Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

ӘОЖ: 631.8633.1 (574.54) Қолжазба құқығында

**КУЛТАСОВ БЕКЗАТХАН ШАМУРАТОВИЧ**

**Қазақстандық Арал өңірінде топырақ өңдеу тәсілдері мен**

**азот тыңайтқыштарын енгізу әдістерінің күріш өнімділігіне әсері**

6D080100-Агрономия

Философия докторы (PhD)

дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми жетекшілері:

а.ш.ғ. докторы, қауымдастырылған профессор

И.А. Таутенов

Бүкілресейлік күріш ҒЗИ бас ғылыми қызметкері, ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Уджуху Аскер Черимович

Қазақстан Республикасы

Қызылорда, 2024

**МАЗМҰНЫ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР** ............................................................. | | | 4 | |
| **АНЫҚТАМАЛАР** ..................................................................................... | | | 5 | |
| **БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР** ............................................... | | | 6 | |
| **КІРІСПЕ** ...................................................................................................... | | | 7 | |
| **1 ЗЕРТТЕУДІҢ БАҒЫТЫН ТАҢДАУ** | | |  | |
| 1.1 | Күріш шаруашылығының қазіргі жағдайы және өзекті мәселелері | | 12 | |
| 1.2 | Күріш дақылының шаруашылық маңызы ........................................ | | 16 | |
| 1.3 | Күріш дақылының шығу тегі, ботаника-биологиялық ерекшеліктері | | 20 | |
| 1.4 | Күріш егісінде топырақ өңдеудің ресурсүнемдегіш әдістері ............... | | 27 | |
| 1.5 | Күріш шаруашылығында азот тыңайтқыштарын қолдану .............. | | 33 | |
| **2 ТӘЖІРИБЕЛЕР ЖҮРГІЗУ ОРНЫ, АГРОТЕХНИКАСЫ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУЛЕР ӘДІСТЕМЕСІ** | | |  | |
| 2.1 | Зерттеу аймағының сипаттамасы ....................................................... | | 38 | |
| 2.2 | Зерттеулерді жүргізу әдістемесі, танаптық тәжірибе сызбасы ............ | | 43 | |
| 2.3 | Тәжірибелерді бақылау, талдау және есептеу .................................. | | 45 | |
| **3 КҮРІШКЕ АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫН ҚОЛДАНУ НӘТИЖЕЛЕРІ** | | |  | |
| 3.1 | Азот тыңайтқышын қолдану кезіндегі күріш топырағының азот режимі ................................................................................................. | | 51 | |
| 3.2 | Азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері | | 54 | |
| 3.3 | Азот тыңайтқыштарының күріш дақылының өнімділігі мен өнім құрылымына әсері ................................................................................ | | 59 | |
| 3.4 | Азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшері және өсімдіктің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті ................................................................................... | | 67 | |
| **4 ТОПЫРАҚ ӨҢДЕУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖӘНЕ АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫНЫҢ КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ** | | |  | |
| 4.1 | Негізгі өңдеудің шалғынды-батпақты топырақтардың агрофизикалық қасиеттеріне және жағдайларына әсері ............... | | 74 | |
| 4.2 | Себу алды өңдеу әдістеріне байланысты шалғынды-батпақты топырақтардың агрофизикалық көрсеткіштерінің өзгеруі .............. | | 79 | |
| 4.3 | Топырақ өңдеу тәсілдері және азот тыңайтқышын қолдану әдістерінің күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері ...................... | | 86 | |
| 4.4 | Зерттеулердің күріш өнімділігіне және өнім сапасына әсері ........... | | 93 | |
| 4.5 | Зерттелген тәсілдер мен әдістердің өсімдіктегі азот мөлшеріне және тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентіне әсері .................. | | 101 | |
| **5 ТОПЫРАҚ ӨҢДЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ** | | |  | |
| 5.1 | Азот тыңайтқыштарының формалары мен нормасының, енгізу әдістері мен мерзімідерінің экономикалық тиімділігі ....................... | | 105 | |
| 5.2 | Топырақ өңдеу кезінде азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізудің экономикалық тиімділігі ..................................................... | | 107 | |
| **ҚОРЫТЫНДЫ** ................................................................................................ | | | 111 | |
| **ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫСТАР** ......................................................................... | | | 113 | |
| **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ** ........................................... | | | 114 | |
| **ҚОСЫМШАЛАР** ............................................................................................. | | | 123 | |
|  | |  | |

**НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Бұл дисертациялық жұмыста жазуда келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер пайдаланған:

1. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі "Білім туралы" Заңы, 09.04.2016 ж. өзгерістер мен толықтырулар.

2. Қазақстан Республикасының 2011 жылғы 18 ақпандағы "Ғылым туралы" Заңы, 29.09.2015 жылғы № 407-IVЗРК өзгерістерімен және толықтыруларымен (10.04.2019 жылғы жағдай бойынша өзгерістерімен және толықтыруларымен).

3. Білім берудің барлық деңгейлерінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығы.

4. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 31 наурыздағы № 126 "диссертациялық Кеңес туралы үлгілік ережені бекіту туралы" бұйрығына өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы 2018 жылғы 28 қыркүйек.

5. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 31 наурыздағы № 127 "ғылыми дәрежелер беру қағидаларын бекіту туралы" бұйрығына өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы 2018 жылғы 28 қыркүйек.

**АНЫҚТАМАЛАР**

**Топырақты негізгі өңдеу** – белгілі бір ауыспалы егіс үшін жүргізілетін және егістік қабатының тығыздығын және аралас қабаттарды немесе топырақ горизонттарын өзгерту үшін жүргізілетін терең үздіксіз өңдеу.

**Топырақты себу алды өңдеу** – ауылшаруашылық дақылдарын себу алдында белгілі бір ретпен орындалатын топыраққа механикалық әсер ету әдістерінің (тырмалау, өңдеу, жырту, т.б.) жиынтығы.

**Жер үсті өңдеу** – топырақты әр түрлі құрал-саймандармен 12...14 см-ден аспайтын тереңдікте өңдеу. Оған сыдыра жырту, қопсыту, тырмалау, таптау, тегістеу, малалау жатады.

**Аммоний сульфаты** – азот мөлшері 21% болатын жақсы еритін тыңайтқыш Сыртқы түрі: кристалды ақ тұз. Қолданылуы: көктемде сұйық тыңайтқыш ретінде егу кезінде топыраққа құрғақ түрінде, тек нитрификация үшін оңтайлы жағдайларда қолданылады.

**Мочевина** немесе карбамид – құрамында азоттың жоғары концентрациясы бар суда еритін (46% дейін), тиімділігі жоғары минералды тыңайтқыш. Сыртқы түрі. Кристалды ақ тұз. Қолданылуы: егу кезінде топыраққа құрғақ түрінде тек нитрификацияның қолайлы жағдайларда өтуі кезінде

**Аммоний селитрасы (аммиак)** – 35%-ға дейінгі азот мөлшерімен сипатталатын жеңіл сіңімді тыңайтқыш. Сыртқы түрі: ақ түйіршіктер, суда оңай ериді; селитра жоғары гигроскопиялықпен сипатталады, сондықтан оған қатып қалуға қарсы қоспалар қосылады (әктас, фосфатты жыныс және т.б.) Қолдану: көктемде тікелей себу кезінде жүзеге асырылады.

**БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР**

|  |  |
| --- | --- |
| БҰҰ | – Бүкіл ұлттар ұйымы |
| FАО | – БҰҰ-ның азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы |
| IRRI | – Филиппинде орналасқан Халықаралық күріш институты |
| ҚР | – Қазақстан Республикасы |
| ТМД | – Тәуелсіз мемлекеттер достастығы |
| IGC | – Астық бойынша Халықаралық кеңес (International Grains  Council) |
| АҚШ | – Америка құрама штаттары |
| ЕО | – Еуроодақ |
| ЭӨЫК | – Экономикалық өзара ықпалдастық кеңесі |
| ҒжЖБ | – Ғылым және жоғары білім |
| АШМ | – Ауыл шаруашылық министрлігі |
| ASPIR | – Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі |
| Қазақ күріш ҒЗИ | – Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-  зерттеу институты |
| КеАҚ | – Коммерциялық емес акционерлік қоғам |
| БОӨШ | – Бүкілодақтық өсімдік шаруашылығы институты |
| ЖШС | – Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі |
| ШҚ | – Шаруа қожалығы |
| ЕКЫС | – Ең кіші ылғал сыйымдылық (наименьшая влагоемкость) |
| ЕАЕА | – Ең аз елеулі айырмашылық (наименьшая существенная разница) |
| Кстр | – Құрылым коэффициенті |
| ХТЗ | – Харьков трактор зауыты |
| МТЗ | – Минск трактор зауыты |
| ПЛН | – Түрінді аспалы соқа |
| БДТ | – Ауыр дискалы тырмалағыш |
| БЗСС | – Тісті орта секциялық тырмалағыш |
| ЗККШ | – Сақиналы шпорлы каток |
| МДж | – Мегаджоуль |
| мг.экв. | – миллиграмм эквиваленттегі |
| ә.е.з. | – әсер етуші зат |
| АКС | – ауыспалы катиондар сыйымдылғы |
| см | – сантиметр |
| м | – метр |
| га | – гектар |
| ц | – центнер |

**КІРІСПЕ**

**Тақырыптың өзектілігі.** Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешенінің болашағы өте зор, егістік және жайылымдық жерлер қоры жеткілікті. Өсімдік шаруашылығын қарқынды дамыту елдің азық-түлік қауіпсіздігінің кепілі, бұл бағытта суармалы егіншіліктің маңызы роль атқарады.

Қазақстан Республикасының Президенті Қ.Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» атты Жолдауында 2030 жылға дейін суармалы егіншілікке арналған жер көлемін 3,0 млн. гектарға дейін жеткізу және өндірілетін ауыл шаруашылығы өнімдері көлемінің 4,5 есе өсуін қамтамасыз ету жайлы тапсырма берілген [1].

Суармалы егіншілікте ғана өсірілетін ерекше дақылдардың бірі – күріш. Бұл дақыл жер шарының ең үлкен бөлігі – Азиядағы 4,5 млрд. халықтың және жүздеген миллион басқа да континенттердегі халықтардың басты азық-түлік өнімінің бірі болып табылады. Планета халқының жартысынан көбі өмір сүретін 21 елдегі халықтардың байлығы мен денсаулығының 75% осы күрішке байланысты болып келеді. Күріш жармасының құрамында 30-75% көмірсу, 7,6% ақуыз және 0,4% май болады. Ол қоректілігі жоғары, дәмі жақсы, жеңіл қорытылатындықтан диеталық, әсіресе қарттар мен балалар тағамы ретінде кеңінен қолданылады. Азық-түлік теңгерімінде дәнді дақылдар арасында күріш бірінші кезекте тұрады. Күріштің әлемдегі егіс көлемі 150 млн. га-дан асады, орташа өнімділігі 3,2 т/га шамасында. Әлемде күріш жармасына сұраныс жылдан жылға өсуде, ерекше үлкен қажеттілік дамыған елдер тарапынан туындауда.

FAO (БҰҰ-ның Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы) мәліметтері бойынша күріш әлемде 110-нан аса елде өсіріледі. Дегенмен, елдер арасындағы күріш өнімділігі гектарға шаққанда 0,9 тоннадан 6,8 тоннаға дейін ауытқып отыруымен ерекшеленеді. Әлеуетті өнімділікке (6 т/га) АҚШ, Корея, Жапония, Австралия, соңғы жылдары Ресей де қол жеткізген. Колумбия, Қытай, Франция, Италия, Испания да осы деңгейге жақындауда [2].

Қазақстан күріш өсіретін ең солтүстік аймаққа жатқанымен күріш өнімділігі орташа (3-4 т/га) құрайтын елдер қатарына кіреді. Күріш өнімділігінің жоғарылауы жаңа интенсивті типті сорттардың өндіріске енгізілуіне және күріш шаруашылығына инновациялық технологиялардың қарқынды қолданылуына байланысты [3].

Қазақстанның кең байтақ даласының бір бөлігі, оңтүстік-батыста жатқан Қызылорда облысының суармалы оазистері күріш дақылын егуге жарайтын табиғи-климаттық жағдайы, топырағы, су қорлары жеткілікті өңір болып табылады. Яғни, облыс аумағында топырақ сапасы төмендеу және тұзды болғанымен күріш өсімдігін өсіруге қолайлы жер алқаптары, егіс суаруға керек суды бере алатын трансшекаралық Сырдария өзені ағып өтеді. Көпжылдық күріш өсіру жағдайында жинақталған озат тәжірибе және жергілікті ғалымдар әзірлеген күріш өсіру технологиясы қалыптасқан. Күрішпен айналысатын құрылымдар мен фермерлер өңірде егілетін ауылшаруашылық дақылдарының, солардың қатарында аймақтың басты дақылы- күріштің өсіру технологиясын пайдалана отырып, бұл өсімдіктің өнімділігін арттырып, өнімінің сапасын жоғарылату нәтижесінде, бәсекеге қабілеттілігі көтеріліп, әлемдік нарықтың экспортына бағытталуы тиіс [4].

Күріш бұл аймақта ежелден азық-түлікке арналып, өсіріліп жүрген өсімдік болғанымен, оның алғашқы қарқынды дамуы Қиыр Шығыс корейлерінің Қызылорда облысына көшіп келуімен байланысты болса, жаппай қарқынды кең көлемде өсірілуі 1965-шы жылдан басталады. Кезең кезеңімен атқарылған мелиорациялық жұмыстар нәтижесінде 20 жыл ішінде 300 мың гектарға жуық арнайы күріш суару жүйелері пайда болды. Сырдария бойындағы шалғынды-батпақты жерлер күріш суару жүйесіне айналды. Су жеткілікті болған Кеңестер Одағы уақытында облыста күріш өндірісі қарқынды дамып, жыл сайын 100 мың га шамасында егістік жерлерде күріш өсімдігі егіліп тұрды. Өткен ғасырдың 70-ші жылдары аймақта 40 жыл ауылшаруашылық ғылымы бойынша зерттеулер жүргізген Қызылорда күріш тәжірибе станциясы базасында қалыптасқан Қазақ күріш ғылыми-зерттеу институты ғалымдарының қажырлы еңбектерінің нәтижесінде күріш дақылының аймақтық өсіру технологиясы әзірленген және оны жергілікті дихандар жақсы меңгерді [5].

Облыста соңғы жылдары су тапшылығы байқалып, күріш егісі көлемін қысқарту жайлы ұсыныстар берілуде. 2023 жылы облыс дихандары 89 мың га-дан астам көлемде күріш өсіріп, оның әр га-нан 56 ц-ден өнім жинады. Алдағы жылы күріш егісі көлемін 10%-ға азайтып, жалпы өнімді өнімділікті арттыру арқылы алу көзделуде. Күріштің өнімділігін көтеруде минералды тыңайтқыштардың, оның ішінде азот тыңайтқыштарының маңызы өте зор. Аймақтың тұзды, құнарлылығы төмен шалғынды-батпақты топырақтарында фосфор-калий тыңайтқыштарының фонында берілген азот тыңайтқыштары күріш өнімділігін екі есеге дейін арттырады [6].

Алайда, күріш дақылы ұдайы суару жағдайында өсетін болғандықтан, топырақтағы азот элементінің режимі ерекше, қолданылған азот тыңайтқыштарының тиімділігі, бұл элементтің жоғалуына байланысты төмен болады. Ұзақ жылдар бойы күріш егілген алқап топырақтарының агрофизикалық қасиеттерінің нашарлауы минералды тыңайтқыштардың қоректік элементтерінің топырақтың сіңіру кешенімен сіңірілуіне, өсімдікке қолжетімді болуына кері әсерін тигізуде. Айтылған жағдайдарға байланысты күріш танабы топырағын өңдеудің прогрессивті тәсілдерін қолдану арқылы азот тыңайтқыштарының формаларын таңдау, дозалары мен енгізу әдістерін зерттеп, тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентін жоғарылату, яғни тиімділігін арттыруға бағытталған зерттеулер өзінің өзектілілігімен ерекшеленеді.

**Жұмыстың мақсаты** – заманауи топырақ өңдеу құралдарын қолданып күріш танабы топырағының агрофизикалық қасиеттерін жақсарту арқылы күріштің жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін азот тыңайтқыштарының формалары мен дозаларын және оңтайлы енгізу әдістері мен мерзімдерін анықтау.

Зерттеу жұмысының мақсатына жету үшін алдымызға төмендегідей міндеттер қойылды:

- күріш танабы топырағының агрофизикалық қасиеттерін зерттеу және осы қасиеттерге топырақ өңдеу құралдарының әсерін анықтау;

-суға бастырылған күріш танабы топырағының азот режимімен танысу, тыңайтқыш қолдануға байланысты азот элементінің қозғалысын, оның өсімдікпен пайдалануын зерттеу;

- фосфор-калий тыңайтқыштары фонында қолданылған азот тыңайтқыштары формаларының күріш өсімдігінің өсуі мен даму үдерістеріне әсерін анықтау;

- жоғары концентрациялы карбамид тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерінің күріш өсімдігінің өнімділігіне әсерін зерттеу;

- азот тыңайтқыштарының формалары мен дозаларының, енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне және тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентіне әсерін зерттеу;

- күріш танабы топырағын негізгі және егіс алды өңдеу әдістерінің енгізілген азот тыңайтқыштарының тиімділігін арттыруға әсерін зерттеу;

- күріш шаруашылығында топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің экономикалық тиімділігін анықтау.

**Зерттеу нысаны.** Диссертациялық жұмыстың зерттеу нысаны болып ұзақ күріш айналымында болған танаптың шалғынды-батпақты топырағы, аммиакты, амидті азот тыңайтқыштары, топырақ өңдеу құралдары және күріш дақылының отандық селекцияның Сыр Сұлуы сорты алынды.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы**. Күріш жүйелерінің тұзды, құнарлылығы төмен, ауырсазды шалғынды-батпақты топырақтарының агрофизикалық қасиеттерін жақсарту мақсатында заманауи топырақ өңдеуші құралдар көмегімен өңдеу және оның азот тыңайтқышын тиімді қолдануға әсерін анықтау бойынша зерттеулер алғаш рет жүргізіліп отыр. Күріш шаруашылығында азот тыңайтқышының жоғары концентрациялы формасы түйіршікті карбамидті локальді әдіспен, топырақтың беткі қабатын заманауи құралмен өңдеуден соң енгізу диссертациялық жұмыстың жаңалығы болып табылады. Топырақ өңдеудің жаңа жүйесінің және фосфор-калий тыңайтқыштары фонында қолданылған азот тыңайтқыштарының формалары мен дозалары, енгізу әдістері мен мерзімдерінің топырақтағы азот режиміне, күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері, өсімдіктің дамуының түрлі кезеңдеріндегі азоттың пайдаланылуы, тыңайтқыш азотының күріш өсімдігінің негізгі және қосалқы өнімімен шығуы, азоттың пайдалану коэффициентін анықтау азот тыңайтқышын қолданудың тиімділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Қызылорда облысының күріш өсіруші шаруашылықтарында күріш танабы топырақтарын заманауи топырақ өңдеу құралдарымен өңдегенде түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидті локальді әдіспен енгізу азот тыңайтқыштарын тиімді қолданудың жаңа озық тәжірибесі болып саналады.

**Жұмыстың ғылыми және практикалық құндылығы.**Диссертациялық жұмыс бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері еліміздегі аз зерттелген күріш дақылы жайлы ғылымға қомақты үлес қосады. Заманауи трактор мен топырақ өңдеуші құралдар еңбек өнімділігін арттырумен қатар, топырақтың агрофизикалық қасиеттерін жақсартады, күріш өсімдігінің өсіп-дамуына қолайлы жағдай жасалады. Жоғары концентрациялы түйіршікті карбамид тыңайтқышын қолданудың локальді әдіспен енгізу мүмкіндігі туындайды.

Күріш өсіретін құрылымдардың тыңайтқышты тасымалдауға, сақтауға, енгізуге жұмсалатын шығындары азаяды. Локальді әдіспен енгізу кезінде тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті жоғарылап, азоттың ауаға ұшуы және қашыртқы суларымен жуылуы төмендеп, зиянды азотты қосылыстардың аймақтың экологиялық жағдайына кері әсері азаяды. Аталған жұмыс өңірде қалыптасқан су тапшылығы жағдайында ауылшаруашылық құрылымдары үшін жер, су қорларын тиімді пайдалануға, тұқым, тыңайтқыш, жанар-жағар май және еңбек шығындарын үнемдей отырып, жоғары өнімділік алуға жол ашады.

Күріш танабы топырағын негізгі және себу алды өңдеуде заманауи техникалар тізбегін пайдалану және агрофизикалық қасиеттері жақсарған топырақта азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізу нәтижесінде аймақтың күріш жүйелерінің экология-мелиоративтік жағдайын, топырақтың агрохимиялық және агротехнологиялық қасиеттерін реттеуге мүмкіндік береді.

Диссертациялық жұмыс нетижелері бойынша жасалған қорытындылар мен ұсыныстарды аймақтағы түрлі деңгейдегі күріш өсіруші құрылымдар топырақты сапалы өңдеу және минералды азот тыңайтқыштарды тиімді пайдалану мақсатында әдістемелік құрал ретінде басшылыққа алады.

Зерттеулер нәтижелері бойынша жасалған ұсыныстар күріш ауыспалы егісі жерлерін сапалы өңдеп, тиімді пайдалануға бағыттайды. Сонымен қатар, диссертациялық жұмыс бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері арнайы ауылшаруашылық білім беру мекемелерінің түрлі деңгейдегі білім алушыларының теориялық және тәжірибелік білімін толықтыруға ықпал жасайды.

**Әдістеме және зерттеу әдістері.**

Зерттеулердің ғылыми-әдістемелік, ақпараттық негізін төмендегі халықаралық, ғылыми және қоғамдық ұйымдардың мәліметтері құрады: БҰҰ азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы (ФАО), Филиппинде орналасқан Халықаралық күріш институты (IRRI), ҚР ауылшаруашылық дақылдарын мемлекеттік сортсынаудың әдістемесі (2002 ж.), «Методика полевого опыта» (Б.А.Доспехов, 1985 ж.), ҚР пайдалануға рұқсат етілген селекциялық жетістіктерінің мемлекеттік тізбесі (2000-2022 ж.ж.), Қызылорда облысында көктемгі-дала жұмыстарын жүргізу Ұсынымдары (2011 ж.) құрады.

**Қорғауға ұсынылған негізгі тұжырымдар:**

* күріш танабы топырағының агрофизикалық қасиеттерін жақсарту үшін заманауи ауылшаруашылық құралдарынан құралған машиналар жүйесімен топырақ өңдеудің нәтижелері;
* азот тыңайтқыштарының формалары мен дозаларына, енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты топырақтың азот режимінің өзгеруі;
* азот тыңайтқыштарының формалары мен дозаларының, енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына, құрғақ затының жиналуына және өнімділігіне әсері;
* азот тыңайтқыштарының формалары мен дозаларының, енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне және тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентіне әсері;
* күріш шаруашылығында топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің экономикалық тиімділігі.
* **Автордың жұмыстағы жеке үлесі.** Докторант зерттеу нысанын таңдау, жұмыстың мақсаты мен міндеттерін анықтау, зерттеу бағдарламасы мен әдістемесін дайындау, танаптық тәжірибелер жүргізу, мәліметтерді жинақтау, оларды есептеу-талдау, мәліметтерді өңдеу, талдау жасау, мақалалар жариялау жұмыстарында өз үлесін қосты.

**Жұмыстың жариялануы және сыннан өтуі.**Диссертациялық зерттеу жұмысының нәтижелері жыл сайын Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің (қазіргі Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті КеАҚ) Аграрлық технологиялар кафедрасының мәжілісінде тыңдалып, талқылаудан өтті. Жұмыстың негізгі нәтижелері мен қорытындылары отандық және шетелдік ғылыми басылымдарда 10 мақала түрінде жарық көрді. Оның ішінде: 4 мақала ҚР ҒжЖБ-нің ғылым саласындағы бақылау комитетінің тізіміне енген, 1 мақала Scopus базасында тіркелген SABRAO Journal of Breeding and Genetics журналдарында жарияланды.

**Жұмыстың құрылымы және көлемі.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 5 бөлімнен, қорытындыдан, өндірісте ұсынымдардан, пайдаланған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жалпы мәтіндік бөлімі 134 беттен тұратын жұмыс құрамында 24 сурет, 23 кесте, 170 пайдаланылған әдебиет және 10 қосымша бар.

**1 ЗЕРТТЕУДІҢ БАҒЫТЫН ТАҢДАУ**

**1.1 Күріш шаруашылығының қазіргі жағдайы және өзекті мәселелері**

Күріш – ең көне ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі және әлемдік азық-түлік қауіпсіздігі жүйесінің маңызды құрылымдық элементі. Дүние жүзінде күрішке тұтынушылық сұраныс жыл сайын өсіп келеді және ФАО болжамы бойынша 2020 жылға қарай ол шамамен 780 млн. т (өңделмеген – шикізат) құрайды. Сонымен қатар, 2020 жылға қарай күріштің күтілетін өнімі 750 млн. т деңгейінде болжануда, бұл әлемдік нарықтағы тапшылықтың жалғасуын көрсетеді [7].

Қазақстан Республикасында негізгі күріш өндіруші Қызылорда облысы болып табылады. Республика бойынша бұл өңірде шикі күріштің жалпы өнімінің 89,2% құрайды, Алматы және Оңтүстік Қазақстан (Түркістан) облыстарына сәйкесінше 8% және 3% тиесілі.

Қазақстанда күріш өсіретін егіншілік алқаптары екінші жыл қатарынан азайып келеді. Егер 2021 жылы шаруалар бұл дақылды 96,6 мың га егіп, жинап алса, 2022 жылы егістік көлемі 9%, яғни 87,9 мың га қысқарды. Бір жыл бұрын күріш алқаптары тағы 5,6% қысқарған. Бұл жағдай ылғал сүйгіш дақылға вегетациялық кезеңде қажет суару суының жетіспеушілігінен орын алып отыр (кесте 1) [8].

Кесте 1.1 Қазақстанда күріш өндірісінің жағдайы, мың га (2018-2022 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Облыстар | Жылдар | | | | |
| 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Алматы | 9,7 | 9,7 | 8,9 | 12,8 | 7,8 |
| Оңтүстік Қазақстан | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 1,8 | 1,5 |
| Қызылорда | 75,2 | 76,8 | 77,5 | 82,0 | 78,6 |
| **Қазақстан бойынша** | **86,0** | **88,0** | **88,2** | **96,6** | **87,9** |

Егістік алқаптарының қысқаруы жалпы өнім көлемінің төмендеуіне әкелді. 2022 жылы агроқұрылымдар 486,9 мың т күріш жинады, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 3,4% төмен.

Дегенмен, Қазақстанда өсірілетін күріш өнімі елдің өз қажеттілігін өтеуге толықтай жетеді. ҚР Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR мәліметтері бойынша, ҚР-ғы жартылай қабықшалы, қабықшалы немесе аршылған күріштің жергілікті өндірушілері сұраныстың 95,4% қамтамасыз етеді. Қалған 4,6% импортталады. Қазақстан бұл астықтың аз мөлшерін ұзын дәнді күріштің элиталық сорттарын Үндістан мен Пәкістан елдерінен сатып алады.

Қазақстанда күріш дақылы Сырдария және Іле мен Қаратал өзендерінің суымен суарылатын арнайы инженерлік жүйеге келтірілген күріш ауыспалы егісі танаптарында өсіріледі. Күріш шаруашылығы Қызылорда облысының ауыл шаруашылығы саласының ең маңызды бағыты, мұнда жыл сайын 80-90 мың га күріш дақылы егіліп, Қазақстанда өндірілетін күріш өнімінің 90% өндіріледі [9,10].

Бүгінгі таңда еліміздің әрбір тұрғынының жыл сайынғы күріш жармасын тұтыну мөлшері 8 кг есебінде болуына қарай алынған өнім мөлшері күріш жармасына деген ішкі сұранысты толық қамтамасыз етуге және азыққа дайын өнімді 20-дан астам алыс, жақын шетелдерге экспортқа шығаруға мүмкіндік туып отыр.

Күріш дақылы ауыспалы егістегі басты дақыл, күріш өсіру кезінде танап топырағы өсімдікке зиянды тұздардан арылады, нәтижесінде ауыспалы егістің жоңышқа, арпа, бидай, мақсары, жүгері, құмай секілді басқа дақылдарын табысты өсіруге қолайлы мелиоративтік жағдай жасалады. Сондықтан, Қазақстандағы негізгі күріш өсіруші аймақтың ауыл шаруашылығы өндірісінің басты саласы және жергілікті ауыл тұрғындарының жұмыс көзі болатын күріш шаруашылығын онан әрі дамыту, оның экспорттық әлеуетін арттыру, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған өзекті мәселенің бірі болып саналады [11,12].

Өткен ғасырдың 60-ншы жылдарының ортасынан басталып, кең көлемде жүргізілген мелиоративтік жұмыстар нәтижесінде күріш суару жүйелері құрылыстары жасалып, 6,7,8 танапты ауыспалы егістер жобаланып, игерілді. Арнайы күріш ауыспалы егістерінде күріш дақылын көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптерден, екпе сүрі жерден, дәнді бұршақ және отамалы дақылдардан кейін орналастыру қарастырылған. Бұл ауыспалы егістерде өте жақсы алғы дақыл болып саналатын жоңышқа мен түйежоңышқадан соң негізгі дақылды қатарынан 2-3 жыл орналастыруға болады [13,14].

Күріштің биологиялық ерекшеліктері, әсіресе өсімдіктің суару және қоректену режимдері танап топырағын негізгі және себу алды өңдеу жұмыстарының сапасына (топырақтың құрылысы мен құрылымының оңтайлы параметрлері) нақты талаптар қояды [15].

Суармалы егіншілікте күріш өсімдігі астындағы топырақтар, дақылдың өніп-өсу кезеңіде 3-4 ай бойы үздіксіз суға бастырылып жатады. Нәтижесінде су астындағы топырақта физикалық-химиялық және микробиологиялық үдерістердің қалыпты жүруіне кедергілер туындайды және күріш өсімдігіне зиянды әсер ететін күкіртті сутегі, қанықпаған темір тотығы секілді қосылыстар түзіліп, ортада анаэробты жағдай қалыптасады. Аталған келеңсіз үдерістердің зиянды әсерін бәсеңдету және топырақтағы арамшөп, зиянкестер, өсімдік аурулары секілді зиянды ағзалармен алдын ала күресу мақсатында егіс топырағын оңтайлы мерзімде яғни топырақтың физикалық пісу кезеңдерінде, сапалы өңдеуді ұйымдастыру қажет болып табылады [16,17].

Күріш дақылы егілетін топырақты тұқым себуге дайындау бағытындағы топырақ өңдеу жұмыстары негізгі және тұқым себералды өңдеу әдістерінен тұрады. Күзгі сүдігер жырту жұмысы алғы дақылды жинап болған соң, топырақ жағдайына қарай тұрықты (ПЛН-5-35, ПЛН-8-35) соқалармен орындалады. Бұл топырақты негізгі өңдеу қыркүйек, қазан айларында орындалу керек, себебі сүдігер кеш жыртылғанда, яғни топырақ тоңазыған кезде өңдеу тереңдігі және сапасы төмендеп, қажетті нәтиже болмай қалады. Астық тұқымдас арамшөптердің тұқымдарын жоюды мақсат еткен жағдайда сүдігер 25-27 см тереңдікте аудара жыртылуы керек болса, қамыс, қоға секілді батпақ арамшөптері өскен танап топырағын 12-14 см тереңдікте жыртқан дұрыс [18].

Жоңышқа, түйежоңышқа орналасқан танаптарға күріш егуді жоспарлағанда, топырақ өңдеуді көктемде сәуір-мамыр айларында шөптердің бірінші орымынан соң немесе өсімдік биіктігі 8-10 см болған жағдайда, күріш тұқымын себер алдында, өсімдік массасы мен қалдықтарын топыраққа сіңіре жырту тиімді [18].

Күріш өсімдігінің биологиялық ерекшеліктеріне, сорттың сипаттамасына сәйкес күріш тұқымын себудің оңтайлы мерзімі топырақтың жырту қабатындағы температура 10-150С жылылыққа жеткенде себілуі тиіс. Облыста қалыптасқан көпжылдық табиғи-климаттық жағдайларға сәйкес, күріш тұқымын себудің оңтайлы мерзімі оңтүстік аймақта (Жаңақорған, Шиелі аудандары) сәуірдің 15-нен 5-ші мамырға дейін, орталық аймақта (Қызылорда қаласы, Сырдария, Жалағаш, Қармақшы аудандары) – мамырдың 1-нен 20-на дейін, ал солтүстік аймақта (Қазалы, Арал аудандары) мамырдың 10-нан 30-на дейінгі аралықта болады [19,20].

Күріш тұқымын себу соңғы жылдары Аккорд, Раух минералды тыңайтқыш шашқыштармен танап бетіне шашу әдісімен орындалып жүр. Тұқым себу мөлшері мерзіміне, күріш сортына, тұқымның себу жарамдылығына, алғы дақылға байланысты 1 га-ға 6,0-8,5 млн.өнгіш тұқымды құрайды. Тұқым себіліп болысымен, мүмкіндігінше тез арада атыз беті 10-15 см су қабатымен суға бастырылады. Суару нормасы, атыздағы су деңгейі ауа-райына, танап топырағының су-физикалық қасиеттеріне байланысты реттеліп отырады (Жаңақорған-Шиелі массиві – орташа ауыр топырақ, Қызылорда сол жағалаулық массиві – ауыр сазды топырақ) [19].

Күріштің тұқымынан өскіннің өніп шығуы үшін ауа температурасына байланысты 7-10 тәулік шамасында атыздағы судың деңгейі булану және сүзілу нәтижесінде 3-5 см дейін төмендейді. Бұл кезеңде атыздың алғашқы суын қашыртқыға шығармау керек, суда еріген қоректік элементтер өсімдік қорегі ретінде топырақ құрамында байланысып қалуы керек [21].

Облыс шаруашылықтарында негізінен пісу мерзімі 115-125 күнді құрайтын күріштің ресейлік Янтарь, Лидер сорттары егіледі [22]. Күріш өсімдігінің өніп-өсу дәуірі ұзақ, ол өскіндер, түптену, түтіктену, бас шығару, гүлдеу, сүт болып пісу, қамырлану және толық пісу кезеңдерінен өтеді. Өскіндер 10-15 күнде өсіп шығып, су бетінен көрінген соң, түптену кезеңінде су қабаты деңгейі мейлінше төмендетіледі. Бұл өсімдік сабағының төменгі бөлігіне күн сәулесі түсіп, фотосинтездің белсенді жүруін қамтамасыз етеді, өсімдік күшті түптейді, сабақтары қатаяды [23].

Осы кезеңде минералды азот тыңайтқыштарымен үстеп қоректендіру жүргізіледі. Түптену кезеңі аяқталысымен атыздағы су деңгейін қайтадан 15 см дейін көтеріп, күріш дәні қамырланып піскенге дейін осы деңгейде ұстап, атызға су жіберу тоқтатылады. Судың топыраққа сіңуі мен булануымен және өсімдік транспирациясы нәтижесінде, оның атыздағы деңгейі төмендей береді. Дән қамырланып піскен кезде атыздағы қалған су қашыртқыға жіберіледі.

Күріш өсіру технологиясындағы технологиялық үдерістердің ең шешуші, маңызды тізбегі өнімділігі жоғары техниканың көмегімен ысырапсыз жинап алу жұмыстары болып табылады. Күріш өнімін жинауға техникалармен кірісу үшін күріш атыздары топырақтары толық құрғақ болуы тиіс [19].

Облыс шаруашылықтарында күріш дақылы өнімін жинауды екі фазалық бөлектеп жинау әдісімен жүргізеді. Жинаудың бірінші фазасы күрішті орып, жалға салу, бұл жұмыс ТМД елдерінде шығарылған ЖРК-5 және ЖРС-5, шетелдік МакДон, Dohn Deere жаткаларымен орындалады. Орылып, жалға салынған масса 3-4 күн ашық аспан астында әбден құрғаған соң күрішті ресейлік Енисей-1200Р, алыс шетелдерде шығарылған Dohn Deere, Кейс, CLAAS комбайндарымен бастырылады [24-26].

Қазақстан Республикасында 2018 жылдың ортасына дейін күріш өндірісін мемлекеттік қолдау құралдары өнімділік пен өнім сапасын арттыру, жанар-жағармайдың өзіндік құнын төмендету және егін егу науқанының қорытындысы бойынша 1 га-ға субсидиялауға бағытталған болатын. Басымдық дақылдарды субсидиялау қағидаларына түзетулер енгізу нәтижесінде ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге қайта өңдеу кәсіпорнына қайта өңдеуге тапсырылған немесе қайта өңдеуге берілген күріштің 1 тоннасына шаққандағы ставка бойынша күріш өндіруге жұмсалған шығындарды ішінара өтеуге бюджет қаражаты беріледі.

Қосымша қолдау шараларына ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің тыңайтқыштарды, өсімдіктерді қорғау құралдарын сатып алуға кеткен шығындарын өтеуді, ауыл шаруашылығы техникасын сатып алудың жеңілдетілген шарттарын, сондай-ақ суару суын жеткізу қызметтерін субсидиялауды қамтиды. Берілетін суару суының текше метріне бөлінген субсидиялар мөлшері бекітілген тарифтерден пайызбен дифференциалды түрде белгіленеді, ал күріш жүйелері үшін 1 м3-ге тарифтің 50% құрайды, сатып алынған суару суы, тамшылатып және жаңбырлатып суару техникасын сатып алуға шығындарды 40% дейін инвестициялық субсидиялау, бірінші репродукциялық тұқымдарды өндіру мен өткізуді субсидиялау – құнның 50% дейін.

Қорыта айтқанда, күріш өндірісі еңбекті көп қажет ететін және қаржылық жағынан қымбат үдеріс. Күріш өндіру шығындарының құрылымында 70%-ға дейін өнімге тікелей әсер ететін шығындар (тұқымдар, жанар-жағар майлар, тыңайтқыштар, өсімдіктерді қорғау құралдары, суару, ауылшаруашылық техникалары) құрайды. Сонымен қатар, күріш өндірісінің өзіндік құнының айтарлықтай үлесін тұқым құрайды. Айта кету керек, Қазақстанда күріш селекциясы мен тұқым шаруашылығының негізінен халықаралық стандарттарға сәйкес келмейді, тұқым шаруашылықтарында қажетті ғылыми-техникалық база және ресурстық қамтамасыз ету жоқ. Жақсы тұқымның болмауы өсімдік өнімділігін төмендетеді, ал күріш сорттарының күріштің аурулары мен зиянкестеріне төзімділігі төмендігі егін өнімділігін 30-40% төмендетеді [27].

Сонымен, өңірде қалыптасқан жағдайды қорытындылай келе, күріш шаруашылығының негізгі түйткілді мәселелерін атап өтуге болады:

- күріш жүйелері топырақтарының мелиоративтік және құнарлылық жағдайының нашарлауы, олардың қайта тұздануы мен тозуының күшеюі нәтижесінде инженерлік дайындалған жерлердің ауыл шаруашылық айналымынан шығып қалуы, ғылыми негізделген ауыспалы егістер айналымының сақталмауы;

- ұзақ жылдар бойы күріш өсірілген танаптар топырақтарының агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттерінің нашарлауы, топырақ өңдеу, егісті күтіп-баптау бойынша агротехникалық тәсілдердің өз дәрежесінде жүргізілмеуі;

- топырақ өңдеу, егісті күтіп-баптау және өнім жинауға арналған ауылшаруашылық техникаларының тозуы және жаңа заманауи қуатты техникалардың жоқтығы;

- күріш ауыспалы егісінде заманауи минералдық тыңайтқыштардың жеткіліксіз көлемі, оларды қолданудың тиімділігін арттыратын ғылыми негізделген әдістердің жетімсіздігі [28].

Дегенмен, күріш шаруашылығында шешуін табу керек мәселелер жеткілікті.

**1.2 Күріш дақылының шаруашылық маңызы**

Күріш барлық дерлік елдерде тағам ретінде пайдаланылады. Азия, Африка және Латын Америкасы халықтары үшін бұл ең маңызды азық-түлік өнімі болып табылады. Күрішті тұтыну елдер арасында айтарлықтай өзгереді. Осылайша, Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінің көпшілігінде жылына жан басына шыққанда 100 кг жуық күріш, Қытайда, Жапонияда, Вьетнамда, Тайландта, Индонезияда – 100 кг астам, ал Лаос пен Маянмада – 200 кг асады. Басқа елдерде бұл көрсеткіш айтарлықтай төмен: Латын Америкасында – 50-80 кг, Африкада – 40-70, Еуропада – шамамен 6 кг (медициналық норма), Ресейде – 4,5-5 кг тұтынады [29].

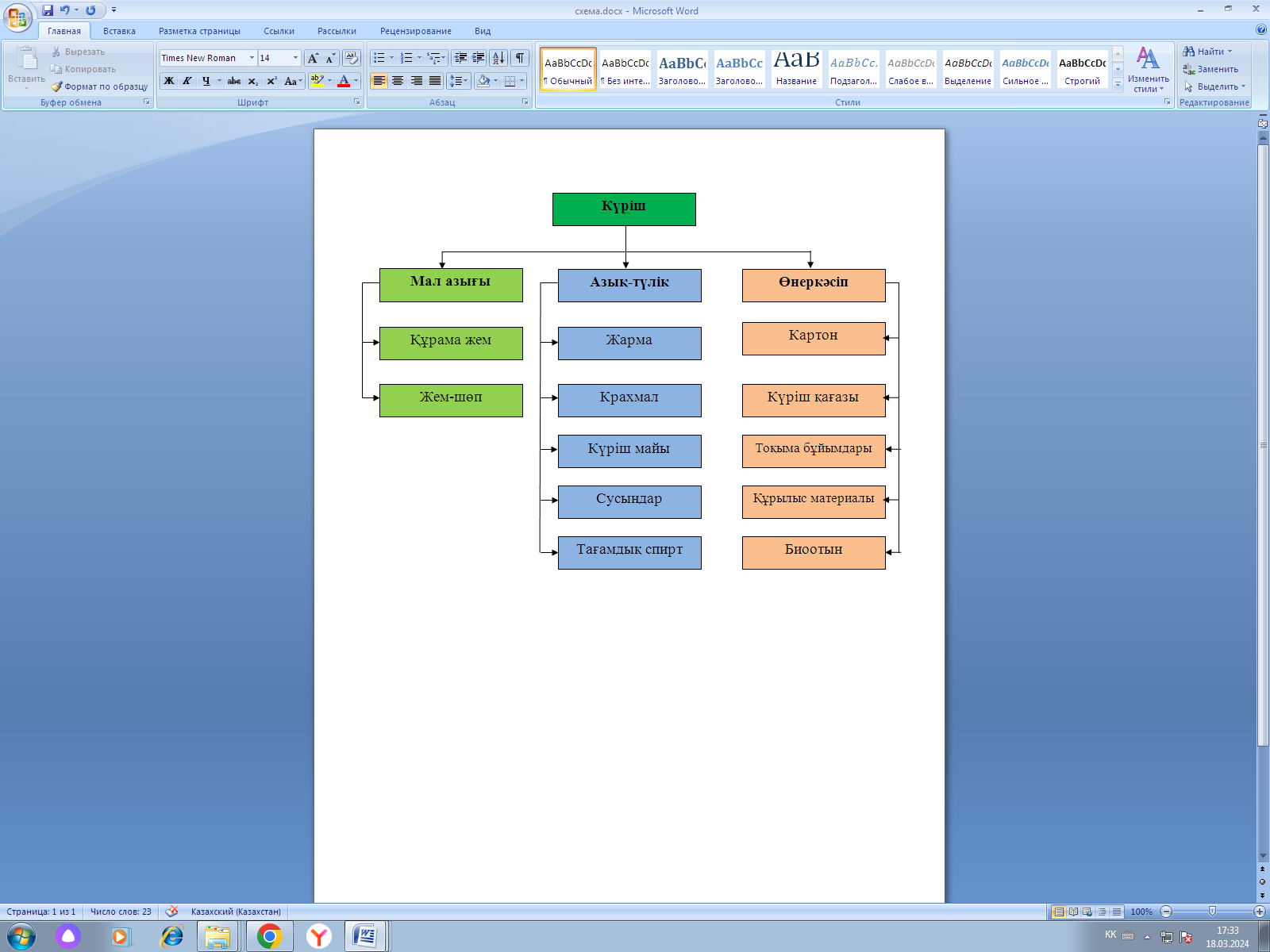
Қазақстанда жан басына шаққандағы күріш тұтыну 9-10 кг/жыл болса, Азия елдерінде орташа есеппен 80 кг/жыл, ал кейбір елдерде 160 кг/жылға дейін жетеді. Өздері тұратын аймақтарда өсірілетін егінге ден қойған бұл жерде түрлі ұлт өкілдерінің салт-дәстүрі мен тамақтануы маңызды рөл атқарады [25].

Дүние жүзіндегі күріш өндіру бойынша жетекші елдер Қытай мен Үндістан. Олар әлемдік күріш өндірісінің 56% астамын қамтамасыз етеді. Қытай халқының 65% негізгі тағамы болып табылады, ал күріш алқаптары Қытайдың жалпы өңделетін жерінің 26% құрайды [30,31].

Бірқатар Азия елдеріндегі сияқты жергілікті халық жалпы калорияның орта есеппен 35% немесе одан да көп бөлігін күріштен алады, ал Тайландта – 66%, Бангладеште – 69%, Мьянмада –73% [29].

Еуропалық Одақта (ЕО) 475 000 га жер күріш өсіруге арналған, ал күріш салысы өндірісі 3,2 млн. т құрайды [32].

Күріш өнімі негізінен үш бағытта пайдаланады (1.1 сурет): азық-түлік өнімдері (жарма, крахмал, күріш майы, түрлі сусындар, тағамдық спирт); мал азығын өндіру (құрама жем, жем-шөп); өнеркәсіп саласында (картон, күріш қағазы, тоқыма бұйымдары, құрылыс материалы, биоотын және тағы басқалары).



Сурет 1.1 – Күріш өнімін азық-түлік, мал азығы, өнеркәсіпте пайдалану

Ескерту: 29-32 әдебиет көздері негізінде автормен құрастырылған

Тағамдардың, тағамдық құндылығының маңызды көрсеткіштерінің бірі олардың калориялылығы болып табылады. Күріш дәні – жоғары калориялы және оңай сіңетін өнім. Мұны Ресейдің күріш сорттарында осы көрсеткіштерді зерттеген Г.В.Наливко мен Т.Д.Титаренконың мәліметтері растайды. Мақала авторлары ұн ақтау процесі күріштің сіңімділігін арттыра отырып, оның тағамдық құндылығын айтарлықтай төмендететінін атап өтеді. Ең жоғары калория мөлшері ұнда (4672 кал/г) және қабықшалы дәнде (3995) кездеседі, жарманы пісірген кезде калория мөлшері аздап төмендейді (3725). Шикі күріштің калория мөлшері 3964 кал/г құрайды [33].

Күріш дәндері өте қоректік және жақсы дәмге ие. Ол сіңімділігі (96%) және (98%) бойынша басқа дәнді дақылдар арасында жетекші орын алады, сондықтан емдік және балалар тамақтануында қажетті диеталық өнім ретінде кеңінен қолданылады. Дәннің химиялық құрамы сортына, өсірудің топырақ-климаттық ерекшеліктеріне, сондай-ақ күріш өсімдігінің қоректену жағдайларына байланысты өзгереді. Оның дәні крахмалдың жеткілікті жоғары болуымен (72,1-80,4%), ақуыздың (6,9-10,4%) және майдың (1,6-3,3%) салыстырмалы түрде төмен болуымен сипатталады. Сонымен қатар күріш дәнінде құрғақ зат бойынша 4,6-6,9% күл және 8,7-ден 12,2% -ға дейін талшық бар [34].

Құрылымы күрделі крахмал дәндері, дәннің орталық бөлігін толтырады. Олар эндоспермнің ақуыздық матрицаларының ішінде орналасады. Крахмал көмірсулары физикалық және химиялық қасиеттерімен ерекшеленетін екі полисахаридтен тұрады – амилоза (15-25%) және амилопектин (75-85%) [35].

