

8D07108 – «Жана органикалық және полимерлі материалдардың синтезі мен өндірісінің процестері» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Кабдрахманова Айнура Канатовнаның «Янтарь қышқылы 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: 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.	Диссертация тақырыбы «Агрооңкеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» басым және мамандандырылған ғылыми бағытына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім Министрлігі, Ғылым Комитетінің гранттық қаржыландыруы негізінде №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 Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінде орындалды.
2.	Ғылым үшін	2.1 Жұмыс ғылымға елеулі үлесін	Функциидтер мен пестицидтерді пайдалану –

маңыздылығы	<u>қосады/қоспайды</u>, ал <u>маңыздылығы</u> <u>ашылған/ашылмаған</u>	қоршаған ортаның экологиялық жағдайын нашарлатумен қатар, соңғы өнімнің өзіндік құнын да қымбаттатады. Сондықтан, дақылдың өнімділігін арттыру және өзіндік құнын төмендету мақсатында оларды өңдеудің тиімді әдістерін әзірлеу бүгінгі күннің бірінші кезектегі міндеті болып табылады. Янтарь қышқылы мен оның туындыларын биостимулятор және қорғаныш агенті ретінде қолдануға арналған зерттеулерге қарамастан, янтарь қышқылы мен оның туындыларының күміс ионымен комплекстері негізіндегі заттардың фунгицидтік және антибактериалды қасиеттері, оларды қолдану әдісі, тиімді концентрациясы, сондай-ақ дақылдың оңу энергиясына әсері аз зерттелген. Сондықтан, бактерияларға (төзімді штаммдарға) қарсыласу қабілеті айтарлықтай болатын, патогенді микробқа да белсенділігі бар жаңа препараттар алу өзекті мәселе болып отыр. Диссертациялық жұмыста янтарь қышқылы (Succ) және 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 зерттеп, алынған комплекстер мен белсендірілген қалжат бентонит сазы және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен
--------------------	---	--

		капсулалауға арналған тиімді құрамы әзірленген. Нәтижесінде янтарь қышқылы және оның туындыларының d-элементтермен комплекстерін биостимулятор және антибактериалды қасиеттеріне байланысты өсімдік адаптогені ретінде пайдалану маңыздылығы дәлелденген.
3. Өзі жазу принципі	3.1 Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Зерттеу жұмысының мазмұнына сәйкес, негізгі ғылыми нәтижелердің барлығы докторанттың өз бетінше орындау нәтижесінде алынғаны байқалады. Бұл оның кәсіби біліктілігінің жоғары деңгейде екенін дәлелдейді.
4. Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты және дәлелді түрде негізделген. Бұл зерттеу Қазақстан Республикасының агроөндірістік кешеннің, атап айтқанда ауылшаруашылығы дақылдарының сапасы мен өнімділігін арттыруға бағытталған мәселелерін шешу жолы болып табылады. Қазіргі кезде бактериялардың антибиотиктерге тұрақтылығы алаңдатарлық жылдамдықпен өсіп, оларды бей-берекет қолдану - антибиотикке тұрақты бактериялардың пайда болуына ықпал етіп отырғандығы белгілі. Осы орайда, d-элементтерінің экобиолигандамен комплекстерінің биологиялық белсенділігін бактерияға қарсы және биофунгицидтік зат ретінде қолданып, аталмыш мәселені шешуге болады. Бұл тірі ағзаға және қоршаған ортаға зиянды болып келетін фунгицидтер мен пестицидтерді пайдалануды азайтып, экологиялық және биологиялық тиімді өнімдер ретінде пайдалануға мүмкіншілік

