

6D070100-Биотехнология мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесіналу үшін

Кудасова Дариха Ерадиловнанын

«Биологиялық белсенді ингредиенттерді пайдалану тиімділігін арттыру
мақсатында микрокапсуляциялау технологиясын әзірлеу»

тақырыбындағы диссертациясының

АНДАТПАСЫ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс биологиялық белсенді ингредиенттерді өсімдік шаруашылығында пайдалану тиімділігін арттыруда микрокапсуляциялау технологиясын әзірлеуге негізделген.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Ауылшаруашылығы Қазақстан экономикасының жетекші салаларының бірі болып табылады. Қазақстанның ауылшаруашылығында жүргізілетін реформалардың негізгі міндеттері егістік алқаптарының санын және олардың құнарлылығын сақтау, жоғары сапалы тұқым өндірісін ұлғайту, өнімділікті арттыру, өнім сапасын жақсарту, өнімнің шығымын арттыру, су ресурстарын тиімді пайдалану, Агроөнеркәсіптік кешеннің қоршаған ортаға әсерін азайту, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады.

Ауыл шаруашылығы тәжірибесінде дақылдардың өнімділігін арттыру, өсімдіктердің қолайсыз факторларға төзімділігін арттыру, егіннің шығынын азайту үшін өсімдіктерді қорғау құралдары мен өсу реттегіштері кеңінен қолданылатыны белгілі. Оларға фитогормондар және олардың синтетикалық аналогтары, микроэлементтер, бактерицидтер, фунгицидтер, акарицидтер және басқа биологиялық белсенді қосылыстардан тұрады. Мұндай химиялық заттар онтогенездің әртүрлі кезеңдерінде өсімдік тұқымдарын өңдеуде қолданылды.

Қазіргі уақытта ауылшаруашылығында агрохимикаттарды қолдану қоршаған ортаға, азық-түлік қауіпсіздігіне және адам денсаулығына нақты шамада әсері байқалды, олардың кейбіреулері тұрақты органикалық ластаушы заттар. Қоршаған ортаға түсетін агрохимикаттардың жалпы әсерін азайту үшін бүкіл әлемде олардың қолданылуын шектеуге және агрохимикаттарды аз қолданып, экологиялық және экономикалық қауіпсіз өнімдер үшін теңдестірілген агротехникалық шараларды қолдану ұсынылуда.

Осыған байланысты қорғау құралдарын пайдалануды азайту және өсімдік ынталандырғыштарының тиімділігін инкапсуляция, мөлшерленген және бақыланатын босату арқылы арттыру өзекті болып табылады, бұл өсімдік шаруашылығы мен жалпы ауыл экономикасының қарқындылығына оң әсер етеді.

Дәстүрлі түрде өсімдіктердің өсуін ынталандырғыштартікелей енгізу арқылы қолдануға болады, алайда бұл әдістебелсенді агентшамадан тыс артық мөлшерде жинақталады, бұл препараттың тиімділігін төмендетуге және өсімдіктерге қолайсыз әсер етуге қабілетті болады. Бұдан басқа,

өсімдіктердің өсуін ынталандырғыштарды тікелей жеткізу қоршаған ортаға байланысты олардың белсенділігін жоғалтуына немесе бұзылуына әсер етеді.

Қазіргі уақытта жарамдылық мерзімін арттыру қасиеті бар белсенді материалдарды әзірлеу өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Биодеградацияланатын және уытты емес материалдардан жасалған қабықшаны пайдалану сақтау мерзімінде белсенді агенттердің тұрақтылығын бақылауға әртүрлі дақылдарда пайдалану кезінде олардың қауіпсіздігін және әрекет мерзімін ұзарту үшін мүмкін болатын шешім болып табылады. Белсенді агенттердің микрокапсуляцияланған түрін қолдану сақтау, өңдеу немесе тасымалдау кезеңінде тиімді, ал микрокапсулалар қолданылғаннан кейін белсенді агенттер біртіндеп бөлініп, капсуляцияланбаған түрлерге қарағанда олардың белсенділігін ұзақ уақыт сақтайды. Сонымен қатар, белсенді затты қалыпты енгізуден және оның өсімдіктің бүкіл ағзасына таралуынан айырмашылығы, наноконтейнерлерді қолдану пайдаланатын агенттің мөлшерін және оның жанама әсерлерін азайтуға мүмкіндік береді. Бұған қосымша, контейнерден заттың босанып бөлінуін басқару мүмкіндігі болады.

Осылайша, өсімдік ынталандырғыштары, өсімдіктерді қорғау құралдары белсенді агенттер ретінде, микрокапсулалар түрінде қолданылады, биологиялық ыдырайтын матрицалары бар соңғысы өсімдіктерді қорғау, өсу немесе қоректену үшін қолданылатын белсенді заттардың бақыланатын және ұзақ уақыт бөлінудің тиімді әдісі ретінде танылды. Микрокапсуляцияның артықшылықтары тиімді қолдану, пайдаланушының көбірек қауіпсіздігін және қоршаған ортаны жақсырақ қорғауды қамтиды. Микрокапсуляция арқылы биоактивті агенттің қажетті жерде және қажетті уақытта бақыланатын шығарылуы негізгі функционалдылығы болып табылады.