Олардың қатынасы пісірілген күріштің көптеген қасиеттерін анықтайды: амилозаның мөлшері неғұрлым жоғары болса, крахмал дәндері соғұрлым көп суды сіңіреді. Құрамында амилоза аз күріш жармасы сорттарының аспаздық қасиеттері төмен. Күріш дәнінің құрамында ақуыздың аздығына қарамастан, оның тағамдық құндылығы басқа дәнді дақылдармен салыстырғанда әлдеқайда жоғары. Күріш протеині адам ағзасына жақсы сіңеді (98% дейін) және құрамында барлық маңызды аминқышқылдары бар, оларың күріштегі мөлшері негізгі дәнді дақылдарға бидай мен қара бидайға қарағанда жоғары [36].

Көмірсулар мен ақуыздармен қатар дәннің органикалық заттарының негізгі бөлігін липидтер (майлар) құрайды, олардың күріш дәніндегі мөлшері 1,6-дан 3,3%-ға дейін жетеді. Олардың көпшілігі эмбрионда және алейрон қабатында шоғырланған.

Күріш липидтерінің құрамына қаныққан май қышқылдары (21,2%), оның негізгі құрамдас бөлігі пальмитин қышқылы және қанықпаған май қышқылдары – олеин (37,8%), линол (40,7%) және линолен (0,3%) кіреді.

Күріш дәндері де дәрумендерге бай. Оның құрамында суда еритін В дәрумендерінің барлығы дерлік кездеседі. Осылайша, тиаминнің (В1 дәрумені) жалпы мөлшерінің шамамен 47% эмбрионда, 34,5% перикарп пен алейрон қабатында және 8% ғана эндоспермде шоғырланған. Дәнді дақылдар арасында пиридоксиннің (В6 витамині) ең көп мөлшері күріште – 6,6%. Ниацин (РР витамині) негізінен перикарп пен алейрон қабатында (82%) және эндоспермде тек 15% ғана болады. Күріш майында токоферолдар (майда еритін Е витамині) анықталған [37].

Диетада тиамин, ниацин, рибофлавин, фолий және аскорбин қышқылдарының жеткіліксіздігі адам денсаулығына айтарлықтай әсер етеді және көптеген елдерде өте өзекті мәселе болып табылады. Бұл витаминдердің ішінара тапшылығы тіпті жоғары дамыған елдерде де салыстырмалы түрде жиі кездеседі. Сондықтан күріш негізгі өнім болып табылатын аймақтарда жылтыратылмаған дәнді дақылдар пайдаланылады [37].

Күріш дәнінің калориялығы жоғары: оның 100 г құрамында 350 кал (салыстыру үшін: 100 г бидай дәнінде – 330, жүгеріде – 348, құмайда – 332). Күріш дәнінің құрамында алмастырылмайтын амин қышқылдары – лизин, валин, метиониннің көп мөлшері бар 7-15% протеин (сортына байланысты). Әлем халықтары күріш дәнінен көптеген тағамдар дайындайды.

Көптеген елдерде өңделген күріш өнімдерінің алуан түрін тұтынады: тұтас қабығынан тазартылған, жылтыратылған, ұсақталған, піспеген дәндер, қабығы алынбаған және өскен дәндер, желе, ұн, крахмал, нан, меласса, спирт, май, витаминді өнімдер және күл [38].

«Күріш диетасы» кітабында одан жасалатын түрлі тағамдардың 5000-ға жуық мәзірі сипатталған, тек палаудың 300-ден астам мәзірі бар. Күріш асқазан ауруларын, жоғары қан қысымын емдеуде диеталық және дәрілік өнім ретінде қолданылады [39].

Күріш суы, ежелден асқазан ауруларына ем ретінде қолданылғаны белгілі (көбіміздің есімізде оны ішек ауруларының алғашқы емі ретінде бала кезімізден сақтаймыз). Жарманы пісіру оңай. Қайнатылған күріш тропикалық жағдайда да жақсы сақталады (қоспасыз таза суда пісірілсе).

Күріш тек азық-түлік өнімі ретінде ғана емес, басқа да мақсаттарда кеңінен қолданылады. Фитин, В дәрумендері және басқа фармацевтикалық препараттар тұқым қабығынан, алейрон қабатынан және дән ұрығынан алынады.

Күріш кебегі (кипак) тағамдық құндылығы бойынша ең жақсы жемдік материал болып саналады. Олардың құрамында 10-13,7% ақуыздан және 14% дейін май бар. Кебекте фосфор қосылыстары – фитин, лецитин және жас жануарлардың қоректенуі үшін өте қажет басқа заттар ерекше құнды болып табылады. Сонымен қатар, кебек дәрумендер мен майға бай және одан жоғары құрамымен сипатталады, әсіресе жүрек аурулар үшін құнды емдік қасиеттерге ие.

Күріш майы Жапонияда, Үндістанда және Азияның басқа елдерінде үлкен сұранысқа ие. Тотығуға қарсы қасиеттеріне байланысты техникалық күріш майы теңіз кемелерінің металл корпустарын жабу үшін бояу дайындау мақсатында қолданылады. Кебектен алынатын май 10%-дан асады. Күріш дәндері кейде ұнға өңделеді. Ол бидай пісіретін ұнмен бәсекелесе алмайды, өйткені оның құрамында глютен жоқ, сондықтан пісіру процесінде пайда болған газдарды ұстай алмайды. Күріш ұны сәбилерге арналған тамақ өнімдерін өндіруде, сонымен қатар ересектерге арналған таңғы ас және ет өнімдеріне қоспа ретінде қолданылады. Ресейде ботқаны көбінесе күріш дәнінен пісіреді, Кавказ бен Орталық Азияда ұлттық тағам – палау, Еуропада – пудинг, Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде күріш ең көп таралған тағам – карриді дайындау үшін қолданылады. Қабық (дәнді жабатын қабыршақ) құрамында шамамен 20% кремний диоксиді бар. Бұл кремний алу үшін тамаша шикізат, ол күн батареяларын өндіруде және металлургияда болаттың арнайы сорттарын алу үшін қолданылады [40].

Күріш сабаны, әсіресе жоңышқаның немесе бұршақтың жасыл массасы қосылған қоспада сүрлемдеу кезінде малға жақсы жем болып табылады. Күріш сабан қағаздың, құрылыс картонының ең жоғары сорттарын, берік және арзан арқандар мен сөмкелерді, сондай-ақ әр түрлі өрілген бұйымдарды: бас киімдер, төсеніштер, сөмкелер, үй аяқ-киімдері, кәдесыйлар және т.б. өндіру үшін пайдаланылады. Оның құрамында 50% дейін бар, целлюлоза, 20% пентозандар, 11,7% лигнин, 14,6% минералдар (негізінен кремний). Саңырауқұлақтарды өсіру үшін тамаша субстрат сабан болып табылады. Ол органикалық тыңайтқыш ретінде және тамақ дайындауда отын ретінде пайдаланылады [41,42].

Күріш өнімін жинау және өңдеу кезінде сабан және дән қалдықтары (кебек, қабықшасы, қабығы) пайда болады. Өсімдіктердің жалпы жер үсті массасындағы күріш сабанының үлесі сортқа байланысты және 42-62% құрайды. Көптеген елдердегі шаруашылықтарда, күріш сабаны егістікте қалады және әдетте оларды өртеу арқылы жойып отырады. Дәндерді сыртқы қабығынан тазарту, көбінесе ұн-жарма өндіретін кәсіпорындарға сұранысқа ие. Күрішті ұнтақтау кезінде түзілетін ұнмен бірге күріш қауызының көлемі сорттық ерекшеліктері мен күрішті өңдеу технологиясына байланысты дән салмағының 20-30% құрайды [43].

Күріш қабығын өңдеуден өтпеген күйде де, физикалық және химиялық өңдеу кезінде пайда болған жаңа өнімдер түрінде де пайдаланудың мүмкін болатын салалары өте алуан түрлі. Күріш қауызын пайдалану салалары бойынша 26 өнім алуға болады (отын, толтырғыштар, тыңайтқыштар, жем, гидропоникалық орталар, орау материалы, сүзгі ортасы, көміртегі шикізаты, кремний диоксиді, топырақ құрылымын жақсарту, т.б.), олардың әрқайсысында 2-ден 23-ке дейінгі қосымша өнім түрлерін алуға мүмкіндік бар [44].

Терең өңдеуге ұшыраған күріш қабығынан кремний диоксиді қосылыстары, карбид, нитрид, кремний дихлориді, таза шақпақ тас, силикаттар, көміртек, қышқылы, полисахаридтер, фурфурол және т.б. бірқатар бейорганикалық және органикалық өнімдерді алуға болады. Дегенмен, қауызды қайта өңдеудің кең таралған әдістерінің бірі энергия, бу және газ алу үшін оларды жағу кеңінен таралған [45].

Күріш өндірісінің көп көлемдегі қалдықтары да өз бетінше әртүрлі сұйық орталарды тазарту үшін арзан сорбенттер ретінде қызмет ете алады немесе олардан сорбциялық сипаттамалары жоғары көміртегі, кремний және фосфор бар материалдарды алу үшін пайдаланылуы мүмкін [46].

**1.3 Күріш дақылының шығу тегі, ботаника-биологиялық ерекшеліктері**

**Шығу тегі.** Күріш – таңғажайып дәнді дақыл және жер бетіндегі ең көне дақылдың бірі болып саналады. Күріш 10 мың жылдан астам бағалы дән беретін өсімдік ретінде белгілі. Oryza тұқымының атауы қытай сөзінен шыққан, «тағам үшін өте жақсы дән, адамзат баласын қоректендіруші» дегенді білдіреді [47].

Систематиктер Oryza L тұқымдасының 20 түрін анықтаған. Олардың көпшілігі жабайы және түсті перикарпты (сарыдан қараға дейін) дәндері бар. Өсіруге ақ түйіршіктердің екі түрі енгізілген: Oryza sativa L күріш егетін барлық елдерде және Oryza glaberrima Steud тек Африкада өсіріледі.

Күріш өсірудің көп ғасырлық тарихына қарамастан, оның шығу тегі туралы әлі күнге дейін ортақ пікір қалыптаспаған. Сонымен, Д.Грист әдеби деректерге талдау жасай отырып, күріш континенттік Оңтүстік-Шығыс Азиядан шыққан деген болжам жасады [48].

Ол жерден солтүстік Азияға және Малай архипелагы арқылы оңтүстік пен шығысқа тарады. Н.И.Вавилов күріштің туған жері Үндістан деп танылуы керек деп жазды, оның ішінде Ганг аңғары, бүкіл Үндістан түбегі және Үндіқытай мен Сиамның (қазіргі Таиланд) іргелес бөліктері. Мұнда дақылдарды зақымдайтын жабайы пішіндерді де, мәдени қарабайыр өсімдіктердің алуан түрін де байқауға болады [49].

Г.Г.Гущин Гималайдың оңтүстік-шығыс беткейлері мен тау етегі деп тану керек деп есептей отырып, күріштің ықтимал шығу орталығының аймағын тарылтады. Үндістанның негізгі орталығынан, күріш шығысқа Қытай мен Жапонияға, ал батыста Парсы мен Месопотамияға тарады [50].

Тао Тэ Туан басқа пікірде. Ол күріштің Азия материгінің өте көне дақылы екенін, оны біздің дәуірімізге дейінгі 3 мыңжылдықтан бастап өсіретінін жазады. Күріштің үш шығу орталығы бар: Оңтүстік Қытай (б.з.б. 3000 ж.), Үнді (б.з.д. 2000 ж.) және Үнді-Қытай (б.з.б. 1000 ж.) [51].

Академик П.М.Жуковский мәдени күріштің негізгі түрі Oryza sativa L. отаны Оңтүстік-Шығыс Азияның тропиктік елдері екенін растады. Сонымен бірге, ол басқа мәдени түр, Oryza glaberrima Steud бар екенін және оның орталығы тропикалық Африка екеніне тоқталды. Күріш дақылының климаттық және топырақ жағдайларында реакция жылдамдығының жеткілікті кең диапазоны бар және географиялық шығу тегі бұл қасиетке әсер етпейді [52].

Күріш құрғақ жерлерде және су басқан жерлерде, тұщы және тұзды суда да өседі. Оның кең бейімділігі көптеген сорттардың болуымен түсіндіріледі. Мысалы, Үндістанда бұл дақылдың 5 мыңнан астам мәдени сорттары тіркелген. Филиппинде орналасқан Халықаралық күріш институты (IRRI) 100 мыңнан астам үлгіні қамтитын күріштің сорттары, формалары мен түрлерінің топтамасын жасады. Кез келген дерлік жағдайлар үшін жеткілікті жылу, күн сәулесі және су болған жағдайда күріштің қолайлы түрін таңдауға болады. Күріш муссондық климаттық белдеуде дақыл ретінде дамыды, сондықтан ол тропикалық жағдайларға өте қолайлы өсімдік [53].

Шетелдік ғалымдардың пайымдауынша, химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қарқынды қолдануға бағытталған күріш өсіруді интенсивтендірудің заманауи тәсілдері маңызды табиғи ресурстарға зиянын тигізіп, топырақ сапасының айтарлықтай төмендеуіне, судың ластануына және парниктік газдар шығарындыларының артуына әкелді [32].

Күріштің жоғары пластикалығы және оның айтарлықтай таралуы дақылдың биологиясы мен селекция нәтижесінде алынған пішіндердің алуан түрлілігіне байланысты. Алайда агроэкотиптер белгілі бір топырақ- климаттық жағдайларға бейімделген [54].

**Ботаникалық сипаттамасы.** Күріш – Oryza sativa L. – Poaceae (Қоңырбас) тұқымдасына жататын бір жылдық өсімдік. Күріш дәндерінің өну кезеңіндегі негізі ұрық тамыры, ал жасыл жапырақ пайда болғаннан кейін бастапқы тамыр жүйесінің қосымша тамыры қалыптасады. Түптену кезінде талшықты тамыр жүйесін құрайтын қосалқы тамырлар пайда болады. Егер күріш өсімдіктері ылғалданған кезде су қабатсыз өссе, онда олардың тамыры құрғақ шөптер сияқты, тамыр түктерімен жабылған болып келеді [55,56].

Күріш – өздігінен тозаңданатын өсімдік, бірақ А.И.Апрода елеусіз айқас тозаңдануды көрсетеді. Бұл тозаңдану сорттық сипаттамалар нәтижесінде немесе климаттық жағдайлардың әсерінен болады [57].

Күріштің дамуында екі негізгі кезеңді бөледі: I – вегетативтік органдардың – тамыр, сабақтар мен жапырақтардың қалыптасуы; II – генеративтік органдардың – гүл шоқтарының, гүлдер мен тұқымдардың түзілуі.

**Тамыр жүйесі** талшықты болып табылады және үнемі су басатын, ауа өткізетін ұлпаға (аэренхима) ие. Үздіксіз суару жағдайында күріш дақылында тамыр түктері көп болады. Күріш дәні бір негізгі тамырмен өніп шығады, ол өсімдіктің қоректену процесінде түптену кезеңіне дейін және қосымша тамырлар пайда болғанға дейін негізгі рөл атқарады. Күшті тамырлар алғашқы жапырақтың пайда болумен дами бастайды. Бүкіл вегетациялық кезеңде тамырлар саны көбейіп, күріш жинау уақытына қарай ең жоғары деңгейге жетеді. Осыдан кейін тамырын қалыптасуы іс жүзінде тоқтайды және ескі тамырлар өле бастайды [58].

Су қабатында өскен күріштің тамырында түк болмайды және ауа өткізетін ұлпа – аэренхима түзеді, ол оттегінің жер үсті мүшелерінен топыраққа өткізгіш болып табылады. Бұл су басқан кезде өсімдіктің қалыпты дамуына мүмкіндік береді. Тамырлардың негізгі бөлігі 5-15 см топырақ қабатында орналасады, олардың аз бөлігі 30-40 см дейін енеді [59,60].

Су басқан күрішті өсіру кезінде тамырдың негізгі бөлігі 5...10 см тереңдікте егістік қабатында орналасады. Күріштің дамыған аэренхимасы су басқан топырақта дақылдың қолайлы дамуына мүмкіндік береді.

В.И.Пожилов және басқалары күріш тамырының шамамен 80% топырақтың үстінгі қабатында болатының анықтады [61]. Бұл тыңайтқышқа қосылған азот тыңайтқыштарының жақсы сіңуіне ықпал етеді. Е.П.Алешиннің зерттеулерінде тамыр жүйесінің 80-90% бөлігі 15...16 см-ге дейінгі қабатта орналасатыны, ал егер топырақ борпылдақ құрамды болса, онда тамырлар 30 және 40 см дейін енуге қабілеті бар екені анықталған [62].

**Күріш сабағы** – түйіндер арқылы түйін аралықтарына бөлінген қуыс сабан. Түйінаралықтардың саны сорттың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты 10-нан 20 түйінге дейін. Ерекше сорттық қасиет – сабақтың ұзындығы 50...200 см-ге дейін жетеді. Жапырақтары сабақтың түйіндеріне бекітіледі. Түйіндердің түсі сабанның түсімен бірдей. Сабанының төменгі жағында өсіндісі ең жуан, ал түйін аралық ең қысқа. Бұл сабаққа үлкен механикалық беріктік береді және егінді құлап қалудан қорғайды. Күріш сабағының беріктігі су режиміне, жарыққа және тыңайтқышпен қоректендіруге байланысты. Өсімдік биіктігінің шамадан тыс ұлғаюы, егіннің сақталуына әкеліп соғады, судың жоғары қабаты пайда болғанда және дақылдар қалыңдағанда байқалады. Азотты тыңайтқыштардың дозасын арттыру да осындай әсер етуі мүмкін. [63,64].

**Күріш жапырақшасы** ені 1-2 см, ұзындығы 30-35 см болатын тар және ұзартылған жапырақ пішінді. Күріш сабағындағы жапырақтардың саны, әдетте, сабандағы түйіндер санына сәйкес келеді. Күріш жапырағында табақша, тіл, құлақ және қынап болады. Сабағының үстіңгі буынаралық бөлігінде күріш гүлшоғыры, шоғырша дамиды. Мұртшалар әртүрлілікке байланысты тығыз немесе бос болуы мүмкін. Мұртшаларының көрінісі жайылып, салбырап, тік орналасады. Мұртшалардың астық құрамы сорттың биологиялық ерекшеліктеріне және өсіру жағдайларына байланысты.

Жапырақ тақталары (жапырақтары) тар, ұзын, сызықты. Жапырақтардың ұзындығы әдетте 20-дан 50 см-ге дейін, ені – 0,8-ден 2,0 см-ге дейін өзгереді. Қынап сабақтың түйін аралық бөлігін тығыз жауып тұрады. Қынап пен тақтайшаның түйіскен жерінде құлақша мен тілшесі бар. Құлақшалар сабақтарды жабады және әдетте қатты түкті болады. Тілшесі – ұзына бойына бөлінген, көлемі 1-1,5 см болатын түссіз ұзартылған қабыршақ [65].

Жапырақтардың саны сабақ түйіндерінің санына сәйкес келеді. Кеш пісетін сорттардың өсімдіктерінің жапырақтары ерте пісетін сорттарға қарағанда көбірек болады. Негізгі сабаққа қарағанда, бүйірлік өркендерде жапырақтар азырақ [66,67].

Э.Копланд күріш сортын зерттей келе негізгі өркенінде 15 жапырақ, бірінші бүйір өркенінде 9, бесінші бүйір өркенінде 6 болатынын анықтады. Отандық күріш сорттарының жапырақтары да осыған ұқсас қалыптасады. Бұл сипаттамаға сәйкес сорттар айтарлықтай ерекшеленеді, бұл сабақтың тығыздығын қалыптастыру кезінде ескерілуі керек [68].

Күріштің гүл шоғыры – шашақбас деп аталады. Оның ұзындығы 10-нан 35 см-ге дейін, ал мәдени сорттардағы масақшалар саны 50-ден 300-ге дейін. Кейбір коллекция үлгілерінде 400-450 масақ болады [69].

**Күріштің жемісі** – дәнді дақыл. Ол гүл пленкаларының арасына, олармен біріктірілмей орналастырылады. Тұқымша жеміс және тұқым қабықтарымен жабылған эндосперм мен эмбрионнан тұрады, оның астында ақуызға бай алейрон қабаты бар. Күріш масақшалары бір гүлді. Күріш гүлі қос жынысты, екі гүл қабыршақпен жабылған. Басқа дәнді дақылдардың гүлінен айырмашылығы, оның 6 аталық және екі қауырсынды стигмасы бар пышақшасында. Аталық жіпшелерден және тозаңданушыдан тұрады, оның құрамында 1000-ға жуық тозаң дәндері болады [39,50].

Төменгі гүл шоғыры өзекті немесе тікенді өсінді болуы мүмкін. Гүл шоғырлары мен шатырлардың түсі әртүрлі болуы мүмкін – сабан сарыдан қара немесе екі түсті. Бұл сипаттамалар күріш сорттарына жіктеуге негіз болады.

Түріне қарай дәндердің пішіні дөңгелек немесе әртүрлі дәрежеде ұзартылған, ұзындығы 4-10 мм, ені 1,2-3,5 мм болады. Japonica кіші түрлерінде тұқымшалар дөңгелек, сопақша, ұзартылған – 7-8 мм дейін. Олардың түсі жеміс қабығында пигменттің болуына байланысты және күміс-ақтан қою қоңыр және қараға дейін өзгереді.

Эндосперма крахмал дәндерімен толтырылған. Құрамы мен орналасуына қарай жарма шыны тәрізді немесе ұн тәрізді болады. Глютинді сорттардың бор тәрізді дәні болады. Жоғары сапалы жарма алу үшін күріш дәндерінің шынылығын ескеру қажет. Мәдени сорттар үшін бұл көрсеткіш 57-60%-дан 95-98%-ға дейін ауытқиды.

Шыны тәрізділік деңгейі сорттық ерекшеліктерге де, сондай-ақ күріштің пісу кезеңінде ауа райы жағдайларына және технологияны сақтауға байланысты. Дәнді толтыру кезінде температураның төмендеуі және атыздардан судың ерте босатылуы ұнды эндоспермнің пайда болуына ықпал етеді.

Күріштің маңызды сорттық сипаттамасы – қабыршақтығы. Елде өсірілетін көптеген сорттар үшін ол 17-ден 22%-ға дейін өзгереді. Бұл көрсеткіш дәнді дақылдардың жалпы түсімімен тығыз байланысты, сорттар бойынша 63,0-ден 72,0% дейін болуы мүмкін. Эндосперманың шыны тәрізділігі мен жарылуы бүкіл ядроның шығымына тікелей әсер етеді.

Күріште органогенездің 12 кезеңі өтеді. Өніп-пісіп жетілу мерзімі органогенез кезеңдері бойынша төмендегідей қалыптасады [39,50]:

- бірінші кезеңнің барысында эмбрионнан тәуелсіз өмір сүруге қабілетті жас өсімдіктің пайда болуымен сипатталады. Бұл кезеңде өсу конусы және алғашқы үш жапырақ пайда болады – колеоптиль, тақтасыз жапырақ және бірінші толысқан жапырақ. Бұл кезеңде өсу конусы 0,06 мм ұзындыққа жетеді;

- органогенездің екінші кезеңіжапырақтың қолтық меристемасынан тамыр ұлпасы және қолтық бүршіктен мүшелер дами бастайды. Қолтық бүршіктер жоғарғысын қоспағанда жапырақ қолтығынан айқын көрінеді. Осы кезеңде жапырақ жіктеле бастайды және төменгі буынаралыққа бекінген жапырақтар орналасқан аймақтан қосалқы тамырлар өсіп шығады;

- үшінші кезең өсу конусының қарқынды өсуімен басталады, ол 0,14 мм дейін жетеді. Ол ұрықтық шашақтардың өсінің баяулауымен және бұтақшаның төмпешігінің өсуімен аяқталады. Органогенездің осы кезеңінде өсімдіктің болашақ өнімділігі үшін негіз қаланады, яғни ұлпа төмпешіктерінен шашақ гүлдер пайда бола бастайды. Органогенездің бұл кезеңі неғұрлым ұзағырақ болса, соғұрлым көп бұтақшалар пайда болады, масақ гүлдер соғұрлым өнімді болады;

- төртінші кезеңі екінші және одан кейінгі қатардағы бұтақшалардың пайда болуымен сипатталады, соңында масақша төмпешіктері пайда болуымен аяқталады. Шашақ гүлдердің дифференциациясы әдетте өсу конусы 0,2-0,5 мм жеткенде пайда болады. Алғашқы масақша төмпешіктері шашақгүлдің жоғарғы бөлігінде пайда болады, сондықтан жасы бойынша олар үлкенірек;

- бесінші кезеңі – масақшалардың қалыптасуы, гүлді қабыршақтардың және гүлдердің түзілуі. Соңына қарай гүлді мүшелерге жіктеледі, соның ішінде тұқым бүршік пен тозаңқап. Олар спорогенді ұлпалар түзуге дайын болады. Аналық түйіннің негізінде органогенездің осы сатысында гүлжарғақ түзіледі;

- алтыншы кезең генеративті ұлпадан тозаң мен аналық түзілуімен сипатталады. Тозаң қап 4 ұялы ірі жасушадан түзіледі, олар тозаң дәнін түзуге қатысады. Тозаң дәні вегетативті және генеративті ядродан тұрады нәруыз, май және крахмалдың қоры бар. Органогенездің сол сатысында түйіннен, майынан және ақуыздан тұратын аналықтың пайда болуымен аяқталады. Жатынның ішінде тұқым бүршіктері болады;

- органогенездің жетінші кезеңалтыншы кезеңмен бір уақытта жүреді және айырмашылығы шашақгүл мүшелерінің белсенді өсуінде болып табылады. Гүл мүшелері, өсіу, гүл қабыршағы және масақшасы қарқынды өседі;

- сегізінші кезең– шашақтану, гүлдеу және ұрықтандыру. Органогенездің бұл кезеңі фенологиялық фазамен сәйкес келеді. Бұл кезеңде аталық жіптердің ұзаруы, тозаңқаптың пісіп жетілуі, аналықтың жетілуі және ұрықтандыру жүреді;

гүлдердің ашылуы гүлдің пайда болуы сияқты тәртіппен жүреді. Сондықтан бұтақшалардағы төбелік гүлдер алдымен гүлдейді. Күріш ашық гүлдену түрімен сипатталады және өздігінен тозаңдандырғыш болып табылады. Айқас тозаңдану 7% аспайды.Ұрықтанғаннан кейін тозаң жарты сағатта түтігі арқылы микропилге жетіп, оған екі спермияны енгізеді. Оңтайлы температурада (24-250С) ұрықтандыру тозаңданудан кейін 24 сағат ішінде аяқталады. Бір тәуліктен кейін зигота бөліне бастайды және 2 жасушадан тұратын ұрық түзіледі;

- органогенездің тоғызыншы кезеңі ұрыққа дейінгі кезеңнен басталып және ұрық пен ұрықтық эндоспермнің түзілуімен аяқталады. Ұрықтың жіктелуі ұрықтанғаннан кейін 3-4 күннен соң басталады. Күріште ұрықтың негізгі мүшелерінің қалыптасуы ұрықтанғаннан кейін 10-15 күннен кейін аяқталады. Тұқымның эмбриональды дамуының бұл кезеңі болашақ ағзаның құрылымы үшін маңызды болып табылады;

- оныншы кезең эндоспермнің түзілуінен басталады. Ол өскен сайын эндоспермада қор ұлпа жасушалары пайда болады, онда крахмал дәндері қалыптаса бастайды. Эндоспермнің шеткі бөлігінде алейрон қабаты пайда болып, онда нәруызды заттар түседі;

- органогенездің он бірінші кезеңі – дәннің толық жетілуі. Бұл кезеңде сүтті, балауыз және толық пісіуімен ерекшеленеді. Кейде шеміршекті және ұнтақты пісіуімен ерекшеленеді, бірақ ыңғайлы болу үшін олар біріктіріп – балауызды пісу кезеңі деп атайды. Толық пісу кезеңінде эндосперм мен ұрық суды жоғалтады (кебеді), дән пісіп жетіледі;

- органогенездің он екенші кезеңі өсімдіктердің даму процесін егжей-тегжейлі қадағалап, оны вегетациялық кезең фазаларымен байланыстыруға мүмкіндік береді.

Аудандастырылған ерте пісетін күріш сорттары үшін вегетациялық кезеңнің орташа ұзақтығы 100-110 күн, орта пісетіні – 110-115, ал ортасы кеш пісетіні – 120-125 күн. Қолайсыз ауа райы жағдайында: төмен температура, бұлтты күндердің көптігі, азоттың мол қоректенуі, чектерде тым терең су қабаты – вегетациялық кезеңнің ұзақтығы 15-25 күнге кешіктіріледі.

**Суға қатынасы.** Күріш өсімдігінің басқа дәнді дақылдарға қарағанда негізгі биологиялық ерекшелігі – суда өсу қабілеті. Бұл мүмкіндікті оған күріш өсімдігінде дамып, жапырақтардан тамыр жүйесіне оттегімен қамтамасыз етуді қамтамасыз ететін аэренхима береді.

Е.Б.Величко күрішті суға төзімді мезофитке жатқызады және осыған байланысты күріш алқабындағы су қабаты күріш тіршілігінің талаптарына емес, арамшөптердің өлу жағдайларына бағынады деп есептейді. Сондықтан көптеген ғалымдар күрішті су баспай, мерзімді суару арқылы өсіру ұсынылады. Арамшөптермен күресу үшін гербицидтерді қолдану қарастырылған [70].

П.С.Ерыгин күрішті сумен толтыру, керісінше, міндетті ауыл шаруашылығы тәжірибесі, әсіресе егіннің негізгі элементтерінің қалыптасу кезеңінде деп есептейді. Бұл күріштің шамадан тыс ылғалды, суға қаныққан топырақта өсетін гигрофит екендігіне байланысты. Күріш тіндері тіпті ең аз сусыздандыруға төтеп бере алмайды. Күріш тамырлары мен жапырақтарының жасушаларының сору қабілеті төмен [71].

Осыған сүйене отырып, әлемнің барлық күріш егетін елдерінде бұл дақыл негізінен топырақты су қабатымен толтыру арқылы өсіріледі. Жаңбырлы кезеңде 1000–2000 мм жауын-шашын түсетін муссондық климаты бар аймақтарда кейбір елдерде күріш су тасқынысыз өсіріледі [50].

**Жылуға қатынасы.** Күріш жылуды жақсы көретін өсімдік, сондықтан оны өсіру кезінде әр фазаның қалыпты өтуіне ықпал ететін температураларды ескеру өте маңызды (кесте 1).

Кесте 1.2 – Күріш өсімдігінің дамуының әрбір фазасының температуралық көрсеткіштері [62].

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вегетациялық фазасы | Температурасы, град. С | | |
| минимум | оптимум | максимум |
| Өнуі | 14 | 24-28 | 36 |
| Өсуі | 16 | 24-28 | 36 |
| Түптенуі | 16 | 24-28 | 36 |
| Түтіктенуі | 18 | 19-22 | 36 |
| Шашақтау-гүлдеу | 18 | 24-28 | 36 |
| Пісіп жетілуі | 16 | 18-26 | 32 |

Күріш дәндерінің өнуін бастау үшін ылғалдың жеткілікті мөлшері қажет – өз салмағының 25-30%, ал қоршаған орта температурасы 10-120C төмен болмауы керек. Күріштің өнуі 20-250C температурада жақсы жүреді, температура 390C дейін көтерілсе, ол тоқтайды [72].

**Қоректену жағдайы.** Күріш – топыраққа талап етілмейтін дақыл. Оны батпақты, шалғынды, шымтезекті, тұзды және сортаң топырақтарда өсіруге болады. Су қабаты топырақтың жоғарғы горизонттарының тұзсыздануына ықпал етеді, сондықтан күріш мелиоративтік дақыл ретінде жиі пайдаланылады [73,74].

Бұл дақыл қоректік заттардың жетіспеушілігіне өте сезімтал. 1 тонна астық және сол көлемдегі сабан өндіру үшін күріш өсімдіктері Краснодар өлкесінде топырақтан 24,2 кг азот, 12,4 кг фосфор және 25 кг калийді кетіретіні анықталды. Приморск өлкесінде бұл көрсеткіштер 23,5 кг, 9,8 кг және 31 кг; Өзбекстанда сәйкесінше 20–25 кг, 10–12 кг және 30–54 кг [9].

Қоректік заттардың әртүрлі жойылуы топырақ-климат жағдайларымен, күріш сорттарының ерекшеліктерімен, сондай-ақ алынған өнім деңгейімен түсіндіріледі. Топырақта макроэлементтердің болмауы дақылдардың өнімділігін төмендетеді. Осылайша, азотсыз өсімдіктер сарғайып, нашар бұтаға айналады, фотосинтез өнімділігі төмендейді, ал масақтары аз дәнді болып шығады. Азотты күріш бүкіл вегетациялық кезеңде тұтынады. Онымен өсімдіктерді шамадан тыс, әсіресе бір жақты қамтамасыз ету бос дәндерді көбейтеді және саңырауқұлақ ауруларына, әсіресе пирикуляриоз ұшырауы мүмкін.

Фосфордың жетіспеушілігі энергия алмасуын бұзады және ақуыз алмасуының өзгеруіне әкеледі, бұл өсімдіктердің қалыпты өсуі мен дамуына кедергі келтіреді. Вегетациялық кезеңнің басында фосфордың жетіспеушілігі кейінгі фазаларға кері әсер етеді және оны кейінірек қолдану арқылы мөлшерін қалыптандыруға болмайды. Сондықтан, әсіресе вегетациялық кезеңнің бірінші жартысында фосфорға қажеттілік өте жоғары.

Калий көмірсулар мен метаболизмнің басқа түрлеріне қатысады, өсімдіктердің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімділігіне және ауруға бейімділігіне әсер етеді. Калийдің жетіспеушілігі мол өнім беруді нашарлатады, тұруға бейімділігін арттырады және әртүрлі ауруларға әкеледі. Күріш өсімдігінде калий жетіспесе, көміртегі мен азоттың (С:N) қатынасы бұзылып, масақшалардың шынлығының күрт жоғарылауына әкелетіні анықталды. Калийді қолдану өсімдіктер түтікке шыққан кезеңде ең тиімді болып табылады. Сонымен бірге кремний алмасуы да реттеледі [75].

Күріш азотпен, фосформен және калиймен бірге кремнийді көп мөлшерде сіңіреді, дақылды кремнефил деп санауы кездейсоқ емес. Өсімдікке түскен кезде элемент өткізгіш тіндер мен жапырақ тақталарына түседі [76,77].

Бұл кремнийдің өткізгіш тіндерде жиналуы күріш өсімдігінің тұруға, сынуға, сондай-ақ күріш көбелегі мен жапырақшасына төзімді етеді. Вегетациялық кезеңде 1 га-дан 1 т-ға жуық кремний алынады [78].

**1.4 Күріш егістігінде топырақ өңдеудің ресурсүнемдегіш әдістері**

Танаптық дақылдарының өнімділігін қалыптастыруға топырақ өңдеудің үлесі шамамен 10%, ал өзіндік құн құрылымында 40-50% дейін құрайтыны анықталды [79-82]. Сондықтан шығындарды азайтудың барлық мүмкін болатын резервтері, бірінші кезекте тиімді ресурс үнемдегіш топырақ өңдеу жүйелері шығындарды азайтуға және өндірістің табыстылығын арттыруға айтарлықтай әсер етеді.

Физиологиялық табиғаты жағынан күріш гигрофит болып есептеледі, яғни ылғалды және шамадан тыс ылғалды топырақта өсетін өсімдік қатарына жатады [83,84]. Осыған байланысты күріш үшін топырақ өңдеу құрғақта өсірілетін дақылдарға қарағанда біршама айырмашылықтар бар.

Құрғақта өсірілетін танаптық дақылдары үшін әлеуетті топырақ құнарлылығының деңгейі тотыққан түрдегі топырақтағы қоректік заттардың қорымен анықталса, күріш үшін олар төмендетілген түрде жақсырақ формада болады. Құрғақта өсірілетін дақылдар үшін ең жақсы физикалық қасиеттер капиллярлық және капиллярлық емес кеуектіліктің оңтайлы үйлесімімен сипатталып, суға төзімді құрылыммен және толық капиллярлық ылғал сыйымдылығына дейін тұрақты ылғалданумен анықталатын болса, күріш үшін бұл көрсеткіштердің практикалық маңызы жоқ деуге болады. Күріш өсіруде топырақты өңдеу ылғалды сақтауға емес, аэробтық процестерді күшейту үшін кептіруді барынша арттыруға бағытталған [85].

Осыған қарамастан, күріш үшін, құрғақта өсірілетін дақылдар секілді, топырақты өңдеудің негізгі міндеті топырақ микроорганизмдерінің өміртіршілігі белсенділігін арттыру, органикалық заттарды жою және қоректік заттарды өсімдіктерге қолжетімді формаға айналдыру [86].

Күрішті суда бастырып өсіруде топырақты өңдеуге қойылатын талаптар суарылмайтын егіншіліктен айтарлықтай ерекшеленеді. Күріш алқабын су қабатымен толтыру күріш өсіру кезеңінде ауаның топыраққа енуіне жол бермейді. Сондықтан топырақта қалпына келтіру сипаттағы процестер басым болады, бұл оның тиімді құнарлылығының төмендеуіне әкеледі.

Күріш ауыспалы егісінің тиімділігі көп жағдайда топырақты дер кезінде және сапалы өңдеуге байланысты [87]. Күріш ауыспалы егістігіндегі топырақ өңдеу жүйесі көптеген әртүрлі мәселелерді шешеді, оларды бір мақсат біріктіреді – топырақ құнарлығын сақтау немесе арттыру. Ең жоғары өнімділікті қалыптастыру үшін күріш ауыспалы егісінде кез келген дақылға қолайлы жағдай жасалғанда бұл мақсат орындалды деп санауға болады [88].

Сонымен қатар, күріштің кеш жиналуы немесе жаңбырлы күз және топырақтың батпақтану жағдайында күріш ауыспалы егісінде сапалы күздік өңдеуді жүргізу әрқашан мүмкін бола бермейді.

Топырақ өңдеу жүйесінде қолданылатын әдістері оның су-ауа режимін қолайлы жағдайға келтіруге, арамшөптердің дамуын болдырмауға, топырақта болашақ дақылдарға қолайлы микробиологиялық процестерді белсендіруге және т.б. бағытталуы тиіс.

Қазіргі таңда ауылшаруашылық дақылдарын өсіру технологиясында көптеген топырақ өңдеу жүйелері қолданылады. Сондықтан, Қызылорда облысы жағдайында күріш өсіру технологиясында топырақ өңдеудің тиімді жүйесін қалыптастыру мәселелері ғылыми тұрғыдан да, практикалық тұрғыдан да өзекті [89-91].

Қызылорда облысында күріш өсіру технологиясын одан әрі жетілдіру мақсатында топырақты минималды өңдеуде КПН-4,0 культиваторын пайдаланып Ы.Жақаев атындағы Қазақ КШҒЗИ-да алғаш рет жүргізілген тәжірибелер тек қана өнімділікті арттырып қоймай, сонымен қатар суаруға кететін су шығынын 25%-ға дейін кемітіп, себу нормасын 20%-ға азайтып, топырақ өңдеуге және жанар-жағар майға жұмсалатын шығынды бірнеше есе кемітуге болатынын көрсетті. Бұл жағдайда топырақ бетінің тегістігі бірнеше жылдар бойы бұзылмайды және атыз арамшөптен (қамыс) тазарады. Күрішті осы технология бойынша өсіру Қызылорда облысының суармалы жерлеріндегі өсімдік шаруашылығы тиімділігін жақсартуға мүмкіндік беретіні анықталды [92].

Минималды технологияға көшу үшін екі-үш жыл бойы топырақты тегістеп, арам шөптерді жою, қолайлы алғы дақылдар егу секілді ауқымды дайындық жұмыстарын жүргізу қажет. Жаңа технологияға көшу нәтижесі тек 5-7 жылдан кейін барып айқын көрінеді. Сондықтан минималды технологияны барлық жағдайда қолдана беретін кемшіліксіз, топырақты жыртуды қолданатын дәстүрлі технологияны толық алмастыратын технология деп қарамау керек.

Күріштік топырағын минималды өңдеу көбіне ылғал үнемдегіштен көрі ресурс үнемдегіш технологияға жатады, өйткені облыс жағдайында күрішті себер алдындағы топырақ ылғалдылығы күріш көгін алуда шешуші роль атқармайды.

Ылғал үнемдеу тұрғысынан қарағанда күрішті жалға (жүйектеп) егу әдісі перспективалы болып саналады. Онда күріш арнайы не модификацияланған сепкіштермен жалға (жүйекке) себіліп, тұрақты немесе үздік-создық суарудың орнына қысқартылған режиммен суарылады.

Қызылорда облысының суармалы егіншілігінде ресурс – және су үнемдегіш топырақты минималды-нөлдік өңдеу және жалға егу технологияларын күрішке, рапсқа, сояға және арпаға әзірлеп, енгізу арқылы 2009-2011 жылдары жүргізілген зерттеулерде келесі нәтижелер алынды [93,94]:

1) күріш өсірудің жалға егу технологиясымен күріштің Янтарь сортында салыстырмалы түрде жоғары өсімдік тығыздығының көрсеткіштері байқалды, олар Маржан және Түгіскен 1 сорттарынан 7,5 және 15,5 дана/м2 асып түсті. Тұқымның танаптық өнгіштігі бойынша жалға егу әдісі бақылау нұсқасынан Маржан сортында 2,6-6,1%, Янтарь сортында 6,1-10,0%, Түгіскен 1 сортында 2,4-2,7 есе артық болды;

2) Маржан сорты бойынша дән өнімділігі бойынша тәжірибелік нұсқалар бақылау (45,8 ц/га) нұсқадан 2,5 және 5,2 ц/га, Янтарь сорты бойынша (49,6 ц/га) – 2,3-3,4 ц/га төмен болды., ал Түгіскен 1 сорты бойынша (41,6 ц/га) – 3,2-8,1 ц/га. Бұл ретте жалға егу әдіспен тұқым шығыны 4,2 және 6,2 есе, ал суару шығыны бақылау нұсқасына қарағанда 20-25% аз;

3) нөлдік өңдеу кезінде күріш өскіндері ең аз (157,3 дана/м2) және қолданыстағы (149,0 дана/м2) өңдеумен салыстырғанда сирек (52,4 дана/м2) болды. Арамшөптердің ең көп саны (55,2 дана/м2) нөлдік нұсқада төмендетілген себу нормасымен қатарлы егісте байқалды.

Бірақ ресурс үнемдеуші топырақ өңдеу жүйелерінің кемшілік тұстары да бар. Айталық, топырақты жалпақ кескіш арқылы өңдеу егістік қабаттың тығыздығының жоғарылауына әкеледі, макроэлементтердің мөлшері бойынша оның жоғарғы және төменгі бөліктерінің біріншінің пайдасына дифференциациясын тудырады, егіннің тамыр жүйесінің дамуына ықпал етеді, топырақтың жоғарғы қабаты (1-12 см), өсімдіктердің минералды қоректенуін бұзады, бұл ауыл шаруашылығы дақылдарына, әсіресе құрғақшылық жағдайында кері әсер етеді [95,96].

Ресурс үнемдеуші технологиялары кезінде өсімдіктерді өсіру үшін шекті топырақ факторлары топырақ құрылымының жеткіліксіздігі, органикалық заттардың аз мөлшері, топырақтың беткі қабатының тығыздалуы және т.б. жатады. Сонымен қатар, дәнді дақылдар үшін оптималды топырақ тығыздығы 1,0-1,3 г/см3 [97], топырақтың жақсы құрылымдық жағдайы, 0,25-тен бастап 10 мм-ге дейін түйіршікті өлшемдері бар агрономиялық құнды топырақ мөлшері 55-70% деңгейінде болу қажет [98].

Ауыл шаруашылығы өндірісі өнеркәсіптегі кез келген технологиялық процеске қарағанда бірнеше есе күрделі [99]. Сондықтан қазіргі кезде аудара жыртуға, топырақты минимальді өңдеуге немесе тікелей себуге негізделген технологияның біруіне артықшылық беру мүмкін емес [100]. Қазақстанда нақты ғылыми-техникалық саясаттың жоқтығынан ғылыми ұсыныстарды көбіне ауылшаруашылық техникаларының, пестицидтердің және т.б. нарықтық жарнамалар алмастырады. Топырақ өңдеудің өзіндік құнын төмендету мәселелері энергия үнемдеу және ресурстарды үнемдеу ұрандарымен өтуде.

Ресурс үнемдеуші технологиялар топырақтың 10-30 см қабатта тығыздалуына әкеледі, лабильді қарашірік мөлшері артады, өнімді ылғалмен қамтамасыз ету 20-37 мм-ге артады, арамшөптер мен аурулар мен зиянкестердің дамуы артады. Арамшөптер құрамында көпжылдық тамыр өркені және тамырсабақ арамшөптері басым болады. Гербицидтерді қолданудың тиімділігі 87-ден 63%-ға төмендейді. Бидай, арпа, сұлы дақылдарында тамыр шірігінің дамуы мен таралуы 15-23%-ға артып, тұқымдарды қоректендірудің тиімділігі төмендейді [101].

Шымды-подзолды орташа саздақты топырақты жыл сайынғы жер үсті өңдеу жүйесінде оның шамадан тыс тығыздалуы, ең алдымен, топырақтың лайлы фракциясының жоғарылауымен (<0,25 мм) байланысты екені анықталды. Топырақ өңдеу жүйесіне төрт жылда бір рет аудара жыртуды енгізу оның құрылымын жақсартып, тығыздығын төмендетеді [102].

Жер үсті және өңделмеген жерді пайдаланудың жағымсыз салдарын органикалық және минералды тыңайтқыштардың көмегімен азайтуға болады [103,104].

Қостанай егіншілік ғылыми-зерттеу институтының мәліметтері бойынша, егер егіннің қалдықтары топырақ бетінде қалып, тамыр жүйесі топырақта егін жинаудан бастап егіске дейін бұзылмай қалса және тікелей себу жүргізілсе, онда 14 ц/га өнім алғанның өзінде де 10 т/га дозада көңді жыл сайын енгізуге немесе қарашірік затының 1000 кг/га ұлғаюына тең болады. Көңді осы мөлшерде енгізген кезде қарашіріктің жыл сайынғы 0,03%-ға артатынына есепке алуға болады [105].

Топырақтардың негізгі сапалық сипаттамаларының бірі агрегаттардың мөлшері болып табылады [106]. Агрономиялық құндылығы жоғары топырақ горизонттарының кесек және түйіршікті құрылымы болып табылады, мөлшері 0,25-тен 10 мм-ге дейін, суға төзімділігі мен біріктірілуі бар. Мұндай агрегаттардың құрамы 55-70% болса, онда құрылымдық жағдайы жақсы, 40-55% қанағаттанарлық деп саналады [99].

Құрылымдық топырақтар жақсы аэрацияға ие (атмосфералық ауамен газ алмасу), жауын-шашынды тез сіңіреді, ылғалды баяу буландырады. Олар жоғары микробиологиялық белсенділікпен ерекшеленеді және механикалық өңдеуге жеңіл. Топырақтардың құрылымдық және агрегаттық құрамының нашарлауына олардың гранулометриялық құрамы емес, антропогендік әсер және топырақты өңдеу әдістері әсер етеді [107].

Көптеген зерттеулер тың топырақтармен салыстырғанда егістік және тыңайған топырақтарда олардың қолайлы қасиеттерін нашарлататын деградация процестері жүретіні [108], микроагрегаттар жойылып, микроб биомассасынан көміртегінің жоғалуы орын алатыны анықталды [109].

Бірақ сонымен бірге, аудара жырту топырақтың қайырмасыз жырту және нөлдік өңдеуді қолданумен салыстырғанда қолайлы құрылымдық және агрегаттық жағдайын қамтамасыз ететінін көрсететін қарама-қайшы мәліметтер де бар. Жыл сайынғы қайырмасыз өңдеу әдістері топырақтың құрылымдық және агрегаттық жағдайын, әсіресе жоғарғы қабатында нашарлатады. Жер жырту кезінде топырақтың құрылымдық және агрегаттық жағдайын жақсартуға минералды тыңайтқыштарды енгізу және оларды өңделетін қабаттың барлық қабатына бөлу ықпал етеді [110], ал топырақты қайырмасыз өңдеу жүйесі кезінде минералды тыңайтқыштарды жүйелі пайдалану топырақтың құрылымдық және агрегаттық жағдайын төмендедтті [111].

