

Танбаев Хожакелди Кувандиновичтің 8D08701-Агроинженерия білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін «Сұйық минералды тыңайтқыштарды топырақ ішіне енгізуге арналған жұмыс органының негізгі параметрлерін негіздеу» тақырыбына орындаған диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Тақырыптың өзектілігі. Топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру Қазақстанның егіншілігінде басты мәселелердің бірі болып отыр, өйткені егістік алқаптарындағы топырақ құнарлылығы мен қарашірік құрамы жыл сайын төмендеп келеді. Ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес, Қазақстанның әсіресе солтүстік облыстарындағы топырақ құнарлығы сарқылған, өткен тың игерудің жарты ғасырдан астам кезеңінде 1,4 млн тонна қарашірік жоғалған, бұл оның бастапқы күйінің 1/3 бөлігін құрайды. Орташа алғанда, Қазақстанда қарашіріктің жыл сайынғы шығыны 0,5–1,4 т/га болып, бұл шығындар әсіресе эрозияға ұшыраған жерлерде жоғары мөлшерде. Атап өтер болсақ, эрозиясы әлсіз аймақтарда топырақ құнарлылығы 30%-ға, эрозиясы орташа аймақтарда 50%-ға және эрозиясы жоғары аймақтарда 70%-ға төмендеген. Солтүстік Қазақстанның қара топырақты алқаптарында дегумификация үдерісі байқалады. Кәдімгі қара топырақта 1956 жылмен салыстырғанда 1992–1996 жылдарда қарашіріктің мөлшері 12,3%-ға, 2003-2006 жылдары – 21,5%-ға төмендеген. Оңтүстік қара топырақта 1956 жылмен салыстырғанда 1992-1996 жылдарда қарашірік құрамы 18,2%-ға, 2003–2006 жылдары 38,2%-ға төмендеген.

Топырақтың құнарлылығын сақтау және арттыру мәселесін органикалық, қатты және сұйық минералды тыңайтқыштарды (СМТ) қолдану арқылы шешуге болады. Қазіргі уақытта топырақты терең өңдеу кезінде сұйық минералды тыңайтқыштарды топыраққа енгізудің механикалық-технологиялық негіздері толық әзірленбеген.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, сұйық минералды тыңайтқыштарды топыраққа астарлай енгізуге арналған жұмыс органын әзірлеу және оның басты параметрлерін негіздеу өзекті.

Тақырыптың даму дәрежесі. Бүгінгі таңда еліміз ғылымында топырақ өңдеу машиналары мен жұмыс органдарының құрылымдық-технологиялық параметрлерін негіздеу үшін үлкен теориялық және практикалық материал жинақталған. Олар негізінен топырақты үздіксіз өңдейтін технологияларда қолданылатын техникалық құралдарды әзірлеуге және жетілдіруге бағытталған. Топыраққа қатты минерал тыңайтқыштарды енгізу тәсілдері және бұл бағыттағы саралап енгізу технологиясы даму жолында. Алайда, сұйық минерал тыңайтқыштарды топырақ астына енгізу құралдары мен технологиялық үдерісі толық зерттелмеген, осы бағыттағы стандарт пен әдіснамалар жоқтың қасы.

Отандық ғылыми жұмыстарды талдау өте кіші (микро-) өлшемді тесіктерден өтетін сұйықтық ағынын және бүрку процестерін қарастыратын гидроди-

намика саласындағы зерттеулер бастауыш басқышта екенін көрсетеді. Зама-науи ғылымда қолданыс тапқан есептік сұйық динамикасы (ЕСД) мен дискретті элементтер әдісі және олардың ғылыми мақсатта қолдану негіздері де елімізде енді ғана қолға алына бастаған. Осы аталғандар ғылыми жұмыс тақырыбының өзектілігін және ауыспалы пәнаралық сипатын тағы бір рет көрсетеді.

Ғылыми зерттеу гипотезасы. Сұйық минералды тыңайтқыштардың экономикалық және экологиялық тиімділігіне оларды топырақ ішіне белгілі тереңдікке, бірқалыпты жолақ түрінде енгізу арқылы қол жеткізуге болады.

