақылдарының дамуын жүйелі қалыптастырудың негізгі шарттарының бірі – «жасыл» химия концепциясын қолдана отырып, өсімдіктерге зиянсыз биобелсенділік қасиетке ие заттарды металл иондары қатысында синтезделген комплекспен өңдеуге бағытталған. Ғылыми жаңашылдық принципі Scopus және Web of Science ғылымиметриялық дерекқорларында индекстелген халықаралық ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларымен расталады. Яғни, диссертациялық жұмыстың нәтижелері импакт-факторы жоғары «Journal of Composites Science» Q1, «Engineered Science» 2 мақала Q1, «Materials Today: Proceedings» журналдарына шыққан 4 ғылыми мақаласын айтуға болады.
	5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) ішінара жаңа (25-75%жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары жүргізілген зерттеулердің нақты нәтижелеріне сүйене отырып жасалған және ғылыми жаңалығы жағынан толықтай түпнұсқа болып табылады. Зерттеу нәтижелерінің маңыздылығы Scopus және Web of Science мәліметтер базасына енген, импакт-факторы бар халықаралық рейтингілік журналдарда жарияланған төрт ғылыми мақала арқылы расталған: бейінді «Journal of Composites Science» (Q1), «Engineered Science» 2 мақала (Q1), «Materials Today: Proceedings».
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа;</u>	Міндеттерді жүзеге асыру үшін қолданылған технологиялық және экономикалық шешімдер жаңашыл сипатқа ие. Ұсынылған техникалық шешім қосымша энергияны қажет ететін технология мен күрделі жабдықты қажет етпейтін қарапайым, қолжетімді, экономикалық тиімді, токсинді емес

		2) ішінара жаңа (25-75%жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	және биологиялық ыдырайтын заттарды қолдануға негізделген. Ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеуге, капсулалауға арналған тиімді құрамын және технологиясын әзірлеу негізінде технологиялық жаңа әдіс даярланған. Яғни, комплекс алудың технологиялық сызбасымен бірге отандық табиғи, биогендік заттарды қолдануға және органикалық егіншілік жағдайында қолдануға әлеуеті жоғары құрам ұсынған.
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерге негізделген/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертациялық зерттеу жұмысы заманауи жоғары дәлдікті аналитикалық құрылғыларда жүргізілгендіктен, алынған нәтижелер мен тұжырымдар сенімділігі жоғары әрі қисынды дәлелдермен жан-жақты негізделген. «Жасыл» химия әдісімен алынған комплекстің құрамы экологиялық таза, синтезделу уақыты қысқа, әрі жеңіл, экономикалық тиімді, сонымен қатар ғылыми тұрғыда ауқымды дәлелдемелерге негізделген. Негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерге негізделген және сыни талдау жасалған.
7	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	Диссертациялық жұмыста қорғауға ұсынылған 4 қағида толығымен жаңа және ғылыми тұрғыда толық дәлелденген. Атап айтқанда: 1.Янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстерін алуға қажетті тиімді көлемдік қатынас сәйкесінше 1:1 мл/мл және $[Ag_2(Succ)]$ комплексінің түзілуі янтарь қышқылындағы карбоксил тобының күміс ионымен координациялануы арқылы түзілсе, $[Ag(DmSucc)]$ комплексінің пайда болуы гидролиз үрдісінің жүруі нәтижесінде карбоксил топтарының иондалып, COO^- түріне өтіп, Ag^+ ионымен координациялық байланысқа түсіп,

			сонымен қатар карбонил тобы жиілігі әлсіреп, сутектік байланыс көмегімен жүзеге асады. Алынған $[Ag_2(Succ)]$ және $[Ag(DmSucc)]$ комплекстері дақылдар үшін биобелсенді және себу алды өңдеуге қажетті тиімді концентрациялары – $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Бұл бірінші қағидада янтарь қышқылының күміс ионымен комплексі бойынша нәтижелер отандық және шетелдік ғылыми журналдарда жарияланған эксперименталды зерттеулердің нәтижелерімен дәлелденеді, ал янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстерінің нәтижелері жаңа болып табылады, эксперименталды зерттеулердің нәтижелеріне негізделген: 1.«Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.342, Scopus General Materials Science – 58% процентиль; CiteScore 2023 – 4,9; 2.Engineered Science, 2023, 26, 973, DOI: 10.30919/es973 Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; 98 % процентиль – Q1; CiteScore 2023 – 14,9; 3.International Conference on Polymers, Composites, Nanocomposites & Biocomposites (ICPCNB-2024) On November 8-10, 2024 at Mahatma Gandhi University, 143-144 P.; 4.«Polymers, Composites, Nanocomposites & Biocomposites-2023 (ICPCNB-2023): /Book of abstracts of International Conference /Satbayev University – Almaty, 95 P., 2023 – 110 P. https://icpcnb2023.satbayev.university/uploads/pdf/ 2. $[Cu(Succ)(Gly)]_n$ аралас лигандалы комплексін синтездегенде, яғни экобиолигандаға жататын янтарь қышқылы мен глицин негізіндегі мыс комплексінің түзілуі –
--	--	--	--

