

«Янтарь қышқылы туындыларының күміс ионымен комплексі негізіндегі биобелсенді зат алу» тақырыбындағы 8D07108 – «Жаңа органикалық және полимерлі материалдардың синтезі мен өндірісінің процестері» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Кабдрахманова Айнур Канатовнаның диссертациялық жұмысына отандық ғылыми кеңесші Б.С. Селенованың

ШІКІРІ

Тұрақты даму мақсаттарына сәйкес азық-түлік пен қоршаған ортаның қауіпсіздігі соңғы жылда өзектілігі өте жоғары, әр елдің ұлттық қауіпсіздігіне әсер ететін мәселелердің біріне айналды. Әсіресе азық-түлік қауіпсіздігі төңірегінде туындаған мәселелер жер шарындағы барлық тұрғындарды алаңдатып, ғалымдардың алдындағы шешуге тиісті маңызды міндеттердің біріне айналды. Осыған байланысты, «жасыл химия» және «жасыл экономика» қағидаларына сай келетін материалдар алу және оны азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қолдану өзекті мәселе болып отыр.

Қазақстан агрошаруашылығы (ауылшаруашылығы) – ел экономикасының маңызды саласы болып табылады, әрі жаһандық азық-түлік қауіпсіздігінде елеулі рөл атқаратын сектор. Атап айытқанда, Қазақстан сапалы бидай экспорты бойынша әлемдік рейтингте 7 орында, зығыр тұқымын өндіру бойынша 2 орында және арпа өндірісі бойынша 10 орында тұр. Яғни, әлемдік ауқымда Қазақстан ауыл шаруашылығы өнімдерінің кейбір түрі бойынша жетекші орындарда тұрғандығын көреміз. Дегенмен, бұл салада шешімін таппаған мәселелер де өте көп орын алуда. Дақылдардың өнімділігін арттыру мен зиянкестермен көресуде әлі күнге дейін дәстүрлі синтетикалық пестицидтар мен стимуляторларды көптеп қолданылады. Қолданылған пестицидтердің тек 5% ғана зиянкестерге әсер етіп, қалған 95% қоршаған ортада қалдық ретінде жинақталатындығы анықталған. Бұл, ең әуелі экологиялық ластану мәселесін күрделендіріп, келесі кезекте адам денсаулығына кері әсері мен экономикалық тиімсіздіктерді туындатады.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы мен біріккен ұлттар ұйымының азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (FAO) сияқты халықаралық ұйымдардың зерттеулері бойынша жылына 385 миллион адам жеңіл және ауыр улануға ұшыраса, 11000 – 20000 адам жыл сайын синтетикалық препараттармен уланудан қайтыс болатындығы анықталған. Осыған байланысты, соңғы уақытта қолдану дозасы адам ағзасы мен қоршаған орта нысандарына әсер ететін көрсеткіштерден төмен, экономикалық және экологиялық тиімділігі жоғары болатын, комплексті түрде әсер ететін биопрепараттар мен биобелсендіргіштердің жаңа түрлерін әзірлеудің маңыздылығы күн тәртібінің маңызды мәселесіне айналды. Өкінішке орай, қазіргі таңда биопрепараттар әзірлеу мен оны қолдану бойынша нақты технологиялар мен ұсыныстар әлі де жеткіліксіз болып отыр. Сондықтан, ғалымдар табиғи қосылыстар негізінде биопрепараттардың жаңа түрлерін дайындауға баса назар аудара бастады.

Янтарь қышқылы мен оның туындылары биогенді стимулятор болып табылады. Олар өсімдіктердің тамыры мен жапырағының өсуін жақсартып, құрғақшылық пен тұздану сияқты стресс жағдайларда өсімдіктің төзімділігін арттыратын тыңайтқыштардың құрамында аз мөлшерде қосымша зат ретінде

қолданылады. Зерттеу нәтижелері бойынша өсімдіктердің физиологиялық дамуын 10-25% дейін арттыратындығы анықталған. Соңғы уақытта ғалымдар янтарь қышқылы мен d-элементтері комплекстерінің өсімдіктерді патогенді қоздырғыштардан қорғау және өсуі мен дамуын тездететін кешенді қасиетке ие қосылыстарды синтездеуге назар аударуда. d-элементтерінің ішінде күміс пен мыс иондары ежелден медицина, косметология және ауылшаруашылығында қолданылып келе жатқан элементтердің бірі. Ол бактериялардың жасуша қабырғасы мен мембранасына жабысып, осмостық тепе-теңдігін бұзады және микроптардың ДНҚ молекуласына еніп, репликация мен транскрипция процессін тежейді, нәтижесінде микробтың көбеюін тоқтатады.

Осыған байланысты, Қабдрахманова Айнұр Қанатовнаның диссертациялық зерттеу жұмысы янтарь қышқылы (Succ) және оның туындысы янтарь қышқылы диметилэфирінің (DmSucc) Ag^+ ионымен комплексін синтездеу және оларды Cu^{2+} ионы және экибиолиганда - глицин қатысында синтезделген $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ комплексімен антибактериалық және биобелсенді қасиеттеріне салыстырмалы зерттеу жүргізген. Синтезделген барлық комплекстердің физико-химиялық қасиеттері егжей-текжейлі зерттелген. Сонымен қатар синтезделген комплекстерді белсендірілген Қалжат бентониті мен тотыққан жүгері крахмалы қатысында композиттік материал ретінде өсімдіктің физиологиялық қасиетіне әсер етуші адаптагендік қасиетін зерттеуге мән берген.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы бар және зерттеу жұмысының ішкі бірізділігі мен байланысы толық сақталған.