Зерттеу мақсаты: жұмыс органы және оның бүріккіштерінің құрылымдық сұлбасы мен ұтымды параметрлерін негіздеу арқылы сұйық минерал тыңайтқыштарды топырақ ішіне енгізу бірқалыпсыздығын төмендету.

Мақсатқа жету үшін келесі **міндеттер** шешілді:

- технологиялық құралдар мен үдерісті зерттеу және топырақты өңдеу кезінде сұйық тыңайтқыштардың топырақ ішінде бірқалыпты бүркілуіне әсер ететін факторларды анықтау және жұмыс органы бүріккіштерінің құрылымдық-технологиялық сұлбасын негіздеу;

- жұмыс органы және оның бүріккіштерінің ұтымды құрылымдық және технологиялық параметрлерін теориялық және эксперименттік негіздеу.

- бүрку пішіні мен өлшемдерін, қажетті беру жылдамдығын анықтау және негіздеу;

- сұйық минералды тыңайтқыштарды топыраққа енгізуге арналған жұмыс органы мен бүріккіштерінің жұмысқа қабілеттілігін өндірістік жағдайда тексеру және оны қолдану тиімділігіне техникалық-экономикалық баға беру.

Зерттеу нысаны. Сұйық минералды тыңайтқыштарды топыраққа енгізудің технологиялық үдерісі.

Зерттеу пәні. Бүріккіштері бар жұмыс органының құрылымдық және технологиялық параметрлерінің жұмыс органының ені бойынша бүрку жолағын қалыптастыруға және бүркудің бірқалыптылығына әсер ету заңдылықтары.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

- СМТ-ны топыраққа астарлай енгізуге және терең өңдеуге арналған жұмыс органының құрылымдық параметрлерінің тарту кедергісіне әсер ету тәуелділігі анықталды;

- жарты шеңбер пішінді соққы беті бар жалпақ бүріккіштен қалыптасатын бүрку бұрышын және бірқалыптылығын анықтау бойынша тәуелділіктер енгізілді;

- агрегат жылдамдығы мен бүрку бұрышы арасындағы байланысты көрсететін, топырақ өңдеуші пышақ қозғалысы кезінде қалыптасатын топырақ асты кеңістігінің (қуыс) пішіні мен топырақтың құлау сызығын анықтаудың әдіс ұсынылды.

Техникалық шешімдердің жаңалығы өнертабысқа берілген № KZ B 35768, KZ B 36425, KZ B 36482 патенттерімен қорғалған.

Жұмыстың практикалық маңызы. Сұйық мелиоранттарды тамыр жүйесінің даму аймағына тікелей енгізуге мүмкіндік беретін жұмыс органының

және топырақ өңдеуші пышақтардың, сұйықтық бүріккіштердің сызбасы, 3D моделі және тәжірибелік үлгісі; сұйық бүріккіштің жұмысқа жарамдылығын тексеруге арналған құрылғы мен өлшеуіш ыдыс; топырақ арнасында пышақ қозғалысы кезінде оның ізінде қалыптасатын топырақ асты кеңістігі мен топырақтың құлау сызығын анықтауға арналған эксперименттік құрылғы келешек ізденіс жұмыстарында қолданымды болу мүмкін.

Ұсынылған бүріккіш беткейлік бүрку жұмыстарында және жалпы техникалық мақсаттарда өзге салаларда да қолданылуы мүмкін. Жұмыс органы топырақты сүдігері жырту кезінде, негізгі өңдеумен қатар сұйық минерал тыңайтқышты беру мүмкіндігіне ие.