Күріш өсірудің ерекшеліктері топырақты өңдеуге ерекше талаптар қояды. Ол келесі мәселелерді шешеді [112]:

- терең белсенді егістік қабатын қалыптастыру;

- тотығу-тотықсыздану процестерін жүзеге асыру үшін егістік қабатта оңтайлы жағдай жасау;

- суарусыз кезеңде топырақтың тиісті ылғалдылық режимін қамтамасыз ету;

- егістік горизонтының құрылымдық жағдайын жасау, тұқымдарды біркелкі орналастыруды және олардың біркелкі өнуін қамтамасыз ету;

- арамшөптерді, зиянкестер мен ауруларды барынша жою;

- егістік бетін орташа деңгейден ±5 см-ге дейін тегістеу .

Топырақ өңдеу әдістерінің ішінде ең көп қолданылатыны сабан аршу, жер жырту, өңдеу, тырмалау, таптау [113].

Күріш және күріш ауыспалы егістерінің басқа дақылдары үшін топырақ өңдеу екі кезеңнен тұрады – негізгі өңдеу және егіс алдындағы. Негізгі өңдеу деп әдетте алдыңғы егінді жинап алғаннан кейін топырақты алғашқы терең өңдеуді түсінеді. Оның негізгі әдісі жер жырту және азырақ жер үсті өңдеу болып табылады, ол әртүрлі әдістерді қамтиды.

Жақсы көтеріліп, уақытылы жырту көктемгі егіске қарағанда мол өнім береді. Күздік жыртудың агротехникалық маңызы мынада:

біріншіден, ол тотығу процестерінің өтуіне байланысты органикалық заттардың жақсы минералдануына ықпал етеді, бұл топырақтың белсенді құнарлылығын арттырады;

екіншіден, метеорологиялық факторлардың әсерінен топырақтың физикалық қасиеттерін жақсартады, оның жоғарғы қабатын (0-15 см) жақсы құрылымдық жағдайды (күзгі-қысқы айдағы температура мен жауын-шашынның өзгеруіне байланысты, топырақты топырақпен байланыстырады) жақсартуға мүмкіндік береді, борпылдақ топыраққа айналады);

үшіншіден, түйнектері мен тамырсабақтары өміршеңдігін жартылай жоғалтатын батпақты арамшөптерге басатын әсер етеді.

Топырақты өңдеу әдістері топырақтың түріне, жер бедеріне, климатына, дақылдарды өсіру ерекшеліктеріне, тыңайтқыш жүйесіне, танаптық арамшөптердің табиғатына, зиянкестер мен аурулардың болуына байланысты өзгеріп отырады және айтарлықтай материалдық шығындарды қажет етеді.

Машиналарды пайдалану шығындары ауылшаруашылық өнімі құнының 60-70% құрайтыны анықталды, сонымен қатар машина және трактор агрегаттарының жұмыс жүйесі топырақты тығыздау арқылы егін өнімділігін 15-20% төмендетеді және топырақ өңдеу шығындары 20-30%, отын шығыны 18% артады [114].

Сондықтан қазіргі заманғы машиналар мен аралас топырақ өңдеу қондырғыларын пайдалана отырып, өңдеу аймақтарына және жеке дақылдардың ерекшеліктеріне қатысты негізгі топырақ өңдеу жүйелерін жетілдіру және оңтайландыру қажет [115,116].

Күріш өсіру кезінде танапты ұзақ уақыт су астында ұстау тотықсызлану сипатындағы үдерістердің біріңғай дамуына жағдай туғызады. Мұндай топырақта батпақтану бағытындағы реакциялар басымды болып келеді, бұл жағдайда күрішке зиянды шала тотық қосылыстары жиналады [117]. Осыған байланысты күріш егісіне арналған топырақты жырту тәлімі егіншілікте оған қойылатын талаптардан елеулі ерекше болады.

Күзде жүргізілетін (қазан-қараша) күріш танабы топырақтарын негізгі өңдеу (сүдігер жырту) ұзақ уақыт бойы жырту қабатының физикалық жағдайын жақсартады және ондағы микробиологиялық және тотығу үдерістерін күшейтеді [118].

Сүдігер жыртудың түрлі тереңдіктерін зерттеу кезінде, жырту қабатын тереңдету өнімнің жоғарылауына оң ықпал тигізетіні анықталған. Сонымен қатар, жырту тереңдігін өзгерту кезінде арамшөптердің өсу деңгейі де өзгереді, әсіресе ылғалсүйгіш – арамшөптердің таяз жырту кезінде егістердің арамшөптердің барлық түрлерімен ластануы күшейеді [119].

Күзгі жырту тек қана аэрацияға жақсы жағдай жасап қана қоймайды, сондай-ақ күзгі-қысқы мерзімдегі алмаспалы температура мен жауын шашын әсерінен топырақтың тау кесектерінің бос түрге айналуына жағдай туғызады. Мұнда сүдігерден кейін 1-5 мм агрегаттардың саны көктемгі айдауға қарағанда 2-4 есе артық [118]. Сонымен бірге, арамшөптермен күресу үшін жырту тереңдігін реттеу қажет [120]. Алайда, басты мәселе күріш топырақтарының қыртысын күзгі аудара жырту егістің арамшөптермен ластануын азайту болып табылады.

Топырақты механикалық өңдеу өткен кезеңде де, қазіргі кезеңде де арамшөптермен күресудің мейлінше тиімді және экологиялық қауіпсіз әдісі болып саналады.

Күрішке арналған топырақты өңдеу кезінде бұл ереже тек танап көпжылдық батпақ экологиялық тобы арамшөптермен ластанғанда дұрыс деген пікірлер бар [121].

Алайда, басқа мәліметтер бойынша күріш танаптарында терең сүдігер жыртқанда шиін тәріздес арамшөптердің тұқымдарының және батпақ арамшөптерінің көбею вегетативтің мүшелерінің едәуір бөлігі жырту қабатының төменгі бөлігіне түседі, сондықтан мұндай танаптарда егістің ластану деңгейі таяз жыртылған немесе дискілі тырмалармен беткі қабаты өңделген танаптарға қарағанда төмен болады.

Соңғы кездері ауыл шаруашылығы өндірісінің шығындарын азайту және рентабельділігін арттыру мәселесі өзекті бола бастады. Бұл мәселені шешу кезінде, ең алдымен, әдетте, егістік дақылдарды өсіру технологиясында шығындардың негізгі бөлігін құрайтын топырақты өңдеу техникасына көңіл бөлінеді [122,123].

**1.5 Күріш шаруашылығындағы азот тыңайтқыштарын қолдану**

Күріш минералды қоректенуге айтарлықтай талап қоятын дақыл. Мысалы, Е.И.Столыпиннің мәліметтері бойынша күріштің 6,5 т/га өнімділігі кезінде азот, фосфор және калийдің өніммен шығуы тиісінше 100-115, 50-55 және 150-170 кг/га құрайды [124].

Тыңайту жүйесін әзірлеу кезінде, ең алдымен, топырақтың агрохимиялық қасиеттерін, сорт пен алғы дақылды ескере отырып тыңайтқыш түрін, оның нормасын, енгізу мерзімі мен әдісін дұрыс таңдай білу керек. Сондай-ақ күріш танабының ерекше жағдайында оның қозғалуын да еске алу қажет.

Танапты суға бастыру жағдайында күріш өсіру ерекшелігі енгізілетін минералдық тыңайтқыш түрлеріне, оның ішінде азотты тыңайтқыштарына ерекше талаптар қояды.

Азот – ауылшаруашылық дақылдарының минералды қоректенуінің негізгі элементі, ол өсімдіктегі ақуыз синтезінің басты көзі болып табылады. Күріш дақылының өнімділігі көбінесе азотпен қамтамасыз етілуіне байланысты. Оған деген қажеттілік негізінен топырақ қорымен және азот тыңайтқыштарымен қанағаттандырылады. Олардың түрлену процестері азоттың топырақ ішілік циклімен, соның ішінде нитрификация, денитрификация және аммоний азотының сорбция-десорбциясының физика-химиялық процестерімен байланысты.

Азот бүкіл вегетациялық кезеңде күріш өсімдіктеріне енгізіліп сіңіріледі. Бұл элементті топырақтан ассимиляциялау процесімен бір мезгілде өсімдіктер генеративтік мүшелерді құру үшін сабақтар мен жапырақтардағы элементті қайта пайдаланады. Неғұрлым құнарлы топырақтарда азоттың вегетативтік мүшелерден дәнге өтуі азырақ байқалады. Азот көбею мүшелеріне бастапқыда негізінен сабақтан өтеді, ал астықтың сүтті-балауыз пісу фазасында ғана төменгі ярустың жапырақтарынан оның қайта пайдаланылуы басталады. Топырақта азот жетіспесе, оны өсімдіктің вегетативтік мүшелерінен қайта пайдалану ертерек басталады.

Тыңайтқыштарды, әсіресе азотты қолдану күріш өндірісін арттырудың және халықтың өсуі мен азық-түлікпен қамтамасыз етудің негізгі құралы болып табылады [125].

Сондай-ақ отандық күріш өсірудің түрлі аймақтарында барлық жағдайларда аммоний сульфатының үздік екені айқындалды.

Мочевина аммоний сульфатының әсерінен төмендеу, кейде тиімділігі жөнінен басым да түседі. Аммиак селитрасы барлық жағдайда төмен тиімділік көрсетті. Күріш өсімдігіне аммоний сульфатының жоғары тиімділігін өздерінің зерттеулерінде В.Н. Кудияров және басқалар атап өтеді [126].

А.Л.Джулайдың мәліметтері бойынша аммоний сульфаты мен мочевина тиімділігі бойынша аздап кальций цианамидікінен төменірек болды, бірақ көрсетілген азот тыңайтқыштарының үш түрі де күріш дәнінің жоғары қосымша өнімін қамтамасыз етті [127].

Осы зерттеулердің нәтижесі бойынша натрий және кальций селитралары күріш шаруашылығында қолданылмайды, себебі олар тиімсіз болып табылды. Жуылатын суару режимі жағдайында жеңіл топырақтарда күріш өсіру кезінде аммоний сульфатының салыстырмалы тиімділігі 100% тең десек, аммоний фосфаты – 97, аммоний хлориді – 96,5, аммоний сульфат нитраты-88, мочевина-86, кальций цианамиді – 80 және натрий нитраты – 79% тиімдірек көрсетті [128].

рН-6,5-ға дейін әк енгізілген топыраққа жүргізілген Америкалық зерттеушілердің тәжірибесінде мочевина азотының күріш өсімдігімен пайдалануы 68%, аммоний сулфаты – 61, аммиак селитрасы – 26, кальций және магний нитраты 11% болған [129].

Химиялық азот тыңайтқыштары Қытайға 1950 жылдары енгізілгендіктен, астық өнімділігін жақсарту негізінен азот тыңайтқыштарын енгізу жылдамдығын арттыруға байланысты болды. Азот тыңайтқышының орташа тұтынуы күріш монокультурасы үшін 300 кг/га жақындады және Тайху көлі аймағындағы бір күріш алқабында 350 кг/га асты. Алайда зауыт тікелей немесе жанама пайдаланбайтын артық азот тыңайтқыштары жер асты суларының және қоршаған ортаның елеулі ластануы ретінде анықталған [130].

Тыңайтқыш азотының пайдалану коэффиценті едәуір деңгейде топырақтың механикалық құрамына байланысты болады. Мысалы, Н.Н. Смирнова және басқалардың тәжірибелерінде тыңайтқыш азотының пайдалану коэффиценті жеңіл топырақтарда 68,5%, ал ауыр топырақтарда – 39,4% болды [131].

Әлемдік тәжірибеде азот элементінің жоғалуын азайтып, азот тыңайтқыштарының тиімділін арттыру үшін нитрификация тежегіштерін қолданады, олар азот тыңайтқыштарымен бірге қолданғанда 1,5-2 айға нитрификация үдерісін тежеп, топырақта азоттың аммиак түрінде сақталуын қамтамасыз етеді.

Нитрификация тежегіштерін қолдану нитрификация үдерісінің бірінші кезеңінің, яғни Nitrosomonas туысы бактерияларымен жүретін NH3-тің HNO2-ге дейін тотығуын жүргізетін бактериялардың дамуын тоқтады.

ТМД елдерінде жүргізілген зерттеулер нитрификация тежегіштерінің суармалы егіншілікте, әсіресе жеңіл топырақтарда күріш, мақта дақылдарында жоғары тиімдік көрсеткені анықталған. Осы орайда, жергілікті ғалымдардың зерттеулерінде Қызылорда облысы жағдайында карбамидтің құрамында нитрификация тежегіші бар түрлері де, америкалық Dow chemical фирмасы шығарған N-serve препараты да күріш дақылында зерттеліп, оң нәтиже берген [132,133].

Азот тыңайтқышын жер бетінде терең енгізу азот шығынын азайту үшін қолданудың тиімді әдісі болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, терең азот қоймасы тасқын суларындағы аммиак азотының (NH4 + –N) деңгейін төмендету арқылы NH3 ұшқыштығын айтарлықтай төмендете алады, осылайша азотты пайдалану тиімділігін арттырады. Азот (N) тыңайтқышын терең қолдану сулы-батпақты жер күрішінің N пайдалану тиімділігін арттырудың баламасы болып табылады, сонымен қатар тыңайтқыштардың қоршаған ортаға қолайсыз әсерін азайтады [134].

Құрамында нитраты бар азот тыңайтқыштарын енгізу күріш өнімін көтеруге әлсіз әсер етеді. Ғылыми мәліметтерге қарағанда азот тыңайтқыштарының аммиакты түрлері күріштің кеш өніп-өсу кезеңдерінде топыраққа сіңірмей қолданғанда төмен тиімділік көрсетеді [135].

Кәдімгі азотты қолдану тыңайтқыштардағы азоттың айтарлықтай жоғалуына байланысты күріш өндірудің ең тиімсіз әдісі болуы мүмкін. Сондықтан азоттың жоғалуын азайту және азотты дұрыс пайдалану уақытын, нормасын, өзгертілген тыңайтқыш формаларын және нитрификация мен ингибиторларын қолдану арқылы азотты пайдалану тиімділігін арттыру үшін көптеген стратегиялар әзірленді [136,137].

Күріштің мейлінше жоғары өнімі өсімдікті өсіп-өну дәуірінің басында аммоний азотымен, соңында нитрат азотымен қамтамасыз еткенде алынған [26]. Сонымен, әдебиет мәліметтерін талдау негізінде күріш шаруашылығында қолдану үшін басымдық мочевина мен аммоний сульфатына, яғни дақылдың биологиясына сай келетін азот тыңайтқыштарына беріледі.

Азот тыңайтқыштарының нормасына қатысты топырақ-климат жағдайларына, алғы дақылдарға, күріштің өсірілетін сорттарының биологиялық ерекшеліктеріне және басқа факторларға байланысты олардың кең аралықта ауытқитыны белгілі болған.

Н.Б. Наталькиннің мәліметтеріне қарағанда Краснодар өлкесі жағдайында азот тыңайтқыштарының нормасы орта есеппен сүрі жерлер мен көпжылдық шөптер қыртысында 30-60 кг/га, қыртыс аудармасы мен үшінші жылғы күріш егісіне 60-80 және ескі жыртылатын жерлерде (күріштен соң күріш 3 жылдан астам ) -90-120 кг/га болу керек [138].

Қиыр Шығыс жағдайында азот тыңайтқыштарының ұсынылған нормалары 30-90 кг/га аралығында ауытқиды [139]. С.А.Ершовтың [108] мәліметтері бойынша Украинаның оңтүстігінде өзен бойы жерлерінде күріш үшін азот тыңайтқыштарының жақсы нормасы 90 кг/га.

Қызылорда облысының орталық-экологиялық аймағында күріштің сорттық агротехнологиясын 2015-2018 ж.ж. аралығында жүргізген жергілікті ғалымдардың зерттеулерінде тұқым себу нормалары мен минералды тыңайтқыштар қолдану деңгейі күріш дәнінің технологиялық көрсеткіштері мен биохимиялық құрамына айтарлықтай әсер еткені анықталды. Жоғары деңгейде минералды тыңайтқыш қолданылған нұсқаларда дән қауыздылығы 2% дейін төмендеді, жалпы дән шығымдылығы және оның бүтін дәндер шығымдылығы жоғарылады. Сондай-ақ бұл нұсқаларда протеин 6,1%-ға, крахмал мен амилоза тиісінше 3,4 және 0,3% жоғарылады [140]. Сонымен қатар, осы зерттеулерде алынған күріш сорттарының тұқымдарын себудің оңтайлы нормаларында минералды, әсіресе азотты тыңайтқыштар қолданудың жоғары деңгейінде тыңайтқышсыз нұсқаға қарағанда, Маржан сорты бойынша – 41,3 ц/га қосымша өнім, Янтарь сорты – 38,8 ц/га, ал АйСауле сорты – 40,4 ц/га қосымша өнім алынды [141,142].

Волга өзені бойындағы тұзданған топырақтарда азоттың 90 кг/га нормасы тиімді болып табылады, бұл норманы Р120 К45  фонында енгізгенде, үш жылда орта есеппен 5,5 т/га күріш дәні өнімі алынған [143].

Америкалық әдебиет көздерінің мәліметтері бойынша күріш себу алдында мочевинаны 0; 34; 67; 101; 134; 168 кг/га нормаларында енгізген жағдайда, өнімділік тиісінше 3,5; 3,9; 4,1; 4,2; 4,0; 3,8 т/га болған. Мұнда ең жоғары өнім азот нормасын 101 кг/га енгізгенде алынған. Норманы одан әрі жоғарылату өнімділікті ұлғайтқан жоқ, себебі егіс пирикуляриоз ауруымен залалданды [144].

Үндістанның сазды топырақтарында күріш өнімділігін 48% арттырған азоттың 80 кг/га нормасы қолайлы болып табылды [145].

Жоғарыда келтірілген азот тыңайтқыштарының нормалары негізінен күріш дәнінің 5,0-5,5 т/га өнімін алуға есептелген. Тәжірибе көрсеткендей, одан жоғары өнім алу үшін 150-180 кг/га кем емес азот қолдану қажет [146].

Е.И.Столыпин Өзбекстан жағдайында азоттың орташа есептік нормасы есебінде 180 кг/га ұсынады, ал нақты шаруашылықтар мен аудандарға қатысты азот нормасын 120-240 кг/га аралығында қарастыруды қажет деп санайды [124].

Әлемде күріш өнімділігі 6,0 т/га жоғары бойынша алғашқы орындардың бірін алатын Испания елінде күріштің жоғары өнімін алу үшін азоттың 111 кг/га нормасын енгізу, ал өте жоғары, шамамен 10,0 т/га өнімін алу үшін 250 кг/га азот қолдану ұсынылады. Корея жағдайында күрішке азот нормасы 140-160 кг/га аралығында ауытқиды. Үндістанда азоттың қалыпты нормасы 180 кг/га болып есептеледі [147].

Әдебиетте күріш өсімдігіне азот тыңайтқыштарын енгізу мерзімдерінің әсері туралы көптеген жұмыстар жарияланған, алайда бұл сұраққа күні бүгінге дейін нақты жауап жоқ. Жақын келешекте бұл сұраққа нақты жауап бола қоймас, себебі мәселе жан жақты және бүкіл күріш өсіруші агроландшафттық аймақтар үшін әмбебап болуы мүмкін емес.

Мысалы Б.А. Неунылов азот тыңайтқыштарының барлық нормасын күріш себу алдында енгізуді ұсынады [139]. Азот тыңайтқышының бүкіл дозасын күріш себу алдында бір рет енгізудің қажеттілігін В.И.Осадчий де айтады [148].

Азот тыңайтқышының бір рет күріштің өскіні пайда болып келе жатқанда енгізудің тиімділігі туралы хабарламалар бар [149]. Осындай қорытындыға кубалық зерттеушілер де келген, оларда жақсы нәтижелер азот тыңайтқыштарын фосфор-калиймен араластырып күріш себілгеннен кейін 10 және 30 күннен соң енгізгенде алынған. Д.Утебаев себу алдында тыңайтқыш беруді қолдамайды, ол азоттың бүкіл нормасының 40% толық өскіндер кезеңінде және 60% түптену кезеңінде енгізуді ұсынады [150].

Е.И. Столыпин азот тыңайтқыштарын енгізудің ең жақсы мерзімдері деп себу алдында енгізуді екі үстеп қоректендірумен толық өскіндер және түптену кезеңдерінде енгізумен қатыстыруды санайды. Ол себу алдындағы енгізу үшін аммоний сульфаты мен кальций цианамидін, ал үстеп қоректендіру үшін мочевинаны қолдануды ұсынады [124].

В.В.Пташкин азотпен үстеп қоректендіру мерзімдерін сорттар бойынша анықтау қажеттілігін айтады. Азот тыңайтқышын 90-120 кг/га дозасында себу алдында енгізумен қатар, 30 кг/га дозаны үстеп қоректендіруге қолдану – күріштің ерте пісетін сорттары үшін бас сабақты 5-6 жапырақ, орта мерзімде пісетін сорттар үшін -6-7 жапырақ және кеш пісетін сорттарда 7-8 жапырақ пайда болғанда жүргізуді ұсынады [151].

Мысалы, У.Тин азот тыңайтқыштарының қолайлы жалпы нормасының үштен екісін себуге дейін және қалған бөлігін тең екіге бөліп түптену және түтіктену кезеңдерінде енгізуді ұсынады [152]. К.Некшулеску азот тыңайтқыштарын төрт бөліп енгізуді тиімді деп санайды, оның ішінде бас шығару кезеңінде де енгізу бар. Бас шығару кезеңінде азот тыңайтқышымен үстеп қоректендірудің тиімділігін басқа авторлар да жазады [153].

Азот тыңайтқыштарын тиімді қолдану үшін енгізу мерзімдерімен қатар, оларды енгізу әдістері де маңызды болып саналады.

Минералды тыңайтқыштарды, оның ішінде азот тыңайтқыштарын да себуге дейін топыраққа енгізу РУМ-3, СНИ-500, Аккорд шашқыштарымен 10-12 см топырақ тереңдігіне араластыру арқылы жүзеге асырылады [154]. Күріштің өніп-өсу дәуірінде жүргізілетін үстеп қоректендірулер әдетте тек ауылшаруашылық авиациясының көмегімен орындалады, ол үшін атыздағы су қабаты төмендетіледі немесе толық шығарылады.

Азот тыңайтқыштарын қолданудың тиімді әдісінің бірі – өсіп тұрған өсімдіктерді үстеп қоректендіру. Мысалы, кейбір тәжірибелерде өсімдіктің сүт балауызданып пісу кезеңінде карбамидтің 20%-тік ерітіндісімен өңдеу күріш өнімділігін 0,8 т/га арттырған [88].

Сонымен, жоғарыда келтірілген әдебиеттік мәліметтерді талдаудан соң, біз мынадай қорытындыға келдік: қазіргі уақытта агрономиялық ғылымда бірінші кезектегі маңызды міндет – ауылшаруашылық дақылдарын өсірудің ресурсүнемдегіш экологиялық қауіпсіз технологияларын әзірлеу және енгізу болып есептеледі, ал оларға топырақ өңдеудің нольдік, минималды технологияларының түрлі нұсқалары жатады. Сонымен қатар, күріш шаруашылығында топырақ өңдеудің түрлі нұсқаларының минералды азот тыңайтқыыштарын енгізу нормалары мен мерзімдерімен қоса зерттеулердің аз жүргізілгені мәлім болды.

**2 ТӘЖІРИБЕЛЕР ЖҮРГІЗУ ОРНЫ, ЗЕРТТЕУЛЕР ӘДІСТЕМЕСІ ЖӘНЕ АГРОТЕХНИКАСЫ**

**2.1 Табиғи-климаттық сипаттамасы, агрометеорологиялық жағдайлар және тәжірибе учаскесі топырақтарының қасиеттері**

Қызылорда облысы топырақ-климаттық және табиғи-экономикалық жағдайларға байланысты шартты түрде үш аймаққа бөлінеді. Бірінші аймаққа (оңтүстік) екі әкімшілік Жаңақорған және Шиелі аудандары кіреді, жердің жалпы ауданы 4783,1 мың га немесе 21,2%. Екінші аймаққа (орталық) Сырдария, Жалағаш, Қармақшы әкімшілік аудандары және Қызылорда қаласы кіреді, жердің жалпы ауданы 8537,8 мың га немесе 37,8%. Үшінші аймаққа (солтүстік) Қазалы және Арал әкімшілік аудандары кіреді, жердің жалпы ауданы 9281 мың га немесе 41% [154].

Қызылорда облысының табиғаты жағынан ерекше белгісі, ол – құрғақшылық. Зерттеулер жүргізген аймақ қалыпты климатпен сипатталады, жылына шамамен 135-140 мм жауын шашын мөлшері түседі. Ауылшаруашылығы дақылдары өсімдіктерінің белсенді вегетация кезеңінде шамамен 25-30 мм аралығнда жауын шашын болады. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы осы кезеңдерде әдетте 35-40% шамасында.

Күзгі суық қарашаның аяғы желтоқсанның басынан басталады. Қыс айлары орташа суық, дегенмен жекелеген күндері ауаның орташа температурасы -30...-350С-қа дейін төмендейді, сондықтан топырақ 15-30 см-ге дейін тоңдануы мүмкін. +50С-тан кейінгі ауа температурасының ауысуы наурыздың ортасында немесе соңғы үшінші онкүндікте, ал +100С-тан кейінгі ауысу сәуір айының соңы мамыр айының бірінші онкүндігінде тіркеледі.

Қазақстандық Арал аймағында жаз мезгілі қалыпты-ыстық, алайда маусым-шілде айларында ауа температурасы +42...450С-қа дейін жетеді.

«Микробиология және вирусология институты» РММ жүргізген зерттеулерге сәйкес Қарауылтөбе тірек пунктінің бірінші ауыспалы егісінің тәжірибелер жүргізуге арналған 5-ші және 6-шы танаптарының шалғынды-батпақты топырақтарының агрофизикалық көрсеткіштері 2.1-кестеде көрсетілген [155].

Кесте 2.1 – Қарауылтөбе тірек пунктінің шалғынды-батпақты топырақтарының агрофизикалық қасиеттері [1]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Қабат терең-дігі, см | Мен--шікті масса, г/см3 | Көлемді масса, г/см3 | Жалпы қуыс-тылығы, % | Қуыс-тылық аэраци-ясы, % | Су сіңім-ділігі, мм/мин | Фильтрация коэффи-циенті, м/тәу. | Ең кіші сыйым-дылық, % |
| 0-22 | 2,6 | 1,23 | 53 | 12 | 0,3 | 0,07 | 24,8 |
| 22-40 | 2,62 | 1,37 | 48 | 10 | - | 0,05 | 22,4 |
| 40-73 | 2,63 | 1,45 | 45 | 7 | - | 0,03 | 20 |

Тәжірибе учаскісінің топырағы батпақтану белгілері бар ауыр гранулометриялық сипатта. Топырақтың беткі қабатында тығыз тұзды қабық орналасқан. А-жырту қабаты ашық сұр-қоңыр, ауыр сазды, жіңішке саңылаулары, қамыстың тамырлары кездеседі, 20 см-ден 33 см-ге дейін жанып кеткен өсімдік қалдықтары кездеседі, әлсіз кесекті, тығыздалған. В-ашық сұр, сарғыш таңбалар көрінеді, ауырсазды, жіңішке саңылаулы, қамыстың бірен-сараң тамырлары, кесекті едәуір тығыздалған, өтуі жәйлап, 80 см-ден 82 см-ге дейін құм және құмшауыт қабат.

ВС – ашық сұрлау-қоңыр, ылғалды, ауырсазды, кесекті, жіңішке, саңылаулы, тығыздалған, қамыстың жекелеген тамырлары, сондай-ақ қамыстың шіріген тамырлары, гипстің немесе карбонаттардың сирек дақтары.

Гранулометриялық құрамының талдаулары нәтижелері бойынша А және В жоғары қабаттары ауырсазды физикалық саз мөлшері 49 %, төменгі ВС және С қабаттары орташа сазды, физикалық саз 31,6-32,2%. Бүкіл қабаттар бойынша ірі шаң 0,05-0,01 мм фракциясы басым, бұл топырақтың су эрозиясына әлсіз тұрақты екенін көрсетеді. Шөгінділердің литологиялық құрамының қатпарлығы топырақ генезисінің аллювиальдылығының белгілері туралы айтады.

Беткі метрлік қабат жеңілсазды, екінші метрдің бірінші жартысы орташасазды, оның астында жеңіл саз бар. Жырту және жырту астындағы қабаттар 73 см тереңдікке дейін ірі шаңды ауырсазды болып келеді. Төменгі жақта ол орташа саздыға айналады. Жалпы алғанда, бұл тәжірибе учаскесі топырағының литологиялық және гранулометриялық құрамы үзік әдіспен және тұрақты суару әдісімен егілетін дақылдар үшін қолайлы.

Күріш танабының жырту қабаты жыртылғаннан кейін әртүрлі өлшемдердегі құрылымдық бөліктерден тұрады. Танапты суға бастырғаннан соң құрылымдық агрегаттар бұзылып, топырақ құрылымсыз бөліктерден тұрады. Танапты суға бастырғаннан соң құрылымдық агрегаттар бұзылып, топырақ құрылымсыз ылғалмен ісінген массаға (балшық) айналады, ал астындағы жыртылмаған қабат онан сайын тығыздалады. Күріш жиналған соң, кебу кезінде жырту қабаты мен оның астындағы қабат тығыз құрылымсыз қабатқа айналады, олардың көлемдік салмағы теңесуге жақындап, орта есеппен 1,5 г/см3 құрайды.

Мұндай топырақтар күріш жинап болған соң тез кебеді. Сондықтан кеш жүргізілген сүдігер немесе кеш жүргізілген көктемгі жырту көп энергия шығының қажет етеді, топырақ бетінде үлкен тоң кесектер пайда болып, тырмалау кезінде майдалануы қиынға түседі. Бұл күріш тұқымын біркелкі себуді және оны механикаландыруды ылғалдау суарусыз қиындатып жібереді. Жырту қабатының тығыздалуы, жырту және жырту астындағы қабаттардың көлемдік салмағының теңесуі топырақтан ылғалдың күшейіп булануына жағдай жасайды.

Күріш өсімдіктерінің әлеуетті өнімділігін жүзеге асыру көп жағдайда өсіру технологиясының жетілдіруімен және агротехниканың жеткілікті жоғары деңгейімен ғана емес, сонымен бірге ауа-райы жағдайларымен, температура мен ылғалдылық, күн радиациясы және жарық жағдайлары, атыздағы су қабаты және оның температурасы, суға бастыру уақыты, жауын-шашын және жел режимімен анықталады (жел режимі негізінен егін жинау кезеңінде қажетті метеорологиялық жағдай).

Сонымен бірге күріш өнімділігін қалыптастыруға вегетациялық кезеңіндегі ауа-райының (бірінші кезекте температуралық) үлесі, Бүкілресейлік күріш ғылыми-зерттеу институты ғалымдарының зерттеулері бойынша, кемінде 30-40% және қалған 60-70% топырақ жағдайлары, арамшөптер, аурулар мен зиянкестердің болуы және олармен күресудің ғылыми негізделген шараларын қолдану секілді қоршаған ортаның белгілі бір факторларын ескере отырып, сорт пен өсіру технологиясының үлесіне келеді [156,157].

Күріштің өсуіне ең қолайлы ауа температуралар, ол +150С кейінгі тұрақты ауысуы аймақтың орталық бөлігінде мамыр айының бірінші онкүндігінде байқалады. Жаз мезгілі өте ыстық деуге болады, маусым-шілде айларында ауаның орташа температурасы +26,1... +28,90С, ал кейбір күндері +42 ...+460С-қа жетуі мүмкін. +200С орташа температурасы бар 100 күн бар.

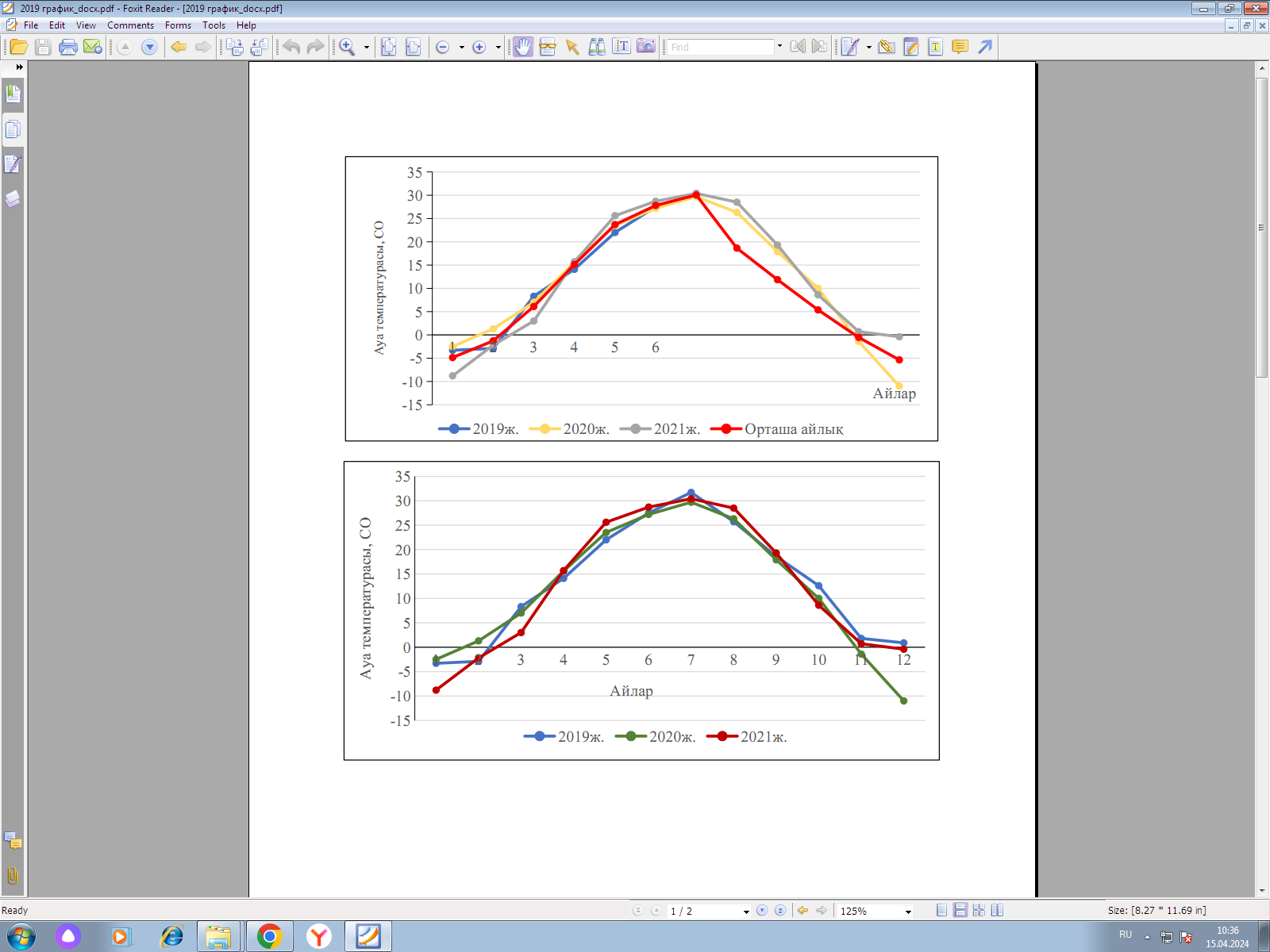
Қарауылтөбе тірек пунктінен 10 км қашықтықта орналасқан Қызылорда қаласының метеостансасы мәліметтерін талдау нәтижелері тәжірибелер жүргізген жылдары метеорологиялық жағынан айтарлықтай ерекшеленбегенін байқауға болады (қосымша А).

**2019 жыл** айларыкөпжылдық орташа температурадан жоғары температурамен ерекшеленді, тек қана қараша айында нормадан тыс төмен температура тіркелді. Белсенді вегетациялық кезеңде (мамыр-қыркүйек) орташа айлық ауа температурасы көпжылдық орташа деңгейден 0,1-3,90С жоғары болды (2.1,2.2 суреттер).

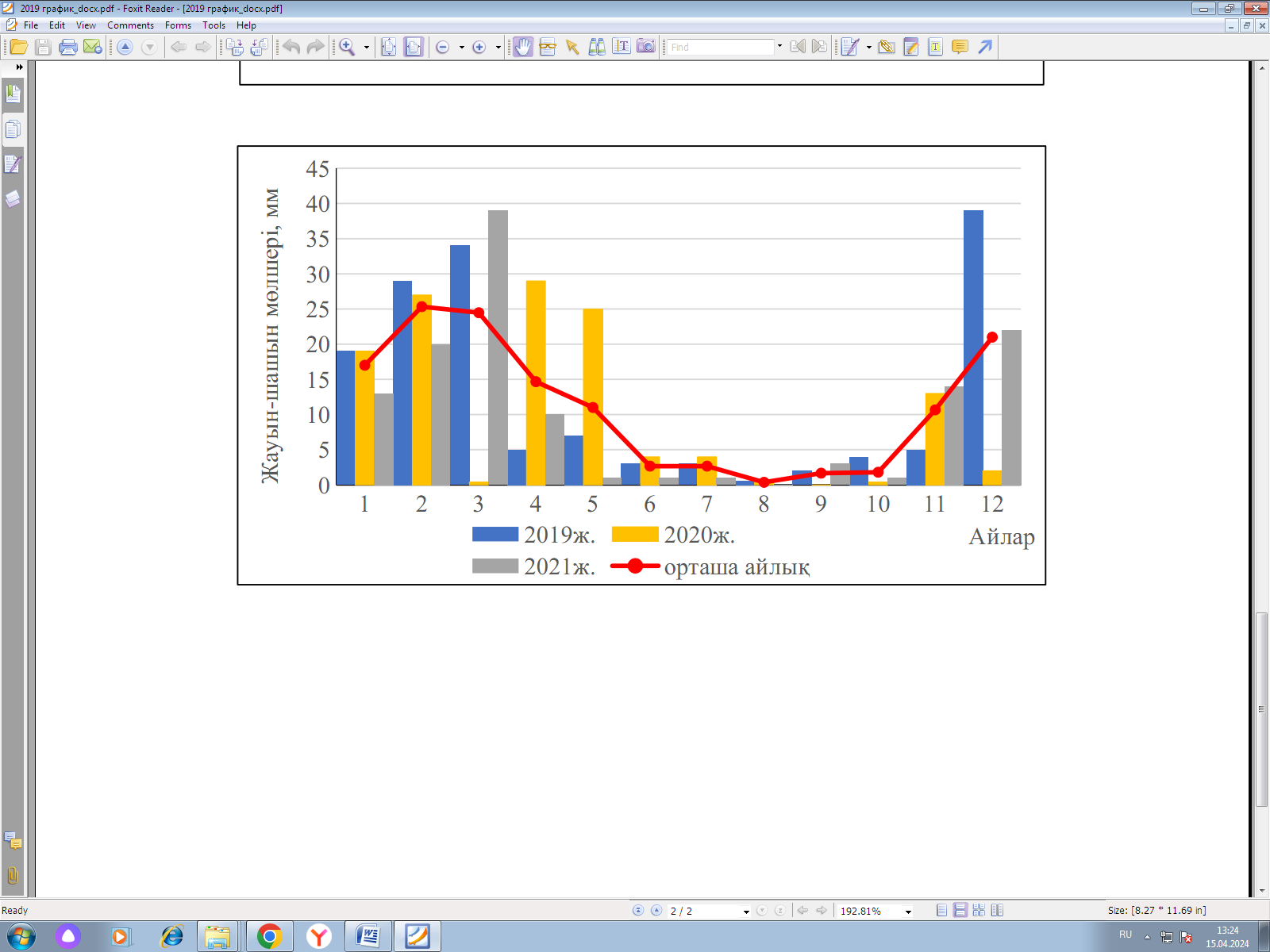
Шілдеде жазғы кезеңдегі ең ыстық, ең құрғақ ауа-райы басым болды - ауаның орташа температурасы +31,70С болды. Қаңтар-наурыз айларында жауын-шашынның ең көп мөлшері 82,0 мм болды, бұл нормадан 33,0 мм немесе 40,2%-ға артық. Қыркүйек-қазан айларындағы аздаған жауын-шашын (6,0 мм) күріш жинауға кедергі болмады [158].

Зерттеулер жүргізген **2020 жыл** 2019 жылға ұқсас,ауа райы әдеттен тыс ыстық және жаз айлары негізінен құрғақ болды. Көктем айларының жылы болуынан өңірде көктемгі-дала жұмыстарын әдеттегіден 10 күн бұрын бастауға мүмкіндік болды. Температуралық жағдайлар орташа тәуліктік ауа температурасының ұзақ мерзімдікпен салыстырғанда +10°-қа ауысу уақытын (күндерін) де анықтады. Осы кезеңдегі ауа температурасының жалпы жоғарылауы топырақтың оңтайлы температураға дейін жылынуына және күріштің көпжылдық мерзімдерге қарағанда 5-7 күн (10-17 сәуір) ерте себілуіне ықпал етті. Атмосфералық жауын-шашын мөлшерінде ұзақ мерзімді нормалардан елеулі ауытқулар бүкіл күнтізбелік жыл бойына дерлік байқалды. Нәтижесінде шаруаларға егін жинауға ауа-райы кедергі болған жоқ.

**2021 жылдың** қыс айлары 2019, 2020 жылдармен салыстырғанда суық болды. Мамыр айында орташа ауа температура +30,10С (нормадан ауытқу +4,50С), маусымда – 28,90С (нормадан ауытқу +2,00С), шілдеде – 30,00С (нормадан ауытқу +2,10С) және тамыз айында бұл көрсеткіш 28,30С (нормадан ауытқу +2,30С) шамасында тіркелуіне байланысты белсенді температуралар жиынтығының мол қалыптасуына ықпал етті. Ақпан және наурыз айыларында түскен 59 мм мөлшердегі жауын-шашын өңірде көктемгі-дала жұмыстарын мерзімінде бастауына мүмкіндік бермеді, сәйкесінше ерте жаздық дақылдар екі аптаға кеш орналастырылды.



Сурет 2.1 – 2019-2021 жылдардағы ауаның орташа температурасы



Сурет 2.2 – 2019-2021 жылдардағы орташа жауын-шашын мөлшері

Қорыта айтқанда, зерттеу жүргізген 2019-2021 жылдары Қызылорда облысының орталық аймағында қалыптақан метеорологиялық жағдайлардан айтарлықтай айырмашылықтар байқалған жоқ деуге болады.

Танаптық зерттеулер күріш ауыспалы егісі тізбегінде жүргізілді. Тәжірибе учаскесі топырағының механикалық құрамы А.А.Качинскийдің жіктеуі бойынша ауыр сазды, ұсақ кеуекті және аздап тұнбалы топыраққа, ал гранулометриялық құрамы бойынша топырақ лайлы ауыр саздақтар мен саздарға жатады.

Топырақ құнарлылығының агрофизикалық көрсеткіштеріне гранулометриялық құрамы, құрылымдық жағдайы, тығыздығы және жалпы кеуектілігі, су, ауа, жылу қасиеттері мен режимдері жатады.

Н.А.Качинский әдісімен анықталған жырту қабатының көлемдік салмағы 1,26 г/см3 құрады, ең төменгі су сыйымдылығы 24,7%. Жыртудан кейінгі топырақтың жалпы кеуектілігі жырту қабатында 55,3%, ал астыңғы қабатта – 47,8% (кесте 2.2).

Суармалы шалғынды-батпақты (күріш) топырақтарда су-физикалық қасиеттері өте жоғары деңгейде өзгереді. Құрылымдық агрегаттар бұзылады. Н.А.Качинский бойынша дисперсиялық фактор шамасы тың топырақтардың осындай қабатындағы көрсеткіштен 5-10 есе көп. Су өткізгіштік күрт төмендейді (сүзілу коэффициенті 0,07-0,20-ден 0,02-0,04 м/тәулікке дейін азаяды).

Кесте 2.2 - Тәжірибе учаскесіндегі шалғынды-батпақты топырақтың су-физикалық қасиеттері, (Қарауылтөбе тірек пункті, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Үлгіні алу тереңдігі, см | Меншікті масса, г/см3 | Топырақ тығыздығы, г/см3 | Жалпы қабат қуыстығы, % | Фильтрация коэффициенті, м/тәулік | ЕКЫС, % |
| 0-20 | 2,59 | 1,26 | 55,3 | 0,07 | 24,7 |
| 20-40 | 2,60 | 1,37 | 49,6 | 0,05 | 22,0 |

Топырақ құнарлылылғының агрохимиялық көрсеткіштеріне қарашірік мөлшері мен сапалық құрамы, топырақтың сілтілі-қышқылдық және сіңіру қасиеттері, макро және микроэлементтердің жалпы және жылжымалы қосылыстары жатады.

Топырақтың агрохимиялық құрамы қарашіріктің өте төмен мөлшерімен (0,61-0,41%) және оның қабат бойынша созылуымен сипатталады. Топырақта органикалық заттың мөлшерінің төмен болуы өсімдіктің қорек элементтерінің жалпы және жылжымалы формаларының аздығына себепші болады. Мұнда жалпы азоттың мөлшері 0,042%, жалпы фосфор – 0,14%. Жалпы калийдің орташа мөлшерінде (1,22%), оның жылжымалы формаларының мөлшері бойынша топырақ орташа қамтамасыз етілгенге жатады (кесте 2.3).

Азот пен фосфордың жалпы мөлшері топырақ қабаты бойынша төмендеген сайын азая береді, тиісінше төмен және орташа деңгейде қамтамасыз етілген. Бұл мәліметтер зерттелген топырақтың азот және фосфор тыңайтқыштарына зәру екендігін көрсетеді.

Топырақта жалпы калий мөлшері біркелкі болуына байланысты алмаспалы калий мөлшері бойынша орташа қамтамасыз етілгенге жатады. Жоғарыда айтылғандарға байланысты, тәжірибе учаскесінің топырақ азот тыңайтқыштары жоғары, калий тыңайтқыштарын орташа, фосфор тыңайтқыштарын төмен деңгейде қажет етеді.

Кесте 2.3 – Тәжірибе учаскесіндегі шалғынды-батпақты топырағының агрохимиялық құрамы, (Қарауылтөбе тірек пункті, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Үлгіні алу тереңдігі, см | Қара- шірік, % | Топырақ ерітіндісінің реакциясы, рН | Жылжы-малы азот (N), мг/кг | Жылжымалы фосфор (Р2О5), мг/кг (Мачигин әдісі бойынша) | Ауыспалы калий (К2О), мг/кг (Мачигин әдісі бойынша) |
| 0-20 | 0,91 | 8,1 | 16,2 | 15,0 | 152,3 |
| 20-40 | 0,82 | 8,0 | 14,5 | 14,1 | 124,5 |

Сіңірілген негіздердің жиынтығы 24,8 мг.экв./100 г топырақ болғанда, сіңірілген натрийдің үлесі 41,9% құрады, сондықтан топырақ жоғары сортаңданған.

Жалпы алғанда, тәжірибе шаруашылығы топырақтарының агрохимиялық құрамы қарашіріктің төмен және біркелкі емес мөлшерімен сипатталады, бұл топырақ түзілудің көп циклділігімен түсіндіріледі.

**2.2 Зерттеулерді жүргізу әдістемесі**

Күріш егісінде азот тыңайтқышын және топырақ өңдеу жүйесін зерттеу бойынша эксперименталдық бөлігі Қызылорда қаласынан Солтүстік-шығыс бағытта 10 км қашықтықта орналасқан «Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС-ң Қарауылтөбе тірек пунктінде жүргізілді [159].