		береді. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеудің маңыздылығы жоғары, яғни, күміс және мыс иондары бар янтарь қышқылы мен оның туындыларының комплекстерін синтездеудің тиімді технологиялық әдістемесін даярлау тұрақты даму мақсатына сай келетін өзекті мәселе. Сонымен қатар, диссертацияның өзектілігін жоғары екендігін Scopus және Web of Science базасымен рецензияланатын «Journal of Composites Science» (Q1), «Engineered Science» 2 мақала (Q1), «Materials Today: Proceedings» халықаралық журналдарында жарияланған ғылыми мақалалар растайды.
4.2 Диссертация диссертация айқындайды: 1) айқындайды; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	мазмұны тақырыбын	Диссертациялық жұмыс кіріспе, 3 тарау, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімі және қосымшадан тұрады. Кіріспе бөлім – зерттеу тақырыбының ғылыми-тәжірибелік маңыздылығы, мақсат-міндеттері мен зерттеудің өзектілігіне негізделген. Бірінші тарауда янтарь қышқылы және оның туындыларының металл иондарымен комплексінің маңызы, комплекс түзуі, биобелсенді қасиеті және ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мәселесі жан-жақты сипатталған. Екінші тарауда Янтарь қышқылы және оның туындыларының металл иондарымен комплексін синтездеу жолдары, Қалжат бентонитін белсендіру, жүгері крахмалын модификациялау әдістемелері, ауылшаруашылық дақылын себу алды өңдеу, капсулалау технологиясы мен комплекстердің бактерияға қарсы белсенділігіне анықтау жүргізіліп, комплекстердің физика-химиялық ерекшеліктері

		зерттелген. Үшінші тарау ғылыми зерттеу нәтижелерін қамтиды: онда алынған комплекстердің биологиялық, физико-химиялық зерттеу нәтижелерін кешенді бағалау нәтижелері ұсынылған. Сонымен қатар, себу алды өңделген және капсулаланған ауылшаруашылығы дақылдары тұқымының зертханалық, далалық жағдайда жүргізілген тәжірибе нәтижесі, қосымша бөлімдерінде алынған комплекстерді синтездеудің технологиялық сызбалары, өнертабысқа патент құжаты ұсынылған. Осы құрылымдық мазмұн негізінде диссертациялық жұмыс өз тақырыбын толық әрі жан-жақты ашады. Диссертациялық жұмыстың мақсаты: янтарь қышқылы (Succ) және оның туындысы – янтарь қышқылы диметил эфирінің (DmSucc) күміс ионымен комплекстерін және экобиотандаға 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 болып табылады. Диссертациялық жұмыстың міндеттері осы мақсатқа жетуге бағытталған. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері мен ғылыми қағидалары өзара байланысқан және
	4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	
	4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық	

	байланысқан: 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ. 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.	логикалық жағынан үйлесім табады. Зерттеу нәтижелері бірізділікпен тұжырымдалып, ғылыми тұтастық сақталған. Жұмыс құрылымдық жағынан жүйелі түрде ұйымдастырылып, кіріспе, үш негізгі тарау, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшадан тұрады. Автор күміс ионы мен янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирі (DmSucc) негізіндегі комплекстерден тұратын биобелсенді заттар синтездеп, оның физика-химиялық қасиеттері мен биобелсенділігін зерттеген, сонымен қатар күрделі құрамды, яғни күмістің янтарь қышқылымен комплексі, белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүтері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен қапсулалау технологиясын ұсынған. Аталмыш 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 төмендеген. «Жасыл» химия концепциясын қолдана отырып, өсімдіктерге зиянсыз биобелсенділік қасиетке ие заттарды әзірлеген. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде күміс, мыс иондары негізіндегі комплекстердің бактерицидті және бактериостатикалық функционалдық белсенділігі кеңінен анықталған. Аталған нәтижелер Scopus және
--	--	---