Сонымен қатар, осы деңгейдегі молекулаларды басқару белсенді агенттерді микрокапсуляцияланған түрде қолдануды негіздеу үшін жүйенің құрылымы мен динамикалық қасиеттерін жан-жақты түсінуді қажет етеді. Жұмыстың негізгі гипотезасы - биобелсенді агенттер жүктеген күрделі микрокапсулалардағы молекулалық құрылым/реактивтілік байланысын түсінуді жақсарту өсімдіктер үшін арнайы таңдалған қасиеттері бар микрокапсулалардың жаңа құрамын жасауға, сонымен қатар олардың оңтайлы құрамын реттеуге көмектеседі.

Осыған байланысты биологиялық белсенді ингредиенттерді қолдану тиімділігін арттыру мақсатында оларды микрокапсуляциялау технологиясын әзірлеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу өзекті болып табылады.

Зерттеу мақсаты: Биологиялық белсенді ингредиенттерді өсімдік шаруашылығында пайдалану тиімділігін арттыруда микрокапсуляциялау технологиясын әзірлеу болып табылады.

Зерттеу мақсатына жету үшін келесі міндеттер қойылды:

-ынталандырғыштардың өсімдіктерге тигізетін биологиялық белсенділігіне скринингтік зерттеулер жүргізу арқылы оларды таңдау;

-ынталандырғыштарды микрокапсуляциялау әдісін таңдау;

-микрокапсуляцияланған ынталандырғыштардың тұрақтылығын, белсенділігін және әрекет ету мерзімін ұзартуды, әрекет етуші агенттің босап шығу үрдісінің кинетикасын зерттеу;

- микрокапсуляцияланған ынталандырғыштардың морфологиялық сипаттамаларын анықтау;

-микрокапсулалар қабықтарының биологиялық ыдырайтын материалдар негізінде натрий альгинаты, хитозан, байланыстырғыш агент ретінде кальций хлоридін қолданумен ынталандырғыштар құрамын оңтайландыру, өсімдіктердің тұқымдары мен вегетативті бөліктеріне микрокапсуляцияланған және микрокапсуляциясыз ынталандырғыштардың әсерін салыстырмалы түрде бағалау мақсатында скринингтік сынақтар жүргізу;

-өсімдіктерді өсірудің ынталандырғыштарын микрокапсуляциялаудың ғылыми - негізделген технологиясын әзірлеу.

Зерттеу нысаны. Биологиялық белсенді ингредиенттер: аминфумар қышқылының диметил эфирі-үлгі №1, 2-амин-3-метоксикарбонил акрил қышқылының калий тұзының Z-изомері –үлгі №2, 1-метил-3-метиламиноmaleinимид-үлгі №3, 1-амино-3-кето-5,5-диметилциклогекс-1-ен-үлгі №4, транс-диаква-бис {1-окси-1,2- диметокси-карбонилэтенато} мыс (II)-үлгі №5 (мыс (II) кешені). Биополимерлер: хитозан, натрий альгинаты, Иондық байланыстырушы агент ретінде кальций хлориді (CaCl_2) ерітіндісі. Екпе дақылдары: қияр, жүгері, бидай, арпа тұқымдары таңдалды. Май фазасының негізі ретінде соя майы қолданылды.

Зерттеу әдістері: жұмыста өсімдіктердің өсуін ынталандырғыштарды микрокапсуляциялауға арналған эмульсиялық және эмульсиясыз жүйелерді алу әдістері, спектроскопия әдісі (DLS) және электрокинетикалық дзета-потенциалын өлшеу, микрокапсулаларға морфологиялық талдау жасау үшін электронды микроскопия әдісі, биологиялық белсенді заттар белсенділігінің мониторингі, өсімдіктерге ынталандырғыштардың белсенділігіне скринингтік сынақтар жүргізу, Фурье түрлендірумен инфрақызыл спектроскопия, микрокапсуляциялау тиімділігі, жүктелу сыйымдылығы, ісіну дәрежесі және микрокапсула қабықшасынан босатылған ынталандырғыштардың үлесі, статистикалық талдау жасау әдістері қолданылды.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

-ауылшаруашылығында өсімдіктердің өсуі мен дамуын ынталандырғыш ретінде алғаш рет аминфумар қышқылының туындыларын –микрокапсуляциялаумен қолдану технологиясының ғылыми негіздемесі жасалды;

- микрокапсуляцияланған ынталандырғыштардың морфологиялық сипаттамалары анықталды;

-аминфумар қышқылының туындылары негізінде алынған жаңа микрокапсулаланған ынталандырғыштардың реттегіш қасиеттері анықталды. бұл препараттың функционалдық сипаттамаларын жақсартып, оның

экологиялық қауіпсіздік деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

-екпе дақылдардың өнімділігін арттыру мақсатында ынталандырғыштарды микрокапсуляциялау технологиясын практикада қолданудың тиімділігі анықталды;

-микрокапсуляцияланған ынталандырғыштарды өсімдіктердің өсуі мен дамуына препараттар түрінде өндіріске қолдануға ұсынылды.