**№1тәжірибе.** «Күріш дақылына азот тыңайтқыштарының формаларын қолдану және карбамидті енгізу әдістері мен мерзімдерін зерттеу»

№1 Тәжірибе сызбасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| Р90К60-Фон | - | - |
| Фон+Nа 120 | - | - |
| Фон + Nм 120 | - | - |
| Фон + Nм 120 локалді | - | - |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 | - |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 |

Қолданылған тыңайтқыш түрлері және формалары: Nа – аммоний сульфаты (әсер етуші зат 20%); Nм – карбамид (әсер етуші зат 46%); Р – түйіршіктелген жәй суперфосфат (әсер етуші зат 19%); К – хлорлы калий (әсер етуші зат 55%).

Тәжірибенің жалпы ауданы 2500 м2 құрайды. Есепті бір мөлдектің ауданы – 50 м2. Мөлдектердің орналасуы – рендомизиленген, қайталануы – төртеселік [160]. Мөлдектерде азот-фосфор тыңайтқыштары қолдап себілді. Тұқым себу нормасы – 7,0 млн дән/га.

**№2 тәжірибе.** «Күріш дақылына азот тыңайтқышын енгізу әдістері мен мерзімдерін зерттеу»

№2 Тәжірибе сызбасы

|  |  |
| --- | --- |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында |
| Р 120-Фон |  |
| Фон+N60 | N 60 |
| Фон + N 120 локальді | - |
| Фон + N 60 локальді | N 60 |
| Фон + N 60 локальді | N30 |

Қолданылған тыңайтқыш түрлері және формалары: Nм – карбамид (әсер етуші зат 46%); Р – түйіршіктелген жәй суперфосфат (әсер етуші зат 19%); К – хлорлы калий (әсер етуші зат 55%).

Тәжірибенің жалпы ауданы 1750 м2 құрайды. Есепті бір мөлдектің ауданы – 50 м2. Мөлдектердің орналасуы – рендомизиленген, қайталануы – төртеселік (2.3 сурет).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\ФОТО ПОЛЯ\20190507_111250.jpg | C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\Фото-2020\20200522_114639.jpg |
| а) | б) |

Сурет2.3 **–** Тәжірибелерді орналастыру:

*а)* мөлдектерге бөлу; *б)* күріш тұқымын қолмен себу

**№3 тәжірибе.** «Топырақ өңдеу тәсілдері және азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерінің күріш өнімділігіне әсерін зерттеу».

Тәжірибенің жалпы ауданы 6800 м2 құрайды (сурет 2.4), сүдігер жырту кезінде (А факторы) есепті бір мөлдектің ауданы – 600 м2 (12х50 м). Егіс алдында топырақ өңдеуде (ерте көктемде сүдігерді дискілеу) жыртылған әрбір есепті мөлдек тең екіге бөлінеді (фактор В). Біріншісі БДТ-3, екінші бөлігі Horsch Terrano FX топырақ өңдеу құралымен дискіленеді. А және В факторлары бойынша мөлдектердің орналасуы жүйелік, қайталанымы – төртеселік.

№3 Тәжірибе сызбасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту (А) | Себуалды өңдеу,  (В) | Азот тыңайтқышының дозалары мененгізу әдістері (С) |
|
| ПЛН-5-35 (бақылау)  А1 | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  В1 | Р90К60 - Фон |
| Фон+N60+ N60 |
| Фон+N30 (Л)+N60 |
| Фон+N45 (Л)+N60 |
| Фон+N60 (Л)+N60 |
| Horsch  TerranoFX  В2 | Р90К60-Фон |
| Фон+N60+ N60 |
| Фон+N30 (Л) + N60 |
| Фон+N45 (Л)+N60 |
| Фон+N60 (Л)+N60 |
| Lemken  Juwel7  А2 | БДТ-3 +ЗККШ-6  В1 | Р90К60-Фон |
| Фон+N60+ N60 |
| Фон+N30 (Л)+N60 |
| Фон+N45 (Л)+N60 |
| Фон+N60 (Л)+N60 |
| Horsch  TerranoFX  В2 | Р90К60-Фон |
| Фон+N60+ N60 |
| Фон+N30 (Л) + N60 |
| Фон+N45 (Л)+N60 |
| Фон+N60 (Л)+N60 |

Минералды тыңайтқыштармен тәжірибе жүргізу кезінде В факторындағы әрбір мөлдек 5,25х8,2 м өлшемі бар тең бес бөлікке бөлінеді. Мұнда мөлдектердің орналасуы – рендомизиленген, қайталануы – төртеселік. Тұқым себу нормасы – 7,0 млн дән/га.

**2.3 Тәжірибелерді бақылау, талдау және есептеу**

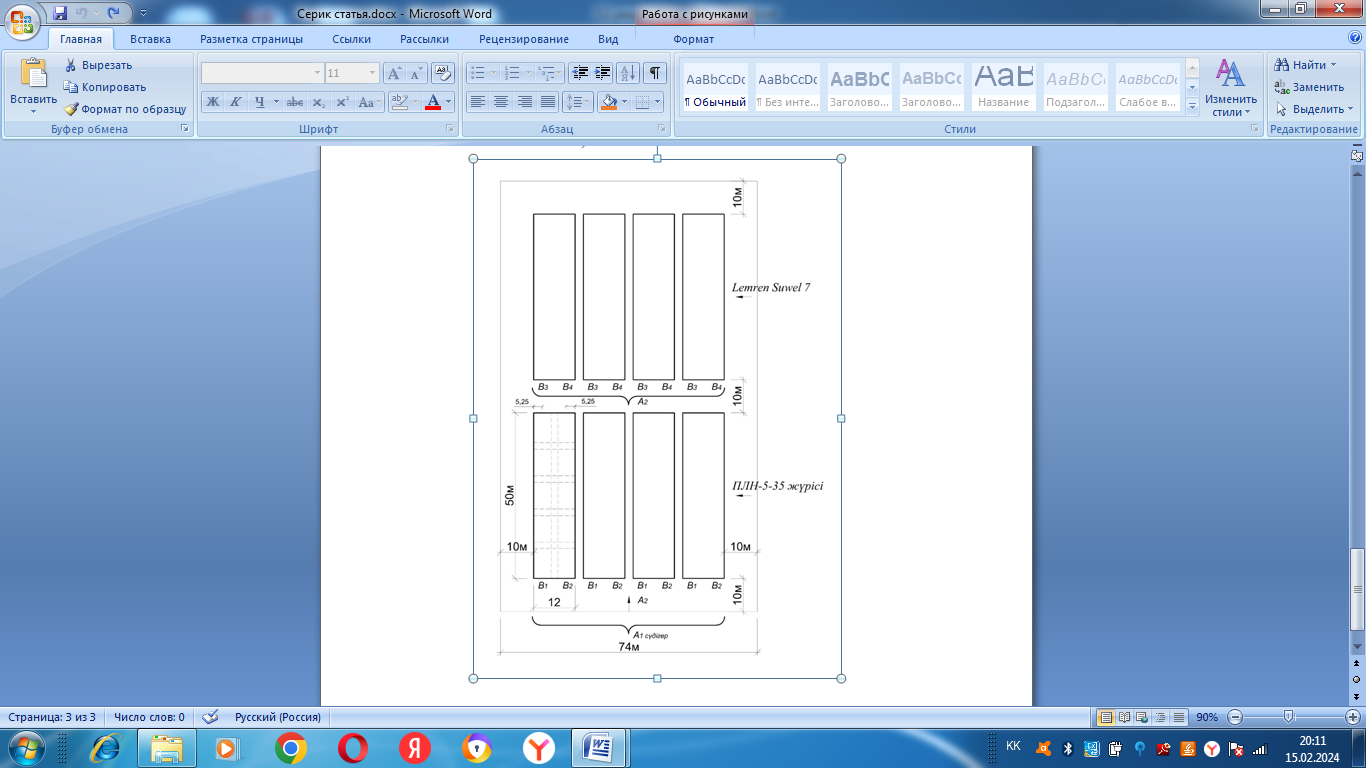
Тәжірибелердеагробиологиялық, агрофизикалық, агрохимиялық талдаулар, есептеулер мен бақылаулар жүргізілді. Агробиологиялық бақылауларда [161]:

- күріш өсімдіктерінің далалық өнгіштігі мен өсу тығыздығы (0,25 м2 рейканы пайдаланып);

- салмақты әдіспен күріш өсімдіктерінің топырақ бетіндегі құрғақ массасы;

- өсімдіктердің биіктігі;

Есептеу тәжірибенің барлық мөлдектерінде көктемде өскіндерді және күріш жинау алдында өсімдіктер мен өнімді сабақтарды санау арқылы жүргізілді. Фенологиялық бақылаулар белгіленген алаңшаларда 6 қайталанымда 25 өсімдік бойынша жүргізілді. Өсімдіктің даму кезеңінің басталуы деп өсімдіктердің 10%-да болғанда, ал толық кезең өсімдіктердің 75%-да жаппай кіргенде деп қабылданды.

****

Сурет 2.4 - №3 тәжірибеде нұсқалардың орналасу схемасы

Топырақтың агрофизикалық қасиеттерін анықтағанда [162-164]:

*Топырақтың тығыздығы* (г/см3) Н.А.Качинский бойынша көлемдік-салмақ әдісімен анықталды. (үлгілер 0-10, 10-20, 20-30 см қабаттардан көлемі 100 см3 цилиндрді пайдаланып алынды); топырақтың меншікті тығыздығы (г/см3) – пикнометриялық әдіспен. Өңделген топырақ қабатының тығыздығы учаскенің диагоналы бойынша бір-бірінен бірдей қашықтықта бес жерде анықталды. Анықтаулар сүдігер жырту алдында және егіс алды таптаудан кейін жүргізілді.

*Топырақ қаттылығы* (г/см2). Анықтауалар сүдігер жырту алдында және егіс алдындағы таптаудан кейін жүргізілді.

*Жырту тереңдігі* сызғыш көмегімен есепті мөлдектердің диагоналынан 5 жерден анықталды (сурет 2.5)



Сурет 2.5 Жырту тереңдігін анықтау

Жыртылған танаптың *кесектілігі* 5х5 см ұяшықтары бар 100х100 см рамканы қолдану арқылы анықталды (2.6 сурет). Содан кейін диаметрі 6-10 см және одан да ірі кесектердің саны есептеліп кесектермен алынған аудан мөлшері анықталады. Анықтаулар учаскенің диагоналы бойынша 5 еселік қайталанумен жүзеге асырылады. Кесектердің егіс көлемі 15...20% аспауға рұқсат етіледі. 1 м2 егістік жерге орта есеппен бес кесектен артық болса, онда жырту сапасы нашар деп саналады.

|  |  |
| --- | --- |
| D:\Бек\Фото\DSC_1350.JPG | D:\Бек\Фото\DSC_1276.JPG |

Сурет 2.6 Жыртылған танаптың кесектілігін рейкамен анықтау

Егістік жер бетіндегі *жалдар* (гребнистость) сүдігер жыртудан кейін профильдеуішпен жалдардың биіктігін өлшеу арқылы анықталды.

Профильдеуішпен жұмыс істегенде, соқаның есепті жүріп өтуі алдында учаскеге екі қазық қағады: біреуі соқа корпусы соңғы жасайтын ізге (борозда), екіншісі рейканың ұзындығына тең қашықтықтағы учаскенің жыртылмаған бөлігінде. Рейканың бағыты соқаның қозғалыс бағытына перпендикуляр болуы керек. Рейканың көлденеңдік деңгейі бойынша тексеріледі (сурет 2.7).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\user\Desktop\Бека\2024\Новая папка\2 раздел\WhatsApp Image 2024-03-25 at 11.16.33.jpeg | C:\Users\user\Desktop\Бека\2024\Новая папка\2 раздел\WhatsApp Image 2024-03-25 at 11.16.33+.jpeg |
| а) | б) |

Сурет 2.7 – Профильдеуіш көмегімен есепті мөлдектің жалдығын анықтау:

*а)* – топырақ өңдеу алдында; *б)* өңделгеннен кейін

Рейканы орнатқаннан кейін танаптың бетінен рейканың астыңғы жағына дейінгі ара қашықтықты өлшейді. Өлшеулер соқаның алым ені бойынша әрбір 5 см сайын жүргізеді. Содан кейін рейканы алып тастайды да соқамен жыртылатын учаскеде есепті жүріп өтеді. Жоғарыдағы тәртіппен жыртылған бетінен рейканың астыңғы жағына дейінгі ара қашықтықты қайта өлшейді. Алынған мәліметтер қабылданған масштабпен миллимитровка қағазына соқаның жүруіне дейінгі және жүріп өткеннен кейінгі танап профилі сызылады. Алынған профиль жыртылған жердің жалдығын және қопсытылуын анықтайды.

Топырақ құрылымы – құрғақ дисперсиялық елеуіштер жинағымен (И.И. Савинов әдісі). Тесіктер диаметрі 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5 және 0,25 мм елеуіштер қолданылады.

Құрылым коэффициенті (*Кстр*) мына формула арқылы анықталады:

Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштерін анықтағанда:

* қарашірік Тюрин бойынша [165];
* жеңіл гидролизденетін азот Тюрин бойынша [165];
* жалпы азот Кьельдаль бойынша [165];
* жалпы фосфор Мачигин бойынша [166];
* жалпы калий Мачигин бойынша [166];
* аммиак азоты фенол әдісімен [167];
* жылжымалы фосфор Мачигин бойынша [165];
* алмаспалы калий фосфор анықтауы сығынды бойынша.

Өсімдік үлгілері мен дәндегі азот ФЭК-56м приборымен анықталды.

Тыңайтқыш азотының күрішпен пайдалану коэффициенті өсімдік өніміндегі азот мөлшерінің айырмашылығымен анықталды.

№1,2 тәжірибелердегі күріш өсіру технологиясы Қызылорда облысына ұсынылған егіншілік жүйесіне сәйкес жүргізілді [154].

№3 тәжірибе нұсқаларында қолданылатын агротехникалық шаралар, тракторлар мен топырақ өңдеу құралдарының құрамы, орындалатын технологиялық операциялар 2.4-ші кестеде келтірілген. Тәжірибедегі агротехнология Қызылорда облысына ұсынылған ғылыми егіншілік жүйесіне сәйкес келеді [154].

Кесте 2.4 – Тәжірибе нұсқаларындағы агротехника және технологиялық операцияларды орындаған тракторлар мен топырақ өңдеуші құралдардың құрамы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 25-27 см тереңдікте сүдігер жырту | | | |
| ХТЗ-150К + ПЛН-5-35 *(бақылау)* | | ClaasAxion 820+ LemkenJuwel7 | |
| 1. 16-18 см тереңдікте сүдігерді дискілеу | | | |
| ХТЗ-150К + БДТ-3 екі ізбен*(бақылау)* | ХТЗ-150К +  HorschTerrano FX | ХТЗ-150К+ БДТ-3 екі ізбен | ХТЗ-150К +  HorschTerrano FX |
| 3.Атыз бетін тегістеу | | | |
| ХТЗ-150К +  Маra 50МД | ХТЗ-150К +  Маra 50МД | ХТЗ-150К +  Маra 50МД | ХТЗ-150К +  Маra 50МД |
| 4.Азот-фосфор тыңайтқыштарын енгізу | | | |
| МТЗ-80 + Аккорд | МТЗ-80 + Аккорд | МТЗ-80 + Аккорд | МТЗ-80 + Аккорд |
| 5.Азот-фосфор тыңайтқыштарын 8-10 см тереңдікте сіңіру | | | |
| ХТЗ-150К + БДТ-3 *(бақылау)* | ХТЗ-150К +  HorschTerrano FX | ХТЗ-150К+ БДТ-3 | ХТЗ-150К +  HorschTerrano FX |
| 6.Себуалдындағы нығыздау | | | |
| МТЗ-82+ЗККШ-6*(бақылау)* | Қолданылмайды | МТЗ-82+ЗККШ-6 | Қолданылмайды |

Зерттелетін топырақ өңдеу құралдарының тізімі және олардың қысқаша сипаттамасы.

Топырақ өңдейтін соқалар:

**ПЛН-5-35** – аспалы соқа, бес түренді, бір түреннің алымы 35 см, барлық ауыл шаруашылығы дақылдары үшін топырақты 30 см тереңдікте жыртуға арналған.

**Lemken Juwel 7** – қайтармалы соқа, өсімдік қалдықтарын қосып (қабатты аударып) және қарқынды қопсытумен егістік алқаптарының үлкен учаскелерін өңдеуге арналған.

Топырақты себуалды өңдеуге арналған құралдар:

**БДТ-3 –** арамшөптерді жоюға және егістік қалдықтарын ұсақтауға, соқалармен жыртқаннан кейін немесе оның орнына топырақ қабаттарын кесуге және қалың сабақты қатарлы дақылдарды жинағаннан кейін топырақты өңдеуге арналған жұмыс ені 3,0 м, ауыр дискілі тырма.

**ЗККШ-6** – жұмыс ені 6,0 м сақина-шпорлы каток. Топырақты егіс алдында және егістен кейін тығыздауға, топырақтың үстіңгі қабатын қопсытуға және беткі қабаттарын нығыздауға, түйіршіктерді бұзуға, топырақ қыртысын жоюға және жыртылған танаптың бетін жартылай тегістеуге арналған.

**Horsch Terrano FX** – жұмыс ені 4,0 м болатын әмбебап үш қатарлы қопсытқыш, 5-тен 30 см-ге дейінгі тереңдікте өсімдік қалдықтарын араластыра отырып қарқынды өңдеуге арналған.

Тәжірибеде шаруашылық-құнды жоғары белгілері бар күріштің жаңа **Сыр сұлуы** сорты қолданылды. Сорт Маржан сорттарының күрделі гибридті популяцияларын будандастыру арқылы алынған. Субвульгарис (subvulga Kan) сорты алуан түріне жатады. Орташа биіктіктегі өсімдік (95-100 см), шашақбасы ұзындығы (18-21 см), тығыздығы орташа, шашақбастағы дән саны 90-110. Дәні ақ түсті, ұзын, шыны тәрізді, ұнтақ дақтары жоқ немесе көп емес (3-5%). 1000 дәннің салмағы 33-34 г, кілегейлілігі 17-18%, жарма шығымдылығы 72-73%, дәннің сорттық шығымы 62-65%.

Өсу кезеңі 105-110 күн, Маржан сортына қарағанда 3-5 күнге қысқа. Сорт тұздануға, өну фазасында төмен температураға төзімді және тұқымды топыраққа ерте (сәуір айында) себуге пайдалануға болады. Алғашқы өсу кезеңінде жоғарғы қарқындылығымен ерекшеленеді, жас өскіндері біркелкі су қабатына жақсы төзімді. Сыр Сұлуы сорты, дамуының біркелкілігімен сирек тығыздықтағы өсімдіктердің бүйірлік сабақтарының пісіп жетілуімен, жақсы түптенуімен және жоғары өнімділігімен сипатталады. Сорт масақтарының төгілмеуіне тұрақты және механикалық жинауға бейім [7].

Кесте 2.5–Тәжірибелерде қолданылған күріштің Сыр сулуы сорты тұқымдарының тұқымдық сапалары

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Жыл | Тазалығы,% | Өнгіштігі,% | 1000 дәннің массасы, г |
| 2019 | 99,6 | 94 | 32,4 |
| 2020 | 99,7 | 96 | 33,1 |
| 2021 | 99,7 | 93 | 33,0 |

**3 КҮРІШКЕ АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫН ҚОЛДАНУ НӘТИЖЕЛЕРІ**

**3.1 Азот тыңайтқышын қолдану кезіндегі күріш топырағының азот режимі**

Күріш дақылын өсіру жағдайында топырақтың азот режимінің өзіндік ерекшеліктері бар, себебі бұл топырақтар ұзақ уақыт бойысуға бастырылып, шамадан тыс ылғалданған жағдайда болады.

Күріш танабын су қабатымен бастыру топырақтағы нитрификациялық үдерістердің тежелуіне және нитраттардың жоғалып, аммиак азотының жиналуына әкеп соғады. Күріштің азотпен қоректенуінің көзі аммиак азоты болады, себебі ол топырақтың сіңіру кешенімен ұсталады және суға бастыру кезінде аз жуылады.

Азот тыңайтқышын қолданбаған топырақта аммиак азотының қозғалысын зерттеу көрсеткендей, алғашқы кезеңде, суға бастырғанға дейін топырақта аммоний азоты да, нитрат азоты да кездеседі, алайда танап суға бастырылған соң нитрат азоты топырақтан жуылып кетеді. Сондай-ақ, суға бастырылған 1-2 айдан соң аммиак азоты мөлшерінің көбейгені байқалады, бұл күріш танабына тән құбылыс және органикалық заттың қарқынды жүретін аммонификация үдерістерімен байланысты, аммонификация жылдамдығы өсімдіктердің азотты пайдалану жылдамдығынан асып түседі [168].

Біздің танаптық тәжірибе жағдайында алынған мәліметтер танапты суға бастырған кезде күріш тұқымы себілгенге дейін едәуір мөлшерде болған нитратты азоттың күрт азайғанын көрсетеді.

Танаптық тәжірибе жағдайында топырақтағы аммиак азотын анықтау оның мөлшерінің күріш өсімдігінің өніп-өсу кезеңдеріне байланысты өзгеріп тұратынын көрсетті. Күріш танабында су қабатын жасау кезінде қарқынды жүретін аммоникация үдерісіне және дамудың бастапқы кезеңдерінде күріш өсімдігінің азотты баяу пайдалануына байланысты аммиак азотының мөлшерінің азот тыңайтқыштарын енгізгенде ғана емес, тіпті азот енгізілмеген фон нұсқасында да жоғарылауы байқалды.Топырақтағы аммиак азотының мейлінше жоғары мөлшері күріштің түптену кезеңінде болды. Күріштің жер үсті мүшелерінің қарқынды өсу кезеңдерінде топырақтағы аммиак азотының мөлшері едәуір төмендеді, себебі күріш өсімдігі азот элементінің негізгі бөлігін (70-80%) түптену және гүлдеу дәуірі аралығында сіңіреді. Өніп-өсу дәуірінің аяғында, күріштің толық пісу кезеңінде топырақтағы аммиак азотының мөлшері әрі қарай төмендеді, ол атыздан су шығару және жерді құрғату кезінде тотығу-тотықсыздану жағдайларының өзгеруіне байланысты болды.

Сонымен, топырақтағы аммиак азотының мөлшері өніп-өсу кезеңі бойына елеулі өзгереді, ол күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына әсер етеді.

Танап жағдайында аммиак азотының қозғалысын зерттеу, оның шамасының азот тыңайтқыштарын енгізуге байланысты екенін көрсетті. 3.1 кестеде көрсетілгендей, аммиак азотының ең төменгі мөлшері фосфор-калий тыңайтқыштары енгізілген фон нұсқасында тіркелді [169].

Кесте 3.1 – Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің топырақтағы аммиак азотының мөлшеріне әсері (мг/кг топырақта) (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Аммиак азотының мөлшері | | | | |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында | Тыңайтқыш  енгізу алдында | Өніп-өсу кезеңдері | | | |
| өскіндер | түптену | бас шығару | толық пісу |
| Р90К60-Фон | - | - | 4,5 | 11,8 | 16,3 | 13,5 | 5,9 |
| Фон+Nа 120 | - | - | 4,4 | 19,6 | 22,8 | 16,4 | 7,3 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 5,0 | 18,9 | 22,7 | 15,8 | 7,0 |
| Фон + Nм120 локалді | - | - | 4,7 | 20,3 | 26,8 | 21,2 | 8,5 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 4,9 | 16,3 | 24,7 | 20,1 | 7,4 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 4,6 | 15,9 | 23,1 | 22,0 | 7,8 |

Азот енгізілмеген нұсқада, аммонификация үдерісі нәтижесінде аммиак азотының мөлшері өскіндер кезеңінде екі жарым есеге, ал түптену кезеңінде үш жарым есеге артқаны байқалды. Азот тыңайтқыштарының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында енгізу өніп-өсу кезеңдерінің барлығында аммиак азотының мөлшерін арттырды.

Бұл нұсқаларда аммиак азотының мөлшері азотсыз нұсқаға қарағанда өскіндер кезеңінде 7,1-7,8 мг/кг, түптену кезеңінде 6,4-6,5 мг/кг, бас шығару кезеңінде 2,3-2.9 мг/кг артық болды. Бұл екі тыңайтқыштың топырақтағы аммиак азотының мөлшеріне әсері бірдей екені анықталды. Азот тыңайтқышының нормасын өніп-өсу дәуірі бойына екі немес үш рет бөліп беру топырақтағы аммиак азотының мөлшерін түптену және бас шығару кезеңдерінде көбейтті, яғни түптену кезеңіндегі және түтіктену кезеңіндегі үстеп қоректендіру әсері етті (3.1 сурет).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\ФОТО ПОЛЯ\Рисунки Азота\DSC_1215.JPG | C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\ФОТО ПОЛЯ\Рисунки Азота\DSC_1235.JPG |
| а) | б) |

Сурет 3.1 №1 тәжірибе алаңынан көрініс

*а)* – фенологиялық бақылау жүргізу; *б)* түптену кезеңі

Танаптық тәжірибе бойынша азот тыңайтқышының жылдық нормасын тұқым себу алдында локальді әдіспен енгізу өніп-өсудің барлық кезеңдерінде аммиак азоты мөлшерінің жоғары болуын қамтамасыз етті. Бұл көрсеткіш өскіндер кезеңінде 20,3 мг/кг, түптену кезеңінде 26,8 және бас шығару кезеңінде 21,2 мг/кг болды, яғни азотсыз нұсқадан кезеңдер бойынша тиісінше 8,5 мг-кг, 10,5 және 7,7 мг/кг артық болды. Бұл түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидті локальді әдіспен енгізудің азот тыңайтқыштарын бөлшектеп беруден кем емес екенін көрсетеді. Сондықтан азот тыңайтқышын ұшақпен үстеп қоректендіруді тұқым себу алдында түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидті локальді әдіспен ауыстыруға болатыны дәлелденді.

Күріштің өніп өсу дәуірі кезеңдерінде азотты ұшақпен шашудың бірқатар кемшіліктері бар, тыңайтқыш арық, атыз басы, жолдар секілді өсімдігі жоқ жерлерге түсіп, ысырап болады, екіншіден ұшақ жалдау, оған тыңайтқышты тиеу жұмыстары қосымша қаржы шығынын талап етеді.

Танаптық тәжірибеде Р120 фонында түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің екі дозасын (N 120 және N 150) тұқым себу алдында енгізу және осы дозадарды екі-үш бөліп берудің топырақтағы аммиак азотына әсері келесі 3.2 кестеде берілген. Тыңайтқыш енгізу алдында мөлдектер бойынша аммиак азотының мөлшері біршамада ( 7,5-7,7 мг/кг) болды.

Кесте 3.2 – Азот тыңайтқышының дозаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің топырақтағы аммиак азотының мөлшеріне әсері (мг/кг топырақта), (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Аммиак азотының мөлшері | | | | |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында | Тыңайтқыш  енгізу алдында | Өніп-өсу кезеңдері | | | |
| өскіндер | Түптену | Бас шығару | Толық пісу |
| Р120 - Фон | - | - | 7,6 | 11,2 | 13,8 | 8,5 | 4,7 |
| Фон+N120 | - | - | 7,5 | 26,8 | 34,2 | 16,3 | 8,5 |
| Фон + N150 | - | - | 7,7 | 34,8 | 39,6 | 18,1 | 9,3 |
| Фон + N60 | N60 | - | 7,6 | 22,3 | 47,8 | 23,6 | 10,1 |
| Фон + N60 | N60 | Nм30 | 7,5 | 22,0 | 46.9 | 29,8 | 12,7 |

Азот тыңайтқышы енгізілмеген нұсқада өскіндер кезеңінде топырақтағы аммиак азотының мөлшері 11,2 мг/кг болса, түптену кезеңінде 13,8 мг/кг болды, ал бас шығару кезеңінде өсімдіктің қарқынды сіңіруіне байланысты бұл көрсеткіш 8,5 мг/кг-ға дейін төмендеді. Азот тыңайтқышының жылдық нормасын (N120 және N150) тұқым себу алдында енгізгенде өскіндер кезеңінде аммиак азоты тиісінше 26,8 мг/га және 34,8 мг/кг болды. Бас шығару кезеңінде бұл көрсеткіштер 16,3 және 18,1 мг/кг дейін төмендеп, дәннің толық пісуі кезеңінде тиісінше 8,5 және 9,3 мг/кг болды.

Соңғы жылдары Қызылорда облысының күріш өсіруші құрылымдары қолданып жүрген азот тыңайтқышының жылдық нормасын тең бөліп, біріншісін тұқым себу алдында, екінші жартысын түптену алдында беру нұсқасы (Фон+N60 + N60) бойынша өскіндер кезеңінде аммиак азоты мөлшері аз болғанымен (22,3 мг/кг), түптену кезеңі басында енгізілген үстеп қоректендіруге байланысты, түптену кезеңінде жоғары болып (47,8 мг/кг), өсімдікті азотпен жақсы қамтамасыз етті. Онан әрі бас шығару кезеңінде 23,6, ал толық пісу кезеңінде 10,1 мг/кг болды.

Азот тыңайтқышының жылдық нормасын (N 150) үш бөліп беру нұсқасында топырақтағы аммиак азотының мөлшері өскіндер кезеңінде 22,0 мг/кг болса, түптену кезеңі басында берілген үстеп қоректендіруге байланысты түптену кезеңінде 46,9 мг/кг және түтіктену кезеңінің басындағы үстеп қоректендіруге байланысты бас шығару кезеңінде 29,8 мг/кг болды. Дәннің толық пісу кезеңінде де бұл нұсқада аммиак азотының мөлшері жоғары болды (12,7 мг/кг).

Қорыта айтқанда, күрішке азот тыңайтқышын қолдану кезінде топырақтағы аммиак азотының мөлшерінің қозғалысын зерттеу, оның шамасының өніп-өсу дәуірі бойына азот тыңайтқыштарының формасына, енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты елеулі өзгеретіні анықталды [171,172].

**3.2 Азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері**

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі, олардың өсуі мен дамуы өсудің негізгі бес факторының бірлескен әрекетімен анықталады, олар – жарық, жылу, ауа, су және қоректік заттар.

Өсімдіктің өсуі өсімдіктің құрылымдық элементтерінің жаңа құрылуының күрделі физиологиялық үдерісі болып табылады. Ол өсімдікте жүретін алмасу үдерістерінің жиынтығына байланысты. Өсімдікте жүріп жатқан үдерістер туралы бірқатар белгілерге қарап білуге болады, оларға өсімдіктің өзінің шамаларының және оның жеке мүшелерінің үлкеюі, мүшелердің санының, ұлпалар мен өсімдіктің құрғақ массасының артуы жатады.

Зерттеушілердің мәліметтері бойынша өсіру жағдайлары, тыңайтқыштар күріш өсімдігінің өсуіне, дамуына және дән өнімділігіне үлкен әсер етеді.

Күріш өсімдігі өсуінің бастапқы кезеңінде қоректік заттардың жетіспеушілігіне жоғары сезімталдықпен сипатталады, әсіресе бұл жағдай түптену кезеңінде қатты байқалады. Қоректік элементтер жеткілікті болған жағдайда тамыр жүйесі жақсы қалыптасады, жапырақ алаңы өлшемдері ұлғаяды, фотосинтездің өнімділігі жоғарылайды.

А.Р.Раззаков пен Г.Г.Фанянның жұмысында азоттың дозасы жоғары болған сайын, өсімдікте жапырақтар көп болатыны, азоттың сабақтардың өсуін күрт күшейтетіні көрсетілген. Сонымен қатар, азоты бар нұсқаларда сабақтарды қарқынды пайда болуы байқалып, өнімді түптенудің артуына алып келеді.

Өсімдік өнімділігімен тығыз байланысты фотосинтез қызметінің маңызды көрсеткіші жапырақтардың ассимилляциялау алаңы ауданының өлшемдері болып табылады. П.С.Ерыгиннің мәліметтері бойынша жапырақтар массасы, өсу конусының ұзындығы және шашақбастағы масақ саны арасында тікелей тәуелділік бар: жапырақтар салмақты болған сайын, өсу конусы үлкен және шашақбаста масақтар көп болады, нәтижесінде өнімділік жоғары.

Күріш өсімдігінің фотосинтетикалық аппаратының қалыптасуының қозғалысын зерттеу жапырақтардың ассимилляциялық алаңының мейлінше жоғары ауданы өсімдіктің бас шығару кезеңінде болғанын көрсетті. Тыңайтқыштар, оның ішінде азот тыңайтқышы жапырақтар ауданының ұлғаюына едәуір әсер етті (3.3 кесте).

Бұл кезеңде жапырақ алаңы ауданының жоғары көрсеткіші (2,89 м2/м2) түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидті 120 кг/га дозада тұқым себу алдында локалді әдіспен енгізгенде байқалды. Азот тыңайтқыштары енгізілген нұсқалардағы жапырақ алаңы ауданының фон нұсқасынан айырмашылығы бас шығару кезеңінде түптену кезеңінен де артық болып, 2,2-2,6 есеге ұлғайғаны анықталды. Бұл кезеңде күріштің жапырақ алаңы ауданының жоғары көрсеткіштері азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізгенде (7,23 м2/м2) және азот тыңайтқышын екі бөліп (7,19 м2/м2), үш бөліп (7,15 м2/м2) енгізгенде тіркелді.

Кестеде бір шаршы метр егістегі жапырақ алаңының ауданы шаршы метр есебімен күріш өсімдігінің басты даму кезеңдері бойынша көрсетілген. Түптену кезеңінде жапырақ алаңының ауданы азот тыңайтқышы берілген нұсқаларда фосфор-калий фонымен салыстырғанда 1,9-2,1 есеге артық болды.

Кесте 3.3 – Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің жапырақтарының қалыптасуына әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өніп-өсу кезеңдері бойынша жапырақ алаңының индексі, м2/м2 | | |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| түптену | бас шығару | толық пісу |
| Р90К60 - Фон | - | - | 1,36 | 2,75 | 1,29 |
| Фон+Nа 120 | - | - | 2,65 | 6,08 | 3,05 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 2,63 | 6,01 | 3,04 |
| Фон + Nм 120 локалді | - | - | 2,89 | 7,23 | 3,11 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 2,80 | 7,19 | 3,10 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 2,75 | 7,15 | 3,15 |

Күріш дәнінің толық пісу кезеңінде жапырақтардың өз тіршілігін аяқтауға қарай кішіреюуі және сарғаюы байқалды. Бұл кезеңде азот енгізілмеген фон нұсқасында жапырақ алаңы ауданы 1,29 м2/м2 болды. Бұл көрсеткіш азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда 3,04-3,11 м2/м2 болып, фон нұсқасынан 2,3-2,4 есеге артық болды. Мұнда азот тыңайтқышын енгізу өсімдіктің өніп-өсу кезеңін ұзартып, жапырақтар алаңы ауданының кішіреюуін баяулатты. Азот тыңайтқышының формалары – аммоний сульфаты мен карбамидті салыстыра зерттеу бұл тыңайтқыштардың күріш өсімдігінің жапырақ алаңы ауданына өніп-өсудің барлық кезеңдерінде бірдей екені анықталды.

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\ФОТО ПОЛЯ-88\DSC_1255.JPG | C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\ФОТО ПОЛЯ-88\DSC_1246.JPG |
| а) | б) |

Сурет 3.2 – №2 тәжірибеден жалпы көрініс

*а)* – фенологиялық бақылау жүргізу; *б)* – түптену кезеңінде үстеп қоректендіру

Келесі 3.4 кестеде азот тыңайтқышының дозаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің жапырақтарының қалыптасуына әсері бойынша мәліметтер берілген. Мұнда карбамид тыңайтқышының екі дозасы (N120 және N150) және осы дозаларды екі және үш бөліп беру нұсқалары қарастырылған.

Кесте 3.4 – Азот тыңайтқышының дозаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің жапырақтарының қалыптасуына әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өніп-өсу кезеңдері бойынша жапырақ алаңының индексі, м2/м2 | | |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| түптену | бас шығару | толық пісу |
| Р120-Фон | - | - | 1,28 | 2,63 | 1,26 |
| Фон+N 120 | - | - | 2,79 | 6,54 | 3,03 |
| Фон + N 150 | - | - | 2,96 | 7,21 | 3,42 |
| Фон + N60 | N 60 | - | 2,92 | 7,03 | 3,28 |
| Фон + N 60 | N 60 | N30 | 2,88 | 7,09 | 3,47 |

Түптену кезеңінде фон нұсқасында жапырақ алаңының индексі 1,28 м2/м2 болса, N120 және N150 нұсқаларында тиісінше 2,79 және 2,96 м2/м2 болды немесе 2,2-2,3 есеге үлкен болған. Азот тыңайтқышын екі және үш бөліп беру кезінде бұл көрсеткіштің мәні тиісінше 2,92 және 2,88 м2/м2 болды. Жоғарыда айтылғандай, күріштің жапырақ алаңы ауданының мейлінше жоғары көрсеткіштері бас шығару кезеңінде болады. Мұнда фон нұсқасында бұл көрсеткіш 2,63 м2/м2 болса, азоттың N120 және N150 дозаларында тиісінше 6,54 және 7,21 болды, яғни фон нұсқасынан 2,4 және 2,7 есе үлкен екені анықталды. Бұл кезеңде азот тыңайтқышын екі және үш бөліп беру нұсқаларында жапырақ алаңы ауданы тиісінше 7,03 және 7,09 м2/м2 құрады, көрсеткіштер фон нұсқасынан шамамен 2,7 есеге жуық үлкен болды.

Күріштің толық пісу кезеңінде тәжірибенің барлық нұсқаларында жапырақ алаңының индексінің төмендеуі байқалады, бұл физиологиялық құбылыс. Мұнда фон нұсқасында аталған көрсеткіш 1,26 м2/м2 болса, азот енгізілген нұсқаларда 3,03 пен 3,47 м2/м2 аралығында болды. Жоғары көрсеткіштер N150 нұсқасында (3,42 м2/м2) және осы дозаны үш бөліп енгізгенде (3,47 м2/м2) тіркелді. Азот тыңайтқышының 120 кг/га нұсқасында егіс алдында енгізгенде бұл көрсеткіш 3,03 м2/м2 болса, осы дозаны екі бөліп бергенде 3,28 м2/м2  болды.

Қорыта айтқанда, азот тыңайтқыштары күріш өсімдігінің жапырақ алаңы ауданының ұлғаюына елеулі әсер етті. Бұл белгінің көрсеткіштері тыңайтқыш формалары, дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдеріне қарай өзгеріп отырды, жоғары көрсеткіштер тыңайтқышты локальді әдіспен енгізгенде және екі-үш бөліп, яғни үстеп қоректендіру қолданғанда тіркелді.

Өсімдікте жүретін метаболизм үдерістерінің жалпы белсенділігін айқындайтын көрсеткіш өсімдіктің құрғақ затының жиналу сипаты және шамасы болып табылады. Азот тыңайтқыштары күріштің азотпен қоректенуін жақсартып, өсімдіктің өсуі мен дамуына оң ықпал жасады.

3.5 кестеде азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің басты өніп-өсу кезеңдерінде құрғақ биомассасының қалыптасуына әсері бойынша мәліметтер келтірілген. Фосфор-калий тыңайтқыштары енгізілген фон нұсқасында өсімдіктің құрғақ затының жиналуы тәжірибе бойынша төмен болды. Мұнда бір өсімдіктің құрғақ массаы түптену кезеңінде 0,41 г болса, бас шығару кезеңінде 2,88 г, ал толық пісу кезеңінде 4,57 г құрады.

Кесте 3.5 – Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің құрғақ биомассасының қалыптасуына әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өніп-өсу кезеңдері бойынша құрғақ заттың жиналуы, г/өсімдік | | |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| түптену | бас шығару | толық пісу |
| Р90К60-Фон | - | - | 0,41 | 2,88 | 4,57 |
| Фон+Nа 120 | - | - | 1,68 | 6,25 | 9,59 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 1,63 | 6,14 | 9,41 |
| Фон + Nм 120 локалді | - | - | 2,01 | 6,75 | 13,5 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 1,98 | 6,71 | 11,9 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 1,81 | 6,83 | 13,8 |

Аммоний сульфаты мен карбамидті салыстыра зерттеу көрсеткендей, аммоний сульфаты бойынша көрсеткіштер сәл жоғары болды. Құрғақ заттың жиналуы түптену кезеңінде тиісінше 1,68 және 1,63 г болса, бас шығару кезеңінде 6,25 және 6,14, ал күріштің толық пісу кезеңінде 9,59 және 9,41 г болды. Мұнда түптену кезеңінде карбамид және аммоний сульфаты енгізілген нұсқаларда фонға қарағанда құрғақ зат массасы 4 есе артық болса, бас шығару және толық пісу кезеңдерінде 2,1-2,2 есе артық болғаны анықталды.Азот тыңайтқышын енгізу әдістері бойынша түптену кезеңінде құрғақ массаның жоғары көрсеткіші (2,01 г) Nм120 локалді әдіспен енгізген нұсқада және азот тыңайтқышын екі бөліп берген, яғни түптену кезеңі басында 60 кг азотпен үстеп қоректендірген нұсқада (1,98 г) тіркелді.

Бұл нұсқалар бойынша көрсеткіштер бас шығару кезеңінде де жоғары болды, тиісінше 6,75 және 6,71 г, алайда бұл кезеңде құрғақ зат массасының ең жоғары көрсеткіші тыңайтқышты үш бөліп берген нұсқада, яғни түтіктену кезеңі басында 40 кг/га азотпен үстеп қоректендірген нұсқада тіркелді. Күріш өсімдігінің құрғақ затының жиналу қарқыны осы айырмашылықпен толық пісу кезеңінде де байқалды. Күріш өсімдігі гүлдеу дәуірінен кейін азот тыңайтқышын сіңіре бермеуіне байланысты толық пісу кезеңінде карбамидті локальді әдіспен енгізген нұсқада бір өсімдіктің салмағы 13,5 г, азотты екі бөліп берген нұсқада 11,9, ал үш бөліп берген нұсқада 13,8 г болды.

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің өніп-өсудің басты кезеңдерінде құрғақ биомассасының қалыптасуына әсері бойынша мәліметтер 3.6 кестеде берілген.

Кесте 3.6 – Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігінің құрғақ биомассасының қалыптасуына әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өніп-өсу кезеңдері бойынша құрғақ заттың жиналуы, г/өсімдік | | |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында |
| түптену | бас шығару | толық пісу |
| Р120-Фон | - | - | 0,41 | 2,77 | 5,08 |
| Фон+N 120 | - | - | 1,77 | 6,36 | 8,75 |
| Фон + N 150 | - | - | 1,96 | 7,21 | 9,33 |
| Фон + N60 | N 60 | - | 1,76 | 7,08 | 9,46 |
| Фон + N 60 | N 60 | N30 | 1,84 | 7,46 | 10,17 |

Тек фосфор тыңайтқышы 120 кг/га дозада енгізілген фон нұсқасында түптену кезеңінде бір өсімдіктің құрғақ массасы 0,41 г-ға тең болса, бас шығару кезеңінде 2,77 г, ал толық пісу кезеңінде 5,08 г болды. Азот тыңайтқыштары енгізілген нұсқаларда бұл кезеңде құрғақ заттың жиналуы азот тыңайтқышының дозасына, енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты 1,77 г мен 1,96 г аралығында болды. Мұнда бұл көрсеткіштер фон нұсқасы көрсеткішіне қарағанда 4,3-4,8 есе артық болды. Бас шығару кезеңінде азот тыңайтқыштары енгізілген нұсқаларда бір өсімдіктің құрғақ массасы 6,36 г мен 7,46 г аралығында болды, мұнда жоғары көрсеткіштер азоттың 150 кг/га дозасын егіс алдында енгізгенде (7,21 г ) және осы дозаны үш бөліп енгізгенде тіркелді (7,46 г). Бұл кезеңде аймақта қолданылып жүрген азоттың жылдық нормасын екі бөліп енгізу нұсқасында бір өсімдіктің құрғақ затының жиналуы 7,08 г-ды құрады.

Күріштің толық пісу кезеңінде фон нұсқасында бір өсімдіктің құрғақ массасы 5,08 г құрады. Азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын егіс алдында енгізгенде бұл көрсеткіш 8,75 г болды, яғни 72,2% артық болды. Азоттың дозасы 150 кг/га болғанда құрғақ зат жиналуы жоғарылап, фон нұсқасынан 83,7% артты. Тәжірибедегі жоғары көрсеткіштер азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізгенде тіркелді, 120 кг/га дозаны теңдей екі бөліп енгізгенде бір күріш өсімдігінің құрғақ массасы 9,46 г болса, 150 кг/га азотты үш бөліп енгізгенде бұл көрсеткіш 10,17 г болды. Бірінші жағдайда көрсеткіштер фон нұсқасынан 86,2% артық болса, екінші жағдайда 100 %-ке, яғни екі есеге артық болғаны анықталды.

Қорыта айтқанда, күріш егісіне азот тыңайтқыштарын қолдану өсімдіктің жапырақ алаңының ауданына оң әсерін тигізді, нәтижесінде өсімдікте фотосинтез үдерісінің өнімділігі артып, өсімдікте құрғақ зат жиналу көрсеткіші артты. Құрғақ заттың мейлінше мол жиналуы азот тыңайтқышының формаларына, дозаларына және енгізу әдістері мен мерзімдерінен байланысты болды, бұл әрине соңғы нәтижеге, яғни күріштің дән өнімділігіне, оның өнім құрылымы элементеріне оң әсер етуі әбден мүмкін.

**3.3**  **Азот тыңайтқыштарының күріш дақылының өнімділігі мен өнім құрылымына әсері**

Күріштің азот тыңайтқыштарының азотын пайдалану коэффициенті төмен болғанымен, азот тыңайтқыштары жоғары қосымша өнімді қамтамасыз етеді, яғни күріш өнімімен азот элементінің шығуын едәуір арттырады. Сонымен бірге, азот тыңайтқыштарын қолдану жүйесінде олардың өніммен мейлінше жоғары қайтарымдылығын қамтамасыз ететін, олардың формаларын таңдау, дозаларын, енгізу әдістері мен мерзімдерін анықтау маңызды роль атқарады.

Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсері бойынша мәліметтер 3.7 кестеде келтірілген.

Кесте 3.7 – Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсері

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өнімділік, ц/га | | | | Қосымша өнім | |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында | 2019 | 2020 | 2021 | Орташа | ц/га | % |
| Р90К60-Фон | - | - | 29,6 | 31,2 | 30,7 | 30,5 | - | - |
| Фон+Nа 120 | - | - | 52,8 | 51,9 | 53,1 | 52,6 | 22,1 | 72,5 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 50,5 | 51,6 | 52,1 | 51,4 | 20,9 | 68,5 |
| Фон + Nм 120(Л) | - | - | 57,9 | 53,7 | 61,2 | 57,6 | 27,1 | 88,9 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 55,7 | 57,8 | 58,1 | 57,2 | 26,7 | 87,5 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 59,5 | 61,2 | 61,4 | 60,7 | 30,2 | 99,0 |
| ЕКЕА05 |  |  | 3,4 | 2,3 | 3,1 |  |  |  |

Бұл тәжірибеде азот аммоний және амид түрінде болатын аммоний сульфаты мен карбамид тыңайтқыштары, сондай-ақ карбамидті локальді әдіспен енгізу, азот тыңайтқышының жылдық нормасын екі және үш бөліп берудің күріш өнімділігіне әсері зерттелді.

Зерттеу жылдары бойынша алынған күріш өнімділігі көрсеткіштері тәжірибе қайталанымдары мәліметтерімен математикалық өңдеуге алынды, нәтижесінде ЕКЕА05 2019 жылы 3,4 ц/га, 2020 жылы 2,3 ц/га және 2021 жылы 3,1 ц/га құрады (қосымша Ә).

Кестеде көрсетілгендей, Р90К60 енгізілген фон нұсқасында күріштің өнімділігі 30,5 ц/га құрады. Азот тыңайтқыштарының формалары аммоний сульфаты мен карбамидтің жылдық нормасын (Nа120 және Nм120) егіс алдында енгізу тиісінше 52,6 және 51,4 ц/га өнімділік, яғни бірдей тиімділік көрсетті. Мұнда фонмен салыстырғанда қосымша өнім тиісінше 22,1 және 20,9 ц/га құрады немесе 72,5 және 68,5% жоғары болды.

Азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізу және екі-үш бөліп беру күріш өнімділігін едәуір арттырды. Карбамид тыңайтқышын локальді әдіспен егіс алдында топыраққа енгізу нұсқасында күріш өнімділігі 57,6 ц/га болды, фон нұсқасымен салыстырғанда қосымша өнім 27,1 ц/га немесе 88,9% құрады, оның ішінде 6,2 ц/га немесе 20,3% локальді әдіс есебінен болғаны анықталды.

Облыс шаруашылықтарында қолданылатын, азот тыңайтқышын тең бөліп екі рет (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) бөліп беру бойынша нұсқада күріш өнімділігі 57,2 ц/га құрады, мұнда қосымша өнім 26,7 ц/га немесе 87,5% болды. Тыңайтқыш енгізудің бұл әдісінде тыңайтқышты бөліп беру нәтижесінде алынған қосымша өнімнің шамасы 5,8 ц/га болды, немесе 19,0% құрады. Күріш дақылына азот тыңайтқышын қолдану әдістерін зерттеген ғалымдар, күріштің өніп-өсу дәуірінің ұзақтығына байланысты, өсімдіктің азотты мол пайдалану кезеңдерін ескере отырып, үш бөліп беру әдісін де ұсынады. Біздің тәжірибемізде азоттың жылдық нормасын егіс алдында, түптену кезеңі басында және түтіктену кезеңі басында теңдей бөліп беру нұсқасында дақыл өнімділігі жоғары болып, 60,7 ц/га құрады, мұнда қосымша өнім 30,2 ц/га немесе 99,0% болды.

Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін зерттеу аммоний сульфаты мен карбамидтің бірдей тиімділік көрсеткенін, локальді әдісті егіс алдында қолданудың және азот тыңайтқышын өсімдіктің азотты мол пайдалану кезеңдеріне орай берген тиімді болатынын дәлелдеді.

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін зерттеу нәтижелері келесі 3.8 кестеде берілген. Кестеде көрсетілгендей, Р120 енгізілген фон нұсқасында күріш өнімділігі 38,6 ц/га құрады. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидті екі дозада (N120 және N150) егіс алдында топыраққа енгізу күріш өнімділігін едәуір жоғарылатты.

Азот тыңайтқышының дозасы 120 кг/га болғанда күріш өнімділігі 53,9 ц/га болып, фон нұсқасымен салыстырғанда, қосымша өнім 15,3 ц/га, немесе 39,6% болды. Фосфор тыңайтқышының 120 кг/га фонында азот тыңайтқышының дозасын 150 кг/га көтеру күріш өнімділігін 62,3 ц/га дейін жоғарылатты. Мұнда фонмен салыстырғанда күріш өнімділігі 23,7 ц/га артып, 61,4% жоғары болды.

Кесте 3.8 – Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсері

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өнімділік, ц/га | | | | Қосымша өнім | |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында | 2019 | 2020 | 2021 | Орташа | ц/га | % |
| Р120-Фон | - | - | 37,9 | 38,4 | 39,5 | 38,6 | - | - |
| Фон+N 120 | - | - | 53,3 | 54,3 | 54,1 | 53,9 | 15,3 | 39,6 |
| Фон + N 150 | - | - | 62,8 | 63,4 | 63,4 | 62,3 | 23,7 | 61,4 |
| Фон + N 60 | N 60 |  | 64,5 | 65,2 | 64,4 | 64,7 | 26,1 | 67,6 |
| Фон + N 60 | N60 | N30 | 71,9 | 70,5 | 72,1 | 71,5 | 32,9 | 85,2 |
| ЕКЕА05 |  |  | 3,0 | 2,8 | 2,7 |  |  |  |

Азоттың 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өнімділігі 64,7 ц/га болып, қосымша өнім 26,1 ц/га құрады немесе 67,6% болды. Мұнда тыңайтқышты бөліп енгізу әдісі 10,8 ц/га, немесе 20,0% қосымша өнімді қамтамасыз етті. Тәжірибедегі жоғары өнім (71,5 ц/га) 150 кг/га карбамидті үш бөліп енгізгенде алынды. Мұнда түтіктену кезеңі басындағы үстеп қоректендіру топырақтағы аммиак азотының ұзақ сақталуын қамтамасыз етті. Фон нұсқасымен салыстырғанда қосымша өнім 32,9 ц/га болып, өнімнің 85,2% артқаны белгілі болды. Оның ішінде азотты бөліп беру есебіне болған қосымша өнім 9,2 ц/га немесе 14,8% екені анықталды.

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдері бойынша алынған күріш өнімділігі көрсеткіштері тәжірибе қайталанымдары мәліметтерімен математикалық өңдеуге алынды, нәтижесінде ЕКЕА05 2019 жылы 3,0 ц/га, 2020 жылы 2,8 ц/га және 2021 жылы 2,7 ц/га құрады (қосымша Б).

Қорыта айтқанда, күріш дақылының өнімділігі азот тыңайтқыштарының формаларына, дозаларына және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты өзгеріп отырды. Аммоний сульфаты мен түйіршікті жоғары концентрациялы карбамид тыңайтқыштарының күріш өнімділігіне әсері бір шамада болды. Топыраққа енгізу әдістерінің ішінде локальді енгізуде өнімділік жоғары болды. Құнарлылығы төмен күріш жүйелері топырақтарында егіс алдында енгізілген карбамидтің 150 кг/га дозасы 62,3 ц/га өнім алуды қамтамасыз етті. Азот тыңайтқышын енгізу мерзімдері бойынша азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізудің күріш өнімділігіне әсері жоғары болды.

Танаптық тәжірибе жағдайында күріш дақылына азот тыңайтқышын қолдануда орын алған жоғары өнімділік өнім құрылымы элементтерінің жақсаруы негізінде болғаны анықталды.

3.9 кестеде азот тыңайтқыштарының формалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылы өнімінің құрылымына әсері жайлы мәліметтер берілген. Мұнда басты көрсеткіштің бірі өнім жинау алдындағы бір шаршы метр егістегі өсімдік саны, яғни тығыздығы. Бұл көрсеткіш тұқым себу мөлшеріне, тұқымның далалық шығымдылығына және өсімдіктің өніп-өсу дәуірі бойына сақталуына байланысты болады.

Бұл көрсеткіш тәжірибе нұсқалары бойынша 113 дана/м2 пен 125 дана/м2 аралығында болды. Әрине, азот тыңайтқыштарын қолдану өсімдіктердің сақталуына оң әсер етті деуге толық дәлел бар. Фосфор және калий тыңайтқышы қолданған фон нұсқасында өнім жинау алдында бір шаршы метр егісте 113 дана күріш өсімдігі болған. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында күріш өсімдігінің саны бір шаршы метрде 118 данадан болды.

Кесте 3.9 – Азот тыңайтқыштарының формалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылы өнімінің құрылымына әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өнім жинау алдындағы өсімдік саны, дана/м2 | Өнімді түптену, дана/өсімдік | Бір өсімдіктің дән салмағы, г | Бас шашақ  бастағы  дән саны, дана | Бос  дән-ділік,% |
| тұқым себу алдында | түп-тену кезеңі басында | түтік-тену кезеңі басында |
| Р90К60-Фон | - | - | 113 | 1,2 | 2,35 | 67 | 4,6 |
| Фон+Nа 120 | - | - | 118 | 2,1 | 4,72 | 85 | 7,3 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 118 | 2,1 | 4,68 | 88 | 7,1 |
| Фон + Nм 120 локалді | - | - | 125 | 2,7 | 6,70 | 99 | 5,7 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 122 | 2,8 | 5,79 | 94 | 5,3 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 122 | 2,7 | 6,87 | 99 | 4,4 |

Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында ең жоғары өсімдік саны көрсеткіші (125 дана/м2) тіркелді, бұл азот тыңайтқышының топырақ қабатында орналасуы өсімдіктердің толық сақталуына оң әсер еткенін көрсетеді. Азот тыңайтқышын екі және үш бөліп беру нұсқаларында бір шаршы метр егістегі өсімдік саны бірдей болғаны анықталды (125 дана/м2). Топырақтың азот режимінің егістегі өнім жинау алдындағы өсімдіктер санына оң әсер еткені байқалды.

Күріш өсімдігінің маңызды көрсеткіштерінің бірі – түптенуі, яғни бір өсімдіктен бірнеше өнімді сабақтардың пайда болуы.Зерттеушілердің мәліметінше азот тыңайтқышы күріштің түптенуіне өте күшті әсер етеді, азот элементі жетіспеген жағдайда өсімдік түптемей қалуы да мүмкін. Біздің тәжірибемізде азотсыз фон нұсқасында күріш өсімдігінің түптену көрсеткіші 1,2 дана/өсімдік болды, яғни бұл 10 өсімдіктің екеуінде ғана бір-бірден жанама сабақ бар екенін білдіреді. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында күріш өсімдігінің түптену коэффициенті 2,1 дана/өсімдікті құрады. Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізген нұсқаларда күріш өсімдігінің ең жоғары түптенуі (2,7-2,8 дана/өсімдік) тіркелді, бұл 10 өсімдікте 27-28 өнімді сабақ болғанын көрсетеді. Бұл көрсеткіш бір өсімдіктен алынатын дән салмағына тікелей әсер етеді.

Тәжірибеде Р90К60 енгізілген фон нұсқасында бір өсімдіктен алынған дән салмағы 2,35 г құраса, азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 4,68 г мен 6,87 г аралығында болды. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында бір өсімдіктен алынған дән салмағы тиісінше 4,72 және 4,68 г болды, яғни фон нұсқасындағы көрсеткіштен екі есе жоғары болды. Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізген нұсқаларда күріштің бір өсімдігінен алынған дән салмағы ең жоғары көрсеткіштерге ие болды. Бұл нұсқалардағы бір күріш өсімдігінен алынған дән салмағы тиісінше 6,70 г, 5,79 және 6,87 г болды немесе фон нұсқасы көрсеткішінен тиісінше 2,9, 2,5 және 2,9 есеге жоғары болғаны анықталды. 3.9 кестеде көрсетілгендей, азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен енгізу және азот тыңайтқышын үш бөліп беру нұсқалары бұл көрсеткіш бойынша ерекшеленді.

Күріш өнімділігіне тікелей әсер ететін маңызды көрсеткіштің бірі-бас шашақбастағы дән саны болып табылады. Танаптық тәжірибеде азотсыз фон нұсқасында күріш өсімдігінің бас шашақбасындағы дән саны 67 дана болды. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында аталған көрсеткіш тиісінше 85 және 88 дана болды, яғни фон нұсқасымен салыстырғанда тиісінше 27 және 31% артық болды. Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізген нұсқаларда күріш өсімдігінің бас шашақбасындағы дән саны тиісінше 99 дана, 94 және 99 дана болғаны тіркелді, бұл фон нұсқасының көрсеткішіне қарағанда тіисінше 48, 40 және 48,1% жоғары. Мұнда азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізу және үш бөліп енгізу нұсқаларының көрсеткіштері жоғары екені анықталды.

Күріш өсімдігіндегі ерекшелік белгілердің бірі шашақбастағы бос дәндердің үлесінің болуы. Әдетте бұл көрсеткіш азот элементінің мөлшері шамадан тыс көп болғанда жоғарылап кетеді. Біздің тәжірибемізде азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында босдәнділік көрсеткішінің 7,3 және 7,1% болғаны анықталды, бұл фон нұсқасы көрсеткішінен 2,7 және 2,5% артық. Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізген нұсқаларда босдәнділік көрсеткіші тиісінше 5,7%, 5,3 және 4,4% болды.

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріштің Сыр сұлуы сорты өсімдігінің биометриялық көрсеткіштеріне әсері жайлы мәліметтер 3.10 кестеде келтірілген. Жалпы күріш өсімдігінің биіктігі оның сорттық белгілерінің бірі болып табылады. Алайда, өсіру жағдайларына және өсімдіктің қоректенуіне байланысты өсімдік биіктігі көрсеткіші өзгеріп тұратыны анықталған. Біздің тәжірибемізде Р120 енгізілген фон нұсқасында, яғни азотсыз нұсқада өсімдік биіктігі толық пісу кезеңінде 77 см болса, азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда 97,1 см 104,6 см дейін ауытқыды.

Өсімдік биіктігі азот тыңайтқышы дозасына тәуелді болды, егер N120 дозасын егіс алдында енгізілген нұсқада өсімдік биіктігі 99,2 см болса, N150  дозасы қолданылған нұсқада бұл көрсеткіш 104,6 см болды, яғни фон нұсқасы өсімдіктерінен тиісінше 21,8 және 27,2 см биік болғаны тіркелді.Өсімдік биік болған сайын, оның бойында жапырақ саны көп болады және фотосинтез өнімділігі артады.

Кесте 3.10 – Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріштің Сыр сұлуы сорты өсімдігінің биометриялық көрсеткіштеріне әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өсімдік биіктігі, см | Бас шашақ  бастың ұзын-дығы,  см | Түп-тену  коэф-фи  циенті | Бос дән-  ділік, % | 1000 дән  сал-мағы, г | Өнім-ділік, ц/га |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында |
| Р120-Фон | - | - | 77,4 | 13,7 | 1,1 | 6,3 | 34,4 | 38,6 |
| Фон+N 120 | - | - | 99,2 | 18,2 | 2,3 | 10,1 | 35,6 | 53,9 |
| Фон + N 150 | - | - | 104,6 | 19,3 | 2,4 | 12,8 | 35,1 | 62,3 |
| Фон + N 60 | N 60 |  | 97,1 | 18,7 | 2,5 | 9,7 | 35,8 | 64,7 |
| Фон + N 60 | N60 | N30 | 101,4 | 19,4 | 2,6 | 9,3 | 35,9 | 71,5 |

Азоттың 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігінің биіктігі 97,1 см, бұл фон нұсқасындағы көрсеткіштен 19,7 см, немесе 25,4% артық. 150 кг/га карбамидті үш бөліп (40 % егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20 % түтіктену кезеңінің басында ) енгізгенде өсімдік биіктігі 101,4 см, яғни фон нұсқасы өсімдігінен 24,0 см, немесе 31,0% биік болды. Күріш дақылының өнімділігіне әсер ететін көрсеткіштің бірі-бас шашақбастың ұзындығы осы көрсеткішке байланысты шашақбастағы дәндер саны өзгеріп отырады (3.3 сурет).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\ФОТО ПОЛЯ-88\IMG-20200112-WA0007.jpg | C:\Users\Админ\Desktop\Бек\2024\Фото\Суреттер\Фото-2\12-01-2020_10-31-29\IMG-20200112-WA0003.jpg |
| а) | б) |

Сурет 3.3 – Тәжірибе алаңында күріш өнімін жинау

Танаптық тәжірибеде азотсыз фон нұсқасында күріш өсімдігінің бас шашақбасының ұзындығы 13,7 см болса, азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 18,2 см-ден 19,4 см дейін ауытқыды. Күріш өсімдігінің шашақбасының ұзындығы азот тыңайтқышының дозасына байланысты болғаны анықталды, мұнда N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш 18,2 см болды, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен 4,5 см ұзын болды. Азот дозасы жоғарылаған, яғни N 150  дозасы қолданылған нұсқада бұл көрсеткіш 19,3 см болды, яғни фон нұсқасы өсімдіктерінің бас шашақбасынан 5,6 см, немесе 41,0% ұзын болды.

Азоттың 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігінің бас шашақбасының ұзындығы 18,7 см тең, бұл фон нұсқасындағы көрсеткіштен 5,0 см, немесе 36,5% артық. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде өсімдіктің бас шашақбасының ұзындығы 19,4 см болды, яғни фон нұсқасы көрсеткішінен 5,7 см, немесе 41,6% ұзын болғаны анықталды.

Біздің тәжірибемізде Р120  енгізілген фон нұсқасында, яғни азотсыз нұсқада күріш өсімдігінің түптену көрсеткіші 1,1 дана/өсімдік болды, яғни бұл 10 өсімдіктің біреуінде бір жанама сабақ бар екенін көрсетеді. Азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 9,3 пен 12,8% аралығында болды. Бұл көрсеткіштің өзгеруі азот тыңайтқышының дозасына және енгізу әдістерімен мерзімдеріне байланысты екені белгілі болды, мұнда N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш 2,3 дана/өсімдік болды, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен 1,2 дана/өсімдікке артық, немесе екі есе жоғары.

Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқада бұл көрсеткіш 2,4 дана/өсімдік болды, яғни фон нұсқасы өсімдіктерінің түптену коэффициентінен 1,3 дана/өсімдікке артық, немесе 2,2 есеге жуық өскен. Азоттың 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігінің түптену коэффициенті жоғарылап, 2,5 дана/өсімдікті құрады, бұл күріштің түптену кезеңі басында берілген үстеп қоректендіру нәтижесінде болған. Бұл фон нұсқасындағы көрсеткіштен 1,4 дана/өсімдікке артық, немесе 2,3 есеге артық. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде күріш өсімдігінің түптену коэффициенті 2,6 дана/өсімдікке тең болды, яғни азот тыңайтқышымен түптену кезеңінің басында үстеп қоректендіру түптену коэффициентінің жоғарылауына оң әсерін тигізді.

Келесі көрсеткіш күріш өсімдігі шашақбасының босдәнділігі, бұл көрсеткіш азот элементінің мөлшері шамадан тыс көп болғанда жоғарылап кетеді. Біздің тәжірибемізде Р120 енгізілген фон нұсқасында, яғни азотсыз нұсқада босдәнділік 6,3% құрады. Азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 2,3 пен 2,6 аралығында болды. Күріш өсімдігінің түптену көрсеткіші азот тыңайтқышының дозасына байланысты екені белгілі болды, мұнда N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш 10,1% болды, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен 3,8% артық. Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқада бұл көрсеткіш 12,8% құрады, яғни фон нұсқасы өсімдіктері шашақбастарының босдәнділігінен екі есе жоғары, әрине бұл жағымсыз көрсеткіш. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігі шашақбасының босдәнділігі төмендеп, 9,7% құрады, бұл осы азот дозасын егіс алдында енгізген нұсқа көрсеткішінен 0,4% төмен. Азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде күріш өсімдігі шашақбасының босдәнділігі 9,3% тең болды, бұл азоттың осы дозасын егіс алдында бірден берген нұсқа көрсеткішінен 3,5% азайғанын көрсетеді.

Күріш дақылы өнімінің, оның дәнінің толықтығын сапалылығын айқындайтын көрсеткіштің бірі 1000 дәннің салмағы. Бұл күріш дақылының сортына және өсіру жағдайларына байланысты өзгеріп тұрады. Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдері зерттелген танаптық тәжірибеде Р120 енгізілген фон нұсқасында, яғни азотсыз нұсқада күріштің 1000 дәнінің массасы 34,4 г болса, азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 35,1 мен 35,9 г аралығында болды. Күріш өсімдігінің 1000 дәнінің салмағы азот тыңайтқышының дозасына байланысты екені белгілі болды, мұнда N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш 35,6 г, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен 1,2 г артық болды.

Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқада бұл көрсеткіш 35,1 г құрады, яғни азоттың дозасы шамадан тыс көп болған жағдайда бұл көрсеткіштің мәңі төмендеді. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріштің 1000 дәнінің салмағы 35,8 г болса, азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында ) енгізгенде күріштің 1000 дәнінің салмағы 35,9 г болды, яғни азотты өсімдіктің қажет еткен мерзімінде беру бұл көрсеткішке оң әсер еткені белгілі болды.

Қорыта айтқанда, күріш дақылының өнім құрылымы элементтері азот тыңайтқыштарының формаларына, дозаларына және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты өзгеріп отырды. Аммоний сульфаты мен түйіршікті жоғары концентрациялы карбамид тыңайтқыштарының күріш өнімінің құрылым элементеріне әсері бір шамада болды. Топыраққа енгізу әдістерінің ішінде локальді енгізуде өсімдік тығыздығы және түптену коэффициенті жоғары болды, нәтижесінде бір өсімдіктен алынған дән мөлшері мен бас шашақбастағы дән саны басқа нұсқалардан артық болды. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада және, азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде күріш өнімінің құрылым элементтері барлық көрсеткіштер бойынша жоғары болғаны анықталды және бұл көрсеткіштер тәжірибеде алынған өнімділікті растайды.

**3.4 Азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшері және өсімдіктің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті**

Зерттеушілердің мәліметтері бойынша қорек элементтерінің өсімдікке ену қарқындылығы және олардың өсімдікте жиналуы күріштің сорттық ерекшеліктерімен және өсіру аймағының топырақ-климаттық ерекшеліктерімен анықталады.

Біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, азот тыңайтқыштары топырақтағы аммиак азотының мөлшерін жоғарылатты, соның арқасында өсімдіктің қарқынды өсуін қамтамасыз етті. Өнімнің деңгей шамасына және оның сапасына күріш өсімдігінің жер үстіндегі массасындағы азот мөлшері маңызды әсер етеді. Сондықтан күріш өсімдігінің жер үсті массасына азоттың сіңірілу және жиналу ерекшеліктерін зерттеу маңызды болып саналады.

3.11 кестеде азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне өніп-өсу дәуірінің түптену, бас шығару, толық пісу секілді басты кезеңдеріндегі әсері жайлы мәліметтер келтірілген. Өсімдік құрамындағы азот элементін анықтау, оның мөлшерінің азотпен қоректенуіне және өсімдіктің өніп-өсу кезеңдеріне байланысты өзгеретінін көрсетті.

Кестеде көрсетілгендей, өсімдіктің жер үсті бөлігіндегі азот мөлшері күріш өсімдігінің түптену кезеңінде тіркелді (2,49-2,80%). Өніп-өсудің келесі кезеңдерінде өсімдіктегі азот мөлшері өсімдіктің физиологиялық жағдайының өзгеруіне байланысты төмендеді. Енгізілген азот тыңайтқыштары өсімдіктің жер үсті бөлігіндегі азот мөлшерін өсу мен дамудың алғашқы кезеңдерінде де, және онан арға кезеңдерде де жоғарылатты. Р90К60 енгізілген фосфор-калий тыңайтқыштары фонында өсімдіктер өніп-өсудің барлық кезеңдерінде өзінің жер үсті бөлігіндегі жалпы азоттың төмен мөлшерімен сипатталды. Азотсыз және азот тыңайтқыштары енгізілген нұсқаларда өскен өсімдіктердің өсуі мен дамуындағы айырмашылық түптену кезеңінде көрініс бере бастады, яғни өсімдіктер топырақтан азотты сіңіру арқылы өз бетінше қоректенуге толық көшкен мезеттен басталды.

Кесте 3.11 – Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне әсері, (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өніп-өсу кезеңдері бойынша өсімдіктегі азот мөлшері,% | | | |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында |
| Түптену | Бас шығару | Толық пісу | |
| дән | сабан |
| Р90К60-Фон | - | - | 2,49 | 1,6 | 1,15 | 0,42 |
| Фон+Nа 120 | - | - | 2,65 | 1,74 | 1,20 | 0,45 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 2,64 | 1,71 | 1,20 | 0,44 |
| Фон + Nм 120 локалді | - | - | 2,80 | 1,85 | 1,23 | 0,46 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 2,78 | 1,83 | 1,22 | 0,45 |
| Фон +Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 2,64 | 1,82 | 1,22 | 0,46 |

Сонымен, түптену кезеңінде фон нұсқасында өсімдік құрамындағы азот мөлшері 2,49% болды. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында бұл көрсеткіш бір шамада болды, тиісінше 2,65 және 2,64% құрады, яғни фон нұсқасындағы көрсеткіштен 0,16 және 0,15% артық. Тәжірибедегі ең жоғары көрсеткіш азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) енгізген нұсқаларда тіркелді, олардың мәні тиісінше 2,80 және 2,78% тең болды. Күріш өсімдігінің бас шығару кезеңінде фосфор-калий тыңайтқыштары енгізілген нұсқада өсімдіктегі азот мөлшері азайып, 1,6% құрады, азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында бұл көрсеткіш тиісінше 1,74 және 1,71% болды, бұл фон нұсқасындағы көрсеткіштен 0,14 және 0,11% артық. Күріш өсімдігінің өніп-өсуінің бұл кезеңінде өсімдіктегі азот мөлшері азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында), азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын үш бөліп (33,3% егіс алдында, 33,3% түптену кезеңінің басында және 33,3% түтіктену кезеңінің басында ) енгізген нұсқаларда жоғары болды, яғни тиісінше 1,85%, 1,83 және 1,82% болды. Бұл кезеңдегі көрсеткіштер фон нұсқасынан тиісінше 0,25%, 0,23 және 0,22% артық болды (3.11 кесте).

Азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне оң әсері толық пісу кезеңінде де жалғасты. Мұнда азот мөлшерін анықтау негізгі өнім дәнде және қосалқы өнім сабанда жүргізілді. Пісу кезеңінде фон нұсқасында күріш дәні мен сабаны құрамындағы азот мөлшері тиісінше 1,15 және 0,42% болды. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында бұл көрсеткіш бір шамада болды, дәнде 1,20 % болса, сабанда азғана өзгешелік, тиісінше 0,45 және 0,44% құрады. Тәжірибедегі ең жоғары көрсеткіштер азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын үш бөліп (33,3% егіс алдында, 33,3% түптену кезеңінің басында және 33,3% түтіктену кезеңінің басында) енгізген нұсқаларда жоғары болды, олар дәнде тиісінше 1,23%, 1,22 және 1,22% болса, сабандағы азот мөлшері азот енгізілген барлық нұсқаларда бір шамада болғаны анықталды.

3.12 кестеде азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне әсері жайлы мәліметтер келтірілген.

Танаптық тәжірибеде Р120 енгізілген фон нұсқасында, яғни азотсыз нұсқада түптену кезеңінде өсімдік құрамындағы азот мөлшері 2,46% болды. Азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 2,77% пен 2,86 аралығында болды. Кестеде көрсетілгендей, күріш өсімдігінің құрамындағы азот мөлшері азот тыңайтқышының дозасына байланысты екені белгілі болды, мұнда N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш 2,77% болды, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен 0,31% артық.

Кесте 3.12 – Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне әсері

(орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Өніп-өсу кезеңдері бойынша өсімдіктегі азот мөлшері,% | | | |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| Түптену | Бас шығару | Толық пісу | |
| дән | сабан |
| Р120-Фон | - | - | 2,46 | 1,53 | 1,14 | 0,41 |
| Фон+N 120 | - | - | 2,77 | 1,84 | 1,19 | 0,43 |
| Фон + N 150 | - | - | 2,86 | 1,96 | 1,23 | 0,46 |
| Фон + N 60 | N 60 |  | 2,83 | 1,92 | 1,21 | 0,44 |
| Фон + N60 | N60 | N30 | 2,82 | 1,99 | 1,25 | 0,47 |

Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқада бұл көрсеткіш 2,86% құрады және бұл кезеңдегі ең жоғары көрсеткіш болды. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшері 2,83% болса, азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде күріш өсімдігінің құрамындағы азот мөлшері түптену кезеңінде 2,82% тең болды.

Күріш өсімдігінің бас шығару кезеңінде фон нұсқасында өсімдік құрамындағы азот мөлшері 1,60% болды. Азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш 1,84% пен 1,99% аралығында болды. Кестеде көрсетілгендей, күріш өсімдігінің құрамындағы азот мөлшері азот тыңайтқышының дозасына байланысты екені белгілі болды, бас шығару кезеңінде N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш 1,84% болды, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен 0,31% артық. Азот дозасы жоғарылаған, яғни N 150  дозасы қолданылған нұсқа өсімдіктерінде азот мөлшері 1,96% құрады. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшері 1,92% болса, азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде күріш өсімдігінің құрамындағы азот мөлшері бас шығару кезеңінде ең жоғары көрсеткішке ие болды, мұнда азот мөлшері 1,82% тең болды (3.12 кесте.

Тәжірибе барысында азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне оң әсері толық пісу кезеңінде де жалғасқаны анықталды. Мұнда негізгі өнім дәнде және қосалқы өнім сабанда жүргізілген талдаулар өсімдік өніміндегі азот мөлшері фон нұсқасында тиісінше 1,14 және 0,41% болғанын көрсетті. Азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіш дәнде 1,19% пен 1,25% аралығында болса, сабанда 0,43% пен 1,25% аралығында болды. Кестеде көрсетілгендей, күріш өсімдігінің дәні мен сабаны құрамындағы азот мөлшері азот тыңайтқышының дозасына байланысты екені белгілі болды, толық пісу кезеңінде N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада бұл көрсеткіш дәнде 1,19% болса, сабанда 0,43%, яғни Р120 енгізілген фон нұсқасы көрсеткішінен аздап артық болғаны байқалды.

Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқа өсімдіктерінің дәні мен сабанында азот мөлшері тиісінше 1,23% және 0,46% құрады. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өсімдігі дәні мен сабаны құрамындағы азот мөлшері тиісінше 1,21% және 0,44% болса, азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізгенде күріш өсімдігінің дәні мен сабаны құрамындағы азот мөлшері ең жоғары көрсеткішке ие болды, мұнда азот мөлшері тиісінше 1,25% және 0,47% тең болды. Бұл азот тыңайтқышымен түтіктену кезеңі басында енгізілген, яғни үстеп қоректендіру нәтижесінде болғаны дәлелденіп отыр.

Қорыта айтқанда, азот тыңайтқыштары күріш өсімдігіне азот элементінің енуін жоғарылатты, нәтижесінде өсімдік құрамындағы азот мөлшері және оның жиналуы көбейді. Күріш өсімдігінің азотпен қоректенуін жақсарту арқасында өсімдіктегі азот мөлшері және оның жиналуы азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында және азот тыңайтқышын екі (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында), азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын үш бөліп (33,3% егіс алдында, 33,3% түптену кезеңінің басында және 33,3% түтіктену кезеңінің басында ) енгізген нұсқаларда жоғары болды. Күріш өсімдігінде азоттың мол жиналуы тыңайтқыш азотының жақсы сіңірілгенін және оның пайдалану коэффициентінің жоғарылағанын көрсетеді.

Күріш танабының су астында болатын топырағында денитрификация және жуылу есебінен азоттың жоғалуына ықпал жасайтын жағдайлар туындайды, сол себепті құрғақта өсетін дақылдармен салыстырғанда, күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті төмен болып келеді.

Зерттеушілердің мәліметтері бойынша танаптық жағдайда күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті 20% пен 40% аралығында. Тіпті тыңайтқышты үнемді пайдалануды қамтамасыз ететін көшеттеп өсіруді қолданатын Тайланд, Бирма, Филиппин, Мысыр елдерінде бұл дақылдың тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті 45% аспайды. Алайда, зерттеулер көрсеткендей, тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті азот тыңайтқыштарының формалары, дозалары, енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысы 10-15% көтеруге болатыны анықталған.

Біздің тәжірибемізде азот тыңайтқыштарының тиімділігін арттыру тәсілдерін зерттеу барысында айырма әдісімен тыңайтқыш азотының күріш өсімдігімен пайдалану коэффициенті есептелді (3.13 кесте).

Кесте 3.13 – Азот тыңайтқыштарының формаларына және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Күріш өнім-ділігі, ц/га | Дән және сабан өнімімен азоттың шығуы, кг/га | Тыңайтқыш берілген нұсқа  мен фон арасындағы айырмашылық,кг/га | Тыңайтқыш азотының пайдалану коэффи-циенті,% |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында |
| Р90К60-Фон | - | - | 30,5 | 42,9 | - | - |
| Фон+Nа 120 | - | - | 52,6 | 83,8 | 40,9 | 34,1 |
| Фон + Nм 120 | - | - | 51,4 | 81,5 | 38,6 | 32,2 |
| Фон +Nм 120 локалді | - | - | 57,6 | 100,0 | 57,1 | 47,6 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 |  | 57,2 | 98,1 | 55,2 | 45,2 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 60,7 | 105,8 | 62,9 | 52,4 |
| ЕКЕА05 |  |  | 3,1 |  |  |  |

Кестеде азот тыңайтқыштарының формалары және енгізу әдістері мен мерзімдерін зерттеу барысында анықталған негізгі және қосалқы өнімдердің өнімділігінің және өнімдер құрамындағы азот мөлшерінің мәліметтерін пайдалана отырып, тәжірибе нұсқалары бойынша күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициентін айырма әдісімен есептеу нәтижелері берілген.

Кестеде көрсетілгендей, Р90К60 енгізілген фон нұсқасында күріштің дән өнімділігі 30,5 ц/га құрады, бұл нұсқада дән және сабан өнімімен азоттың шығуы 42,9 кг/га болды, яғни 30,5 ц/га дән өнімін,оған тиісті сабан өнімінің қалыптасуына топырақтан 42,9 кг азот пайдаланылған. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында өнімділіктің және өсімдік құрамындағы азот мөлшерінің жоғарылауына байланысты дән және сабан өнімімен азоттың шығуы жоғары (тиісінше 83,8 және 81,5 кг) болды, мұнда тыңайтқыш берілген нұсқа мен фон арасындағы айырмашылық 40,9 және 38,6 кг/га болды.

Аталған екі тыңайтқыш бойынша тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті тиісінше 34,1 және 32,2%, яғни көрсеткіштер бір шамада болды. Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында күріш өнімділігі 57,6 ц/га құрады, мұнда өнімдермен азоттың шығуы 100,0 кг/га болды, сонда айырма 57,1 кг, ал азоттың пайдалану коэффициенті 47,6% болды, яғни карбамидтің 120 кг/га дозасын егіс алдында енгізген нұсқадан 15,4% артық болды.

Азот тыңайтқышын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) енгізген нұсқада күріштің дән өнімділігі тыңайтқышты локальді әдіспен енгізген нұсқамен тең (57,2 ц/га) болды, сол себепті тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті де шамалас болды (45,2%). Күріш өсімдігінің жоғары өнімділігі және өсімдік құрамындағы азот мөлшерінің жоғарылауына байланысты дән және сабан өнімімен азоттың шығуы азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын үш бөліп (33,3% егіс алдында, 33,3% түптену кезеңінің басында және 33,3% түтіктену кезеңінің басында) енгізген нұсқада жоғары болды. Мұнда күріш өнімділігі 60,7 ц/га болса, азоттың шығуы 105,8 кг/га, соған байланысты тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті 52,4% болды, бұл осы көрсеткіштің азот тыңайтқышын егіс алдында енгізу нұсқасымен салыстырғанда 18,3% жоғарылағаны анықталды.

3.14 кестеде азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті жайлы мәліметтер берілген. Кестеде көрсетілгендей, азот элементінің күріш өсімдігінің дәні мен сабанымен шығуы нұсқа бойынша алынған өнімділікке, ал өнімділік өз кезегінде азот тыңайтқыштарының дозасына және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты екені белгілі болды. Тәжірибеде Р120 енгізілген фон нұсқасында күріштің дән өнімділігі 38,6 ц/га құрады, бұл нұсқада дән және сабан өнімімен азоттың шығуы 51,7 кг/га болды, яғни осы өнімділікті (дән өнімін,оған тиісті сабан өнімін) қалыптастыру үшін топырақтан 51,7 кг азот сіңірілген.

Карбамидтің N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада күріш өнімділігі 53,9 ц/га құрады, мұнда өнімдермен азоттың шығуы 86,5 кг/га болды, сонда айырма 34,8 кг, ал азоттың пайдалану коэффициенті 29,0% болды. Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқада күріш өнімділігі 62,3 ц/га болды, мұнда азоттың шығуы 93,2 кг/га, азоттың пайдалану коэффициенті 27,1% болды. Яғни, азот тыңайтқышы дозосы жоғары болып, өнімділік көтерілгенмен, тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті төмендеді. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріштің дән өнімділігі 64,7 ц/га құрады, бұл нұсқада дән және сабан өнімімен азоттың шығуы 95,7 кг/га болды, бұл фон нұсқасындағы көрсеткіштен 44,0 кг/га артық, сондықтан тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті 36,7% болды.

Кесте 3.14 – Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті (орташа, 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | | | Күріш өнім-ділігі, ц/га | Дән және сабан өнімімен азоттың шығуы, кг/га | Тыңайтқыш берілген нұсқа  мен фон арасындағы айырмашылық,кг/га | Тыңайтқыш  азотының  пайдалану  коэффи-циенті,% |
| тұқым себу алдында | түптену кезеңі басында | түтіктену кезеңі басында |
| Р120-Фон | - | - | 38,6 | 51,7 | - | - |
| Фон+N120 | - | - | 53,9 | 86,5 | 34,8 | 29,0 |
| Фон + N 150 | - | - | 62,3 | 93,2 | 40,6 | 27,1 |
| Фон + N 60 | N 60 |  | 64,7 | 95,7 | 44,0 | 36,7 |
| Фон + N60 | N60 | N30 | 71,5 | 102,2 | 50,5 | 33,6 |
| ЕКЕА05 |  |  | 2,9 |  |  |  |

Бұл танаптық тәжірибедегі азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізген нұсқада күріш өсімдігінің өнімділігі жоғары (71,5 ц/га) және азоттың өніммен шығуы көп (102,2 кг/га) болғанымен, тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті азоттың 120 кг/га дозасын бөліп енгізген нұсқадан төмен болды (33,6%).

Қорыта айтқанда, азот тыңайтқыштары күріш дақылының өнімділігіне оң әсер етті, сондай-ақ өсімдіктің негізгі өнімі – дән мен сабан құрамындағы азот элементінің мөлшерін жоғарылатты. Тәжірибелер нұсқалары бойынша күріш өсімдігінің тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентін айырма әдісімен анықтау, бұл көрсеткіштің аммоний сульфаты және карбамид тыңайтқыштарын 120 кг/га дозасында егіс алдында енгізгенде 34,1 және 32,2% болатынын көрсетті. Азот тыңайтқышын енгізу әдістері бойынша алғанда бұл көрсеткіш карбамидті егіс алдында локальді әдіспен енгізгенде жоғары болғаны анықталды. Азот тыңайтқышының дозасы жоғарылаған сайын, азоттың пайдалану коэффициенті төмендеді. Жалпы алғанда, азот тыңайтқышының формалары, дозалары, енгізу әдістері мен мерзімдері тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентін түрлі деңгейде жоғарылатты.

**4 ТОПЫРАҚ ӨҢДЕУ ЖҮЙЕСІНІҢ КҮРІШ ЕГІЛЕТІН ТОПЫРАҚТЫҢ АГРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ**

**4.1 Топырақ өңдеуші құралдармен жүргізілген сүдігер жыртудың сапалық көрсеткіштерін анықтау**

Топырақ өңдеу егіншілік жүйесінің ең маңызды бөлігі болып табылады, оның үлесіне дәнді дақылдарды өсіру кезіндегі барлық энергетикалық шығындардың жартысына жуығы тиесілі. Бұл шығындарды өңдеу тереңдігін, өңдеу санын оңтайландыру және қуатты аз қажет ететін тәсілдерді пайдалану нәтижесінде азайтуға болады. Сондай-ақ жаңа топырақ өңдеуші құралдардың (қайтармалы соқалар, біріктірілген агрегаттар, себу кешендері) және егіншіліктің қуат үнемдеуші технологияларының өндіріске енуі нақты аймақтық жағдайларда бүкіл топырақ өңдеу жүйесін жетілдірілуді қажет етеді. Сондықтан, біздің зерттеулеріміздің негізгі бағыты күріш жүйелерінің шалғынды-батпақты топырақтарының негізгі өңдеу жүйесіндегі механикалық операцияларды оңтайландыру болып отыр.

Топырақ өңдеуші құралдармен жүргізілген сүдігер жыртудың сапалық көрсеткіштерін зерттеу үшін күріш жинаудан соң тәжірибе учаскесінің агротехникалық бағалауы жүргізілді (кесте 4.1).

Кесте 4.1 – Сүдігер жырту алдындағы тәжірибе учаскесін агротехникалық бағалау (Қарауылтөбе тірек пункті)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Ауылшаруашылық жылдары бойынша көрсеткіштер мәні | | |
| 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 |
| Тәжірибе жүргізілген мерзім | 21 қазан | 18 қазан | 20 қазан |
| Ауа температурасы, 0С | 12,0 | 11,4 | 12,2 |
| Алғы дақыл | күріш | күріш | күріш |
| Топырақ ылғалдылығы, %: |  |  |  |
| 0-10 см қабатында | 23,8 | 27,1 | 24,2 |
| 10-20 см қабатында | 24,1 | 29,4 | 25,0 |
| 20-30 см қабатында | 24,0 | 29,8 | 25,1 |
| Топырақ тығыздығы, г/см3: |  |  |  |
| 0-10 см қабатында | 3,87 | 4,52 | 4,05 |
| 10-20 см қабатында | 5,54 | 6,22 | 5,88 |
| 20-30 см қабатында | 8,56 | 10,1 | 9,12 |
| Өсімдік қалдықтарының саны, дана/м2 | 11,5 | 13,8 | 13,7 |
| Өсімдік қалдықтарының ботаникалық құрамы | күріш түбірі | күріш түбірі | күріш түбірі |

Сүдігер жырту мерзімінде ауаның орташа тәуліктік температурасы жеткілікті жағдайда жоғары болды және үш жылда орта есеппен 10,5 тен 12,00С-қа ауытқыды. Зерттеу аймағында қалыптасқан ауа-райы жағдайы тәжірибе учаскесіндегі топырақтағы белсенді микробиологиялық үдерістердің және өсімдік қалдықтарының минералдануының жақсы жүруіне септігін тигізеді.

Іс жүзінде күріш атызы топырағының ылғалдылығы бір атыздың шеңберінде бірдей бола бермейді және ол атыз бетінің тегістігіне байланысты өзгере береді. Біздің тәжірибе учаскемізде топырақтың жырту қабатының ылғалдылығы зерттеу жылдары бойынша өте қатты ерекшеленген жоқ және жырту қабатына қарай 24,2-30,5% аралығында ауытқыды. Жалпы алғанда топырақтың жырту қабатының ылғалдылығы мен қаттылығы шалғынды-батпақты топырақтардың күзгі жыртуын жүргізуге арналған агротехникалық талаптарға сай келді.

Топырақты сүдігерге өңдеудің сапасы көп жағдайда топырақтың пісіп жетілуімен және климаттық жағдайлармен, сүдігер жырту мерзімімен, механизатордың біліктілігімен, топырақ өңдеуші құралдың техникалық сипаттамасымен және жағдайымен анықталады. Күзде өңделген топырақ көктемде тез пісіп жетіледі және бұл көктемгі себу алды өңдеуді ерте жүргізуге және ерте дақылдарды қолайлы агротехникалық мерзімдерде себуге мүмкіндік береді. Күзде жыртылған топырақта көктемде топырақтың пісіп жетілуі тез басталады, бұл топырақты күріш себуге дайындау жұмыстарын ерте бастай беруге жағдай туғызады.

Біздің зерттеулерімізде тәжірибе учаскесінде топырақты сүдігерге жырту күріш өнімін және өсімдік қалдықтарын жинап болған агротехникалық мерзімде (қазан айының үшінші онкүндігінде) жүргізілді.

Топырақ өңдеудің бағалау критерийі ретінде жырту тереңдігі (сурет 4.1), қабаттың жалдылығы (жал биіктігі) және кесектілігі (кесектер саны) анықталды, бұл көрсеткіштер күріш себуге арналған танаптарда маңызды болып саналады, себебі күріш өсіру үшін топырақты мұқият өңдеу және атыз бетін жақсы тегістеу қажет.



Сурет 4.1 - Lemken Juwel 7 қайырмалы соқаның жырту тереңдігін белгілеу

Жыртудың тереңдігі бойынша біркелкілігін шынайы және дәл бағалау үшін орташа шамалармен қатар жырту тереңдігінің ауытқуының статистикалық көрсеткіштері анықталды: вариация коэффициенті *В,*орташа квадраттық ауытқуы *σ*.

Тәжірибедегі алғашқы бақылаулар көрсеткендей,топырақты өңдеудің нақты тереңдігі агротехникалық мүмкіндіктің сыртына шыққан жоқ (5%-дан төмен), бұл көрсеткіш 4,8% болды. ПЛН-5-35 соқасы, сондай-ақ қайырмалы соқа Lemken Juwel 7 өңдеу тереңдігінде тұрақты жұмыс жасады (вариация коэффициенті үш жылдық орта есеппен тиісінше 3,04 және 2,17%).

Кесте 4.2 – Түрлі топырақ өңдеуші құралдардың шалғынды-батпақты топырақтардың жырту тереңдігіне әсері (Қарауылтөбе тірек пункті)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Топырақты негізгі өңдеу  25-27 см тереңдікте  (А факторы) | Топырақ өңдеудің көрсеткіштері | | |
| Жыртудың орташа тереңдігі, см | Орташа квадраттың ауытқуы , ±см | Вариация  коэффициенті, *В* |
| 2019-2020 ж.ж. | | | |
| ПЛН-5-35 | 25,6 | 0,12 | 3,03 |
| Lemken Juwel 7 | 26,1 | 0,04 | 2,12 |
| 2020-2021 ж.ж. | | | |
| ПЛН-5-35 | 25,9 | 0,11 | 3,04 |
| Lemken Juwel7 | 26,0 | 0,07 | 2,22 |
| 2021-2022 ж.ж. | | | |
| ПЛН-5-35 | 25,2 | 0,14 | 3,04 |
| Lemken Juwel7 | 26,2 | 0,05 | 2,15 |

Сүдігер өте тым тоң кесекті болмау керек, себебі оның кемшіліктерін ауыр дискілі тырмалар мен катоктар көмегімен қосымша өңдеулер бар уақытта жөндей алмайды. Онан басқа, сапасыз жүргізілген сүдігер егілетін дақылға арналған топырақты себу алды өңдеудің кезекті операцияларының тиімділігін төмендетіп, көктемде қосымша қиындықтар туғызады.

Топырақты кез-келген механикалық өңдеу топырақтың қатты бөлігіне, оның бітіміне және құрылымдық агрегаттарына әсер етеді. Топырақтың жырту қабатының құрылымына жүргізілген біздің зерттеулер бойынша алынған мәліметтердің статистикалық өңдеуі келесі нәтижелерді (кесте 4.3) көрсетті.

Топырақтың сапалы майдалануы, оның қалыпты ылғалдылығы жағдайында орындалады. Алынған экспериментальдық мәліметтерден көрсетілгендей, топырақты ПЛН-5-35 соқасымен жырту кезінде тәжірибе учаскесі бетінде кесектер саны (диаметрі 20 см-ден жоғары топырақ кесектері) үш жылда орташа көрсеткіші 26,9% болса, Lemken Juwel 7 қайырмалы соқасымен өңдеу кезінде біршама төмендеп, 23,9% құрады.

Топырақтың 20-10 см және 10-5 см өлшемді фракцияларының майдалануы бойынша салыстырмалы соқалар арасында елеулі айырмашылық болған жоқ және бұл көрсеткіштер 9,4-10,8% аралығында болды. Тәжірибеде негізінен 5см-ден кіші бөлшектер басым болды, бұл көрсеткіш Lemken Juwel7 – соқасында орта есеппен 53,2-58,3% болып, ПЛН-5-35 соқасына қарағанда 3,9-4,1%-ға жоғары екені анықталды. Алынған көрсеткіштер сүдігер жыртуға қойылатын агрофизикалық талаптарға толық сәйкес келеді.

Кесте 4.3 – Топырақ өңдеуші құралдардың танапты жыртудың кесектілігіне әсері (Қарауылтөбе тірек пункті)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Топырақты 25-27 смтереңдікте негізгі өңдеу (А факторы) | Қабаттың майдалануы, % | | | |
| >20 см | 20-10 см | 10-5 см | <5 см |
| 2019-2020 ж.ж. | | | | |
| ПЛН-5-35 | 26,2 | 10,5 | 11,6 | 51,7 |
| Lemken Juwel7 | 23,1 | 10,6 | 9,4 | 56,9 |
| 2020-2021 ж.ж. | | | | |
| ПЛН-5-35 | 29,5 | 12,2 | 10,0 | 48,3 |
| Lemken Juwel7 | 26,2 | 10,4 | 10,2 | 53,2 |
| 2021-2022 ж.ж. | | | | |
| ПЛН-5-35 | 25,2 | 9,8 | 10,8 | 54,2 |
| Lemken Juwel7 | 22,6 | 9,5 | 9,6 | 58,3 |

Танап бетінің жалдылығы майдалану сапасына байланысты болатыны белгілі, себебі топырақтың өңделген қабатында қажетті кесектер мөлшері көп болған жағдайда, танаптың беткі қабаты біртегіс болатыны байқалады.