		Web of Science деректер базасына тіркелген халықаралық Q1 журналдарда жарық көрген жарияланымдарда қамтылған. Зерттеу авторы бұған дейін халықаралық және отандық ғылыми еңбектерде ұсынылған белгілі әдістермен салыстыра отырып, нәтижелерге сыни талдау жүргізген.	Web of Science деректер базасына тіркелген халықаралық Q1 журналдарда жарық көрген жарияланымдарда қамтылған. Зерттеу авторы бұған дейін халықаралық және отандық ғылыми еңбектерде ұсынылған белгілі әдістермен салыстыра отырып, нәтижелерге сыни талдау жүргізген.
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).	Алынған ғылыми нәтижелер мен ұсынылған қағидалардың жаңашылдығы жоғары деңгейде бағаланады. Бұл қағидалар жаңадан алынған тәжірибелік мәліметтерге негізделген. Автор жүргізген зерттеу барысында 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 жан-жақты зерттеп, экологиялық қауіпсіз, әрі экономикалық тиімді технологиялар ұсынған. Бұл нәтижелер ауылшаруашылық дақылдарына «жасыл» химия концепциясын жүзеге асыруға бағытталған тың шешімдерді қамтиды. Зерттеу жаңалығы мен ғылыми маңыздылығы Scopus және Web of Science ғылымиметриялық дерекқорларында индекстелген халықаралық ғылыми журналдарда жарияланған мақалалармен расталды. Атап айтқанда, диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері бейінді бағыттағы жоғары импакт-факторлы «Journal of Composites Science» (Q1), «Engineered Science» 2 мақала (Q1), «Materials Today:

		Proceedings» журналдарында жарық көрген 4 ғылыми мақаласында көрініс тапқан. Бұл жарияланымдар алынған нәтижелердің ғылыми қауымдастық тарапынан мойындалғанын және олардың халықаралық деңгейдегі құндылығын айғақтайды. Диссертацияда рәсімделген ғылыми нәтижелер, қорытындылар мен тұжырымдар жаңа болып табылады. Қорғауға ұсынылған 4 қағида бойынша алынған ғылыми нәтижелердің қорытындысы: <i>1 нәтиже:</i> Янтарь қышқылы мен күміс ионы негізінде комплекс алудың тиімді қатынасы (көлемдік) сәйкесінше 5:5 мл/мл екендігі анықталып, [Ag₂(Succ)] комплексі синтезделді. Янтарь қышқылы молекуласындағы карбоксил тобы мен күміс иондары арасындағы байланыстың түзілгені УК-, ИК-, ИҚ-Раман, ЯМР-спектроскопиясы және X-Ray дифрактометрлік анализ көмегімен анықталды. Янтарь қышқылындағы әрбір карбоксилат тобы Ag (I) ионымен бидентаттық режимде координацияланады. Дифференциалды (синхронды) термогравиметриялық анализ көмегімен янтарь қышқылы мен [Ag₂(Succ)] комплексінің термиялық ыдырауының салыстырмалы ерекшелігі айқындалды. Янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекс түзу мүмкіншілігі зерттелді. Янтарь қышқылының диметил эфирі және оның күміс ионымен түзілген комплекстің ИҚ-спектрлік талдауында, карбоксил топтары комплекс түзу барысында иондалып, COO⁻ формасына ауысқанын
	5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) ішінара жаңа (25-75%жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

және Ag^+ ионымен координацияланғанын және бастапқы DmSucc -дағы $\text{C}=\text{O}$ карбонил тобымен салыстырғанда DmSucc және күміс ионы негізінде алынған комплекстегі $\text{C}=\text{O}$ карбонил тобы жиілігінің әлсіреп, ығысқанын көрсетеді. ИҚ-раман және ЯМР-спектроскопия әдістері көмегімен ИҚ-спектроскопия анализі бойынша алынған нәтиже расталды. $[\text{Ag}(\text{DmSucc})]$ комплексі үшін спектрде $1350\text{--}1500\text{ см}^{-1}$ арасында DmSucc -дағы сияқты сигналдар сақталғанымен, олардың пішіні мен интенсивтілігі өзгергені анықталып, 1500 см^{-1} маңында интенсивті шың - күміс ионы мен COO^- топтары арасында комплексті байланыс түзілгенін айқындады;