Теориялық маңызы. Жұмыс органы мен пышақтың тарту күшінің оның негізгі құрылымдық және технологиялық параметрлеріне тәуелділігі тарту кластары әртүрлі тракторлар үшін құрал параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді. Бүрку параметрлері мен жұмыс органының жылдамдығы арасындағы анықталған аналитикалық және геометриялық тәуелділіктер, жарты шеңбер пішінді жалпақ бүріккіштің бүрку бұрышы мен соққы бетіндегі ағын қалыңдығы, ANSYS Fluent® бағдарламасымен жасалған сұйықтық ағыны облысының 3D моделі және модельдерді оңтайландыру үшін қолданылатын теориялық шешімдер, теңдеулер мен қатынастар, бүріккіштің жарамдылығын бағалау негіздері топырақ ішінде сұйық тыңайтқыштарды тарату саласындағы зерттеулерді одан әрі дамытуға ықпал етеді.

Қорғауға ұсынылады:

- сұйық минералды тыңайтқыштарды топыраққа астарлай енгізуге арналған жалпақ ағынды бүріккіштің құрылымдық сызбасы, өлшемдері және 3D моделі;

- жарты шеңбер пішінді соққы беті бар жалпақ бүріккіштің бүрку бұрышы мен бүрку бірқалыптылығының бүріккіштің құрылымдық параметрлеріне тәуелділігі;

- тарту кедергісінің пышақтар орнатылған жұмыс органының параметрлеріне теориялық тәуелділігі;

-сұйық тыңайтқыштар ағынының бүріккіштермен өзара байланысын сипаттайтын ЕСД модельдер, есептік-графикалық тәуелділіктер, оңтайландыру шарттары.

Жүргізілген зерттеулердегі докторанттың жеке үлесі. Докторант диссертациялық жұмыстың зерттеу жоспарын, бағдарламасын және міндеттерін дайындады. Ұсынылған жұмыс органы және бүріккішінің үш өлшемді моделін, сұлбаларын әзірледі, оларды зауытта және лабораторияда дайындады. Лабораториялық және далалық эксперименттерді дербес жүргізді. Ansys Fluent®, КОМПАС 3D®, Solidworks Flow Simulation® сияқты бағдарламалады қолданып модельдеу, сұйық ағыны заңдылықтарын зерттеу, оңтайландыру жұмыстарын орындады. Зерттеу нәтижелерін тұжырымдау, математикалық-статистикалық өңдеуді және алынған нәтижелерді дәйектеуді орындады. Жарияланымдар мен диссертация мәтінін әзірледі.

Жұмысты апробациялау. Зерттеу нәтижелері келесі халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалды:

1. «М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин Оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы.

2. Сейфуллин Оқулары-18: «Жастар және ғылым – Болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы.

Ғылыми-зерттеу жұмысы нәтижелерін өндіріске енгізу А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының егіс алаңында жүргізілді.

Жарияланымдар туралы мәліметтер. Жалпы 10 ғылыми еңбек, оның ішінде Scopus (Web of Science) деректер базасына кіретін Халықаралық ғылыми басылымда 4 мақала, ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда 4 мақала, халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялар материалдарында 2 мақала жарияланды. Барлығы 5 өнертабысқа Қазақстан Республикасының патенті алынды.

Зерттеу нәтижелерінің қолданысы. Жұмыс органының негізгі бөлшектері «Agritech-KATU» ЖШС дайындалды әрі құрастырылды. Далалық эксперименттер А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының егіс даласында жүргізілді. Тереңқопсытқыш-тыңайтқыш 2020-2021 жылдары «Қарабалық АШТС» ЖШС қолданыста болды және зерттеу нәтижелеріне сай тереңқопсытқыш көмегімен топырақты күзгі сүдігері өңдеу нәтижесінде гектарына 2,7 центнер артық өнім алынатыны бақыланды.

Ғылыми ізденіс кезінде зерттелген бүріккіш агротехнологиялық тұрғыдан СМТ-ны топыраққа астарлай беруге, беткейлік беруге, сонымен қатар ұшты табанды соқамен қолдануға жарамды. Жалпытехникалық тұрғыдан ауаны ылғалдандыру, өрттен сақтану сияқты басқа да салаларды қолданылуы мүмкін.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация кіріспе, бес тарау, жалпы қорытынды, 135 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиетер тізімі және қосымшалардан тұрады. Көлемі – 144 бет, суреттер саны 92, кестелер – 33. Қосымшалар – 29 бетті құрайды.