

6D072000- «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы»
мамандығы бойынша PhD докторы дәрежесін алу үшін дайындалған
Смайлов Бақыт Маткаримұлының
«Коттрельді шаң және көмір қалдықтары негізінде хелатты полимерқұрамдас
тыңайтқыштар алу технологиясын жасау»
тақырыбындағы диссертацияның
АҢДАТПАСЫ

Жұмыстың өзектілігі. Диссертациялық жұмыс ғылым мен техниканың заманауи даму сатысында өзекті мәселелердің бірі болып табылатын табиғи және техногенді қалдықтарды өңдеу технологиясын жетілдіруге бағытталған. Соңғы жылдары жинақталған зауыт және кеніш шикізаттық қалдықтары мен өндірістік өнімдері өлкенің экологиялық жағдайына зиянды әсерін тигізуде. Сондықтан, аталған қалдықтарды өңдеу арқылы бағалы өнімдер алу аса өзекті мәселе болып қаралуда.

Қазіргі кезде техногенді қалдықтар негізінде алынатын минералды тыңайтқыштар аграрлы сектордың мәселелерін толық шешпейді. Минералды тыңайтқыштарды қолдану кезінде орын алатын бірнеше кемшіліктерге байланысты. Олардың ішінде өсімдікке тыңайтқышты беру мөлшерінің бұзылуы, соның нәтижесінде басқа да өсімдіктердің қаулап өсіп шығуын атауға болады.

Ауылшаруашылық өсімдіктерін өсіру және өнімділігін арттыру кезінде хелатты тыңайтқыштарды қолдану маңызды болып табылады. Хелатты тыңайтқыш-микроэлементтердің хелат түзуші агентпен химиялық қосылысы. Хелат түзуші агенттің негізгі ерекшелігі-микроэлементтердің иондарын ерітіндіде ұстап, өсімдікке жеткізіп, сосын жай химиялық қосылысқа айналады. Минералды тыңайтқыштармен салыстырғанды хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыштардың құрамындағы макро және микроэлементтердің сіңірімділігі жоғары болады да, топыраққа берілетін химиялық жүктемені бірнеше есе төмендетеді. Сондықтан егу алдында өсімдіктің тұқымдарын өңдеу, өсімдіктің жапырағын қоректендіру және тамшылатып суғару кезінде хелатты қосылыстарды негізінде жасалынған заттар қолдануда.

Жоғарыда аталған хелатты тыңайтқыштың артықшылығын ескере отырып, фосфор өндірісінің қалдығы – коттрельді шаңды және көмір қалдықтары негізінде хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алу үрдісі маңызды бағыттардың бірі болып саналады. Сонымен қатар құрамында пайдалы компоненттер мен микроэлементтері бар фосфорқұрамдас минералды тыңайтқыштар алу мүмкіндігіне жол ашады.

Ғылыми-зерттеу жұмыстың мемлекеттік бағдарламалармен байланысы. Диссертациялық жұмыс М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының мемлекеттік қаржыландыру аясында жүргізілетін Б-16-02-03 ғылыми-зерттеу жұмыстарының «Шикізатты байытудың және өнеркәсіптің әртүрлі салаларының табиғи кен-минералдық ресурстары мен техногендік қалдықтарынан бейорганикалық қосылыстар синтезі өнімдерін алудың

баламалы-инновациялық технологияларын жасау бойынша зерттеулер» бағытына сәйкес орындалды.

Зерттеу нысаны. Жаңа Жамбыл фосфор зауыты «Қазфосфат» ЖШС-і өндірісінің коттрельді шаңы, Ленгір көмір кен орнының қалдығы және хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері. Жұмыстың мақсаты – техногенді қалдықтар негізінде хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алу технологиясын жасау. Диссертациялық зерттеудің мақсаттарына жету үшін ғылыми жұмыста келесі міндеттерді шешу қарастырылды:

- коттрельді шаң құрамын физика-химиялық зерттеу, құрамындағы фосфор оксидінің ерітіндіге өту және үрдістің оңтайлы көрсеткіштерін анықтау;
- коттрельді шаңды өңдеу үрдісінің термодинамикалық, кинетикалық заңдылықтарын зерттеу;
- Ленгір көмір кен қалдығының құрамын және алынатын гуматты қосылыстарды, гумин қышқылын алу үрдісін физика-химиялық зерттеу;
- Ленгір көмір қалдығын экстракциялау үрдісінің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын және математикалық өңдеу;
- техногенді қалдықтар негізінде алынатын хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алу үрдісінің химизмі және түзілу механизмін зерттеу;
- коттрельді шаң және көмір қалдықтары негізінде хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алудың принципіалды, аппараты-технологиялық сұлбасын жасау;
- хелатты полимерқұрамдас тыңайтқышты ауыл шаруашылық өсімдіктерін өсіру кезінде тәжірибелік-өндірістік сынау және енгізу.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы:

1. Коттрельді шаңның күкірт қышқылының ерітіндісінде ыдырау үрдісінің термодинамикалық көрсеткіштері «Outokumpu HSC-6» кешенді бағдарлама неізінде анықталды.