2 нәтиже: Ag^+ ионы негізіндегі комплекстің әлеуетімен салыстыру мақсатында Cu^{2+} ионы және экобиолигандалар, яғни Succ және Gly -нен тұратын $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ комплексі синтезделіп, оның физико-химиялық қасиеттері зерттелді. ИҚ-спектроскопия әдісі көмегімен $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ 1523 см^{-1} аймағындағы глицин және янтарь қышқылы молекулаларындағы карбоксил тобының сигналдарының жоғалуы $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ үштік комплексінің сәтті түзілгенін анықтады. Янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс, мыс иондарымен алынған комплекстерінің грамм-он және грамм-теріс бактерияларына биобелсенділік қасиеттері зерттелді. $[\text{Ag}_2(\text{Succ})]$ және $[\text{Ag}(\text{DmSucc})]$ комплекстерін $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ салыстырғанда бактерияға белсенділігі жоғары

екендігі анықталды. Барлық үш комплекс *Bacillus anthracis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* бактерияларына қарсы белсенділік көрсетіп, патогендерге қарсы агент ретіндегі әлеуетін толығымен растады;

3 нәтиже: Янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс, мыс иондарымен алынған комплекстерінің ауылшаруашылық дақылы, соның ішінде соя тұқымының өсіп-өнуіне биобелсенділіктері зерттелді. [Ag₂(Succ)] комплексімен өңделген соя тұқымының өнгіштігінің орташа мәні 97,2%, жоғары өну деңгейі 98,9% болып, бақылау үлгісінің өнгіштігіне қарағанда 25,7% жоғары екендігі және патогендердің санын 3,6-дан 8,6 есеге дейін төмендететіндігі, ергежейлік пен *Penicillium* қоздырғышын толық жоятындығы белгілі болды. [Ag(DmSucc)] комплексімен өңделген соя тұқымдарының өнгіштігінің орташа мәні 91,5% болып, бақылау үлгісімен салыстырғанда өнгіштігі 30%-ға артқандығы, *Fusarium spp.* және *Aspergillus* патогенді организмдері сәйкесінше 4 және 6 есеге төмендеткендігі, ергежейлікті толығымен жойғандығы анықталды. 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. Барлық комплекстер үшін

		ауылшаруашылық дақылдарына қолдануға тиімді концентрациясы $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л; 4 нәтиже: Янтарь қышқылының күміс ионымен алынған комплексі, сонымен қатар сумен белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясы әзірленіп, технологиялық сызбасы дайындалды.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) ішінара жаңа (25-75%жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Қойылған міндеттерді іске асыру үшін қолданылатын технологиялық шешімдер жаңа болып табылады. Себебі, 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 зерттеліп, зерттеу мүмкіншілігін ұсынды. Янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекс алу мүмкіншілігі анықталған. Янтарь қышқылының күміс ионымен алынған комплексі, сонымен қатар сумен белсендірілген қалжат бентониті және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалау технологиясы әзірленіп, технологиялық сызбасы ұсынылған. Диссертациялық зерттеу нәтижелері отандық және шетелдік рецензияланған ғылыми басылымдардағы жарияланымдармен расталды.
6	Негізгі қорытындылардың	Барлық негізгі қорытындылар Докторанттың диссертациялық зерттеу барысында

негізділігі	ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research (қуолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	алған ғылыми нәтижелері мен жасаған қорытындылары теориялық әрі практикалық тұрғыдан маңызды болып табылады және заманауи зерттеу жабдықтарының негізінде жүзеге асырылған. Осы негізде, зерттеу мақсаттарының толық орындалғанын және қойылған міндеттердің тиімді шешілгенін атап өтуге болады. Алынған нәтижелерге сүйене отырып жасалған тұжырымдар ғылыми негізделген және ішкі логикалық тұтастыққа ие.
7 Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	Диссертант қорғауға 4 негізгі қағида ұсынды: 1. Янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстерін алуға қажетті тиімді көлемдік қатынас сәйкесінше 1:1 мл/мл және [Ag₂(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 [Ag₂(Succ)] және [Ag(DmSucc)] комплекстері дақылдар үшін биобелсенді және себу алды өңдеуге қажетті тиімді концентрациялары – 5·10⁻³ моль/л. Бұл қағидада физика-химиялық зерттеу әдістерімен дәлелденіп, алынған нәтижелер отандық және шетелдік ғылыми журналдарда жарияланды, соның ішінде: -«Materials Today: Proceedings, 2023,