Докторант янтарь қышқылы және янтарь қышқылы диметил эфирінің күміс ионымен комплекстерін алудың тиімді қатынасы 1:1 мл/мл екендігін анықтап, күміс ионы мен янтарь қышқылының комплексінің $[\text{Ag}_2(\text{Succ})]$ түзілуі янтарь қышқылындағы карбоксил тобының күміс ионы арасындағы коррдинациялық байланысқа негізделсе, ал, күміс ионы мен DmSucc арасында комплексінің $[\text{Ag}(\text{DmSucc})]$ түзілуі диметилсукцинаттағы карбонил тобының қатысуымен түзілетіндігін анықтады. Синтезделген $[\text{Ag}_2(\text{Succ})]$ және $[\text{Ag}(\text{DmSucc})]$ комплекстерінің сояны себу алды өңдеуге арналған тиімді концентрациясы – $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л тең болып, соя өнімділігін 25,7%-ға арттырып, ауыру қоздырғыш патогендер *Fusarium spp.* және *Aspergillus* сәйкесінше 3,6 және 8,6 есе төмендетеді. Ал, $[\text{Ag}(\text{DmSucc})]$ комплексі соя өнімділігін 30%-ға арттырып, *Fusarium spp.* және *Aspergillus* патогенді организмдерін сәйкесінше 4 және 6 есе төмендететіндігін анықтады. Сондай-ақ, Succ, DmSucc және глициннің Ag^+ және Cu^{2+} иондарымен комплекстерін синтездеп, оларды белсендірілген Қалжат бентониті және тотықтырылған жүгері крахмалымен интеграциялау арқылы композиттік құрам алудың технологиясын әзірлеп, оны зертханалық және егістік жағдайда сояның өсіп-дамуына әсерін зерттеді. Сонымен қоса, DmSucc пен Ag^+ комплексі және салыстырмалы түрде алынған Cu^{2+} янтарь қышқылы және глицинмен $[\text{Cu}(\text{Succ})(\text{Gly})]_n$ комплексі негізіндегі биобелсенді заттар алудың технологиясы әзірленді.

Диссертанттың зерттеу жұмысына қосқан үлесіне тоқталсақ, А.Қ. Қабдрахманова зерттеу жұмысы барысында тақырыпқа байланысты әдеби шолу жасап, диссертациялық жұмыстың мақсатымен міндеттеріне байланысты зерттеу әдістерін анықтап, тәжірибелік жұмысты толық орындады. Зерттеу нәтижелерін

теориялық және практикалық тұрғыда талдап, диссертациялық жұмыс түрінде қорытындылады.

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында А.Қ. Қабдрахманова өзін жауапкершілігі жоғары, кездескен мәселелерге байланысты өз бетінше шешім қабылдай алатын, зерттеуді алдын-ала жоспарланған тәртіп бойынша жүйелі түрде жүргізетін, ғылыми ұстанымы айқын зерттеуші ретінде көрсете білді. Сонымен қатар, Махатма Ганди университетінің (Керала штаты, Үндістан) базасында шетелдік кеңесшісі профессор Sabu Thomas жетекшілігімен жемісті ғылыми тағылымдамадан өтті.

Докторанттың ғылыми зерттеу нәтижелері 14 жарияланым ретінде жарық көрді. Оның ішінде

- ҚР ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған ғылыми басылымда 2 мақала;
- халықаралық және республикалық ғылыми конференциялардың материалдарында 1 мақала мен 4 баяндама тезисі;
- 1 ҚР өнертабысқа патент және 1 пайдалы модельге патент;
- ғылыми зерттеулердің, ғылыми-техникалық жұмыстардың нәтижелерін немесе ғылыми және ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін жүзеге асырудың 1 актісі алынған.

Scopus және Web of Science базаларына кіретін импакт-факторы бар басылымдарда 4 мақала жариялады. Басылымдардың атауы:

1. Journal «Materials Today: Proceedings» - CiteScore 3.2, Scopus General Materials Science, процентиль - 58%, CiteScore 2023 – 4,9;

2. Journal «Journal of Composites Science» - 2023, CiteScore 5,0, процентиль - 76%, Q1; Web of Science Materials science composites, процентиль - 63 %, Q2;

3. Journal «Engineered Science» - 2023, CiteScore 14.9, Scopus Chemistry – 93% процентиль, Q1; 98 % процентиль – Q1 (2 мақала)

Диссертациялық жұмыс көлемі, сенімділігі және ғылыми-практикалық маңыздылық деңгейі бойынша Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті тарапынан қойылатын талаптарға сәйкес келеді.

Ал, докторант Қабдрахманова Айнур Канатовна 8D07108 – «Жаңа органикалық және полимерлі материалдардың синтезі мен өндірісінің процестері» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп санаймын және диссертациялық жұмысты қорғауға жіберуді ұсынамын.

Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасының профессоры, х.ғ.д, профессор



Б.С. Селенова