		мыс ионының глицин молекуласындағы азот атомы мен карбоксил тобындағы оттегі және янтарь қышқылындағы карбоксил топтарындағы екі оттегі атомының координациясы арқылы жүзеге асады. Қорғауға ұсынылған екінші қағида бойынша халқаралық Scopus және Web of Science базасына кіретін рейтингілі журналда жарияланған ғылыми зерттеу нәтижелерімен дәлелденген. Нақтырақ айтқанда, 1. Journal of Composites Science, 2023, 7(8), 308, https://doi.org/10.3390/jcs7080308 Scopus Engineering – 76% процентиль, Q1; Web of Science Materials science, composites – 63 % процентиль, Q2; CiteScore 2023 – 5,0; 2. Engineered Science, 2023, 26, 972, DOI: https://dx.doi.org/10.30919/es972, Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; CiteScore 2023 – 14,9 98 % процентиль Q1; 3. «Polymers, Composites, Nanocomposites & Biocomposites-2023 (ICPCNB-2023): /Book of abstracts of International Conference /Satbayev University – Almaty, 106 P., 2023 – 110 P. https://icpcnb2023.satbayev.university/uploads/ ; 3. Аралас лигандалы комплексінің концентрациясы – $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л болатын сулы ерітіндісімен соя дақылын себу алды өңдеу нәтижесінде, өнім шығымы 100% жетіп, сау өскін саны 14,7%-ға артады, ал бактериоз және фузариоз патогенді организмдері бақылау өсімдігімен және янтарь қышқылымен өңделген үлгімен салыстырғанда сәйкесінше 8,35%-ға және 10%-ға азаяды. Қорғауға ұсынылған үшінші қағида бойынша халықаралық конференция материалдарында жарияланған ғылыми зерттеу нәтижелерімен дәлелденген.
--	--	--

		1.Вестник Кызылординского университета имени Коркыт ата. Сельскохозяйственные науки. – №3-1 (66), 2023, С. 106-118 https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v66.i3.072 2.Вестник НЯЦ РК, выпуск 3 (95), сентябрь 2023. – 111-120, https://doi.org/10.52676/1729-7885-2023-3-111-120; 3.«Polymers, Composites, Nanocomposites & Biocomposites-2023 (ICPCNB-2023): /Book of abstracts of International Conference /Satbayev University – Almaty 94 P., 2023 – 110 P. https://icpcnb2023.satbayev.university/uploads/; 4.«Polymers, Composites, Nanocomposites & Biocomposites-2023 (ICPCNB-2023): /Book of abstracts of International Conference /Satbayev University – Almaty, 98 P. 2023 – 110 P. https://icpcnb2023.satbayev.university/uploads/pdf/ 4. Күрделі құрамды, яғни күмістің янтарь қышқылымен комплексі, белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясы ұсынылды. Осы технология бойынша себу алды өңделген ерте пісетін соя өнімділігі 3,1 ц/га артып, 1000 г шаққандағы массасы 152,3 г тең болып, белок мөлшері 2,1%, май мөлшері 1,45% артып, биометриялық көрсеткіштері, атап айтқанда соя биіктігі 8 см-ге, төменгі бұршақтың бекінуі 2 см-ге жоғарылап, сояның вегетациялық даму кезеңі 7 тәулікке төмендейді. Аталмыш қағида бойынша отандық жарияланымдарды атап өтуге болады: 1.Ғылыми зерттеулер, ғылыми-техникалық жұмыс немесе ғылыми және ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін енгізу актісі. 2.Пайдалы модель (патент №7462, 23.09.2022ж. 2022/0011.2 12.01.2022); 3.Өнертабысқа патент
--	--	---