2. Математикалық жоспарлау әдістері негізінде коттрельді шаңның күкірт қышқылының ерітіндісінде ыдырау үрдісінің оңтайлы көрсеткіштері орнатылды.

3. Коттрельді шаңның күкірт қышқылының ерітіндісінде ыдырау үрдісінің кинетикалық заңдылықтары зерттелді. Кинетикалық көрсеткіштерді Павлюченко теңдеуімен өңдей отырып, «болжамды» белсенділік энергиясының мәні $E_{\text{болж.}}=5,94\text{кДж/мольға}$ тең болып, химиялық реакцияның диффузиялық аймақта жүретіндігі анықталды.

4. Ленгір көмір қалдығын экстракциялау үрдісінің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтары зерттелініп, «болжамды» белсенділік энергиясының мәні Аррениус теңдеуімен есептелініп, $E_{\text{болж.}}=7,69\text{кДж/мольға}$ тең болып, химиялық реакцияның диффузиялық аймақта жүретіндігі анықталды.

5. Коттрельді шаң және көмір қалдықтары негізінде алынатын хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алу үрдісінің химизмі және түзілу механизмі зерттелінді.

Қорғауға ұсынылатын жағдайлар:

- коттрельді шаңның химиялық құрамы мен құрылымын, қасиеттерін анықтаудың физика-химиялық зерттеулердің нәтижелері;
- коттрельді шаң құрамындағы фосфорды ерітіндіге өткізу үрдісінің технологиялық көрсеткіштері, термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтары;
- көмір кен қалдығының химиялық құрамы мен құрлымын, қасиеттерін анықтаудың физика-химиялық зерттеулердің нәтижелері;
- көмір қалдығынан калий гуматының алыну үрдісінің химизмі, технологиялық көрсеткіштері, термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтары;
- фосфорқұрамдас қосылыс мен калий гуматының ерітінділерінің алу үрдісін математикалық өңдеу арқылы оңтайлы технологиялық көрсеткіштерді технологиялық көрсеткіштері анықталуы;
- хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш химиялық құрамы, құрлымы және алу үрдісінің термодинамикалық заңдылықтары мен түзілу механизмі;
- құрамында микроэлементтері бар коттрельді шаң және көмір қалдықтары негізінде хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алу үрдісінің принципі, аппаратты – технологиялық сұлбалары.

Нәтижелердің анықтық дәрежесі және апробациясы. Зерттеу жұмысының нәтижелерінің сенімділігі заманауи аналитикалық (сандық және сапалық), термодинамикалық, химиялық, гранулометриялық, потенциометрлік, сонымен қатар есептік, математикалық, зертханалық және тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақ әдістемелердің Jeol маркалы JSM-64901 V растрлы электронды микроскоппен (РЭМ), көппараметрлі портативті киберсканердің (PCD 650 Eutech), ИК-Фурье спектрометрдің (Zhimadzu IR Prestige-21), дифференциалды-термиялық анализатордың (DTA) және рентген энергодисперсті микроанализатордың INCAEnergy (Oxford Instruments) көмегімен талдау арқылы расталды.

Хелатты полимерқұрамдас тыңайтқышты ауыл шаруашылық өсімдіктеріне, яғни бидай, мақсары және күріш өнімдеріне қолдану барысында ЖШС «Z–Agro» және ШҚ «Айтубай» сияқты мекемелермен бірлесіп сынақ жұмыстары жүргізіліп, сапасы мен тиімділігі анықталып, өндіріске енгізу және қолдану жұмыстары акт құжаттарымен бекітілді.