		https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.342, Scopus General Materials Science – 58% процентиљ; CiteScore 2023 – 4,9; - Engineered Science, 2023, 26, 973, DOI: 10.30919/es973 Scopus Chemistry – 93% процентиљ, Q1; 98 % процентиљ – Q1; CiteScore 2023 – 14,9; - International Conference on Polymers, Composites, Nanocomposites & Biocomposites (ICPCNB-2024) On November 8-10, 2024 at Mahatma Gandhi University, 143-144 P.; -«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.Аралас лигандалы $[Cu(Succ)(Gly)]_n$ комплексін синтездегенде, яғни экбиолигандаға 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 оттект атомының координациясы арқылы жүзеге асады. Қағида жаңа болып табылады, эксперименталды зерттеулердің нәтижелеріне негізделген және жарияланымдармен расталған. Web of Science және Scopus ғылымиметриялық деректер базасында индекстелген шетелдік ғылыми журналда
--	--	---

жарияланған:

-Journal of Composites Science, 2023, 7(8), 308, <https://doi.org/10.3390/jcs7080308> Scopus Engineering – 76% проценти́ль, Q1; Web of Science Materials science, composites – 63 % проценти́ль, Q2; CiteScore 2023 – 5,0;

- Engineered Science, 2023, 26, 972, DOI: <https://dx.doi.org/10.30919/es972>, Scopus Chemistry – 93% проценти́ль, Q1; CiteScore 2023 – 14,9 98 % проценти́ль Q1;

-«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 $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ 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.

Бұл қағида отандық ғылыми журналдарында, халықаралық конференция материалында жарияланған эксперименталды зерттеулердің нәтижелерімен расталған. Соның ішінде:

-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>

- Вестник НЯЦ РК, выпуск 3 (95), сентябрь 2023. – 111-120, <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2023-3-111-120>;

-«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/>;

-«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. Аталмыш 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 кезені 7 тәулікке төмендейді. Бұл қағида ҚР патенті, енгізу актісі негізінде расталады:

- Пайдалы модельге патент №7462 23.09.2022ж.

		2022/0011.2 12.01.2022; - Өнертабысқа патент № 37050 от 29.11.2024 г.; - Ғылыми зерттеулер, ғылыми-техникалық жұмыс немесе ғылыми және ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін енгізу актісі. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>; 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	Қорғауға ұсынылған барлық қағидалар жаңашылдығымен ерекшеленеді, құрамында тривиалды элементтер жоқ және олардың ғылыми әрі ғылыми-практикалық маңызы жоғары. Ұсынылған қағидалар жаңа болып табылады. Себебі, алынған нәтижелер жоғары рейтингті журналдарда жарияланған: «Journal of Composites Science» (Q1), «Engineered Science» 2 мақала (Q1), «Materials Today: Proceedings». Диссертацияны орындау барысында дайындалған янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстері бойынша алынған нәтижелер 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 ауылшаруашылық саласында қолдануға болады. Күміс иондары бар комплекстің бактерицидті және бактериостатикалық
--	--	---	---