			(№ 37050, 29.11.2024 ж.);
		7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.	Қорғауға ұсынылған 4 қағидаларда тривиалды элементтер жоқ. Барлық қағидалардың ғылыми-практикалық маңыздылығы өте жоғары. Зерттеу барысында қолданылған әдістер экономикалық және экологиялық жағынан тиімді. Алынған комплекстік материалдар «Жасыл» химия әдісімен алынған, комплекстің құрамы экологиялық таза, синтезделу уақыты қысқа, әрі жеңіл, экономикалық тиімді, ауыл шаруашылығында, өндіріс орындарында кеңінен қолданысқа ие бола алады.
		7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар жаңалық ретінде бағалана алады. Бұл аталған жаңашылдыққа дәлел үшін зерттеу жұмыстары бойынша алынған нәтижелерді жоғары импакт-факторлы халықаралық ғылыми журналдарында жариялануы дәлел болады.
		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең; 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	Диссертацияны орындау барысында дайындалған яantarь қышқылы және яantarь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстері бойынша алынған нәтижелер экологиялық қауіпсіз, әрі ресурс үнемдейтін технология болып табылады. Күрделі құрамды, яғни күмістің яantarь қышқылымен комплексі, белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясын ауылшаруашылық саласында қолдануға болады, арнаулы орта және жоғары оқу орындарында химия және экология, биология пәндерін оқытуда қажетті материал ретінде, сонымен қатар яantarь

		және диметил янтарь қышқылдарының күміс ионымен комплекстерін биостимулятор және өсімдік адаптогені ретінде қолданысқа енгізуге болады. Комплекстің бактерицидті және бактериостатикалық функционалдық белсенділігіне байланысты күміс ионының токсинді емес концентрациясындағы комплексін медицина саласында, комплекстің биоактивті қасиетін, соның ішінде янтарь қышқылының активті адаптаген екенін ескере отырып, организмнің патогенді жағдайында қолдануға арналған дәрілік препараттар, биологиялық белсенді препараттар даярлауға арналған фармацевтика саласында да қолдануға болады. «Жасыл» химия технологиясын қолданып, синтезделген комплекстің құрамы экологиялық таза, токсинді әсері жоқ, күміс ионы концентрациясы төмен, синтезделу уақыты қысқа, бинарлы комплекс және экономикалық тиімді. Бұл жағдай диссертациялық жұмыстың қолданбалы және ғылыми маңыздылығын одан әрі арттыра түседі.
	7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия;</u> 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	Зерттеу нәтижесі бойынша 14 ғылыми еңбектері жарияланған, яғни: -Scopus/Web of Science (4 мақала): 1.«Materials Today: Proceedings, (Scopus General Materials Science – 58% процентиль; CiteScore 2023 – 4,9); 2.Engineered Science, (Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; 98 % процентиль – Q1; CiteScore 2023 – 14,9); 3.Journal of Composites Science, (Scopus Engineering – 76% процентиль, Q1; Web of Science Materials science, composites

			– 63 % процентиль, Q2; CiteScore 2023 – 5,0); 4.Engineered Science, (Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; CiteScore 2023 – 14,9 98 % процентиль Q1); -ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті (ҒЖЖБССҚК) ұсынған ғылыми басылымында (2 мақала); -Халықаралық, республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары (1 мақала), (4 баяндама тезистері) жарыққа шыққан, сонымен қатар ҚР-ның: 1.Пайдалы модель 2.Өнертабысқа патент 3.Енгізу актісі жарияланымдары бар.	
8	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	мен	8.1 Әдіснаманы тандау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>ия</u>; 2) жоқ.	Зерттеу барысында диссертант заманауи технологиялық әдістерді қолдана отырып жүргізген. Әдістерге сапалы және егжей-тегжейлі сипаттамасы жұмыстың екінші тарауында берілген. Диссертациялық жұмыстың әдістемесі кеңінен танымал және дәлелденген ғылыми тәсілдерге негізделген, зерттеу барысында жалпы қабылданған стандартты әдістер пайдаланылып, нақтыланған сипаттамалар ұсынған.
			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>;	Зерттеу аясында бірқатар заманауи соңғы зерттеу әдістері қолданылған: – синтезделген комплекстердің оптикалық сипаттамалары толқын ұзындығы 190–1000 нм аралығында УК-спектроскопиялық әдіспен (PE-5400UV, Ресей, кварцтық кювета қалыңдығы 10 мм) анықталды; – синтезделген янтарь және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс және мыс иондарымен комплекстерінің түзілуі, химиялық құрылысы, ИҚ–Фурье спектроскопиясы