Жақсы, біркелкі тегістелген топырақ бетін, жыртудың загонсыз-айналу әдісін қолдану арқылы алуға болады, мұнда атызда бір қосылған жал құрылады және айыру бороздаларын бөлшектеу арқылы тегістеуге болады.

Танаптың жалдылығын зерттеу кезінде қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртуда, шалғынды-батпақты топырақтардың қыртыстары тегіс және бір-біріне тығыз орналасты, жалдар анық көрініп тұрды. Сондықтан бірдей шамалас және бірдей формадағы қыртыстардың түзілуі нәтижесінде, сондай-ақ, олардың бір-бірінен бірдей интервалда орналасуына байланысты, жалдылық коэффициенті бұл нұсқада 1,04 болды. Дәстүрлі ПЛН-5-35 соқасымен жырту жүргізілген нұсқада, бұл көрсеткіш біршама жоғары 1,15 болғаны анықталды (кесте 4.4) [151,152].

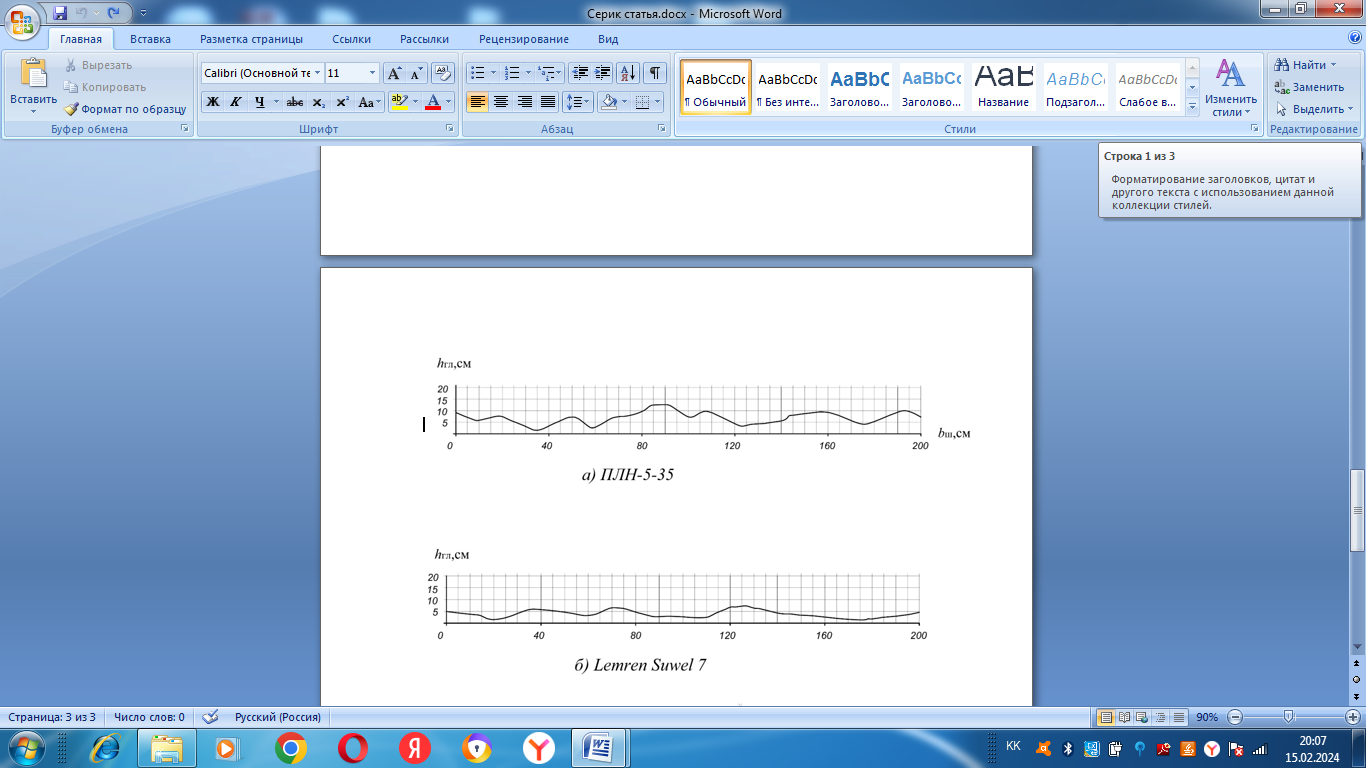
Кесте 4.4 – Түрлі топырақ өңдеуші құралдардың шалғынды-батпақты топырақтардың жалдылығына әсері (Қарауылтөбе тірек пункті)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Топырақты  25-27 см тереңдікте негізгі өңдеу (А факторы) | Жалдылық, см | | Жалдылық коэффициенті |
| профильдік сызықтың ұзындығы | проекция\* ұзындығы |
| 2019-2020 ж.ж. | | | |
| ПЛН-5-35 | 13,8 | 12,0 | 1,15 |
| Lemken Juwel7 | 12,6 | 12,0 | 1,05 |
| 2020-2021 ж.ж. | | | |
| ПЛН-5-35 | 13,5 | 12,0 | 1,12 |
| Lemken Juwel7 | 12,5 | 12,0 | 1,04 |
| 2021-2022 ж.ж. | | | |
| ПЛН-5-35 | 13,9 | 12,0 | 1,16 |
| Lemken Juwel7 | 12,5 | 12,0 | 1,04 |

*Ескерту\**-проекция ұзындығы есептеу мөлдегінің еніне тең, яғни 12,0 м.

2019 және 2021 жылдармен салыстырғанда 2020 жылы жыртылған беттің жалдылығы, топырақтың жоғары ылғалдылығынан және қаттылығынан ұлғайды. Алайда, мұнда да Lemken Juwel 7 соқасының тегістеуші рөлі байқалды, ол кесектерді қосымша майдалап, беткі қабатты тегістеді.

Топырақ өңдеуші құралдардың жұмысының сапасын дәлірек салыстыру үшін жыртылған беттің жалдылығы координаттық сызғышпен профилограмма түсіру арқылы тексерілді. Сынған сызық түріндегі профилограммалар 4.2 суретте берілген.



Сурет 4.2 – Жыртудан кейінгі танап бетінің профилограммалары

( 2019-2021 ж.ж. бойынша орташа)

Топырақтың байқалған жалдылығы шамаларының төмендеуі сериялық ПЛН-5-35 соқасы жұмыс органдарының төменгі тиімділігі нәтижесінде болып отыр. Ал қайтармалы Lemken Juwel 7 соқасымен өңделген жерде қыртыстар бір-біріне тең тығыз және тегіс жабысып тұрады, жалдар мен бороздалар анық көрінеді, шамасы және формасы бойынша біртипті және бір-біріне бірдей қашықтықта орналасқан.

Күріш атыздарында танаптың жиі тегіс болмауының себебі, танаптан сабанның толық шығарылмауынан, өйткені қалған сабан жырту кезінде соқа түрендеріне жабысып, кедергі жасайды. Нәтижесінде, танапта соқаларды тазалаудан соң, сабанмен араласқан топырақ түйдектеліп қалады, сол себепті келесі жұмыстарда техниканың жұмысы елеулі қиындықтарға ұшырайды.

Жалпы алғанда, жыртылған жер бетіндегі жалдылық коэффициенті және кесектер саны көп жағдайда топырақтың физикалық жағдайына ғана байланысты болған жоқ, ол және салыстырылып отырған соқалардың конструктивтік ерекшеліктеріне де байланысты болды. Атап өту керек, қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасын пайдалану кезінде атызды загондарға бөлудің қажеттілігі болмай қалды, сондықтан ол жерде қосу жалдары және айыру бороздалары болған жоқ. Сондай-ақ, қайырмалы соқаның жұмыс органдарының тұрығының биіктігі мен формасы арқасында ПЛН-5-35 соқасының жұмыс органдарына қарағанда, өсімдік қалдықтарымен бітелу деңгейі аз болды.

**4.2 Топырақты себуалды өңдеу (сүдігерді дискілеу)**

Күзгі сүдігер жырту тек аэрацияға жақсы жағдай туғызып қана қоймайды, ол сондай-ақ, күзгі-қысқы уақыттағы алмаспалы (негізінен төменгі) температура мен жауын-шашын әсерінен топырақтың кесекті жағдайдан борпылдақ жағдайға айналуына септігін тигізеді. Онан басқа, қар еруден соң көктемде топырақ коллоидтардың ісінуі есебінен тығыздығы төмендейді және бұл қарашіріктің белгілі бір мөлшерінде қолайлы қалыпқа ие болуға мүмкіндік береді.

Күрішке арналған жердің себуалды өңдеуінің тиімділігі, сапалы сүдігер жыртылған топырақтарда жоғары болады. Сүдігерге жырту топырақ бетінде қорғаушы қабат құрады, ол топырақ ылғалдылығын сақтайды, жырту қабатының тығыздалуын жояды, арамшөптердің тез өніп шығуын арандатады, топырақтың дәнді-шаңды жоғары қабатын жасайды, ол өз кезегінде күріш тұқымын 1,5-2,0 см тереңдікте орналастыруға мүмкіндік береді, топырақтың бетінің тегістігін ±3-5 см дәлдікпен қамтамасыз етеді.

Кесте 4.5 – Себуалды топырақ өңдеуді жүргізу алдында эксперименталдық учаскенің агротехникалық бағалау керсеткіштер мәні (Қарауылтөбе тірек пукті)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Ауылшаруашылық жылдары бойынша  көрсеткіштер мәні | | |
| 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 |
| Тәжірибелер жүргізу мерзімі | 17 сәуір | 18 сәуір | 12 сәуір |
| Ауа температурасы , 0С | 16,2 | 21,5 | 18,3 |
| Алдыңғы өңдеу | 25-27 см тереңдікте сүдігер жырту (күзде) | | |
| Жер бедері | жалды | | |
| Микрорельеф | толқынды | | |
| Топырақ ылғалдылығы, %: |  |  |  |
| 0-5 см қабатында | 8,25 | 8,44 | 8,30 |
| 5-10 см қабатында | 14,1 | 15,2 | 14,5 |
| 10-15 см қабатында | 17,5 | 17,8 | 17,0 |
| 15-20 см қабатында | 22,8 | 23,0 | 23,1 |
| Топырақ тығыздығы, г/см3: |  |  |  |
| 0-5 см қабатында | 1,19 | 1,17 | 1,20 |
| 5-10 см қабатында | 1,21 | 1,20 | 1,22 |
| 10-15 см қабатында | 1,24 | 1,23 | 1,24 |
| 15-20 см қабатында | 1,25 | 1,25 | 1,26 |
| Арамшөптер саны, дана /м2 | 11 | 16 | 14 |
| Өсімдік қалдықтарының ботаникалық құрамы | кәдімгі қамыс | кәдімгі қамыс | кәдімгі қамыс |

Күріш өсіру технологиясында түрлі машина жүйелерінің тиімділігін зерттеу үшін тәжірибе учаскесінің қарашірігі аз шалғынды-батпақты топырақтың себуалды өңдеу тәсілдерінің агротехникалық бағалауы жүргізілді және төмендегідей нәтижелер алынды(4.5 кесте).

Сүдігер жыртылған жерді бақылаулар көрсеткендей, көктемге қарай, күзгі-қысқы мерзімде метеорологиялық факторлар әсерінен Қазақстандық Арал өңірі жағдайында күріш танабы топырағы алмаспалы қату және еруге ұшырайды, сол себепті топырақтың тоң кесектері шытынап жарылады, байланыстылығын жоғалтады және майда бөлшектерге ыдырауға тез көндігеді.

Топырақтың тоң кесектерінің 20 см жоғары фракцияларының аздаған табиғи майдалануы байқалады. Тәжірибе учаскесінің қабаттар бойынша топырақ ылғалдылығы мен тығыздығы күріш өсіру үшін себуалды өңдеудің қолайлы мәндерінде тұрады.

Сондай-ақ, тәжірибе учаскесінде кәдімгі қамыс арамшөбі әр жерде таралған. Орта есеппен зерттеу жылдары 1 м2 13,6 дана арамшөп кездескен.

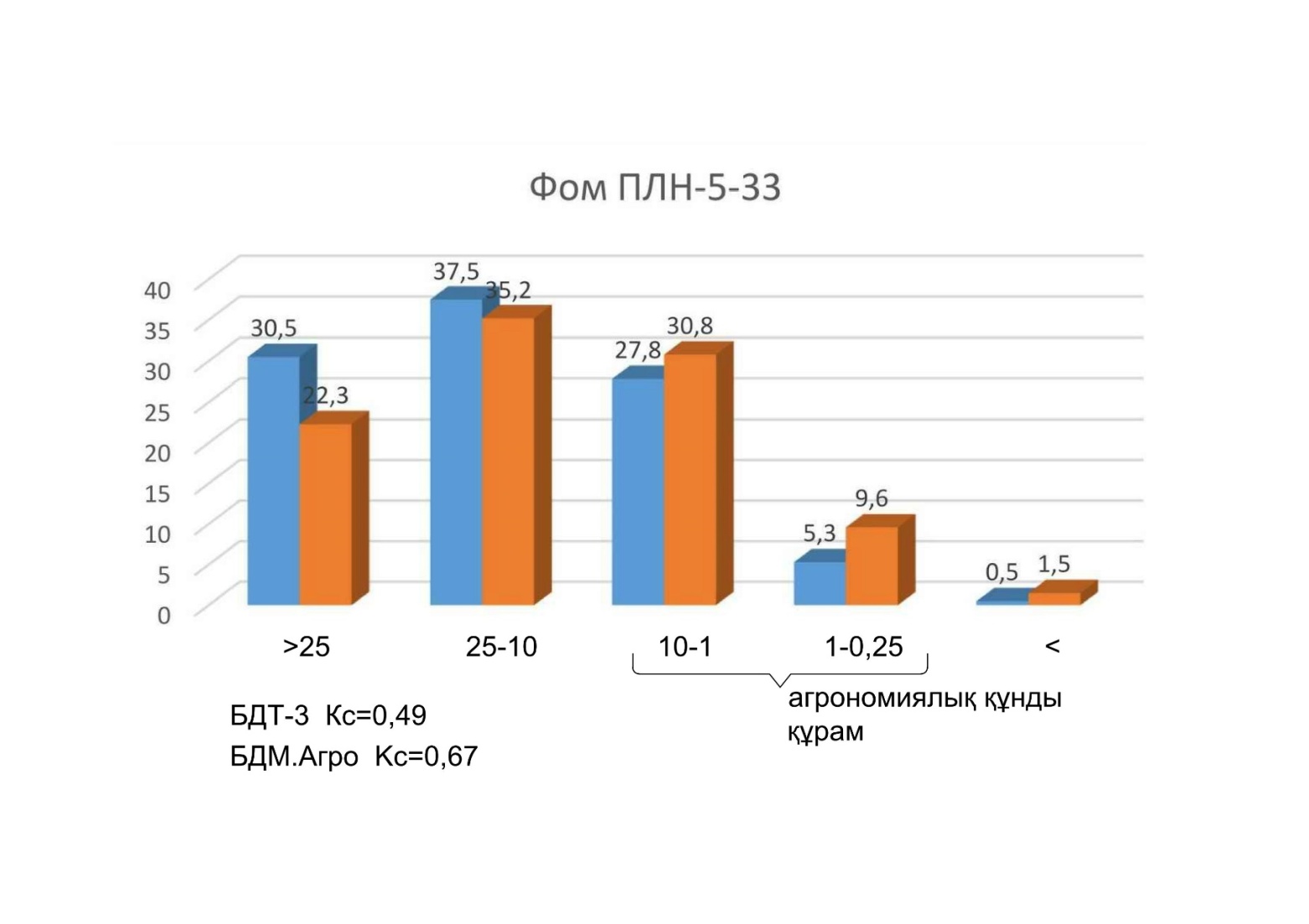
Сапасыз жүргізілген топырақты себуалды өңдеу тоң кесекті құрылымның түзілуіне, су-ауа және жылу режимдерінің бұзылуына, себудің белгіленген тереңдігінің сақталмауына жағдай туғызады, ал бұлар далалық шығымдылықтың төмендеуіне, сирек және әлсіз өскіндердің алынуына, егілген дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне әкеп соғады.

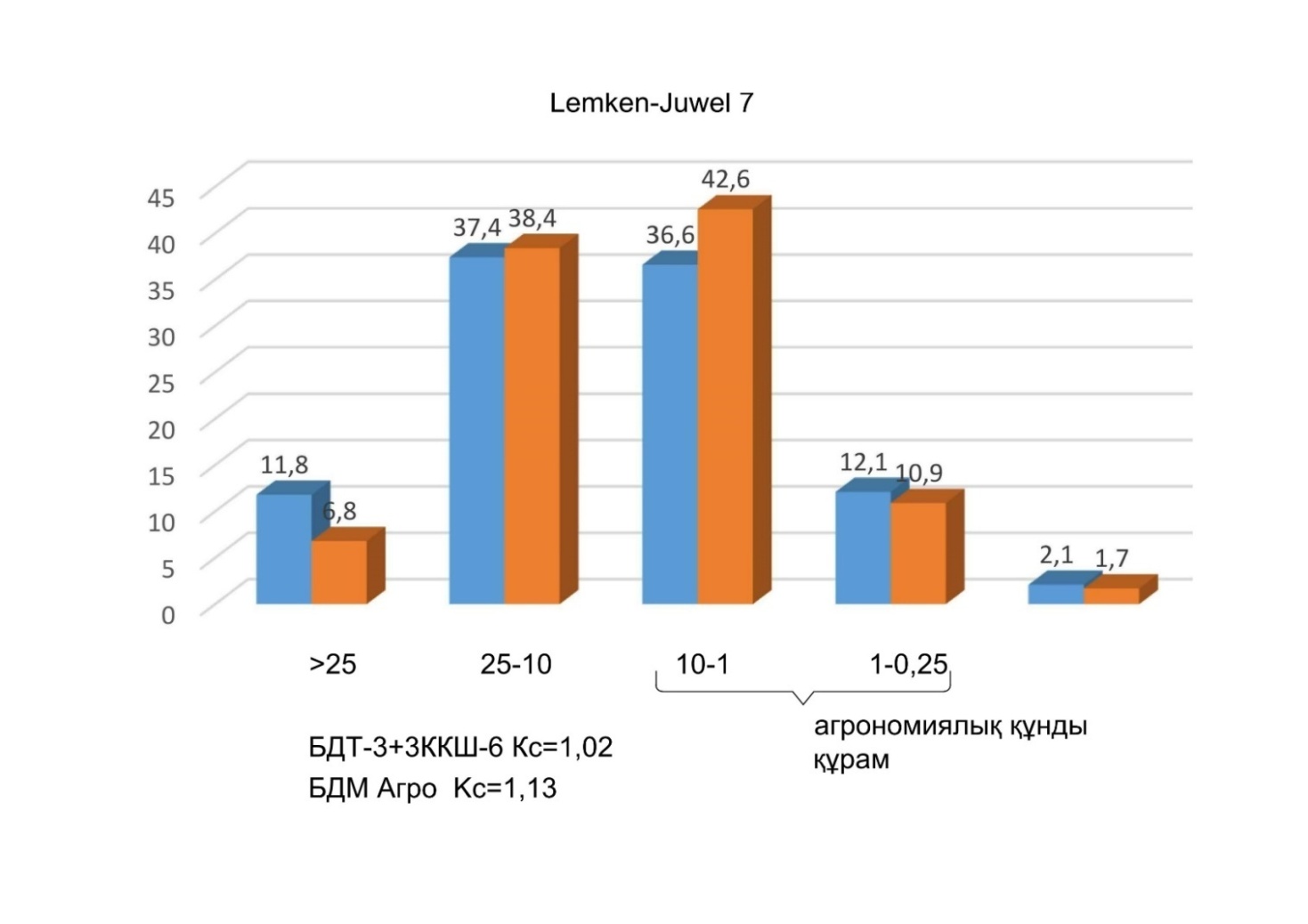
Себуалды өңдеу кезінде топырақтың жырту қабатын қопсытып майдалап, беткі қабатта тоң кесек болатындай құрылым, яғни күріш тұқымын сіңіру тереңдігінен үлкен диаметрлі бөлшекті кесек құрылым болдырмайтын құралдарды қолдану жақсы нәтиже береді.

Сүдігердің 16-18 см қабатын дискілеу көктемде топырақтың физикалық пісіп-жетілуі болған кезде (сәуірдің екінші онкүндігі) ПЛН-5-35 және Lemken Juwel 7 соқаларымен өңделген тәжірибе учаскелерінде жүргізілді. Топырақтың майдалануы мен тегістелуі жақсы болу үшін өңдеу сүдігер жырту бағытына көлденең жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, зерттелген құралдар құрылым түзудің табиғи процестеріне әртүрлі деңгейде әсер етті және диаметрі 10 нан 0,25 мм дейінгі агрономиялық құнды агрегаттардың мөлшерінің өзгеруіне әкелді (сурет 4.3, қосымша В).

Тәжірибе учаскесі топырағы үлгілерінің құрғақ талдауы көрсеткендей, өңделген қабатта агрономиялық құнды агрегаттардың төменгі мөлшері (33,1%), тоң кесек фракцияның жоғары мөлшері (30,5%), БДТ-3 тырмасы екі ізбен жүргенде тіркелген. Суреттегі мәліметтерден, Horsch Terrano FX біріктірілген құралдар қолдану топырақтың жырту қабатының бөлшектерінің көбірек майдалануына, өсімдік қалдықтарымен топырақтың араласуына әкелді, мұнда топырақтың майда бөлшектерінің пайда болуы күшейді.





Сурет 4.3–Сүдігерді дискілегеннен кейінгі 0-10 см қабаттағы

топырақтың агрегаттық құрамы (2019-2021 ж.ж. орташа, үлгінің массасынан %)

Мысалы, тоң кесекті агрегаттардың (>10 мм) үлесіне 6,2–8,7%, ал майда агрегаттарға – 19-23% тиісті болды. Lemken Juwel 7+HorschTerrano FX құралында 3-5 мм фракция басым болып тұр (сурет 4.4).

Топырақтың құрылымдық коэффициенті құрылымдық жағдайының интегралдық көрсеткіші болып табылады, ол агрономиялық құнды фракцияның (10-0,25 мм) тоң кесекті (10 мм-ден үлкен ) және шаң тәрізді фракцияның ( 0,25 мм-ден кіші) жиынтығына қатынасы ретінде есептеледі. Топырақ фракциясының 10...0,25 мм шегіндегі жиынтығы топырақтың қолайлы қасиеттерінің ең маңыздысы, сондықтан ол агрономиялық құнды құрам деп аталады.

|  |  |
| --- | --- |
| D:\Бек\Фото\DSC_1265.JPG | D:\Бек\Фото\DSC_1271.JPG |
| а) | б) |

Сурет 4.4 – ХТЗ-150+HorschTerrano FX агрегатымен топырақты себу алды өңдеу:

*а-*жалпы көрініс; *б* – өңдеу тереңдігін белгілеу

Біздің зерттеулерімізде сүдігер жырту ПЛН-5-35 соқасымен жүргізілгенде топырақты құрылымдық коэффициенті *К*с, сүдігерді БДТ-3 (екі ізбен) және Horsch Terrano FX құралымен дискілеу кезінде тиісінше 0,49 және 0,62% болды, ал сүдігерді Lemken Juwel 7 соқасымен жыртқан нұсқада құрылымдық коэффициентінің ұлғаю тенденциясы байқалады, бұл агрономиялық құнды бөлшектер мөлшерінің көбеюіне және <0,25 мм шамалы фракция санының азаюы есебінің болғаны анықталды.

Зерттеу жылдары бойынша топырақтың құрылымдық коэффициенті бойынша ерекшеліктер байқалмады.

Тәжірибе нұсқаларындағы агротехникалық тәсілдерге сәйкес сүдігерді дискілеген соң, сол күні «Мара 50 МД» жер тегістегішімен екі ізбен себу алды тегістеуі жүргізілді.

Онан әрі тәжірибе учаскесінде сол топырақ өңдеуші құралдармен азот-фосфор тыңайтқыштарын топыраққа 8-10 см араластыра сіңіру жүргізілді. Минералды тыңайтқыштарды енгізіп болған соң, қайтадан топырақтың құрылымдық-агрегаттық құрамы зерттелді.

Топырақтың 0-10 см қабатындағы физикалық қасиеттерін сүдігерді 16-18 см тереңдікте дискілеумен салыстыра (сурет 4.3) зерттеу кезінде құрылымдық агрегаттық құрамның жақсару жағына түрлі топырақ өңдеуші құралдар әсерінен елеулі өзгерістер болғаны байқалады. Мысалы, бақылау нұсқасында, топырақта таяз өңдеу ретінде аймақта қолданылатын БДТ-3 (тыңайтқышты сіңіру) және сақиналы-шпорлы нығыздағыш (ЗККШ-6) жүргізгенде, пайдалы агрономиялық шамалар үлесі 50,7% құрады (сурет 4.5). Онан басқа бақылау мөлдектерінде басқа нұсқалармен салыстырғанда, тоң кесекті(11,8%) және шаң тәрізді фракция (2,1%) арасында күрт айырмашылық тіркелген.

Зерттеулер көрсеткендей, HorschTerrano FX культиваторымен өңделген топырақта, размері 1 ден 10 мм-ге дейінгі топырақ бөлшектері 0-5 см қабатта 48,2% болса, БДТ-3 тырмасыен екі ізбен өңделген нұсқада – 48,7% болды. Бұл культиватордың сферикалық дискілерінің топырақтың құрылымына әсерінің ерекшелігімен және ірі кесектерді майдалауымен түсіндіріледі, ал артына орнатылған планкалы-спиралдық нығыздағыштар топырақты майда кесектерге шағып, артынан қопсытылған тегіс топырақ бетін қалдырады (сурет 4.3 а,б). HorschTerrano FX культиваторының топырақ құрылымына оң әсерінің бір себебі, тіректердің арнайы формасының топырақты араластыру сапасын жақсарта отырып, топырақ өңдеудің жұмыс аймағында ұзақ болуымен деп түсіндіріледі. Онан басқа, трактордың тіркеу механизміне алдынан сүйене отырып және тығыздаушы каток артынан, бұл культиватор тәжірибе учаскесінде минералды тыңайтқыштарды сіңірудің белгіленген тереңдігін (8-10 см) қатаң сақтауға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, атап өту керек, Horsch Terrano FX культиваторымен топырақты өңдегенде, агрегаттық құрамның 59,4% беткі 10 см қабатта қалды. БДТ-3 дискілі тырма өткеннен кейін бұл агрегаттардың үлкен бөлігі борозданың түбіне түсті, ал топырақ бетіне майдалануға көнбейтін тоң кесектер шығып қалды. Осыған байланысты осы құралдармен өңделген нұсқаларда, беткі қабатта диаметрі 25 мм үлкен топырақ бөлшектері көп болды.

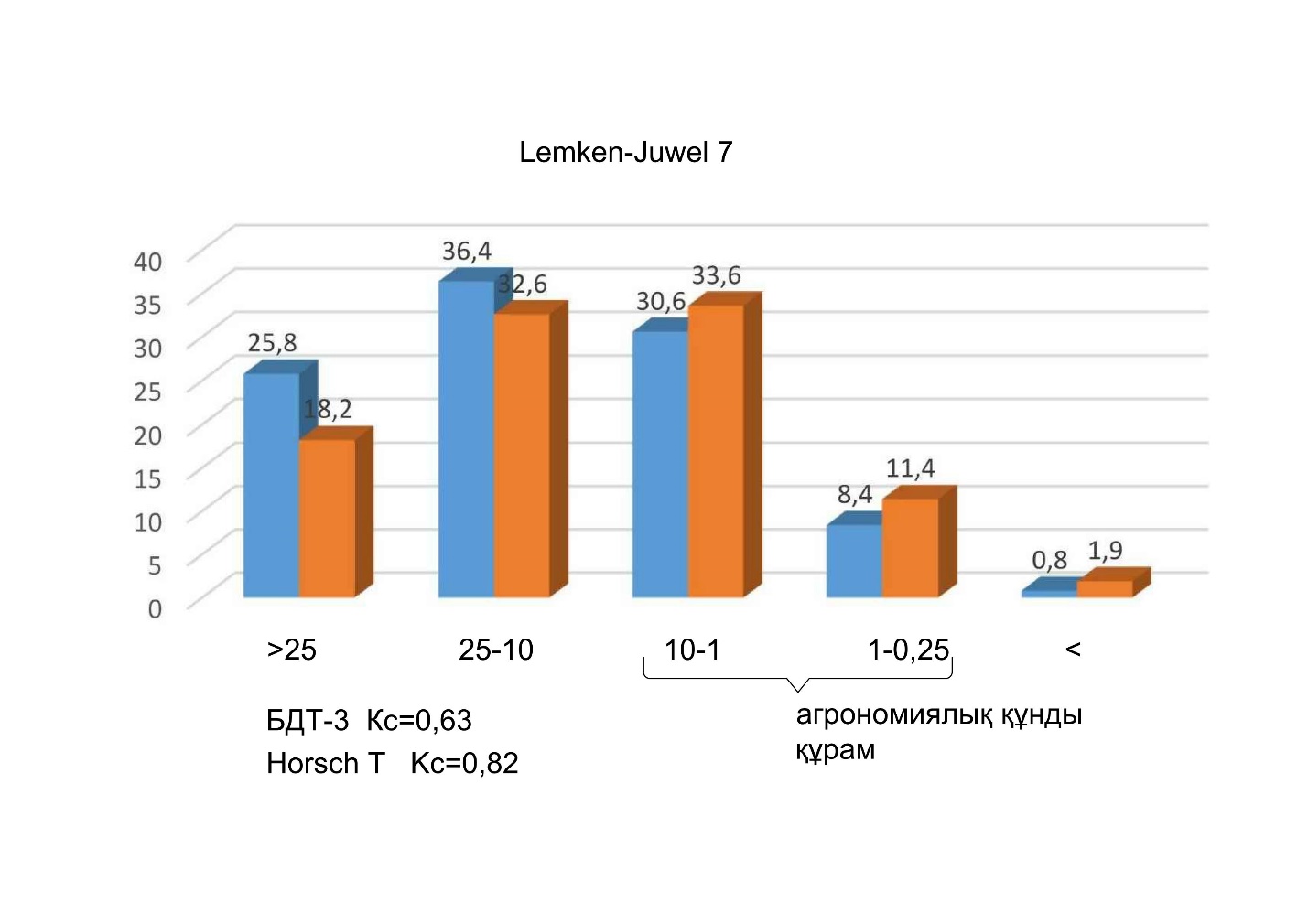
Топырақтың беткі 0-5 см қабатының құрылымдық коэффициенті бақылаудан басқа барлық нұсқаларда 1,13-тен 1,15-ке дейін болды, бұл топырақтың себу алдында жақсы агрегаттық жағдайы болғанын көрсетеді, ең жоғары көрсеткіш –1,46 қайырмалы соқамен жыртқан нұсқада болды.

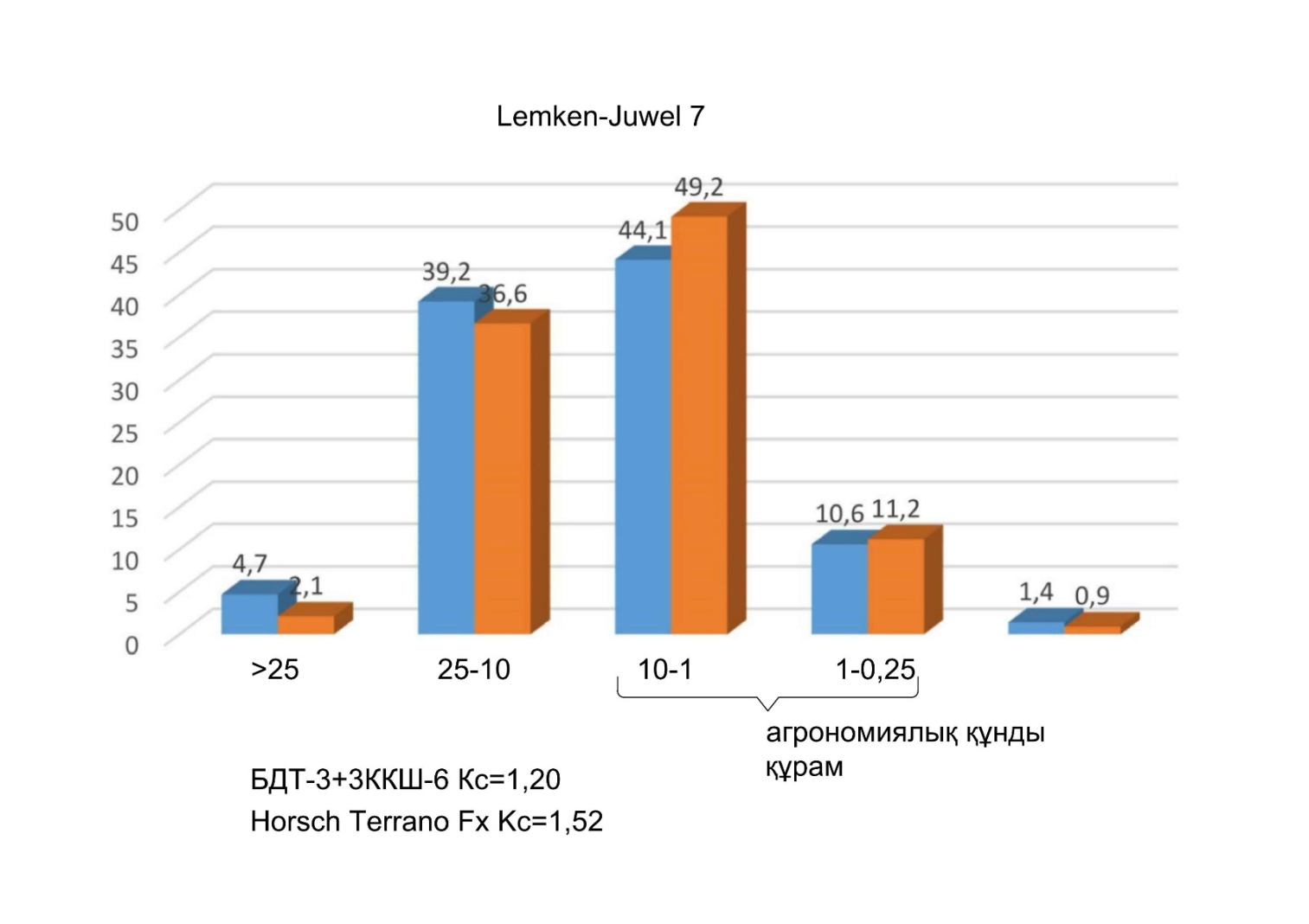
Агрономиялық тұрғыдан алғанда, неғұрлым құнды агрегаттардың (0,25-10,0 мм) мөлшері топырақтың жырту қабатында нұсқалар бойынша 55,3-60,5% аралығында болды, бұл біріншіден, жақсы агрегаттық жағдайды сипаттайды, себебі бұл мәндер 40-60% тобына кіріп тұр, екіншіден, топырақ өңдеу тәсілдерін бақылау нұсқасымен (ПЛН-5-35) салыстырғанда араларында елеулі айырмашылықтар байқалған жоқ.

Бітім тығыздығы топырақ-аймақтық сипатқа ие және топырақтағы органикалық заттар мөлшеріне, топырақтың гранулометриялық құрамы мен құрылымына байланысты. Топырақтың артық тығыздығы өсімдіктің тамыр жүйесінің топыраққа енуіне тура физикалық кедергі болып табылады, жетімсіз ылғалдың үлесі көбейеді, су мен ауаның жылжуы күрделенеді, жиынтығында қорек элементтерінің қолжетімдігіне кері әсер етеді. Вегетациялық зерттеулердің нәтижелері бойынша, тығыздығы 1,40-1,55 г/см3 топырақтың қабаттарына тамырлардың енуі қиындайды, сондықтан өсімдіктің өсуі тежеледі, ал тығыздық мәні 1,55 г/см3 жоғарылағанда, өсімдіктің өсуі мүлдем тоқтайды.

Күріш, басқа мәдени дақылдар секілді топырақтың жырту қабатының бітім тығыздығы 1,1-1,3 г/см3 болғанда жақсы өсіп дамиды. Н.С.Кандауров және басқалардың зерттеулерінде күріштің өнімділігі бос топырақта (<0,9 г/см3) да, тығыз топырақта да (1,3 г/см3 жоғары) 16-32% төмендеген .

Күріш атыздары топырағының тығыздығы суға бастыру әсерінен құрғақта өсірілетін дақылдар топырақтарымен салыстырғанда, елеулі өзгеріп отырады. Топырақ қабатының жоғарғы бөлігінде (0-10 см) тығыздық мәні алғы дақылға байланысты 0,92 ден 1,41 г/см3 дейін өзгеруі мүмкін. Бұл қабаттың астыңғы бөлігінде бітім тығыздығы жылдар бойынша 1,30 дан 1,46 г/см3 дейін ауытқиды (сурет 4.5, қосымша Г).





Сурет 4.5 – Себу алдындағы 0-5см қабаттағы топыарқтың агрегаттық құрамы

(үлгінің массасынан %)

Топырақтың тығыздығына, оның сіңіру қабілеті байланысты болатыны белгілі. Өте күшті ылғалданған, топырақты өңдеуге болмайды, себебі оның шамадан тыс тығыздалуы мүмкін.

Тәжірибе учаскесі топырағын талдау нәтижесінде күзде жыртылған топырақтың қысқы мезгілдегі ауа райы жағдайлары әсерінен тоңазып қатуы, оның табиғи қопсытылуына ықпал еткені анықталды. Осыған байланысты көктемгі себуалды өңдеудің басында (сәуірдің екінші онкүндігі) барлық нұсқаларда топырақ тығыздығы шамамен бірдей болып, 1,25-1,26 г/см3 құрады (кесте 4.6).

Кесте 4.6 – Күріш асты топырағының беткі қабатының бітім тығыздығы, г/см3, (орташа 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту,өңдеу тереңдігі  25-27 см  (А *факторы*) | Топырақты себу алды өңдеу  (В факторы ) | | 0-20 см топырақ қабатындағы бітім тығыздығы , г/см3 | |
| Сүдігерді дискілеу,өңдеу тереңдігі 16-18 см | Минералды тыңайтқыштарды 8-10см-ге сіңіру |
| сүдігерді дискілеу алдында | себу алдында |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен (бақылау) | БДТ-3+ЗККШ-6  (бақылау) | 1,22 | 1,29 |
| HorschTerranoFX | HorschTerranoFX | 1,22 | 1,27 |
| Lemken  Juwel 7 | БДТ-3 екі ізбен | БДТ-3+ЗККШ-6 | 1,22 | 1,26 |
| HorschTerranoFX | HorschTerranoFX | 1,21 | 1,25 |

Топырақтың беткі қабатының бітім тығыздығын, онан әрі зерттеу, қолданылған құралдар мен топырақ өңдеу әдістері күрішті себу алдында топырақтың тығыздық көрсеткіштеріне әртүрлі әсер еткенін көрсетті. Мысалы, 0-20 см топырақ қабатындағы ең жоғары тығыздық (1,29 г/см3) бақылау нұсқаларында, сериялық құралдармен дәстүрлі технология бойынша өңдегенде тіркелді, сүдігерді 16-18 см беткі қабатын Horsch Terrano FX культиваторымен өңдеп, артынан дискілеп, нығыздағанда бұл көрсеткіштер, орта есеппен нақты 0,02 г/см3 төмендеді. Бақылау нұсқасында тығыздықтың жоғарылауы аса үлкен болған жоқ, бұл жиынтығында бос бітім болған ірі фракциялардың көп болуымен түсіндіріледі (кесте 4.7).

Сүдігер жырту қайырмалы LemkenJuwel 7 соқасымен жүргізілген учаскелерде, сүдігердің беткі 16-18 см қабатын БДТ-3 тырмасымен дискілеу және осы құралмен минералды тыңайтқыштарды сіңіру үшін екі өңдеу жүргізгенде, топырақ тығыздығы 1,28 г/см3 болды. Минералды тыңайтқыштарды сіңіру және тығыздау HorschTerrano FX құралымен бір өткенде орындалған нұсқада, топырақ тығыздығы кіші болды –1,27 г/см3.

Қорыта айтқанда, топырақ бітімі тығыздығы мәліметтерін талдай отырып атап өту керек, себу жұмыстары басына, күзгі-қысқы маусымдағы ауа-райы жағдайларының әсерінен Қызылорда облысы жағдайында күріш астындағы топырақтар қолданылған соқаларға қарамай, оңтайлы мәндерге ие болды. Шалғынды-батпақты топырақтардың себу алды өңдеуін минималдау, дискілеу мен нығыздауды бір технологиялық үдерісте қосып орындау 0-20 см топырақ қабатының тығыздығын орта есеппен 0,02-0,05 г/см3 азайтады.

Кесте 4.7 Күріш топырағының жырту қабатының түрлі бөліктерінің қаттылығы кг/см2, (орташа 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 25-27 см тереңдікте сүдігер өңдеу  (*А факторы*) | Топырақты себу алды өңдеу,  *(В факторы)* | | Үлгі тереңдігі , см | | | | | |
| Сүдігерді дискілеу,өңдеу тереңдігі  16-18 см | Минералды тыңайтқыш-тарды  8-10 см-ге енгізу |
| сүдігер дискілеу алдында | | | себу алдында | | |
| 0-5 | 5-10 | 10-20 | 0-5 | 5-10 | 10-20 |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3  екі ізбен (бақылау ) | БДТ-3+ЗККШ-6(бақылау) | 4,3 | 5,8 | 5,6 | 5,1 | 12,6 | 13,0 |
| HorschTerranoFX | HorschTerranoFX | 4,3 | 5,8 | 5,6 | 5,0 | 12,2 | 12,8 |
| Lemken  Juwel7 | БДТ-3  екі ізбен | БДТ-3+ЗККШ-6 | 4,0 | 5,6 | 5,6 | 4,8 | 11,8 | 12,1 |
| HorschTerranoFX | HorschTerranoFX | 4,0 | 5,6 | 5,6 | 4,6 | 11,6 | 12,0 |

Күріш танабы топырағын өңдеу кезінде, оның қаттылығы маңызды көрсеткіш болып табылады. Топырақтың жоғары қаттылығы, оның органикалық заттармен қамтамасыз етілуінің төменгі деңгейін көрсетеді, бұл жағдайда топырақтың физика-механикалық және агрофизикалық қасиеттері нашарлайды, топырақ өңдеу кезінде қосымша қуат шығындары қажет болады.

Зерттеулер нәтижелері көрсткендей, сүдігер жүргізуге дейін, яғни күрішті өніп-өсу дәуірі аяғында, тәжірибенің барлық нұсқаларында тереңдеген сайын, аздап жоғарылаған топырақ қаттылығы байқалған. Тұқым себу басталуына қарай, бар өңдеулерді жүргізіп болғаннан кейін қопсытылған болып, тек 0-5 см қабат қалды (4,0-4,3 кг/см2), ал тереңірек 5-10 см қабатта қаттылық мәні алғашқымен салыстырғанда, күрт өсіп тәжірибенің бар нұсқалары бойынша қолданылған құралдарға және орындалған операциялар санына қарамастан, орта есеппен 11,6-12,6 кг/см2 құрады, ал 10-20 см қабатта 12,0-13,0 кг/см2 болды, бұл күріш үшін жақсы көрсеткіш болып табылады.

Сонымен, топырақ өңдеуші құралдардың топырақтың агрофизикалық қасиеттеріне әсері бойынша зерттеу жұмыстарының алынған нәтижелері, шалғынды-батпақты топырақтарда минералдық тыңайтқыштарды сіңіруді, әрі қарай топырақты нығыздауды HorschTerrano FX секілді заманауи құралдармен орындау тиімді екендігін көрсетті.

**4.3 Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын қолдану әдістерінің күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері**

Әдебиет көздеріне жасалған шолу бойынша топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарының дозалары мен енгізу әдістерінің күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына бірге әсер етуі жеткілікті зерттеле қоймаған.

Ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігі аудан бірлігінде орналасқан өсімдіктің тығыздығына және олардың өсуі мен даму қарқындылығына байланысты екені белгілі. Егістің аудан бірлігінде орналасқан өсімдік саны едәуір деңгейде тұқымның далалық шығымдылығына байланысты.Далалық шығымдылық – бұл себілген, өнуге жарамды тұқымдар санына өсіп шыққан өскіндердің процентпен берілген қатынасы.

Қызылорда облысында күріш шаруашылығының көп жылғы даму кезеңдерінде өнімділіктің тұрақты өсуін тежейтін фактор – тұқымның төменгі далалық шығымдылығы, ол әрине аймақтың топырақ және климаттық жағдайларына байланысты өзгеріп тұрады, негізінен 30%-тен аса қоймайды. Осыған байланысты 1 м2 егісте оңтайлы тығыздық болып есептелетін 200-250 дана өсімдік алу үшін, тиімді кешенді топырақ өңдеу жүйесі мен қосымша минералды тыңайтқыштарды қолдану әдістерін зерттеп, әзірлеме дайындау қажет.

Топырақтың агрегаттық құрамы, өніп-өсу кезеңінің басында күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына едәуір әсер етеді. Топырақтың жоғарғы қабатында 1-10 мм-лік фракцияның басым болуы, тұқымның далалық шығымдылығын арттыруға, өскіндердің шығуын жеңілдетуге, қуатты тамыр жүйесінің дамуына қолайлы жағдай туғызуға мүмкіндік береді. Мысалы, А.К.Бутовтың мәліметтері бойынша себуалды өңдеуде беткі қабатта (0-5см) размері 1-ден 10 мм-ге дейін агрегаттардың үлесінің көбеюі, далалық шығымдылықтың екі есеге артуына ықпал жасады.

Ғылыми әдебиеттерде [5-8] азот тыңайтқыштарының қолайлы нормаларының, оның енгізу әдістерінің күріш тұқымының шығымдылығына оң әсері жайлы айтылған. Алайда, минералды тыңайтқыштардың дозалары мен енгізу әдістерінің шалғынды-батпақты топырақтардың негізгі және себуалды өңдеуімен қабыстыра зерттеу, олардың тұқымның далалық шығымдылығы және өнім жинау мерзіміне күріш өсімдіктерінің сақталуы жайлы зерттеулер кездестірілген жоқ. Осы жағдай Қызылорда облысының орталық аймағында танаптық тәжірибеде аталған факторлардың күріш өсімдігінің өсуі мен дамуына, сондай-ақ күріштің Сыр Сұлуы сорты үлгісінде, оның өнімділігі мен өнім сапасына әсерін зерттеуге негіз болды.

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттыру факторы ретінде, минералды тыңайтқыштарды қолданудың тиімді жолдарын іздестіру, оның ішінде қорек элементтерін аса көп мөлшерде қажет ететін күрішке қолданылатын азот тыңайтқыштарынының тиімділігін арттыру өте өзекті мәселе болып табылады.

Біздің зерттеулерімізде күріштің алғашқы өскіндері себуден соң 5-7 тәуліктен соң көрінді. Алғашқы есептеулер мен бақылаулар көрсеткендей, топырақты түрлі құралдармен өңдеу күріштің тұқымының өнуіне және күріш өсімдігінің өсу үдерістеріне түрлі деңгейде әсер етті. Топырақ өңдеу арқылы себілген тұқымға қолайлы жағдай жасау, оның далалық шығымдылығына оң әсерін тигізді (кесте 4.8, қосымша Ғ).

Өскіндерді санау жұмыстары көрсеткендей, ПЛН-5-35 соқасымен сүдігер жырту жүргізілген фонда себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілген нұсқада өскіндер саны 218,2 дана /м2 болды, ал бұл көрсеткіштің ең төменгі мәні 204,2 дана/м2 бақылау нұсқасында, яғни БДТ-3 құралы екі ізбен жүргенде тіркелді. Бұл нұсқадағы күріш тұқымының төмен шығымдылығы былай түсіндіріледі, атызды суға бастырған мезетте, <0,25 мм топырақ бөлшектері тұқымды тартып алады, ал >10,0 мм бөлшектер ісінген соң тұқымды жауып қалады. Осының нәтижесінде күріш тұқымы топырақ қабаты астында қалады, сондықтан өскіндердің белгілі бір бөлігі топырақ бетіне шыға алмайды.