Жұмыстың ғылыми бағдарламалармен байланысы.

Диссертациялық жұмыс ҚР БҒМ-нің 2018-2020 жылдары қаржыландырылған АР05132810 «Ауыл шаруашылығы өнімдерін интенсификациялау үшін биологиялық белсенді заттар мен өсімдіктерді өсіруге арналған принципиялы жаңа стимуляторлардың инкапсуляциялау технологиясының ғылыми-практикалық негіздері» тақырыбы бойынша грантын жүзеге асыру аясында орындалды (2018-2020 жж.).

Диссертациялық жұмыстың деректік негізі. Зерттеу барысында алынған нәтижелер физико-химиялық, рентгеноскопиялық, микроскопиялық әдістер мен тәжірибелік мәліметтерді статистикалық өңдеу нәтижесінде дәлелденді. Зерттеу барысында қолданылған құрал-жабдықтар мен материалдар нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сай келеді.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

1. Ынталандырғыштардың өсімдіктерге биологиялық белсенділігіне жүргізілген скринингтік зерттеулер нәтижесінде олар ғылыми -негізделген тұрғыда таңдалды;

2. Өсімдіктерді қорғауға арналған препараттардың қоршаған ортаға тигізетін кері әсерін төмендету және олардың шығынын азайту мақсатында натрий альгинаты, хитозан, кальций хлоридін қолданып, аминфумар қышқылы туындыларын микрокапсуляциялау технологиясы зерттелді;

3. Микрокапсуляцияланған ынталандырғыштардың тұрақтылығын, биологиялық белсенділігін және әсер ету ұзақтығын арттыруға бағытталған зерттеулер жүргізіліп, әсер етуші агенттің босатылу кинетикасы негізінде өсімдіктердің өсуі мен дамуына ынталандырғыштардың микро- және нанокапсулаларын алудың оңтайландырылған шарттары;

4. Микрокапсуляцияланған ынталандырғыштардың морфологиялық сипаттамалары;

5. Өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін ұсынылатын оңтайландырылған құрамы бар микрокапсуляцияланған ынталандырғыштардың реттегіш қасиеттері, оларды микрокапсуляциясыз ынталандырғыштармен салыстыру;

6. Екпе дақылдарының өсуі мен дамуына арналған ынталандырғыштарды микрокапсуляциялау технологиясын практикалық қолданудың тиімділігі.

Зерттеу жұмысының сыннан өтуі. Зерттеу жұмысының нәтижелері мен қорытындылары келесідей халықаралық конференцияларда талқыланды: «Фармакологияның өзекті мәселелері: дәрі-дәрмектерді жасаудан бастап оларды ұтымды пайдалануға дейін». 28-29 мамырда Халықаралық қатысумен фармакологтардың I Республикалық ғылыми-практикалық конференциясы (Бухара қ, Өзбекстан, 2020 ж.), LXVI «Қазіргі әлемдегі өзекті

ғылыми зерттеулер» Халықаралық ғылыми конференциясы 26-27 қазан (Переяслав, Украина, 2020 ж.), Ғылыми жетістіктері. Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының жинағы, 25 қыркүйек, (Москва, 2019 ж.).

Автордың қосқан үлесі. Алынған мәліметтерді өңдеу және талдау, зерттеудің теориялық ережелін әзірлеу, зерттеу жүргізу әдістемесін дайындау, микрокапсуляциялаудың технологиялық сызбанұсқасы мен зерттеу жүргізу схемасын құрастыру, зерттеу нәтижелері бойынша графиктерді, суреттер мен кестелерді дайындау, эксперименталдық, тәжірибелік-бақылау және далалық зерттеулер жүргізу, сондай-ақ, экономикалық тиімділікті есептеу автордың тікелей өзінің қатысуымен орындалды.

Жұмыс тақырыбы бойынша жарияланымдар. Диссертация тақырыбы бойынша 4 ғылыми жұмыстар халықаралық және республикалық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда жарияланды, Web of Science дерекқорының Science Citation Index Expanded индекстелетін және импакт-фактор бойынша бірінші квартильге (Q1) кіретін, әрі Scopus дерекқорында CiteScore көрсеткіші бойынша процентилі бар 1 мақала, 2 мақала ҚР ҒББМ білім беру саласында бақылау бойынша Комитетімен ұсынылған басылымда, 2 мақала РҒИС мәліметтер базасына енетін журналда жарияланды.

Диссертация құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен, әдебиеттер тізімі мен қосымшадан, зерттеу нәтижелері 122 беттік мәтіннен, 29 суреттен, 40 кестеден құралған.