		2) жоқ.	(SDR) Nicolet iS12 400 FTIR спектрометрінде (Thermo Scientific) көмегімен 450-4700 cm^{-1} диапазонында; – FT-Raman спектрометрінің (Bio-Rad) көмегімен 1064 кВ қарқынында алынған қозу 100 мВт қуат күшімен комплекстердің түзілуі, химиялық құрылымы анықталды. Әрбір спектр 8 cm^{-1} бір үлгіні 1200 реттік сканерлеуді косу арқылы өлшенеді (деректерді жинау уақыты 20 минут). – комплекстің химиялық құрылымы, құрылымдық формуласы 1H (400 МГц, D_2O) ядролық магниттік-резонанстық спектроскопия (ЯМР) JNM-ECA-400 (Jeol, Жапония) көмегімен анықталды; – комплекстердің құрылым-фазалық сипаттамасы рентгендік дифрактометрия әдісімен X'PertPRO diffractometer (Malvern Panalytical Empyrean, Нидерланды) құрылғысында зерттелді; – комплекстердің беттік морфологиясы мен бөлшектер пішіндерін анықтау үшін сканерлеуші электрондық микроскоп (SEM) (JSM-6390 JEOL, Жапония) қолданылды, зерттеу стандартты түрде жүргізілді. Өлшемдер жоғары вакуум режимінде, 5 кВ үдеткіш кернеуіндегі екінші электронды детектор арқылы анықталды; – үлгілердің термиялық тұрақтылық сипаттамалары SKZ1060A (Synchronous thermal analyzer) дифференциалды термогравиметриялық анализаторында жүргізілді; – өсімдік бойындағы патогенді микроорганизм түрлері XSZ 146 (Hinotek, Қытай) микроскопында анықталды. Инкубация 14 күн бойы $+23^{\circ}\text{C}$ температурада жүргізілді;
--	--	---------	--

			– Комплекстердің антибактериалды белсенділігі in vitro жағдайында стерильді ортада бактериялар мен патогенді саңырауқұлақтарға диффузиялық әдісті қолдану арқылы зерттелді; – МемСТ 12038-84, 12039–82, 12044-93. Зерттеу әдістері көмегімен алынған нәтижелер OriginPro 9.5 бағдарлама көмегімен өңделіп, сараптамаланған.
		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):	Диссертациялық жұмыста теориялық қорытындылар, заңдылықтар эксперименттік әдістерді қолдана отырып, зерттеулермен дәлелдеген және расталған, зерттеу барысында теориялық тұжырымдарды дәлелдеуге бағытталған модельдік немесе теориялық есептеулер жүргізілмеген.
		1) <u>ия</u> ; 2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> /ішінара расталған/расталмаған.	Ұсынылған маңызды мәліметтер халықаралық жоғары импакт-факторлы журналдарында жарияланып, зерттеу нәтижелерімен расталып, тиісті дереккөздер арқылы негізделген.
9	Практикалық құндылық қағидаты	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста 127 әдеби дереккөздерге сілтеме келтірілген, ол мазмұнды әдеби шолу жасау үшін жеткілікті болып табылады.
		9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) <u>бар</u> ; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың теориялық және қолданбалы тәжірибелік мәнге ие. Күрделі құрамды, яғни күмістің янтарь қышқылымен комплексі, белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүгері крахмалы

		негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясы бойынша материалдар әзірленді. Зерттеу жұмысында «Жасыл» химия әдісімен янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстері бойынша алынған нәтижелер арнаулы орта, жоғары оқу орындарында химия және экология, биология пәндерін оқытуда қажетті теориялық материал ретінде қолдануға болады.
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u>; 2) жоқ.	Зерттеу барысында даярланған янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстері бойынша алынған нәтижелер экологиялық қауіпсіз, әрі ресурс үнемдейтін технология. Күрделі құрамды, яғни күмістің янтарь қышқылымен комплексі, белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясын ауылшаруашылық саласында қолдануға болады, арнаулы орта және жоғары оқу орындарында химия және экология, биология пәндерін оқытуда қажетті материал ретінде, сонымен қатар янтарь және диметил янтарь қышқылдарының күміс ионымен комплекстерін биостимулятор және өсімдік адаптогені ретінде қолданысқа енгізуге болады. Комплекстің бактерицидті және бактериостатикалық функционалдық белсенділігіне байланысты күміс ионының токсинді емес концентрациясындағы комплексін медицина саласында, комплекстің биоактивті қасиетін, соның ішінде янтарь қышқылының активті адаптаген екенін ескере отырып,