Кесте 4.8 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарын енгізу әдістерінің күріш тұқымының далалық шығымдылығына және өнім жинау мерзіміне сақталуына әсері (2019-2021 ж.ж. бойынша орташа)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 25-27 см  Тереңдікте сүдігер жырту  (А *факторы)* | Себу алды өңдеу  *(В факторы)* | Азот тыңайтқышын енгізу әдістері мен дозалары *(С факторы)* | Далалық шығым-дылық | | Өнім жинау сақталуы | | Өнімді түптеу |
| дана  /м2 | % | дана  /м2 | % |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (контроль)  *В1* | Р90К60-Фон | 214,9 | 30,7 | 180,1 | 83,8 | 1,1 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 222,6 | 31,8 | 198,7 | 89,3 | 2,3 |
| Фон+N30 (Л**\***)+N60 | 219,1 | 31,3 | 194,2 | 88,6 | 2,2 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,1 | 32,0 | 199,0 | 88,8 | 2,4 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 230,0 | 32,6 | 204,1 | 87,4 | 2,5 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,8 | 31,4 | 184,4 | 83,9 | 1,2 |
| Фон+N60+ N60 | 225,4 | 32,2 | 202,6 | 89,9 | 2,4 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 222,0 | 31,7 | 196,5 | 88,5 | 2,4 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 228,2 | 32,6 | 205,2 | 89,9 | 2,5 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 232,8 | 33,2 | 216,9 | 93,2 | 2,6 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 217,0 | 31,0 | 182,1 | 83,9 | 1,2 |
| Фон+N60+ N60 | 224,6 | 32,0 | 203,3 | 90,5 | 2,4 |
| Фон+N30 (Л) +N60 | 220,8 | 31,5 | 195,7 | 88,6 | 2,4 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,7 | 32,1 | 202,4 | 90,1 | 2,5 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 231,0 | 33,0 | 212,2 | 91,9 | 2,6 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,8 | 31,4 | 188,0 | 85,5 | 1,3 |
| Фон+N60+ N60 | 228,5 | 32,6 | 208,1 | 91,1 | 2,5 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 227,1 | 32,4 | 206,3 | 90,8 | 2,4 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 230,9 | 33,0 | 215,2 | 93,2 | 2,6 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 236,4 | 33,8 | 219,3 | 92,8 | 2,8 |

Кестеде көрсетілгендей, тәжірибе бойынша күріш өскіндерінің ең көп саны 223,8 дана/м2 сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді, яғни топырақтың 0-5 см жоғарғы қабатында фракциялық құрам негізінен 1-ден 10 мм аралығындағы агрегаттар болған нұсқада болды. Ал Lemken Juwel 7 және БДТ-3 дискілі тырмасы біріккен нұсқада өскіндер саны 219,0 дана/м2 құрады.

Тұқымның далалық өнгіштігі өніп-өсу дәуірінің аяғындағы өсімдіктердің сақталу көрсеткішіне әсер етеді, яғни ол өнім жинау мерзіміне сақталған өсімдіктердің көктемдегі өніп шыққан өскіндер санына қатынасын процентпен көрсетеді.

Алынған эксперименталдық мәліметтер азот тыңайтқыштарының күріш өсімдігінің өніп-өсу дәуірінің басынан бастап оң әсер еткенін көрсетеді. Азотпен қоректену және топырақтағы жақсы азот режимі тұқымның жақсы өніп, өсімдіктің дұрыс қалыптасуына, өсімдіктегі өсу үдерістерінің қалыпты өтуіне септігін тигізеді, сондықтан азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда өсімдіктің сақталуы жоғары.

Зерттеу барысында күріш өсімдіктерінің өнім жинау мерзімі алдында сақталуы тәжірибе нұсқалары бойынша өзгеріп отырды, бұл көрсеткіш 83,8-93,2% аралығында болды. Бұл көрсеткішті зерттелген аймақ үшін қалыпты деп есептеуге болады.

Кестеде көрсетілгендей, тәжірибе бойынша күріш өсімдігінің өніп-өсу дәуірінің аяғына дейін сақталуының ең төменгі көрсеткіші (83,8-85,5%) барлық өңдеу тәсілдері бойынша азот тыңайтқышы енгізілмеген нұсқаларда байқалды, ал өңдеу тәсілдері бойынша сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада, азот тыңайтқыштарының дозалары мен енгізу әдістері бойынша 90,8-93,2% құрады. Бұл топырақ өңдеу тәсілінің топырақ құрамында құнды агрегаттар мен азот тыңайтқышы өсімдіктің сақталуына оң әсер еткенін көрсетеді.

Суармалы егіншілікте топырақ өңдеу тәсілдерімен азот тыңайтқышының енгізу әдістерін қабыстыра зерттеудің күріштің өсуі, дамуы және өнімділігіне әсерін зерттеу деңгейі жеткіліксіз болып тұр. Біздің зерттеулерімізге осы мәселелерге байланысты сұрақтарды нақты түбегейлі анықтау міндеті кірді.

Күріш дақылының өнімділігі жарық, жылу, ауа, су және қоректік заттар секілді негізгі бес фактордың бірлескен әрекетімен анықталады. Өсімдіктің өсуі өсімдіктің құрылымдық элементтерінің жаңа құрылуының күрделі физиологиялық үдерісі екені белгілі. Ол өсімдікте жүретін алмасу үдерістерінің жиынтығына байланысты. Өсімдікте жүріп жатқан үдерістерге өсімдіктің өзінің шамаларының және оның жеке мүшелерінің үлкеюі, мүшелердің санының, ұлпалар мен өсімдіктің құрғақ массасының артуы жатады.

Күріш өсімдігі өсуінің бастапқы кезеңінде қоректік заттардың жетіспеушілігіне жоғары сезімталдықпен сипатталады, әсіресе бұл жағдай түптену кезеңінде қатты байқалады. Қоректік элементтер жеткілікті болған жағдайда тамыр жүйесі жақсы қалыптасады, жапырақ алаңы өлшемдері ұлғаяды, фотосинтездің өнімділігі жоғарылайды.

Күріш өсімдігінің фотосинтетикалық аппаратының қалыптасуының қозғалысын зерттеу жапырақтардың ассимилляциялық алаңының мейлінше жоғары ауданы өсімдіктің бас шығару кезеңінде болғанын көрсетті. Тыңайтқыштар, оның ішінде азот тыңайтқышы жапырақтар ауданының ұлғаюына едәуір әсер етті (4.9 кесте, қосымша Д).

Кесте 4.9 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің өніп-өсу кезеңдері бойынша күріш өсімдігінің жапырақтарының қалыптасуына әсері, м2/м2 (2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту (*А факторы)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышын енгізу әдістері мен дозалары *(С* факторы*)* | Өніп-өсу кезеңдері бойынша жапырақ алаңының индексі, м2/м2 | | |
| түптену | шашақбас шығару | толық пісу |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 1,27 | 2,61 | 1,22 |
| Фон+N60+ N60 | 2,80 | 7,35 | 3,08 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,78 | 7,29 | 2,98 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,81 | 7,33 | 3,06 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,90 | 7,47 | 3,18 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,29 | 2,64 | 1,26 |
| Фон+N60+ N60 | 2,84 | 7,38 | 3,11 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,81 | 7,32 | 3,02 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 2,83 | 7,35 | 3,08 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 2,96 | 7,58 | 3,22 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 1,28 | 2,59 | 1.21 |
| Фон+N60+ N60 | 2,82 | 7,36 | 3,10 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 2,80 | 7,30 | 3,01 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,83 | 7,33 | 3,05 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,90 | 7,46 | 3,16 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,31 | 2,64 | 1,28 |
| Фон+N60+ N60 | 2,84 | 7,38 | 3,13 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 2,81 | 7,33 | 3,04 |
| Фон+N45 (Л)+ N60 | 2,84 | 7,35 | 3,09 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,98 | 7,54 | 3,21 |

Кестеде көрсетілгендей, 1 м2 егістегі жапырақ алаңының ауданы шаршы метр есебімен күріш өсімдігінің басты даму кезеңдері бойынша көрсетілген. Түптену кезеңінде жапырақ алаңының ауданы азот тыңайтқышы берілген нұсқаларда фосфор-калий фонымен салыстырғанда 2,2-2,3 есеге артық болды. Бұл кезеңде жапырақ алаңы ауданының жоғары көрсеткіші (2,78-2,98 м2/м2) азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда, топырақ өңдеу тәсілдеріне қарай өзгергені байқалды. Фосфор-калий фонында бұл көрсеткіш топырақ өңдеу тәсілдеріне қарай 1,27-1,31м2/м2 болды.

Топырақ өңдеу тәсілдері бойынша дәстүрлі өңдеуде төменгі көрсеткіштер тіркелді, олар азот тыңайтқышы дозалары мен енгізу әдістеріне байланысты 2,78-2,90 м2/м2 болды. Түптену кезеңінде жоғары көрсеткіштер (2,81-2,98 м2/м2) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу HorschTerrano FX культиваторымен орындалған нұсқада байқалды. Азот тыңайтқыштары енгізілген нұсқалардағы жапырақ алаңы ауданының фон нұсқасынан айырмашылығы бас шығару кезеңінде түптену кезеңінен де артық болып, топырақ өңдеу тәсілдері бойынша 2,7-2,9 есеге ұлғайғаны анықталды. Бұл кезеңде күріштің жапырақ алаңы ауданының жоғары көрсеткіштері (7,33-7,54 м2/м2) заманауи топырақ өңдеу құралдарын қолданғанда, яғни сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді.

Күріш дәнінің толық пісу кезеңінде жапырақтардың өз тіршілігін аяқтауға қарай кішірейуі және сарғаюы байқалды. Бұл кезеңде азот енгізілмеген фон нұсқасында жапырақ алаңы ауданы 1,22 м2/м2 болды. Бұл көрсеткіш азот тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 2,98-3,22 м2/м2 болып, фон нұсқасынан 2,0-2,6 есеге артық болды. Бұл кезеңде азот тыңайтқышын қолдану күріштің өніп-өсу кезеңін ұзартып, жапырақтардың қартаюы мен сарғаюын, түсіп қалуын тежеді.

Түйіршікті жоғары концентрациялы азот тыңайтқышы карбамидтің дозалары мен енгізу әдістерін топырақ өңдеу тәсілдерімен қабыстыра зерттеу карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг-ын себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг-ын түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда, жапырақ алаңы ауданының жоғары көрсеткіштері болғаны анықталды. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында, бұл көрсеткіш сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде кезеңдер бойынша, тиісінше 2,90; 7,47; 3,18 м2/м2 болды.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, жапырақ алаңы ауданы кезеңдер бойынша, тиісінше 2,96; 7,58; 3,22 м2/м2 болды. Қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасын пайдалану көп өзгеріс жасады. Сүдігер осы қайырмалы соқамен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, жапырақ алаңы ауданы азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен ,екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде кезеңдер бойынша, тиісінше 2,90; 7,46; 3,16 м2/м2 болды.

Тәжірибедегі ең жоғары көрсеткіш сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Мұнда жапырақ алаңы ауданы кезеңдер бойынша 2,98; 7,54; 3,21 м2/м2 болды. Жапырақ алаңының ұлғаюы фотосинтез үдерісінің өнімділігін арттырады, яғни өсімдіктің құрғақ зат жинауы молаяды.

Өсімдікте жүретін метаболизм үдерістерінің жалпы белсенділігін айқындайтын көрсеткіш өсімдіктің құрғақ затының жиналу сипаты және шамасы болып табылады. Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарының дозалары мен әдістері топырақтың агрегаттық құрамын жақсартып, өсімдіктің азотпен қоректенуін күшейтіп, оның өсуі мен дамуына қолайлы жағдай туғызды.

Зерттеу барысында топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің күріш өсімдігінің басты өніп-өсу кезеңдерінде құрғақ биомассасының қалыптасуына әсері бойынша мәліметтер 4.10 кестеде келтірілген.

Кесте 4.10 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің өніп-өсу кезеңдері бойынша күріш өсімдігінің құрғақ биомассасының қалыптасуына әсері, г/өсімдік 2019-2021 жж.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту (*А* факторы*)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышын енгізу әдістерімен дозалары *(С* факторы*)* | Өніп-өсу кезеңдері бойынша құрғақ заттың жиналуы, г/өсімдік | | |
| түптену | шашақбас шығару | толық пісу |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 0,42 | 2,75 | 3,86 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 1,74 | 5,56 | 7,95 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 1,63 | 5,22 | 7,27 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 1,71 | 5,42 | 7,38 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 1,76 | 5,63 | 8,15 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 0,44 | 2,90 | 4,15 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 1,76 | 5,59 | 8,02 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 1,65 | 5,31 | 7,32 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 1,74 | 5,49 | 7,46 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 1,85 | 5,70 | 8,32 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 0,43 | 2,88 | 4,06 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 1,75 | 5,56 | 7,97 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 1,64 | 5,28 | 7,26 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 1,72 | 5,45 | 7,42 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 1,83 | 5,67 | 8,29 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 0,46 | 2,99 | 4,28 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 1,80 | 5,63 | 8,02 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 1,69 | 5,38 | 7,46 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 1,81 | 5,62 | 8,05 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 1,92 | 5.95 | 8,54 |

Кестеде көрсетілгендей, фосфор-калий тыңайтқыштары енгізілген фон нұсқасында өсімдіктің құрғақ затының жиналуы, тәжірибе бойынша төмен болды. Мұнда бір өсімдіктің құрғақ массасы топырақ өңдеу тәсілдеріне қарай түптену кезеңінде 0,42-0,46 г болса, шашақбас шығару кезеңінде 2,75-2,99 г, ал толық пісу кезеңінде 3,86-4,28 г құрады. Бұл кезеңде құрғақ биомассаның жиналуы, азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістеріне байланысты 1,63- 1,92 г болса, шашақбас шығару кезеңінде 5,22-5,95 г, ал дәннің толық пісу кезеңінде 7,27-8,54 г болды.

Топырақ өңдеу тәсілдері бойынша құрғақ биомасса жиналуының төменгі көрсеткіштері топырақты аймақта қалыптасқан дәстүрлі өңдеу нұсқасында болды, түптену кезеңінде бұл көрсеткіш 1,63-1,76 г, шашақбас шығару кезеңінде 5,22-5,63 г, ал толық пісу кезеңінде 7,27-8,15 г болды. Құрғақ заттың жиналуының жоғары көрсеткіштері топырақ өңдеуші заманауи құралдарды топырақ өңдеуге қолданғанда, яғни сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада, азот тыңайтқыштарының дозалары мен енгізу әдістері байланысты түптену кезеңінде 1,69-1,92 г, шашақбас шығару кезеңінде 5,38-5,95 г, толық пісу кезеңінде 7,46-8,54 г болды.

Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг-ын себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг-ын түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда, күріш өсімдігінің құрғақ биомассасы жиналуының жоғары көрсеткіштері болғаны анықталды. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында бұл көрсеткіш сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде кезеңдер бойынша, тиісінше 1,76; 5,63; 8,15 г болды.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде құрғақ заттың жиналуы түптену кезеңінде 1,85 г, шашақбас шығару кезеңінде 5,70 г, толық пісу кезеңінде 8,32 г болды. Сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде аталған көрсеткіш азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде кезеңдер бойынша тиісінше 1,83; 5,67; 8,29 г болды. Тәжірибедегі ең жоғары көрсеткіш сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Мұнда күріш өсімдігінің құрғақ затының жиналуы түптену кезеңінде 1,92 г, шашақбас шығару кезеңінде 5,95 г, толық пісу кезеңінде 8,54 г болды.

**4.4 Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын қолдану әдістеріне байланысты күріш өнімділігі және өнім сапасы**

Күріш өсімдігінің азот тыңайтқыштарының азотын пайдалану коэффициенті төмен болғанымен, азот тыңайтқыштары жоғары қосымша өнімді қамтамасыз етеді, яғни күріш өнімімен азот элементінің шығуын едәуір арттырады. Алайда, азот тыңайтқыштарын қолдану жүйесінде олардың өніммен мейлінше жоғары қайтарымдылығын қамтамасыз ететін, тиімділігін арттыру әдістері күріш жүйелерінің ауыр сазды топырақтарын өңдеу тәсілдерімен бірге зерттеу , дақылдың өнімділігін арттыратын шаралардың бірі.

Келесі 4.11 кестеде топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарын енгізу әдістерінің *А* факторы бойынша күзде сүдігер жырту екі құралмен, дәстүрлі ПЛН-5-35 соқасымен және заманауи құрал қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жүргізілсе, В факторы бойынша топырақты себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен және Horsch Terrano FX культиваторымен орындалды. Азот тыңайтқышы бойынша карбамидтің дәстүрлі және локальді енгізу әдісі бірнеше нұсқада зерттеліп, олардың күріш өнімділігіне әсері анықталды.

Кестеде көрсетілгендей, Р90К60 енгізілген фон нұсқасында күріштің өнімділігі топырақ өңдеу әдістеріне байланысты 31,7-35,1 ц/га құрады. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жоғарғы көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді.

Азот тыңайтқышының осы нұсқасында күріш өнімділігі, сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 69,8 ц/га болды, мұнда фосфор-калий фонымен салыстырғанда, қосымша өнім 38,1 ц/га құрады. Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада күріш өнімділігі 72,8 ц/га, ал қосымша өнім 39,0 ц/га болды (қосымша Е).

Кесте 4.11 – Топырақ өңдеу тәсілдеріі мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің күріштің өнімділігіне әсері ( 2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту, (*А* факторы*)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышын енгізу әдістері мен дозалары, *(С* факторы*)* | Жылдар бойынша өнімділік, ц/га | | | | Қосымша өнім | |
| 2019 | 2020 | 2021 | ор-та-ша | ц/га | % |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 31,6 | 33,7 | 30,0 | 31,7 | - | - |
| Фон+N60+ N60 (К) | 67,3 | 67,9 | 65,2 | 66,8 | 35,1 | 110,7 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 62,2 | 64,7 | 60,3 | 62,4 | 30,7 | 96,8 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 65,3 | 67,0 | 64,5 | 65,6 | 33,9 | 106,9 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 69,3 | 72,6 | 67,5 | 69,8 | 38,1 | 120,2 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 33,3 | 36,7 | 31,4 | 33,8 | - | - |
| Фон+N60+ N60 (К) | 68,4 | 70,5 | 65,4 | 68,1 | 34,3 | 101,5 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 65,3 | 67,9 | 63,3 | 65,5 | 31,7 | 93,8 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 68,1 | 71,6 | 65,2 | 68,4 | 34,6 | 102,4 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 72,2 | 74,9 | 71,3 | 72,8 | 39,0 | 115,4 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 33,2 | 35,6 | 30,8 | 33,2 | - | - |
| Фон+N60+ N60 (К) | 67,8 | 69,6 | 65,4 | 67,6 | 34,4 | 103,6 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 64,7 | 67,0 | 63,0 | 64,9 | 31,7 | 95,5 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 67,6 | 69,3 | 65,6 | 67,5 | 34,3 | 103,3 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 70,6 | 73,0 | 68,1 | 70,8 | 37,6 | 113,3 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 35,2 | 37,7 | 33,7 | 35,1 | - | - |
| Фон+N60+ N60 (К) | 69,4 | 71,9 | 66,3 | 69,2 | 34,1 | 97,2 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 67,5 | 70,4 | 64,3 | 67,4 | 32,3 | 92,0 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 72,6 | 75,1 | 69,8 | 72,5 | 37,4 | 106,6 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 76,5 | 78,8 | 73,9 | 76,4 | 41,3 | 117,7 |
| АВС факторлар үшін: ЕКЕА05 | | | 1,39 | 1,83 | 1,57 |  |  |  |
| АС, ВС факторлар үшін: ЕКЕА05 | | | 1,97 | 2,44 | 2,22 |  |  |  |
| АВ факторлар үшін: ЕКЕА05 | | | 3,11 | 3,59 | 3,57 |  |  |  |

Сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, күріш өнімділігі азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 70,8 ц/га, қосымша өнім 37,6 ц/га болды. Тәжірибедегі күріш өнімділігінің ең жоғары көрсеткіші (76,4 ц/га) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді.

Қазақстандық Арал өңірінің күріш жүйелерінің құнарлылығы төмен ауырсазды батпақтанған топырақтарында азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін, сондай-ақ топырақ өңдеу тәсілдерін дұрыс таңдап, топырақтың агрегаттық құрамын жақсартқан жағдайда күріш дақылы өнімділігін 2,0-2,5 есеге дейін жоғарылататыны анықталды.

Танаптық тәжірибе жағдайында топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің зерттеу кезінде алынған күріштің жоғары өнімділігі өсімдіктің өнім құрылымы элементтерінің жақсаруы негізінде болғаны анықталды.

4.12 кестеде топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің күріш дақылы өнімінің құрылымына әсері жайлы мәліметтер берілген.

Кесте 4.12 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің күріш өсімдігі өнімінің құрылымына әсері (2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту, (*А* факторы*)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышын енгізу нормасы мен әдістері,*(С* факторы*)* | Өнім жинау алдындағы өсімдік саны, дана/м2 | Өнімді түп-тену, дана/  өсімдік | Бір өсімдіктің дән сал-мағы, г | Бас шашақ  бас-тағы  дән саны, дана | 1000 дән-нің сал-мағы,г |
| ПЛН-5-35 (бақыдау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 180,1 | 1,1 | 1,91 | 51 | 31.8 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 198,7 | 2,3 | 4,01 | 88 | 32,6 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 194,2 | 2,2 | 3,72 | 84 | 32,6 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 199,0 | 2,4 | 3,80 | 86 | 32,8 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 204,1 | 2,5 | 4,21 | 95 | 33,0 |
| Horsch  Terrano  FX  *В2* | Р90К60-Фон | 184,4 | 1,2 | 2,07 | 59 | 31,7 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 202,6 | 2,4 | 4,15 | 93 | 32,7 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 196,5 | 2,4 | 3,81 | 87 | 32,5 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 205,2 | 2,5 | 3,91 | 89 | 32,7 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 216,9 | 2,6 | 4,38 | 105 | 32,9 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 182,1 | 1,2 | 2,01 | 56 | 31,7 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 203,3 | 2,4 | 4,09 | 91 | 32,6 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 195,7 | 2,4 | 3,77 | 83 | 32,5 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 202,4 | 2,5 | 3,81 | 87 | 32,7 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 212,2 | 2,6 | 4,32 | 100 | 32,8 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 188,0 | 1,3 | 2,11 | 62 | 32,0 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 208,1 | 2,5 | 4,16 | 93 | 32,8 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 206,3 | 2,4 | 3,89 | 82 | 32,7 |
| Фон+N45 (Л)+ N60 | 215,2 | 2,6 | 4,21 | 90 | 32,9 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 219,3 | 2,8 | 4,50 | 115 | 33,1 |

Өнім құрылымындағы басты көрсеткіштің бірі – бір шаршы метр егісте өнім жинау алдындағы өсімдік саны, яғни тығыздығы. Бұл көрсеткіш тұқым себу мөлшеріне, тұқымның далалық шығымдылығына және өсімдіктің өніп-өсу дәуірі бойына сақталуына байланысты болады.

Кестеде көрсетілгендей, тәжірибе шеңберінде өнім жинау алдындағы өсімдік саны топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің нұсқалы бойынша 180,1 дана/м2-мен 219,3 дана/м2 аралығында болды. Мұнда азот тыңайтқыштарының дозалары мен енгізу әдістерінің өсімдіктердің сақталуына оң әсер етті деуге толық дәлел бар. Фосфор және калий тыңайтқышы қолданған фон нұсқасында өнім жинау алдында бір шаршы метр егісте топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 180,1-188,0 дана күріш өсімдігі болды.

Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жоғары көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында күріш өсімдігінің саны сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 204,1 дана/м2 болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 24,0 дана/м2 артық, бұл азот тыңайтқышының оң әсерін көрсетеді.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіш 216,9, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, күріш өсімдігінің саны азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 212,2 дана/м2 болды. Тәжірибедегі күріш өсімдігінің өнім жинау алдындағы санының ең жоғары көрсеткіші (219,3 дана/м2) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Мұнда дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда өсімдік саны 15,2 дана/м2 артық болды.

Күріш өсімдігінің маңызды көрсеткіштерінің бірі-түптенуі, яғни бір өсімдіктен бірнеше өнімді сабақтардың пайда болуы. Зерттеушілердің мәліметінше, азот тыңайтқышы күріштің түптенуіне өте күшті әсер етеді, азот элементі жетіспеген жағдайда өсімдік түптемей қалуы да мүмкін. Танаптық тәжірибе жағдайында азотсыз фон нұсқасында күріш өсімдігінің түптену көрсеткіші топырақ өңдеу әдістеріне байланысты 1,1-1,3 дана/өсімдік болды.

Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша түптенудің жоғарғы көрсеткіштері карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг-ын себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг-ын түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3 +ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде,күріш өсімдігінің түптенукоэффициенті 2,5 болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 2,3 есеге артық, бұл азот тыңайтқышының түптенуге оң әсерін көрсетеді.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде және сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде күріш өсімдігінің түптенуі, азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 2,6 дана/өсімдік болды. Тәжірибедегі күріш өсімдігінің түптенуінің ең жоғары көрсеткіші (2,8дана/өсімдік) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Мұнда өсімдіктің түптенуі дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда 0,3 дана/өсімдікке артық болды.

Күріш өсімдігінің түптену көрсеткіштері бір өсімдіктен алынатын дән салмағына тікелей әсер етеді.

Тәжірибеде Р90К60 енгізілген фон нұсқасында бір өсімдіктен алынған дән салмағы топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 1,91-2,11 г құраса, азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жоғарғы көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг-ын себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында бір күріш өсімдігінің дән салмағы сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 4,21 г болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 2,3 г артық, бұл азот тыңайтқышының оң әсерін көрсетеді.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіш 4,38 г, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, бір күріш өсімдігінің дән салмағы азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 4,32 г болды. Тәжірибедегі бір күріш өсімдігінен алынған дән салмағының ең жоғары көрсеткіші (4,50 г) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіш дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда 0,29 г артық болды.

Күріш өнімділігіне тікелей әсер ететін маңызды көрсеткіштің бірі-бас шашақбастағы дән саны болып табылады. Танаптық тәжірибеде азотсыз фон нұсқасында күріш өсімдігінің бас шашақбасындағы дән саны топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 51-62 дана болды. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жоғарғы көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында күріш өсімдігінің бас шашақбасындағы дән саны сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 95 дана болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 44 данаға артық, бұл азот тыңайтқышының оң әсерін көрсетеді.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіш 105 дана, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, күріш өсімдігінің бас шашақбасындағы дән саны азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 100 дана болды. Тәжірибедегі күріш өсімдігінің бас шашақбасындағы дән санының ең жоғары көрсеткіші (115 дана) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіш дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда 20 данаға артық болды.

Күріш дәнінің толықтығын, сапасын бағалауға қолданылатын маңызды көрсеткіштің бірі – 1000 дәннің массасы болып табылады. Бұл сорттық ерекшелікке жатады, алайда өсіру жағдайларына және өсімдіктің азотпен қоректенуіне байланысты өзгеруі мүмкін. Танаптық тәжірибеде азотсыз фон нұсқасында 1000 дән массасы топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 31,8-32,0 г болды. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жоғарғы көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді.

Азот тыңайтқышының осы нұсқасында, күріштің 1000 дәнінің массасы сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 33,0 г болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 1,2 г артық, бұл азот тыңайтқышының оң әсерін көрсетеді. Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде аталған нұсқада бұл көрсеткіш 32,9 г, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде күріштің 1000 дәнінің массасы азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен,екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 32,8 г болды. Тәжірибедегі күріштің 1000 дәні массасының ең жоғары көрсеткіші (33,1 г) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіш бойынша топырақ өңдеу тәсілдері арасында елеулі айырмашылық болған жоқ.

Тыңайтқыштар ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін ғана көтеріп қоймайды, оның өнім сапасына да әсер етуімүмкін. Бір қатар зерттеулерде күріш өнімінің сапасына, оның химиялық құрамына, жарманың технологиялық көрсеткіштеріне өсіру жағдайларының, тыңайтқыштардың және сорттық ерекшеліктерінің әсері баяндалған. Күріш дәнінің негізгі қоректік заттары ақуыз бен крахмал болып табылады. Тәжірибелерде алынған күріш дәнінің сапа көрсеткіштері мен жарманың технологиялық көрсеткіштері келесі 4.13 кестеде берілген.

Кестеде көрсетілгендей, танаптық тәжірибеде азотсыз фон нұсқасында күріш дәніндегі ақуыз мөлшері топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 6,9-7,2% болды. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша ақуыз мөлшерінің жоғарғы көрсеткіштері карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында ақуыздың мөлшері сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 7,5% болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 0,6%-ға артық, бұл азот тыңайтқышының ақуыз мөлшеріне оң әсерін көрсетеді.

Кесте 4.13 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізуәдістерінің күріш дәнінің сапасына әсері (2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту, (*А* факторы*)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышын енгізу нормасы мен әдістері, *(С* факторы*)* | Ақуыз,% | Крах-мал, % | Жарма шығым-дылығы,% | Бүтін дәндер шығым-дылығы,% |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 6,9 | 60,2 | 65,8 | 70,1 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 7,4 | 61,8 | 69,2 | 84,5 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 7,2 | 61,5 | 68,0 | 79,6 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 7,3 | 61,7 | 68,7 | 81,2 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 7,5 | 62,1 | 69,4 | 86,8 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 7,1 | 61,9 | 66,1 | 71,4 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 7,6 | 62,6 | 69,4 | 86,8 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 7,4 | 61,9 | 68,6 | 83,5 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 7,5 | 62,4 | 68,9 | 84,1 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 7,7 | 63,5 | 69,8 | 86,7 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 7,0 | 61,1 | 66,3 | 70,6 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 7,4 | 62,7 | 69,7 | 85,3 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 7,3 | 62,1 | 68,4 | 82,6 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 7,4 | 62,9 | 69,5 | 84,8 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 7,6 | 63,3 | 70,1 | 87,5 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 7,2 | 62,7 | 67,4 | 72,3 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 7,7 | 63,5 | 69,8 | 86,8 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 7,5 | 62,9 | 68,4 | 84,1 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 7,7 | 63,7 | 70,3 | 87,4 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 7,9 | 64,1 | 71,1 | 89,6 |

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіш 7,7%, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, күріш дәніндегі ақуыз мөлшері азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 7,6% болды. Тәжірибедегі күріш дәніндегі ақуыз мөлщерінің ең жоғары көрсеткіші (7,9%) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіш дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда 0,4% артық болды.

Келесі сапа көрсеткіш – крахмал мөлшері азотсыз фон нұсқасында топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 60,2-62,7% болды. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша крахмал мөлшерінің жоғарғы көрсеткіштері карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында крахмал мөлшері сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3 +ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 62,1% болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 1,9% артық, бұл азот тыңайтқышының крахмал мөлшеріне оң әсерін көрсетеді.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіш 63,5%, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, күріш дәніндегі крахмал мөлшері азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде 63,3% болды. Тәжірибедегі күріш дәніндегі крахмал мөлщерінің ең жоғары көрсеткіші (63,3%) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіш дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда 1,6% артық болды.

Күріш дәнін жармаға өңдеу кезіндегі маңызды көрсеткіштерге жарма шығымдылығы мен бүтін дәндер шығымдылығы жатады. Бұл көрсеткіштерге өсіру аймақтары, өсіру жағдайлары, өсімдіктің толыққанды қоректенуі әсер етеді.

Кестеде көрсетілгендей, танаптық тәжірибеде азотсыз фон нұсқасында күріш дәнінің жалпы жарма шығымдылығы және бүтін дәндер шығымдылығы топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты, тиісінше 65,8-67,4% және 70,1-72,3% болды. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жалпы жарма шығымдылығы және бүтін дәндер шығымдылығының жоғары көрсеткіштері карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг-ын себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында бұл көрсеткіштер сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, тиісінше 69,4 және 86,8% болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 3,6 және 16,1% артық, бұл азот тыңайтқышының жарма шығымдылығына және оның бүтін дәндер шығымдылығына оң әсерін көрсетеді.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіштер тиісінше 69,8 және 86,7%, ал сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде тиісінше 70,1 және 87,5% болды. Тәжірибедегі жалпы жарма шығымдылығы мен оның бүтін дәндерінің шығымдылығының ең жоғары көрсеткіштері (71,1 және 89,6 %) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіштер дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда тиісінше 1,7 және 2,8% артық болды.

**4.5 Зерттелген тәсілдер мен әдістердің өсімдіктегі азот мөлшеріне және тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициентіне әсері**

Зерттеушілердің мәліметтері бойынша қорек элементтерінің өсімдікке ену қарқындылығы және олардың өсімдікте жиналуы күріштің сорттық ерекшеліктерімен және өсіру аймағының топырақ-климаттық жағдайларымен анықталады.

Азот тыңайтқыштары өсімдіктің өсуі мен дамуына әсер ете отырып, күріш өнімділігін арттырды, өнімділік деңгейіне және өнімнің сапасына күріш өсімдігінің жер үстіндегі массасындағы азот мөлшері маңызды әсер етеді.

Сондықтан күріш өсімдігінің жер үсті массасына азоттың сіңірілу және жиналу ерекшеліктерін зерттеу маңызды болып саналады.

4.14 кестеде топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің күріш өсімдігі құрамындағы азот мөлшеріне өніп-өсу дәуірінің түптену, шашақбас шығару, толық пісу секілді басты кезеңдеріндегі әсері жайлы мәліметтер келтірілген.

Кесте 4.14 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің өніп-өсу кезеңдері бойынша күріш өсімдігіқұрамындағы азот мөлшеріне әсері, (2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту (*А* факторы*)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышын енгізу нормасы мен әдістері *(С* факторы*)* | Өніп-өсу кезеңдері бойынша өсімдіктегі азот мөлшері, % | | | |
| түптену | шашақбас шығару | толық пісу | |
| дән | сабан |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 2,38 | 1,49 | 1,09 | 0,39 |
| Фон+N60+ N60 | 2,86 | 1,83 | 1,15 | 0,42 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 2,75 | 1,76 | 1,12 | 0,40 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,83 | 1,81 | 1,14 | 0,41 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 2,88 | 1,85 | 1,16 | 0,42 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 2,40 | 1,51 | 1,10 | 0,40 |
| Фон+N60+ N60 | 2,89 | 1,86 | 1,17 | 0,43 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,78 | 1,81 | 1,15 | 0,41 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 2,87 | 1,83 | 1,16 | 0,42 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,93 | 1,89 | 1,18 | 0,43 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 2,39 | 1,50 | 1,10 | 0,40 |
| Фон+N60+ N60 | 2,87 | 1,84 | 1,16 | 0,42 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,76 | 1,79 | 1,13 | 0,41 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,84 | 1,81 | 1,15 | 0,42 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 2,91 | 1,87 | 1,17 | 0,42 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 2,42 | 1,54 | 1,12 | 0,41 |
| Фон+N60+ N60 | 2,97 | 1,87 | 1,19 | 0,43 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 2,88 | 1,83 | 1,16 | 0,42 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,96 | 1,87 | 1,19 | 0,44 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 3,01 | 1,89 | 1,21 | 0,45 |

Өсімдік құрамындағы азот элементін анықтау, оның мөлшерінің азотпен қоректенуіне және өсімдіктің өніп-өсу кезеңдеріне байланысты өзгеретінін көрсетті. Кестеде көрсетілгендей, өсімдіктің жер үсті бөлігіндегі азот мөлшерінің жоғары көрсеткіштері күріш өсімдігінің түптену кезеңінде тіркелді (2,38-3,01%). Өніп-өсудің келесі кезеңдерінде өсімдіктің физиологиялық жағдайының өзгеруіне байланысты өсімдіктегі азот мөлшері төмендеді.

Енгізілген азот тыңайтқыштары өсімдіктің жер үсті бөлігіндегі азот мөлшерін өсу мен дамудың алғашқы кезеңдерінде де, және онан арғы кезеңдерде де жоғарылатты. Р90К60 енгізілген фосфор-калий тыңайтқыштары фонында өсімдіктер өніп-өсудің барлық кезеңдерінде өзінің жер үсті бөлігіндегі жалпы азоттың төмен мөлшерімен сипатталды. Азотсыз және азот тыңайтқыштары енгізілген нұсқаларда өскен өсімдіктердің өсуі мен дамуындағы айырмашылық түптену кезеңінде көрініс бере бастады, яғни өсімдіктер топырақтан азотты сіңіру арқылы өз бетінше қоректенуге толық көшкен мезеттен басталды.

Сонымен, түптену кезеңінде фон нұсқасында өсімдік құрамындағы азот мөлшері топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 2,38-2,42% болды. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша өсімдіктегі азот мөлшерінің жоғары көрсеткіштері карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында өсімдіктегі азот мөлшері өніп-өсу кезеңдері бойынша сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, түптенуде 2,88%, шашақбас шығаруда 1,86%, толық пісу кезеңінде дәнде 1,16%, сабанда 0,42% болды.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада бұл көрсеткіштер түптенуде 2,93%, шашақбас шығаруда 1,89%, толық пісу кезеңінде дәнде 1,18%, сабанда 0,43% болса, сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, күріш өсімдігіндегі азот мөлшері азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде түптенуде 2,91%, шашақбас шығаруда 1,87%, дәнде 1,17%, сабанда 0,42% болды. Тәжірибедегі күріш өсімдігінің құрамындағы азот мөлщерінің ең жоғары көрсеткіштері сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркеліп, түптенуде 3,01%, шашақбас шығаруда 1,89%, дәнде 1,21%, сабанда 0,45% құрады.

Қорыта айтқанда, топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарын енгізу әдістері күріш өсімдігіне азот элементінің енуін жоғарылатты, нәтижесінде өсімдік құрамындағы азот мөлшері және оның жиналуы көбейді. Күріш өсімдігінің азотпен қоректенуін жақсарту арқасында өсімдіктегі азот мөлшері және оның жиналуы сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған, азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен ,екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізген нұсқаларда жоғары болды. Күріш өсімдігінде азоттың мол жиналуы тыңайтқыш азотының жақсы сіңірілгенін және оның пайдалану коэффициентінің жоғарылағанын көрсетеді.

Күріш танабының су астында болатын топырағында денитрификация және жуылу есебінен азоттың жоғалуына ықпал жасайтын жағдайлар туындайды, сол себепті құрғақта өсетін дақылдармен салыстырғанда, күріштің тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициенті төмен болып келеді.

Біздің тәжірибемізде топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарын енгізу әдістерін зерттеу барысында айырма әдісімен тыңайтқыш азотының күріш өсімдігімен пайдалану коэффициенті есептелді (4.15 кесте).

Кесте 4.15 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістеріне байланысты күріштің тыңайтқыш азотын пайдайдалану коэффициенті,

(2019-2021 ж.ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту (*А* факторы*)* | Себуалды өңдеу,  *(В* факторы*)* | Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістері *(С* факторы*)* | Күріш өнім-ділігі, ц/га | Дән және сабан өнімі-мен азоттың шығуы, кг/га | Тыңайт-қыш берілген нұсқа  мен фон арасын-дағы айырма-шылық, кг/га | Тыңайт-қыш азоты-ның пайда-лану коэффи-циенті,% |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 31,7 | 47,2 | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 66,8 | 104,4 | 57,2 | 47,7 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 62,4 | 93,8 | 46,6 | 51,8 |
| Фон+N45 (Л)+ N60 | 65,6 | 100,1 | 52,9 | 50,4 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 69,8 | 107,4 | 60,2 | 50,2 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 33,8 | 50,8 | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 68,1 | 105,1 | 54,3 | 45,3 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 65,5 | 101,3 | 50,5 | 56,1 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 68,4 | 105,4 | 54,6 | 52,0 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 72,8 | 114,1 | 63,3 | 52,8 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 33,2 | 50,0 | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 67,6 | 105,4 | 55,4 | 46,2 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 64,9 | 97,9 | 47,9 | 53,2 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 67,5 | 104,5 | 54,5 | 51,9 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 70,8 | 110,1 | 60,1 | 50,1 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 35,1 | 54,1 | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 69,2 | 109,9 | 55,8 | 46,5 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 67,4 | 104,2 | 50,1 | 55,7 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 72,5 | 115,5 | 61,4 | 58,5 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 76,4 | 123,3 | 69,2 | 57,7 |

Кестеде көрсетілгендей, Р90К60 енгізілген фон нұсқасында топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты күріштің дән өнімділігі 31,7-35,1 ц/га құрады, бұл нұсқада дән және сабан өнімімен азоттың шығуы 47,2-54,1 кг/га болды, яғни дақыл көрсетілген дән өнімін және оған тиісті сабан өнімінің қалыптасуына топырақтан 47,2-54,1 кг азот пайдаланған. Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістері қолданылған нұсқаларда, өнімділіктің және өсімдік құрамындағы азот мөлшерінің жоғарылауына байланысты дән және сабан өнімімен азоттың шығуы жоғары болды. Әсіресе, жоғарғы көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында бұл көрсеткіш сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде 107,4 кг болды, яғни фосфор-калий фонымен салыстырғанда 60,2 кг артық, мұнда тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті 50,2% болды.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада азоттың шығуы 114,1 кг, ал азоттың пайдалану коэффициенті 52,8% болса, сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себу алды өңдеу БДТ-3 +ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен ,екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде азотттың шығуы 110,1 кг, азоттың пайдалану коэффициенті 50,1% болды.

Тәжірибедегі азоттың өніммен шығу және азоттың пайдалану коэффициентінің ең жоғары көрсеткіштері (123,3 кг және 57,7%) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіштер дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда тиісінше 15,9 кг және 4,9% артық болды.

**5 ТОПЫРАҚ ӨҢДЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ**

**5.1 Азот тыңайтқыштарының формалары мен нормасының, енгізу әдістері мен мерзімідерінің экономикалық тиімділігі**

Ауылшаруашылық дақылдарының өсіру технологиясында минералды тыңайтқыштарды қолданудың экономикалық тиімділігі, сол тыңайтқыштар әсері негізінде алынған қосымша өнім мөлшерімен есептеледі. Бұл көрсеткішті агрономиялық деп атаған дұрысырақ болады, себебі ол тыңайтқыш енгізілмеген егістік жер ауданының бірлігінен алынған өніммен салыстырғанда тыңайтқыш енгізілген учаскенің сондай егістік жер ауданынан алынған қосымша өнімді көрсетеді. Тыңайтқыш қолданудың экономикалық тиімділігін анықтау егістен алынған нақты өнім мөлшерімен анықталмайды, ол өндірілген өнімнің теңгемен анықталған құнын өндіріске жұмсалған шығындармен салыстыру арқылы анықталады.

Танаптық тәжірибеде алынған нәтижелер бойынша жасалған экономикалық есептеулер азот тыңайтқыштарын күріш дақылына қолданудың жоғары тиімділігін көрсетті. Есептеулерді жүргізу барысында күріш дәнінің қосымша өнімі есептелді, оның құны және таза табыс мөлшері анықталды. Тәжірибе нұсқалары бойынша 1 га егіске жұмсалған шығындар есептелді, қосымша шығындарға тыңайтқыштар құны, оларды жеткізу, сақтау, дайындау және енгізу шығындары, сондай-ақ қосымша өнімді жинауға, тазалауға және таратуға жұмсалған шығындар жатқызылды. Сатылу бағасы нарық бойынша анықталды, ол тұрақты емес, жыл сайын өзгеріп отырды. Азот тыңайтқыштарын қолданудан алынатын таза табыс қосымша өнім құны мен тыңайтқыш қолданумен және қосымша өнімді жинаумен байланысты барлық шығындардың айырмасы болып есептеледі. Азот тыңайтқыштарын қолдануға байланысты қосымша шығындардың қайтарымдылығы және 1 ц күріш дәнінің өзіндік құны, өндіріс рентабельділігі есептелді.

Азот тыңайтқыштарының формалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің экономикалық тиімділігі жайлы есептулер нәтижесі 5.1 кестеде берілген. Р90К60 дозалары енгізілген фон нұсқасында күріш өнімділігі 30,5 ц/га құрады, мұнда 1 га егіске жұмсалған шығындар 338 000 теңге болып, өндірілген күріштің өзіндік құны 11082 теңгені құрады. Азот тыңайтқышының аммоний сульфаты және карбамид формаларын тұқым себу алдында топыраққа енгізу нұсқаларында өнімділік тиісінше 52,6 және 51,4 ц/га, ал қосымша өнім 22,1 және 20,9 ц/га болды. Тыңайтқыш енгізуге байланысты бұл нұсқаларда 1 га егіске жұмсалған шығын мөлшері жоғарылап, тиісінше 402000 және 399000 теңгені құрады. Қара ақталмаған күріштің 1 кг бағасы 122 теңге деп есепке алынды, сонда қосымша өнімнің құны тиісінше 269620 және 254980 теңге болды. Өнімділіктің жоғарылауына байланысты 1 ц өнімнің өзіндік құны төмендеп, тиісінше 7643 және 7763 теңге болды. Бұл нұсқаларда шартты таза табыс мөлшері тиісінше 205620 және 193980 теңге болды, мұнда рентабелділік 51,1 және 48,6% құраса,тыңайтқыш қолдануға байланысты жұмсалған бір теңге шығынның қайтарымдылығы 3,2 және 3,18 теңге болды.

Азот тыңайтқышын егіс алдында локальді әдіспен топыраққа енгізу нұсқасында күріш өнімділігі 57,6 ц/га құрады, қосымша өнім 27,1 ц/а, 1 га жұмсалған шығын 429000 теңге, ал қосымша өнімнің құны 330620 теңгені құрады. Өнімділікке байланысты 1 ц өнімнің өзіндік құны 7448 теңге болды және шартты таза табыс мөлшері 239620 теңге, ал рентабелділік 55,9, шығын қайтарымдылығы 2.63 теңге болды.

Азот тыңайтқышын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) енгізген нұсқада күріштің дән өнімділігі 57,2 ц/га, ал қосымша өнім 26,7 ц/га болды. Түптену кезеңі басында жүргізілетін үстеп қоректендіру ұшақпен жұргізілетін болғандықтан 1 га егіске жұмсалған шығын 421000 теңге болды. Мұнда қосымша өнім құны 325740 теңге, 1 ц өнімнің өзіндік құны 7360 теңге, шартты таза табыс 242740 теңге, ал рентабелділік пен қайтарымдылық тиісінше 57,7% және 2,92 теңге болды.

Азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын үш бөліп (33,3% егіс алдында, 33,3% түптену кезеңінің басында және 33,3% түтіктену кезеңінің басында) енгізген нұсқада тәжірибе бойынша жоғары өнім және фонмен салыстырғанда жоғары қосымша өнім болды – 60,7 және 30,2 ц/га.1 га жұмсалған шығын екі рет үстеп қоректендіру жүргізген соң 439000 теңгені құрады. Қосымша өнімнің құны 368440 теңге, 1 ц өнімнің өзіндік құны ең төмен – 7232 теңге болды. Мұнда шартты таза табыс мөлшері 267440 теңге, рентабелділік 60,9%, ал қосымша шығындардың қайтарымдылығы 2,65 теңге болды.

5.2 кестеде азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің экономикалық тиімділігі жайлы есептеулер нәтижелері берілген. Тәжірибеде Р120 енгізілген фон нұсқасында күріштің дән өнімділігі 38,6 ц/га болды. Мұнда 1 га егіске жұмсалған өндірістік шығындар 361000 теңгені құрауына байланысты, 1 ц өнімнің өзіндік құны 9352 теңге болды. Карбамидтің N120 дозасын бірден егіс алдында енгізілген нұсқада күріш өнімділігі 53,9 ц/га құрады, мұнда фон нұсқасымен салыстырғанда қосымша өнім 15,3 ц/га болды, 1 га жұмсалған шығын 418000 теңге, ал қосымша өнімнің құны 194310 теңге болды (1 кг қара күріштің бағасы 127 теңге).