функционалдық белсенділігі жоғары болғандықтан күміс ионының токсинді емес концентрациясындағы комплексті медицина саласында да кеңінен қолданысқа енгізуге болады. Күміс иондары күшті антибиотиктермен салыстырғанда антибиотикке тұрақты бактерия штамдарына, саңырауқұлақтарға әсер ету деңгейі өте жоғары және де күміс иондарының микроорганизмдермен салыстырғанда адам организмнің клеткаларына қауіптілігінің жоқ болуы, комплекс құрамындағы янтарь және диметил янтарь қышқылының Кребс циклінің маңызды метаболизмдік стимуляторы ретінде медицина саласының қолданысына енгізуге болатындығының дәлелі. Фармацевтика саласында комплекстің биоактивті қасиетін, соның ішінде янтарь қышқылының активті адаптоген екенін ескере отырып, организмнің патогенді жағдайында қолдануға арналған дәрілік препараттар, биологиялық активті қоспалар даярлауға болады. Күміс иондары бар янтарь қышқылы туындыларының комплекстері негізіндегі биостимульдеуші заттың тиімді құрамын анықтау жұмысы жалпы өндірістік синтез саласында бактерицидтік және бактериостатикалық қасиетіне ие күміс ионын тиімді пайдаланудың теориялық білім саласын кеңейте түседі. «Жасыл» химия әдісімен алынған комплекстің құрамы экологиялық таза, уытты әсері жоқ, күміс ионы концентрациясы төмен,

		синтезделу уақыты қысқа, бинарлы комплекс, яғни құрамында тек екі түрлі заттан тұратын және экономикалық тиімді. Яғни, янтарь қышқылы мен янтарь қышқылының диметил эфирінің күміс ионымен алынған комплекстері негізіндегі биобелсенді зат әзірлеу процесінің режимін тиімді түрде оңтайландыру жалпы жаратылыстану саласына өз үлесін қосады.
	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-зерттеу еңбектері жарияланған. Оның ішінде: -ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті (ҒЖБССҚК) ұсынған ғылыми басылымда – 2 мақала. Scopus/Web of Science - 4 мақала: -«Materials Today: Proceedings, Scopus General Materials Science – 58% процентиль; CiteScore 2023 – 4,9; - Engineered Science, Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; 98 % процентиль – Q1; CiteScore 2023 – 14,9; -Journal of Composites Science, Scopus Engineering – 76% процентиль, Q1; Web of Science Materials science, composites – 63 % процентиль, Q2; CiteScore 2023 – 5,0; - Engineered Science, Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; CiteScore 2023 – 14,9, 98% процентиль Q1;

		Халықаралық, республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары-1 мақала мен 4 баяндама тезистері; -1 пайдалы модель, 1 өнертабысқа патент, 1 енгізу актісі жарыққа шыққан.	Диссертациялық зерттеу жұмысы диссертант тарапынан заманауи аналитикалық тәсілдерді қолдана отырып, жүргізілген. Қолданылған әдістердің мазмұны диссертацияның төртінші тарауында нақты, әрі жан-жақты сипатталған. Жұмыстың әдістемелік негізі ғылыми ортада танылған, әрі дәлелденген тәсілдерге сүйенеді. Сонымен қатар, бұл әдістер шетелдік және отандық аналогтармен салыстырғанда жоғары деңгейдегі жаңашылдығымен ерекшеленеді.
8	Дәйектілік қағидаты. мен Дереккөздер ақпараттың ұсынылған дәйектілігі	8.1 Өдіснаманы тандау – негізделген немесе өдіснама нақты жазылған: 1) <u>ия</u>; 2) жок.	Осы диссертациялық зерттеу аясында бірқатар заманауи және апробацияланған зерттеу әдістері қолданылды: - 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 (SDR) Nicolet iS12 400 FTIR спектрометрінде (Thermo Scientific) көмегімен 450-4700 cm^{-1} диапазонында; - FT-Raman спектрометрінің (Bio-Rad) көмегімен
		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) жок.	

1064 кВ қарқынында алынған қозу 100 мВт қуат күшімен комплекстердің түзілуі, химиялық құрылымы анықталды. Әрбір спектр 8 см^{-1} бір үлгіні 1200 реттік сканерлеуді қосу арқылы өлшенеді (деректерді жинау уақыты 20 минут).