			организмнің патогенді жағдайында қолдануға арналған дәрілік препараттар, биологиялық белсенді препараттар даярлауға арналған фармацевтика саласында да қолдануға болады. «Жасыл» химия технологиясын қолданып, синтезделген комплекстің құрамы экологиялық таза, токсинді әсері жоқ және экономикалық тиімді. Яғни, диссертацияның практикалық маңыздылығы және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Жүргізілген зерттеудің нәтижелеріне негізделген практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады. Әсіресе, «Жасыл» химия технологиясын қолданып, синтезделген комплекстің құрамы экологиялық таза, токсинді әсері жоқ және экономикалық тиімді, ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалауға арналған тиімді құрам әзірленіп, янтарь қышқылы мен янтарь қышқылының диметил эфирінің күміс ионымен комплекстерін, сонымен қатар экибиолигандаға жататын янтарь қышқылы мен глицин және Cu^{2+} негізіндегі $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ құрамды комплексті заттар алу технологиясы бойынша материалдар әзірленіп, қолданылу аясы зерттелген. Осыған орай, диссертациялық зерттеудің нәтижелері айтарлықтай ғылыми практикалық жаңалыққа ие, практикалық қолданысқа ұсынылған нәтижелері жаңа және қолдану аясы жоғары екендігін көрсетеді.
		Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмысының жазылу, орындалу сапасы ғылыми-техникалық тілде, кәсіби техникалық стильде орындалған, ал негізгі қағидалар бойынша тұжырымдар, ережелер толығымен зерттеу нәтижесіне сай.
10	Жазу және рәсімдеу сапасы		

11	Диссертацияға ескертулер		Диссертацияға ескертулер: 1.Күміс, мыс иондарының тірі организмге әсері бойынша күшті антибиотиктермен салыстыру анализін эксперименттік жолмен орындауға бола ма немесе осы зерттеуіңізде теориялық тұрғыда салыстырмалы сараптамасына дәлелдеме келтіру қажет еді. Сонда зерттеудің теориялық және практикалық құндылығы арта түсер еді. 2.Микроэлементтер өсімдіктерге органикалық лигандалар қатысында, яғни хелаттық комплекстердің бөлігі ретінде оңай сіңетіні белгілі, ал сіздің зерттеу барысында қолданылған комплекстердің сіңімділігі, әсер ету дәрежесінің механизмін қалай түсіндіресіз?
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-зерттеу нәтижелері бойынша жалпы алты (6) ғылыми мақала жарияланды. Соның ішінде: -Scopus/Web of Science - 4 мақала: 1.«Materials Today: Proceedings, Scopus General Materials Science – 58% процентиль; CiteScore 2023 – 4,9; 2.«Engineered Science», Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; 98 % процентиль – Q1; CiteScore 2023 – 14,9; 3.«Journal of Composites Science», Scopus Engineering – 76% процентиль, Q1; Web of Science Materials science, composites – 63 % процентиль, Q2; CiteScore 2023 – 5,0; 4.«Engineered Science», Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; CiteScore 2023 – 14,9, 98% процентиль Q1; яғни 3 мақала - Q1 жататын журналдарда жарияланған. -Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті (ҒжЖБССҚК) ұсынған

			басылымдарында екі (2) мақала жарық көрген. Жарияланған мақалалар зерттеу жұмысы тақырыбының маңыздылығын ашып, ғылыми қағидаларының толық орындалып, мақсатына жеткендігін білдіреді. Сонымен қатар, халықаралық ғылыми конференция журналдарында 1 ғылыми мақала, 3 тезисі де жарияланған. Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейіне мақалалары жарияланған журнал деңгейі және жарыққа шыққан мақалалары дәлел болып отыр.
13	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Жоғарыда айтылған мәселелерді негізге ала отырып, Кабдрахманова Айнур Канатовнаның диссертациясын толыққанды аяқталған жұмыс деп санаймын және қорғауға ұсынамын. Сонымен қатар, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті (ҒЖЖБССҚК) алдында Кабдрахманова Айнур Канатовна 8D07108–«Жаңа органикалық және полимерлі материалдардың синтезі мен өндірісінің процестері» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
«Физика-химиялық талдау әдістері»
инженерлік бейінді зертханасының
бас ғылыми қызметкері
PhD, қауымдастырылған профессор



Акылбеков Н.И.

қолды РАСТАЙМЫН
ЗАВЕРЯЮ подпись