Жұмыс нәтижелерін апробациялау. Ғылыми жұмыстың зерттеу нәтижелері бойынша 20 мақала, оның ішінде 3 мақала жоғары индексті рейтингтік (Scopus) базасына кіретін журналдарда, 5 мақала ҚР БҒМ білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің бұйрығымен бекітілген басылымдарда, ал 8 мақала халықаралық ғылыми – практикалық конференцияларда, олардың ішінде 3 мақала алыс, жақын шетелдік конференцияларда және 1 мақала басқа ғылыми журналдарда жарияланды.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері келесі конференциялар мен симпозиумдарда баяндалып, нәтижелері талқыланды: «Әуезов оқулары – 16: Төртінші өнеркәсіптік революция: Қазақстанның ғылым, білім және мәдениет саласындағы жаңғырудың жаңа мүмкіндіктері» атты халықаралық

ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Шымкент, 2018); «V International conference «Industrial technologies and engineering» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Шымкент, ICITE - 2018); «Әуезов оқулары – 17: Әлемдік кеңістіктегі ғылым мен руханияттың жаңа серпілістері» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Шымкент, 2019); «Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов» атты III-халықаралық ғылыми-техникалық конференциясында (Ташкент, Узбекистан, 2019); «International Scientific and Practical Conference «Fundamental and applied scientific research» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Берлин, Германия, 2019); «Актуальные проблемы развития химической науки и промышленности» атты I- халықаралық Өзбек-Қазақ симпозиум (Ташкент, Узбекистан, 2019); Әуезов оқулары – 18: «Абай Құнанбайұлының 175 жыл толуына орай «Ұлы Абайдың рухани мұрасы» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Шымкент, 2020); Сағынов оқулары-12: «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік online конференциясында (Қарағанды, 2020).

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері келесі ғылыми журналдарда жарияланды: Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің Жаршысы (№6 Астана, 2017); Қазақстан-Британ Университетінің Жаршысы (№4 Алматы, 2019); Өзбекстанның химия журналы (№1, Ташкент 2020); Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым Академиясының, Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университетінің Хабарлары (№1, №6 Алматы, 2019). Қазақстанның химия журналы (№1 Алматы, 2020); Rasayan journal of Chemistry (№3 Jaipur, India 2020). Сонымен қатар, диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелерін зертханалық, өндірістік – сынақтық тәжірибеге ҒЗЖ ендіру актілерімен бекітілген және Ұлттық зияткерлік меншік институтының шешімімен диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша 3 пайдалы модель куәлігі алынды.

Докторанттың жеке үлесі. Әдеби мәліметтерді талдауда, диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша патенттік ізденіс жүргізуде, зерттеулердің мақсаты мен міндеттерін қоюдан, зерттеу мен талдау әдістерін тандаудан, ілімдік және эксперименттік зерттеулер жүргізді. Зерттеу жұмыстарының нәтижелерін қорытындылаудан және жаңа технологиялық шешімдерді әзірлеуде, оларды тәжірибелік-өнеркәсіптік апробациядан өткізіп, ауыл шаруашылық секторына енгізудің практикалық әдістемесін, ғылыми жұмыс нәтижелерін басылымдарда жариялау, ауыл шаруашылық өндірісіне диссертациялық жұмыс нәтижелерін енгізу актілерін жасау жұмыстарын атқарды.

Жұмыстың практикалық құндылығы.

-жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстар нәтижесінде техногенді қалдықтар негізінде алынған хелатты полимерқұрамдас тыңайтқыш алудың технологиялық көрсеткіштері анықталып, принципіалды және апаратты-технологиялық сұлбасы ұсынылды.

- хелатты полимерқұрамдас тыңайтқышты бидай өсімдігін өсіру кезінде қолданғанда тиімділігі анықталды. Ұсынылған әдістеме негізінде қолдану арқылы бидайдың өнімділігі 12-14 ден 16-18ц/га өсіп, өнімділіктің 22-25% артқаны анықталды. Сонымен қатар бидай өсімдігінің тыңайтқыш қолданылмаған жағдайдағы бидайдың биіктігінен 10-15см жоғары екені анықталып, ору және жинау кезінде ыңғайлы болатындығын көрсетті.

-хелатты полимерқұрамдас тыңайтқышты мақсары өсіру кезінде қолданғанда, мақсары өнімділігі 14-16 дан 22-23 ц/га өсіп, өнімділіктің 30% артқаны анықталды.

-хелатты полимерқұрамдас тыңайтқышты қолданудан кейін күріштің «Маржан» сорты бойынша өнімділігі 31- 40 г/сабақтан 65-74 г/сабақ дейін артқандығы байқалды және күріш құрамында адам ағзасына қажетті дәрумендердің мөлшерінің көбейгендігі анықталды.

Өзірленген технологияның негізгі ерекшеліктерінің бірі-жинақталған өндірістік қалдықтарды азайтуға бағытталған, сол арқылы сол өңірдегі экологиялық жағдайларды реттеуге мүмкіндік береді.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс баспалық мәтіннің 117 беттерінде орналастырылды, онда 46 кесте, 50 сурет келтірілген. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 5 бөлімнен, қорытындыдан, қолданылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.