- комплекстің химиялық құрылымы, құрылымдық формуласы 1H (400 МГц, D₂O) 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) дифференциялды 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 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести»; – МемСТ 12039–82 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения жизнеспособности»; – МемСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур Методы определения зараженности болезнями». Зерттеу нәтижелері мен мәліметтерді өңдеу OriginPro 9.5 бағдарламалық қамтамасыз етуі көмегімен жүзеге асырылды.
	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): 1) <u>ия</u>; 2) <u>жок</u>.	Диссертациялық жұмыс толығымен практикалық-эксперименттік бағытта жүргізілген, әрі оның мазмұнында теориялық қорытындыларды дәлелдеуді талап ететін талдаулар мен модельдер қарастырылмаған.
	8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u>/ішінара расталған/расталмаған.	Диссертациялық жұмыста докторант зерттеу барысында қолданған материалдарға тиісті сілтемелер келтірген. Алынған нәтижелер Scopus және Web of Science (Q1–Q2) ғылымиметриялық базаларында индекстелген халықаралық деңгейдегі

		жарияланымдардағы мәліметтермен салыстырылып, кешенді түрде талданған.	жарияланымдардағы мәліметтермен салыстырылып, кешенді түрде талданған.
	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз		Диссертацияны рәсімдеу барысында 127 әдеби сілтеме пайдаланылған, олардың басым бөлігі халықаралық жоғары импакт-факторы бар ғылыми журналдарда жарияланған, бұл дереккөздердің ғылыми сенімділігі мен сапасының жоғары екендігін айғақтайды
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) бар ; 2) жок.	Диссертациялық жұмыстың теориялық және қолданбалы мәні бар. Зерттеу жұмысының янтарь қышқылы мен янтарь қышқылының диметил эфирінің күміс ионымен алынған комплекстері негізіндегі биобелсенді зат әзірлеу процесінің режимін тиімді түрде онтайландырудың жалпы жаратылыстану саласына арналған материалдары әзірленді. Диссертациялық жұмыс барысында дайындалған янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстері бойынша алынған нәтижелер әдістемесі арнаулы орта және жоғары оқу орындарында химия және экология, биология пәндерін оқытуда қажетті материал ретінде қолдануға болады («Агроминералы на основе бентонитов с Ag(Cu) NPs и биостимуляторы с фунгицидным действием (K-Ag(Cu)NPs/ SA-Ag (Cu)» тақырыбындағы енгізу актісі).
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану		Янтарь және диметил янтарь қышқылдарының күміс ионымен комплекстерін биостимулятор және өсімдік адаптагені ретінде ауылшаруашылық саласында

мүмкіндігі жоғары:

1) ия;

2) жоқ.

қолдануға болады.

Күміс иондары бар комплекстің бактерицидті және бактериостатикалық функционалдық белсенділігі жоғары болғандықтан күміс ионының токсинді емес концентрациясындағы комплексті медицина саласында да кеңінен қолданысқа енгізуге болады. Күміс иондары күшті антибиотиктермен салыстырғанда антибиотикке тұрақты бактерия штамдарына, саңырауқұлақтарға әсер ету деңгейі өте жоғары және де күміс иондарының микроорганизмдермен салыстырғанда адам организмнің клеткаларына қауіптілігінің жоқ болуы, комплекс құрамындағы янтарь және диметил янтарь қышқылының Кребс циклінің маңызды метаболизмдік стимуляторы ретінде медицина саласының қолданысына енгізуге болатындығының дәлелі. Фармацевтика саласында комплекстің биоактивті қасиетін, соның ішінде янтарь қышқылының активті адаптоген екенін ескере отырып, организмнің патогенді жағдайында қолдануға арналған дәрілік препараттар, биологиялық активті қоспалар даярлауға болады. «Жасыл» химия әдісімен алынған комплекстің құрамы экологиялық таза, токсинді әсері жоқ, күміс ионы концентрациясы төмен, синтезделу уақыты қысқа, бинарлы комплекс, яғни құрамында тек екі түрлі заттан тұратын және экономикалық тиімді. Яғни, янтарь қышқылы мен янтарь қышқылының диметил эфирінің күміс ионымен алынған комплекстері негізіндегі биобелсенді зат әзірлеу

		процесінің режимін тиімді түрде оңтайландыру жалпы жаратылыстану саласына өз үлесін қосады. Зерттеу нәтижелеріне негізделген ұсыныстар толығымен жаңа. Яғни, «Жасыл» химия әдісімен алынған комплекстің құрамы экологиялық таза, токсинді әсері жоқ, күміс ионы концентрациясы төмен, синтезделу уақыты қысқа әдісі ұсынылған, Succ мен DmSucc, сонымен қатар глициннің күміс және мыс иондарымен комплекстері, сонымен қатар активтелген Қалжат бентонит сазы және модификацияланған жүгері крахмалы негізінде ауылшаруашылық дақылдарын себу алды өңдеу мен капсулалауға арналған тиімді құрам әзірленіп, DmSucc пен күміс ионы комплексі, сонымен қатар салыстырмалы түрде алынған мыстың янтарь қышқылы және глицинмен $[Cu(Succ)(Gly)]_n$ комплексі негізіндегі биобелсенді заттар алу технологиясы бойынша материалдар әзірленіп, қолданылу аясы зерттелген. Сондықтан да, диссертациялық зерттеудің нәтижелері айтарлықтай практикалық жаңалыққа ие және қолдану аясы жоғары екендігін көрсетеді.
	9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыс академиялық стильде жоғары деңгейде жазылған. Оның рәсімделуі барлық ғылыми жұмыс талаптарына сәйкес келеді. Бұл зерттеу теориялық және практикалық мәні бар толыққанды ғылыми еңбекті құрайды.
10	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.
11	Диссертацияға ескертулер	Диссертацияға ескертулер: 1. Әдістің оңтайлы параметрлерін айқындауда комплекстің бірнеше концентрациясы салыстырмалы

		зерттелді ме? 2. Күміс ионы мен янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирі (DmSucc) негізіндегі комплекстердің биобелсенділігінде айырмашылық болды ма? 3. Биобелсенділікті анықтауда қандай әдістер қолданылды? 4. Осындай комплекстердің тұрақтылығы мен сақтау шарттары қандай?
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 саны 6 ғылыми мақала жарияланды. Олардың екеуі Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті (ҒЖБССҚК) ұсынған басылымдарда жарық көрген. Scopus/Web of Science - 4 мақала: - «Materials Today: Proceedings, Scopus General Materials Science – 58% проценти́ль; CiteScore 2023 – 4,9; - Engineered Science, Scopus Chemistry – 93% проценти́ль, Q1; 98 % проценти́ль – Q1; CiteScore 2023 – 14,9; - Journal of Composites Science, Scopus Engineering – 76% проценти́ль, Q1; Web of Science Materials science, composites – 63 % проценти́ль, Q2; CiteScore 2023 – 5,0; - Engineered Science, Scopus Chemistry – 93% проценти́ль, Q1; CiteScore 2023 – 14,9, 98%

			процентиль Q1; яғни 3 мақала - Q1 жататын журналдарда жарияланған. Бұл мақалалар зерттеу жұмысы тақырыбының өзектілігін ашып көрсетіп, жұмыстың мақсаты мен міндеттеріне толық сәйкес келеді. Бұған қоса, диссертация аясында халықаралық ғылыми конференциялар жинақтарында жарияланған 1 ғылыми мақала, 3 тезисі де ұсынылған зерттеудің мазмұны мен бағыттарына толық сәйкес келеді.
13	Ресми шешімі ереженің сәйкес) рецензенттің (осы Үлгі 28-тармағына		Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, Кабдрахманова Айнура Канатовнаның диссертациясын аяқталған жұмыс деп санаймын және 8D07108 – «Жаңа органикалық және полимерлі материалдардың синтезі мен өндірісінің процестері» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру үшін ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті (ҒЖБССҚК) алдында қолдай отырып, жұмысты қорғауға ұсынамын.

«Көмір химиясы және технологиясы институты» ЖШС жетекші ғылыми қызметкері, зертхана меңгерушісі, PhD, қауымдастырылған профессор



Казанкапова М.К.