Өнімділікке байланысты 1 ц өнімнің өзіндік құны 7755 теңге, 1 га егістен 137310 теңге шартты таза табыс алынды. Рентабелділік 32,8%, ал қосымша шығынның қайтарымдылығы 2,1 теңге болды. Азот дозасы жоғарылаған, яғни N150 дозасы қолданылған нұсқада күріш өнімділігі 62,3 ц/га болды, қосымша өнім 23,7 ц/га болды, 1 га егіске жұмсалған шығын 426000 теңгені құрады. Қосымша өнім құны 300990 теңге болса, 1 ц өнімнің өзіндік құны 6838 теңге болды. Мұнда шартты таза табыс 235990 теңге, рентабелділік 55,4%, ал қосымша шығын қайтарымдылығы 3,63 теңге болды. Түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидтің 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріштің дән өнімділігі 64,7 ц/га құрады, мұнда қосымша өнім 26,1 ц/га болды. 1 га егіске жұмсалған шығын 430000 теңгені құрады, қосымша өнімнің құны 331470 теңге болды. Өнімнің өзіндік құны 6646 теңге, шартты таза табыс 262470 теңге, рентабелділік 61,0% және қосымша шығын қайтарымдылығы 3,8 теңгені құрады.

Бұл танаптық тәжірибедегі ең жоғары өнім 71,5 ц/га азот тыңайтқышының 150 кг/га дозасын үш бөліп (40% егіс алдында, 40% түптену кезеңінің басында және 20% түтіктену кезеңінің басында) енгізген нұсқада алынды, мұнда қосымша өнім 32,9 ц/га болды. Бұл нұсқада азот тыңайтқышымен үстеп қоректендіру екі рет жүргізгендіктен 1 га жұмсалған шығындардың көлемі өсіп 435000 теңгеге жетті, қосымша өнімнің құны 417830 теңге болды. 1 ц күріштің өзіндік құны төмендеп 6084 теңгені құрады. Мұнда шартты таза табыс 343830 теңге, рентабелділік 79,0% және қосымша шығындардың қайтарымдылығы 4,65 теңге болды.

Қорыта айтқанда, азот тыңайтқыштары күріш дақылының өнімділігіне оң әсер етті, соның нәтижесінде өндірістің экономикалық көрсеткіштері жоғарылады. Тәжірибелер нұсқалары бойынша анықталған экономикалық көрсеткіштер аммоний сульфаты және карбамид тыңайтқыштарын 120 кг/га дозасында егіс алдында енгізгенде тыңайтқыш қолдануға жұмсалған 1 теңге шығынның қайтарымдылығы тиісінше 3,2 және 3,18 теңге болды.

Азот тыңайтқышын енгізу әдістері бойынша карбамидті егіс алдында локальді әдіспен енгізгенде өнімділік пен шартты таза табыс жоғары болғанымен, өндірістік қосымша шығындардың көбеюіне байланысты олардың қайтарымдылығы төмендеу болды (2,63). Азот тыңайтқышының дозасы жоғарылаған сайын, өнімділік артты, сондай-ақ шартты таза табыс, рентабелділік және қосымша шығындардың қайтарымдылығы жоғарылап, 3,63 теңгені құрады. Тәжірибелерде қалай айтқанмен, азот тыңайтқышын екі және үш бөліп енгізу нұсқаларында экономикалық көрсеткіштер жоғары болды.

**5.2 Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізудің экономикалық тиімділігі**

Ауылшаруашылық дақылдарының өсіру технологиясында қандай да бір тәсілдің немесе әдістің экономикалық тиімділігі, сол жаңа қолданыстың әсері негізінде алынған қосымша өнім мөлшерімен есептеледі. Бұл көрсеткішті агрономиялық деп атаған дұрысырақ болады, себебі ол жаңа тәсіл немесе әдіс қолданылмаған егістік жер ауданының бірлігінен алынған өніммен салыстырғанда, сол жаңа тәсіл немесе әдіс қолданылған учаскенің сондай егістік жер ауданынан алынған қосымша өнімді көрсетеді. Жаңа тәсіл немесе әдісті қолданудың экономикалық тиімділігін анықтау егістен алынған нақты өнім мөлшерімен анықталмайды, ол өндірілген өнімнің теңгемен анықталған құнын өндіріске жұмсалған шығындармен салыстыру арқылы анықталады.

Тәжірибе нұсқалары бойынша 1 га егіске жұмсалған шығындар есептелді, қосымша шығындарға тыңайтқыштар құны, оларды жеткізу, сақтау, дайындау және енгізу шығындары, сондай-ақ қосымша өнімді жинауға, тазалауға және таратуға жұмсалған шығындар жатқызылды. Сатылу бағасы нарық бойынша

Кесте 5.1 –Азот тыңайтқыштарының формалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің экономикалық тиімділігі, 2019-2021 ж.ж.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқасы | | | Өнім-ділік, ц/га | Қосымша өнім, ц/га | 1 га егіске жұмсалған шығын, теңге | Қосымша өнім құны, теңге | 1 ц өнімнің өзіндік құны, теңге | Шартты таза табыс, теңге | Рента-бель-  ділік,% | Қосымша шығындардың қайтарым-дылығы, теңге |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| Р90К60-Фон | **-** | **-** | 30,5 |  | 338000 |  | 11082 |  |  |  |
| Фон+Nа 120 | **-** | **-** | 52,6 | 22,1 | 402000 | 269620 | 7643 | 205620 | 51,1 | 3,2 |
| Фон + Nм 120 | **-** | **-** | 51,4 | 20,9 | 399000 | 254980 | 7763 | 193980 | 48,6 | 3,18 |
| Фон + Nм 120 локалді | **-** | **-** | 57,6 | 27,1 | 429000 | 330620 | 7448 | 239620 | 55,9 | 2,63 |
| Фон + Nм 60 | Nм 60 | **-** | 57,2 | 26,7 | 421000 | 325740 | 7360 | 242740 | 57,7 | 2,92 |
| Фон + Nм 40 | Nм 40 | Nм 40 | 60,7 | 30,2 | 439000 | 368440 | 7232 | 267440 | 60,9 | 2,65 |

Кесте 5.2 – Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің экономикалық тиімділігі, 2019-2021 ж.ж.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқасы | | | Өнім-ділік,ц/га | Қосымша өнім,ц/га | 1 га егіске жұмсалған шығын, теңге | Қосымша өнім құны, теңге | 1 ц өнімнің өзіндік құны, теңге | Шартты таза табыс, теңге | Рента-бель  ділік,% | Қосымша шығындардың қайтарым-дылығы, теңге |
| Тұқым себу алдында | Түптену кезеңі басында | Түтіктену кезеңі басында |
| Р120-Фон | **-** | **-** | 38,6 |  | 361000 |  | 9352 |  |  |  |
| Фон+N 120 | **-** | **-** | 53,9 | 15,3 | 418000 | 194310 | 7755 | 137310 | 32.8 | 2,1 |
| Фон + N 150 | **-** | **-** | 62,3 | 23,7 | 426000 | 300990 | 6838 | 235990 | 55,4 | 3,63 |
| Фон + N 60 | N 60 | **-** | 64,7 | 26,1 | 430000 | 331470 | 6646 | 262470 | 61,0 | 3,8 |
| Фон + N 60 | N60 | N30 | 71,5 | 32,9 | 435000 | 417830 | 6084 | 343830 | 79,0 | 4,65 |

Кесте 5.3 – Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарын енгізу әдістерінің экономикалық тиімділігі, 2019-2021 ж.ж.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқасы | | | Өнімділік, ц/га | Қосымша өнім,ц/га | 1 га егіске жұмсалған шығын, теңге | Қосымша өнім құны, теңге | 1 ц өнімнің өзіндік құны, теңге | Шартты таза табыс, теңге | Рента-бель  ділік,% | Қосымша шығын-  дардың қайтарым-дылығы, теңге |
| Сүдігер жырту,А | Себуалды өңдеу,В | Азот тыңайтқышының дозасы және енгізу әдістері |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 31,7 | - | 370000 | **-** | 11672 | **-** | **-** | **-** |
| Фон+N60+ N60 | 66,8 | 35,1 | 450000 | 456300 | 6737 | 376300 | 83,6 | 4,7 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 62,4 | 30,7 | 440000 | 399100 | 7051 | 329100 | 74,8, | 4,7 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 65,6 | 33,9 | 446000 | 440700 | 6799 | 364700 | 81,8 | 4,8 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 69,8 | 38,1 | 458000 | 495300 | 6562 | 407300 | 88,9 | 4,63 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 33,8 | - | 375000 | - | 11095 | - | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 68,1 | 34,3 | 455000 | 445900 | 6681 | 365900 | 80.4 | 4,57 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 65,5 | 31,7 | 445000 | 412100 | 6794 | 342100 | 76,9 | 4,89 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 68,4 | 34,6 | 451000 | 449800 | 6594 | 373800 | 82,9 | 4,92 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 72,8 | 39,0 | 463000 | 507000 | 6360 | 419000 | 90,5 | 4,76 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 33,2 | - | 373000 | - | 11235 | - | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 67,6 | 34,4 | 453000 | 431600 | 6701 | 351600 | 77,6 | 4,4 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 64,9 | 31,7 | 443000 | 412100 | 6826 | 342100 | 77,2 | 4,89 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 67,5 | 34,3 | 448000 | 445900 | 6637 | 370900 | 82,8 | 4,36 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 70,8 | 37,6 | 460000 | 488800 | 6497 | 401800 | 87,3 | 4,62 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 35,1 | - | 378000 | - | 10769 | - | - | - |
| Фон+N60+ N60 | 69,2 | 34,1 | 459000 | 443300 | 6633 | 362300 | 78,9 | 4,47 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 67,4 | 32,3 | 448000 | 419900 | 6647 | 349900 | 78,1 | 5,0 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 72,5 | 37,4 | 454000 | 486200 | 6262 | 405200 | 90,0 | 5,33 |
| Фон+N60 (Л) + N60 | 76,4 | 41,3 | 466000 | 536900 | 6099 | 448900 | 96,3 | 5,1 |

анықталды, ол тұрақты емес, жыл сайын өзгеріп отырды. Жаңа тәсілдер мен әдістерді қолдануға байланысты қосымша шығындардың қайтарымдылығы және 1 ц күріш дәнінің өзіндік құны, өндіріс рентабельділігі есептелді (5.3 кесте).

Кестеде көрсетілгендей Р90К60 дозалары енгізілген фон нұсқасында күріш өнімділігі топырақ өңдеу тәсілдеріне байланысты 31,7-35,1 ц/га құрады, мұнда 1 га егіске жұмсалған шығындар 370 000-378000 теңге болып, өндірілген бір центнер күріштің өзіндік құны 11672-10769 теңгені құрады.

Азот тыңайтқышының дозалары мен енгізу әдістерін зерттеу бойынша жоғары экономикалық көрсеткіштер карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқышының осы нұсқасында сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3 +ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, 1 га егіске жұмсалған шығын мөлшері жоғарылап 458000 теңгені құрады. Қара ақталмаған күріштің 1 кг бағасы 130 теңге деп есепке алынды, сонда қосымша өнімнің құны 495300 теңге болды. Өнімділіктің жоғарылауына байланысты 1 ц өнімнің өзіндік құны төмендеп, 6562 теңге болды. Бұл нұсқада шартты таза табыс мөлшері 407300 теңге болса, рентабелділік 88,93% болды және жаңа тәсіл мен азот тыңайтқышының енгіу әдісін қолдануға байланысты жұмсалған бір теңге шығынның қайтарымдылығы 4,63 теңге болды.

Сүдігер ПЛН-5-35 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізілгенде, аталған нұсқада 1 га егіске жұмсалған шығын мөлшері 463000 теңгені құрады, қосымша өнімнің құны 507000 теңге болды. Мұнда 1 ц өнімнің өзіндік құны 6360 теңге болды. Бұл нұсқада шартты таза табыс мөлшері 419000 теңге болса, рентабелділік 90,5% және жұмсалған бір теңге шығынның қайтарымдылығы 4,76 теңге болды.

Сүдігер қайырмалы Lemken Juwel 7 соқасымен жыртылып, себуалды өңдеу БДТ-3+ЗККШ-6 құралдарымен жүргізілгенде, азот тыңайтқышының бірінші жартысын локальді әдіспен, екінші жартысын үстеп қоректендіру арқылы енгізгенде, 1 га егіске жұмсалған шығын мөлшері 460000 теңгені құрады, қосымша өнімнің құны 488800 теңге болды. Мұнда 1 ц өнімнің өзіндік құны 6497 теңге болды. Бұл нұсқада шартты таза табыс мөлшері 401800 теңге болса, рентабелділік 87,3% және жұмсалған бір теңге шығынның қайтарымдылығы 4,62 теңге болды.

Тәжірибедегі жоғары экономикалық көрсеткіштер сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен орындалған нұсқада, заманауи топырақ өңдеу құралдарын қолданғанда тіркелді. Мұнда 1 га егіске жұмсалған шығын мөлшері 466000 теңгені құрады, қосымша өнімнің құны 536900 теңге және 1 ц өнімнің өзіндік құны 6099 теңге болды. Бұл нұсқада шартты таза табыс мөлшері 448900 теңге болса, рентабелділік 96,3% және жұмсалған бір теңге шығынның қайтарымдылығы 5,1 теңге болды.

**Қорытындылар**

1. Қазақстандық Арал өңірінің шалғынды-батпақты топырақтарында тұрақты суару жағдайында өсірілетін күріш дақылына азот тыңайтқыштарын қолдану топырақтың азот режиміне ерекше әсер етті. Өніп-өсу дәуірі бойына күріш өсімдігі аммиак азотымен қоректенді, оның мөлшері өсу кезеңдері бойынша және азот тыңайтқыштарының формасы, дозасы және енгізу әдістеріне байланысты өзгеріп отырды. Азот тыңайтқышының жылдық нормасын тұқым себу алдында локальді әдіспен енгізу өніп-өсудің барлық кезеңдерінде аммиак азоты мөлшерінің жоғары болуын қамтамасыз етті. Бұл көрсеткіш өскіндер кезеңінде 20,3 мг/кг, түптену кезеңінде 26,8 және бас шығару кезеңінде 21,2 мг/кг болды, яғни азотсыз нұсқадан кезеңдер бойынша тиісінше 8,5 мг-кг, 10,5 және 7,7 мг/кг артық болды. Сондықтан азот тыңайтқышын ұшақпен үстеп қоректендіруді тұқым себу алдында түйіршікті азот тыңайтқышы карбамидті локальді әдіспен ауыстыруға болатыны дәлелденді.

2. Күріш өсімдігінің фотосинтетикалық аппаратының қалыптасуының қозғалысын зерттеу жапырақтардың ассимилляциялық алаңының мейлінше жоғары ауданы өсімдіктің бас шығару кезеңінде болғанын көрсетті. Азот тыңайтқышы жапырақтар ауданының ұлғаюына едәуір әсер етті, жоғары көрсеткіштер тыңайтқышты локальді әдіспен енгізгенде және екі-үш бөліп, яғни үстеп қоректендіру қолданғанда тіркелді. Азот тыңайтқыштары күріштің азотпен қоректенуін жақсартып, өсімдіктің өсуі мен дамуына және басты өніп-өсу кезеңдерінде құрғақ биомассасының қалыптасуына оң ықпал жасады.

Nм120 локалді әдіспен енгізген нұсқада түптену кезеңінде бір өсімдіктің құрғақ массасының жоғары көрсеткіші (2,01 г) болса, бас шығару кезеңінде 6,75 г, толық пісу кезеңінде 13,5 г болды.

3. Күріш дақылының өнімділігі азот тыңайтқыштарының формаларына, дозаларына және енгізу әдістері мен мерзімдеріне байланысты өзгеріп отырды. Азот тыңайтқышын локальді әдіспен енгізу және екі-үш бөліп беру күріш өнімділігін едәуір арттырды. Карбамид тыңайтқышын локальді әдіспен егіс алдында топыраққа енгізу нұсқасында күріш өнімділігі 57,6 ц/га болды, фон нұсқасымен салыстырғанда қосымша өнім 27,1 ц/га немесе 88,9% құрады, оның ішінде 6,2 ц/га немесе 20,3% локальді әдіс есебінен болғаны анықталды.

Азоттың 120 кг/га нормасын екі бөліп (50% егіс алдында және 50% түптену кезеңінің басында) берген нұсқада күріш өнімділігі 64,7 ц/га болып, қосымша өнім 26,1 ц/га құрады немесе 67,6% болды. Мұнда тыңайтқышты бөліп енгізу әдісі 10,8 ц/га, немесе 20,0% қосымша өнімді қамтамасыз етті. Тәжірибедегі жоғары өнім (71,5 ц/га) 150 кг/га карбамидті үш бөліп енгізгенде алынды. Мұнда түтіктену кезеңі басындағы үстеп қоректендіру топырақтағы аммиак азотының ұзақ сақталуын қамтамасыз етті. Фон нұсқасымен салыстырғанда қосымша өнім 32,9 ц/га болып, өнімнің 85,2% артқаны белгілі болды. Оның ішінде азотты бөліп беру есебіне болған қосымша өнім 9,2 ц/га немесе 14,8% екені анықталды.

4. Азот тыңайтқыштары күріш өсімдігінің өнімі құрамындағы азоттың мөлшерін жоғарылатты. Азот тыңайтқышын енгізу әдістері бойынша тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициентін карбамидті егіс алдында локальді әдіспен енгізгенде жоғары болғаны анықталды. Азот тыңайтқышының дозасы жоғарылаған сайын, азоттың пайдалану коэффициенті төмендеді. Күріш өсімдігінің жоғары өнімділігі және өсімдік құрамындағы азот мөлшерінің жоғарылауына байланысты дән және сабан өнімімен азоттың шығуы азот тыңайтқышының 120 кг/га дозасын үш бөліпенгізген нұсқада жоғары болды. Мұнда күріш өнімділігі 60,7 ц/га болса, азоттың шығуы 105,8 кг/га, соған байланысты тыңайтқыш азотының пайдалану коэффициенті 52,4% болды, яғни бұл көрсеткіш азот тыңайтқышын егіс алдында енгізу нұсқасымен салыстырғанда 18,3% жоғарылады.

5. Өңдеу тәсілдері топырақтың агрофизикалық қасиеттерін жақсартты. Сүдігер жырту ПЛН-5-35 соқасымен жүргізілгенде топырақты құрылымдық коэффициенті *К*с, сүдігерді БДТ-3 (екі ізбен) және HorschTerrano FX құралымен дискілеу кезінде тиісінше 0,49 және 0,62% болды, ал сүдігерді Lemken Juwel 7 соқасымен жыртқан нұсқада құрылымдық коэффициентінің ұлғаю тенденциясы байқалады, бұл агрономиялық құнды бөлшектер мөлшерінің көбеюіне және <0,25 мм шамалы фракция санының азаюы есебінің болғаны анықталды.

6. Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерін қабыстыра қолдану тыңайтқыш азотының сіңірілуі мен пайдалануына оң әсер етті. Азоттың өніммен шығу және азоттың пайдалану коэффициентінің ең жоғары көрсеткіштері (123,3 кг және 57,7%) сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу HorschTerrano FX культиваторымен орындалған нұсқада тіркелді. Бұл көрсеткіштер дәстүрлі топырақ өңдеумен салыстырғанда, тиісінше 15,9 кг және 4,9% артық болды.

7. Күріш шаруашылығында қолданылған топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістері жоғары экономикалық тиімділік көрсетті. Жоғары көрсеткіштер сүдігер Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу HorschTerranoFX культиваторымен орындалған нұсқада, заманауи топырақ өңдеу құралдарын қолданғанда тіркелді. Мұнда 1 га егіске жұмсалған шығын мөлшері 466000 теңгені құрады, қосымша өнімнің құны 536900 теңге және 1 ц өнімнің өзіндік құны 6099 теңге болды. Бұл нұсқада шартты таза табыс мөлшері 448900 теңге болса, рентабелділік 96,3% және жұмсалған бір теңге шығынның қайтарымдылығы 5,1 теңге болды.

**ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫСТАР**

1. Күріш жүйелерінің құнарлылығы төмен топырақтарында күріш дақылынан 70 ц/га деңгейінде өнім алу үшін толық минералды тыңайтқыштарды N120P90K60 мөлшерінде қолдану қажет.

2. Ауырсазды топырақтардың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттерін жақсарту және азот тыңайтқышының тиімділігін арттыру үшін күзде топырақты сүдігерге жыртуды Lemken Juwel 7 соқасымен, ал сүдігерді дискілеу және себуалды өңдеу Horsch Terrano FX культиваторымен жүргізіп, карбамидтің 120 кг/га дозасының 60 кг себу алдында локальді әдіспен, ал 60 кг түптену кезеңі алдында үстеп қоректендіру арқылы қолдану ұсынылады.

**ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. 2 сентября 2019 г. (baiterek.gov.kz), Национальный проект по развитию АПК на 2021-2025 г.г.

2 Ляховкин А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Профи-Информ, 2005. – 288 с.

3 Кененбаев С.Б. Состояние и перспективы научного сопровождения производства риса в Казахстане. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья» посвященная 80-летию со дня организации КазНИИ рисоводства им. И. Жахаева. Кызылорда: Изд «Ақмешіт баспа үйі». –2012. – С.8-16.

4 Жайлыбай К.Н. Күріш. Монография. Алматы: Ғылым, 2015. – 351 б.

5 Умирзаков С.И. Инновационный путь развития рисоводства Казахстана: проблемы и перспективы. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья» посвященная 80-летию со дня организации КазНИИ рисоводства им. И.Жахаева. Кызылорда: Изд «Ақмешіт баспа үйі». –2012. – С.17-20.

6 Жайлыбай К.Н. Күріш егіншілігі және экология. –Алматы: Арна, 2006. –182 б.

7 <https://kapital.kz/economic/116304/v-kazakhstane-sokrashchayut-posevnyye-ploshchadi-risa.html>

8 <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/4a2/Obzor-razvitiya-risovodstva-v-gosudarstvakh_chlenakh-EAES-v-2013_2017-gg.pdf>

9 Жайлыбай К.Н., Қарлыханов Т.Қ. Күріш өсіру технологиясының негізгі бағыттары және тарихи қалыптасуы. – Жаршы.-2004. –№8. – Б.40-42.

10 Таутенов И.А., Бекжанов С.Ж., Култасов Б.Ш. Влияние азотных удобрений на продуктивность риса и агроэкологическое состояние рисовых агроландшафтов Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Научно-практический журнал «Наука и образование». №1-2(58). – 2020. – С.70-74.

11 Жайлыбай К.Н. Современное состояние орошаемых земель в Приаралье, перспективы возделывания риса и нетрадиционных культур в рисовом севообороте в аспекте диверсификации растениеводства // Освоение целинных и залежных эемель:история и современность. Астана. 2004. – С.268-275.

12 Tokhetova L.A, Baizhanova B.K,, Baykenzhieva A.T., Kultasov B,SH.,Tihomir P. Perspectives for cultivation of diversified crops in a rice (Oryza sativa L.)-based crop rotation in the Kyzylorda region, Kazakhstan. // zemiljistei biljka– soil and plant 70(1):1-12, 2021, P.68-85. DOI:10.5937/ZemBilj2101068T.

13 Шермагамбетов К. және басқалар. Күріш ауыспалы егісін игеру –топырақ құнарлылығын арттыру және арамшөптермен күресудің биологиялық тәсілі // Жаршы. –2004, –№ 4. – Б.34-36.

14 Алтынсариев А.Ж., Қожабаев Ж.И., Махажанова А. Влияние приемов обработки пласта многолетних трав на условия плодородия рисовых полей. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья» посвященная 80-летию со дня организации КазНИИ рисоводства им. И. Жахаева. Кызылорда: Изд «Ақмешіт баспа үйі». – 2012. – С.198-199.

15 Таутенов И.А., Жайлыбай К.Н., Баймбетов К.С. Агроэкологические и морфофизиологические основы минерального питания и продуктивности риса. Алматы: Ғылым. 2003. –180 с.

16 Белоусов Е.И. Окислительно-восстановительный режим почвы полей рисового севооборота в межвегетационный период // Рисоводство, –№4–2004. –С.105-109.

17 Гуторова О.А., Ладатко А.Г. Особенности развития восстановительных процессовв лугово-черноземовидной почвепри длительном затоплении // Совершенствование систем земледелия в различных агроландшафтах Краснодарского края / Матер.науч.-прак.конф. (18-20 марта 2004г.) . –Краснодар, 2004. – С.219-220.

18 Жайлыбай К.Н., Мырзабек К.А., Шермағанбетов К. Тыңайтқыштар мөлшеріне байланысты агроценозда түйежоңышқа мен арамшөптердің өзара әсерлесуі және өнімнің қалыптасуы // Жаршы. – №8. –2010. – Б.52-57.

19 Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области (Рекомендации). –Алматы: Бастау. – 2002. – 412 с.

20 Нұрмаш Н.К., Муратова Н.Р., Баймбетов К.С., Сағымбаев С., Жайлыбай К.Н. Арал өңірінің экологиялық-агромелиоративтік жағдайы,егіншілік саласын әртараптандыру және ғарыштан дистанциондық зерттеу мүмкіндіктері // Жаршы. –№3. – 2005. – Б.46-51.

21 Жайлыбай К.Н. Күріш неліктен суда өседі // Жаршы.2011, №2. –Б.16-19.

22 Таутенов И.А., Байжанова Б.Қ., Нургалиев Н.Ш., Исин Д.Т. Арал өңірінде күріштің ресейлік лидер және янтарь сорттарының тұқым шаруашылығының ерекшеліктері // Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы. Ғылым және білім –№4 (53), – 2018. – 74-79 б.

23 Зеленский Г. Л., Таутенов И.А.,Бекжанов С. Ж.,Култасов Б.Ш.,Сматов Р.Н. Сорт риса лидер: биологическое обоснование элементов агротехники // Вестник Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата –№2(53). –2019. – С.131-137.

24 <https://agbz.kz/polnaya-linejka-traktorov-claas-byla-prodemonstrirovana-vo-vseh-kljuchevyh-selhozregionah-kazahstana/>

25 http://abkaz.kz/claas-i-ct-agro-podpisali-soglashenie-o-promyshlennoj-sborke-selskoxozyajstvennoj-texniki/

26 <http://www.daz-kasachstan.net/upload/180731>.

27 Култасов Б.Ш., Есимов Е.К., Бегалиев Б.С. Фитосанитарное состояние посевов риса по приемам основной обработки почвы в условиях Казахстанского Приаралья // Труды международная научно-практическая конференция «Ауэзовские чтения-20: наследие Мухтара Ауэзова – достояние наций» посвященная 125-летию М.О.Ауэзова, Шымкент –2022. – С.169-171.

28 Таутенов И.А., Култасов Б.Ш. Р.Н.Сматов., А.К.Шаймерденов // Агроэкологиялық факторлардың күріш өнімділігіне және дән сапасына әсері. Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі Ізтаев Әуелбек Ізтайұлының 70-жылдығына арналған «Астық саласы: даму күйі мен келешегі» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы. 28 ақпан 2020 жыл, АТУ. – Алматы. – С.72-74.

29 Ляховкин А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Профи-Информ, 2005. –288 с.

30 Xiao, Zuolin&Yang, Xiaohuan&Cai, Hongyan&Zhang, Dingxiang. (2015).Cultivated Land Changes and Agricultural Potential Productivity in Mainland China.Sustainability. 7. 11893-11908. 10.3390/su70911893.

31 Nie Lixiao & Peng, Shaobing. .Rice Production in China. In book: Rice Production Worldwide . 2017) –Р..33-52) 10.1007/978-3-319-47516-5\_2.

32 Devkota K.P., Lamers J.P.A., Manschadi A.M., Devkota M., McDonald A.J., Vlek P.L.G. Comparative advantages of conservation agriculture based rice“wheat rotation systems under water and salt dynamics typical for the irrigated arid drylands in Central Asia. European Journal of Agronomy, Volume 62, 2015, Pages 98-109, ISSN 1161-0301, https://doi.org/10.1016/j.eja.2014.10.002.

33 Наливко Г.В., Титаренко Т.Д. Физическая калорийность зерна риса и продуктов его переработки // Тр. ВНИИ риса.-Краснодар. – 1972. –Вып.2. – С.185-188.

34 Алёшин Е.П., Алёшин Н.Е. Рис. – М.: Заводская правда, 1993. –504 с.

35 Соседов Н.И., .Алексеева Л.В, Береш И.Д. Физиолого-биохимические и техноогические основы хранения и переработки риса-зерна –М.: Колос, –1979. –287 с.

36 Улиано О. Зерновка риса и ее состав; пер. с англ.// Рис и его качество. –М.: Колос, –1976. – С.20-74.

37 Ленинджер А. Питание человека; пер. с англ. // Основы биохимии. –М.: Мир, –1985. –Т.3 – С.812-848.

38 Туманьян Н.Г.Рис: сорт, парбойлинг.-Краснодар: КГУ, 2005. –206 с.

39 Шеуджен А.Х., Харитонов Е.М.,.Козырев В.А. и др. Диетология риса. – Майкоп: Адыгея, – 2004. –1080 с.

40 Туманьян Н.Г. Рис – это больше, чем товар // Рисоводство. – 2009. – № 13. – С.77-82.

41 Харитонов Е.М. Основные итоги и перспективы развития рисоводства в Российской Федерации // Материалы международной научно-практической конференции «Основные напрвления селекции и современные технологии повышения адаптационного потенциала культуры риса в странах умеренного климата». –2011. – С.56-62.

42 Шиловский В.Н., Е.М.Харитонов В.Н.,, Шеуджен А.Х. Селекци и сорта риса на Кубани. – Майкоп, – 2001. – 34 с.

43 Рис и его качество (Перевод с англ.) под ред. Е.П.Кольминой. М.: Колос, –1976. 400 с.

44.Yalcin N.,Sevinc V. Cerman.Int., 2001, v.27, №2p.219-224.

45 Armesto L., Bahillo A., Veijonen K e.a. Recents Prog. Genie Procedes., 2000. V.14. №75. – P. 313-320.

46 Шевелева И.В., Холомейдик А.Н., Войт А.В., Земнухова Л.А. Сорбенты на основе рисовой шелухи для удаления ионов Fe(III), Cu(II), Cd(II), Pb(II) из растворов // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. –С. 171-176.

47 Ляховкин А.Г. Мировое произодство и генофонд риса. – Ханой, –1992 – 344 с.

48 Грист Д. Рис / Д. Грист; пер. с англ. – М. Инострнная литература, –1959. – 390 с.

49 Вавилов Н. И. Проблема происхождения мирового земледлия в свете современных исследований // Избр. Тр. Т.5. – М. – Л. : Наука, 1965.-С.143-152

50 Гущин Г.Г. Рис. –М.: Огиз – Сельхозгиз, 1938 –840 с.

51 Дао Тхе Туан. Происхождение, систематика и экология риса. Туан. – Ташкент: Госиздат УзССР, –1960. – 83 с.

52 Жуковский П.М. Культурные растеия и их сородичи. – 3-е изд. – Л.1971. – 752 с.

53 Рис / под ред. П.С.Ерыгина и Н.Б.Натальина. – М. Колос, –1968. –328 с.

54 Ляховкин А.Г. Эколого-географические группы O.Sativa L и мировое сортовое разнообразие // Рис. Мировое производство и генофонд. 2-изд., перераб. и доп. – СПб.Профи-Информ, – 2005. – 288 с.

55 Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М.: Агропромиздат, –1988. – 112 с.

56 Вавилов Н.И. Проблема происхождения мировогоземледелия в свете современных исследований // Избр. тр.Т.5. – М. – Л.: Наука, 1965. – С. 143-152.

57 Апрод А.И., Зинник А.Н. Меры борьбы с краснозерными формамириса // Зерновое хозяйство. –1979. – № 12. – С. 35-36.

58 Шеуджен А.Х., Алешин Н.Е., Кушу A.A. и др. Биологические основы получения высоких урожаев риса сортов отечественной селекции. – Майкоп, 1993. – 14 с.

59 Сметанин А.П., Волкова Н.П., Ковалев В.С. Сортовая агротехника риса. – М.: Россельхозиздат, – 1983. – 71 с.

60 Воробьёв Н.В. Физиологические основы прорастания семян риса и пути повышения их всхожести. Краснодар: ООО «МС-Центр», –2003 г. –116 с.

61 Пожилов В.И., Ивачека Л.Д., Ивачев В.Ф. Эффективность применения удобрений под рис на светло-каштановых почвах Сарпинской низменности // Повышение плодородия орошаемых почв при интенсивном использовании: сборник научных трудов ВНИИОЗа. Волгоград, –1989. – С. 11-120.

62 Алёшин Е.П., Власов В.Г. Анатомия риса: метод. Указания – Краснодар : ВНИИ риса, –1982. – 112 с.

63 Шеуджен А.Х., Т.Н. Харитонов, Т.Н.Бондарева. Флагман рисоводства и др.. – Майкоп: Адыгея, 2006. – 380 с.

64 Молоков Л.Г., Молоков Л.Г., Клименко В.И. Биология азотного питания посевов риса – Краснодар, –2001. – 78 с.

65 Рис / под ред. П.С. Ерыгина, Натальина Н.Б. – М.: Колос, 1968. – 328 с.

66 Костылев П.И. Методы селекции, семеноводства и сортовой агротехники риса // Ростов н/Д: ЗАО «Книга». – 2011. – 288 с.

67 Зеленский П.Г., Пистун О., Зеленский Г.Л. Эффективность производства семян новых сортов риса при разных способах посева // Рисоводство. №1 (38), – Краснодар. – 2018. – С. 23-27.

68 Copeland E. B. Rice. – London, 1924. – 352 p.

69 Зеленский Г.Л. Биологический потенциал рисового растения // Докл. ВАСХНИЛ. – 1985. – № 4. – С. 26-27.

70 Величко Е.Б. Рациональное использование воды при возделывании риса– Краснодар: Кн. изд-во, – 1965. – 196 с.

71 Ерыгин П.С. Физиология риса– М. : Колос, 1981. – 208 с.

72 Алёшин Е.П., Сметанин А.П. Минеральное питание риса. – Краснодар: Кн. изд-во, –1965. – 208 с.

73 Агротехнические особенности выращивания сортов риса, устойчивых к пирикуляриозу: метод. рекомендации / С. В. Гаркуша, С. А. Шевель, Н. Н. Малышева, С. А. Тешева, Г. Л. Зеленский, Н. В. Остапенко, А. Г. Зеленский, А. Р. Третьяков. – Краснодар, 2013. – 43 с.

74 Гусарь С.А. Разработка принципов создания и использования сортосмесей для адаптивного рисоводства: автореф. дис. …канд. с.-х. наук – Краснодар, 2007. – 24 с.

75 Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса.//ГУРИПП «Адыгея», Майкоп, 2005. – С. 1012.

76 Тур Н.С. Особенности возделывания риса на засоленных землях. – Краснодар: Кн. изд-во, 1978. – 113 с.

77 Бершицкий Ю.И., Зеленский П.Г. Повышение эффективности использования достижений отечественной селекции и семеноводства в рисоводстве [Электронный ресурс] // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2016. – № 120 (06). – С. 527-536.

78 Авакян Э.Р. Роль кремния в растении риса // Рисоводство. – 2004. – №4. – С. 59-63.

79 Васько В. Т. Теоретические основы растениеводства – СПб : «ПРОФИ- ИНФОРМ». –2004. – 200 с.

80 Дорожко Г.Р. и другие. Прямой посев полевых культур – одно из направлений биологизированного земледелия // Вестник АПК Ставрополья. – 2011. –№2 (2). – С. 7-11.

81 Бурченко П.Н. Механико-технологические основы почво-обрабатывающих машин нового поколения – М.: ВИМ, 2002. – 212 с

82 Измайлов А.Ю. Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Ресурсо- и экологически эффективные технологические процессы и технические средства в дифференцированной по годам севооборота системе обработке почвы // Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства: сб. докл. Международ. науч.-техн. конф. – М.: ВИМ, –2011. – Ч. 1. – С. 54-62.

1. Алешин Е.П., Алешин Н.Е. Рис. – М.: –1993. – 505 с.

84 Система земледелия Краснодарского края: Методические рекомендации / С.В. Гаркуша [и др.]. – Краснодар, – 2009. – 268 с.

85 Джулай А.П., Алешин Е.П., Величко Е.Б.. Культура риса на Кубани – Краснодар, –1980. – 209 с.

86 Уджуху А.Ч., Масливец В.А. Почвенное плодородие и продуктивность культур в рисовом севообороте.– Краснодар, –2005. –377 с.

87 Масливец В.А. Промежуточные посевы в рисовых севооборотах Западного Предкавказья. – Краснодар, –2002. – 162 с.

88 Агарков В.Д., Уджуху А.Ч., Харитонов Е.М. Рисоводство. – Краснодар. – 2007. – 156 с.

89 Бакирулы К., Ертуов К. Изучение гребневого метода возделывания для ускоренного размножения инновационных сортов риса // Труды ХІІ-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии» (Шымкент, 16-17 апреля 2009 г.), – Алматы, – 2009, – С. 41-44.

90 Бакирулы К., Ертуов К. Использование гребневого метода для ускоренного размножения риса // Рисоводство. – Краснодар. – 2010. - №16. – С. 62-66.

91 Қарлыханов Т.Қ., Өмірзақов С.Ы., Бәкірұлы Қ. т.б. Қызылорда облысының күріш шаруашылығында топырақты минималды өңдеу және жалға егу технологиясын қолдану жөнінде ұсынымдар. – Қызылорда, – 2010. – 25 б.

92 Бакирулы К., Ертуов К. Применение гребневого метода возделывания в семеноводстве риса // Материалы Международного АгроБизнесФорума. – Кызылорда. – 2010. – С. 87-90.

93 Создание высокоурожайных сортов риса для возделывания в условиях уменьшения водных ресурсов и совершенствование ресурсосберегающих агротехнологий для обеспечения устойчивости производства риса. Отчет о научно-исследовательской работе. Казахский научно-исследовательский институт рисоводства. – Кызылорда. – 2011. – 39 с.

94 Қызылорда облысында күріш және күріш ауыспалы егісінің әртараптандыру дақылдарын өсіруде топырақты минималды өңдеу әдісін және жалға егу технологиясын қолдану жөнініде ұсынымдар. – Қызылорда. –2 011. – 34 б.

95 Топырақ өңдеуді минимализациялау арқылы күріш және әртараптандыру дақылдарын өсірудің су-, ресурсүнемдеу технологиясы жайлы ұсынымдар. – Қызылорда. – 2014. – 25 б.

96 Азизов З.М. Урожайность зерновых при разных приёмах и системах основной обработки почвы // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 23-24.

97 Шамсутдинов Р.И. Продуктивность зерновых культур и качество зерна при бессменных способах основной обработки серых лесных почв в условиях Предкамья: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук. – Немчиновка, – 2004. – 22 с.

98 Обработка почвы (энергосберегающие технологии и технические средства). Рекомендации. Библиотечка «Впомощь консультанту». – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2004. – 104 с.

99 Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии – М.: Колос, – 2000. – 416 с.

100 Кожемякин Е. Освоение системы землепользования No-till своим умом // Аграрная тема. – 2014. – № 1 (54). – С. 46-48.

101 Гилев С.Д. и др. Эффективность прямого посева в Зауралье // Земледелие. – 2014. – № 6. – С. 19-22.

102 Аюпов З.З. и др. Особенности внедрения no-till технологии в Республике Башкортостан // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК. Ч.2. Оценка и воспроизводство плодородия почв в системах земледелия: матер. всероссийской науч.-практ.конференции с международным участием в рамках XIX Международной выставки «АгроКомплекс-2009», 3-5 марта 2009 г.–Уфа: ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, – 2009. – С.26-28.

103 Воронин А.Н., Перегуда Т.И. Ещё раз о переуплотнении // Вестник АПК Верхневолжья. – 2008. – № 3. – С. 94-97.

104 Немцев С.Н., Кузина Е.В. Почвозащитные влаго- и ресурсосберегающие способы обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в лесостепи Ульяновской области // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 4. – С. 42- 44.

105 Singer J. W. Tillage and compost affect yield of corn, soybean, and wheat and soil fertility / J. W. Singer,K. A.Kohler,M. Liebman, T. L.Richard // Agronomy Journal; 2004.Vol.96. – P.531-537.

106 Шириев В.М., Сафин Х.М. Особенности внедрения технологии земледелия no-till в Республике Башкортостан // Совершенствование системы земледелия Южного Урала. – Челябинск, 2012. – С. 11-16.

107 Околелова А.А. и др. Провинциальные особенности структурной организации почв Волгоградской области // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4. – С. 379-383.

108 [URL:http:/cyberleninka.ru/article/n/otsenka-strukturnogo-sostoyaniya-pochv-metodami-fiziko-mehaniki](http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-strukturnogo-sostoyaniya-pochv-metodami-fiziko-mehaniki)(дата обращения: 29.04.2022).

109 Mendes I.C., Souza L.V., Resck D.V.S., Gomes A.C. Propriedades biologicas em agfegados de um latossolo vermelho-escuro sob plantio convercional ediretonoCerrado // Rev. brasil. Cienc. Solo. – 2003. Vol. 27. № 3. – P. 435-443.

110 Абрамов Н.В., Семизоров С.А. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы и уровня минерального питания // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 6. – С. 4-7.

111 Гармашов В.М., Трусов В.И., Гаврилова С.А. Изменение свойств чернозёма обыкновенного при различных способах основной обработки // Земледелие.– 2014. –№6.– С. 17-19.

112 Уджуху А.Ч., Иващенко Н.П., Челнокова Е.Е. Варианты минимальной обработки почвы под рис // Земледелие. -2009. –№3. – С. 30-31.

113 Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Кузнецов Р.В. Почвенно-экологические аспекты растениеводства. – Ростов-на-Дону: «Ростиздат», – 2007. – 391 с.

114 Джанаев Х.Г. Организация машиноиспользования в земледелии Северного Кавказа. – М.: МГУ, – 2001. – С. 394.

115 Кузыченко Ю.А., Хвостов А.Н., Артамонов Д.Ю. Влияние различных способов обработки почвы на изменение агрегатного состава и продуктивность культур в севообороте // Научные основы земледелия и влагосберегающих технологий для засушливых регионов Юга России : сб. науч. тр. –2003. –Ч. 1: Проблемы земледелия. – С. 15-161.

116 Кузыченко Ю.А., Квасов Н.А., Хрипунов А.И. Внедрение минимальной обработки почвы на Ставрополье // Земледелие. –2010. – № 1. – С. 21-23.

117 Белоусов И.Е. Окислительно-восстановительный режим почвы полей рисового севооборота в межвегетационный период // Научно-произв. Журн. Рисоводство. – 2004. – № 4. – С. 105-109.

118 Бутов А.С. Совершенствование предпосевной обработки под рис в условиях Кубани: автореф. диссертации канд. с.-х. наук: защищена 21.04.71: утв. 05.10.71. – Краснодар, 1970. – 32 с.

119 Кириченко К.С. Совершенствование системы обработки почвы и борьба с сорняками // Отчет ВРОС за 1954 г. рукопись фонд б-ки ВНИИР. –Краснодар, – 1955. – Т.1. – С. 203-225.

120 Гринько Н.И. Влияние приёмов основной обработки почвы на водный режим и засорённость с/х угодий: Тезисы докладов научно-практической конференции. – Пермаковка, – 1994. – 37 с.

121 Уджуху А.Ч. Состав культур и способы регулирования почвенного плодородия в рисовых севооборотах Кубани: автореф. дис. ... доктор. с.-х.наук: защищена 30.10.2003: утв.09.01.2004/А.Ч.Уджуху.-Краснодар, – 2003. – 41 с.

122 Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 13-16.

123 Каипов Я.З., Султангазин З.Р., Абдуллин М.М. Эффективность комбинированной обработки почвы в условиях степи восточных предгорий Южного Урала // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 22-24.

124 Столыпин Е.И. Агрохимическая характеристика почв рисосеяния и удобрение риса в Узбекской ССР: автореф. дис....докт. с.-х. наук. – Самарканд, – 1971. – 40 с.

125 Jun Qiao, Linzhang Yang, Tingmei Yan, Feng Xue, Dong Zhao, Rice dry matter and nitrogen accumulation, soil mineral N around root and N leaching, with increasing application rates of fertilizer // European Journal of Agronomy, Volume 49, 2013, Pages 93-103. , <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.03.008>.

126 Кудеяров В.Н. и др. Азот под рис локально // Земледелие. – 1980. – №1. – С.52-53.

127 Джулай А.П. Возделывание риса на Кубани. – Краснодар, 1958. –166 с.

128 Ершов С.А. Минеральное питание риса условиях пойменных земель юга Украины: автореф. дис.... канд. с.-х. Наук. Одесса, 1968. –22 с.

129 Wahhab A., Qamar A., Dilshab M., 1957. Nitrofication of ammonium sulphate on some West-Rakistan Soils. Pacistan. J.Sci. Res. Vol. 9, №2.

130 Huang M., Jiang P., Bing Xia, Ibrahim Md, He-jun AO, Relation ship Between Grain Yieldand Yield Componentsin Super Hybrid Rice // Agricultural Sciencesin China, Volume 10, Issue 10, – 2011, – P. 1537-1544.

131 Смирнова Н.Н., Орешкина О.А. Повышение эффективности азотных удобрений в рисосеянии. –М.:ВНИИТЭИСХ, – 1976. – 61 с.

132 Токтамысов А.М.,Таутенов И.А., Шермагамбетов К., Аскарова М.Б. Динамика минерального азота в затопленной рисовой почве при применении ингибиторов нитрификации // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2017 (1-2). – С.47-51.

133 Токтамысов А.М., Кашкаров А.А., Жанабаева Н.Ж. Изучение высокоэффективных ингибиторов нитрификации азотных удобрений, применяемых в рисоводстве// Республиканская научно-теоретическая конференция «Сейфуллинские чтения-13: «Сохраняя традиции, создавая будущее». – 2017. – Т.І, Ч.1. – С.203-205.

134 Bautista E.U., Koike M., Suministrado D.C. Power and Machinery: Mechanical Deep Placement of Nitrogen in Wetland Rice // Journal of Agricultural Engineering Research, Volume 78, Issue 4, – 2001, – P. 333-346.

135 Игнатенко С.И.,  Рымарь В.Т. Внесение минеральных удобрений в рядки при посеве вместе с семенами риса  // Агрохимия. –1984. –№ 10. – С. 50-59.

136 Sun H., Zhang H., David Powlson, Ju Min, Weiming Shi, Riceproduction, nitrous oxideem is sionandammoniavolatilization as impacted by then it rifi cationin hibitor 2-chloro-6-(trichloromethyl)-pyridine // Field Crops Research, Volume 173. – 2015, – P. 1-7.

137 Guangming Tian, Zucong Cai, Jinliu Cao, Xiaoping Li, Factors affect in gammoniavolatilisation from ariceвЂ“wheatrotation system // Chemosphere, Volume 42, Issue 2, – 2001, – P. 123-129.

138 Натальин Н.Б. Удобрение риса // Рис. –М.: Колос, – 1968. – С.98-107.

139 Неунылов Б.А., Есипов А.Г., Подойницын Г.И., Елагина А.И.. Выращивание риса в Приморье –Владивосток, – 1959. –78 с.

140 Жұматаева Ж.Б., Тоқтамысов Ә.М., Бәкірұлы Қ., Шеуджен А.Х., Қаймолдаева Қ.А. Күріш сорттарының биохимиялық және технологиялық көрсеткіштеріне минералдық тыңайтқыштар мөлшерінің әсері// Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2017. – № 3 (75). – С. 216-219.

141 Жуматаева Ж.Б. Влияние дозы внесения удобрений на урожайность сортов риса в условиях Казахстанского Приаралья // Международный научной конференции, посвещенной 200-летию Н.И.Железнова. Доклады ТСХА, Выпуск 289 (Часть ІІІ). – 2017 – С.48-50.

142 Жуматаева Ж.Б., Тоқтамысов Ә.М. Қазақстандық Арал өңірінің орталық аймағында күріш сорттарының өнімділігіне тыңайтқыштар мен себу мөлшерінің әсері. Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы. – №4 (76) І том, – 2016. – Б.179-182.

143 Рекомендации по локальному внесению азотных удобрений под рис / под ред. Е.Л.Алешина. – Краснодар, 1987. – 8 с.

144 Humphrey E. Et al. Losses of nitrogen from fertilizers applied to rice. Farmers Newsletter7 –1984. V. 124. – P. 22-26.

145 Desal F.D. 1959. Conditions of rice growing soils and means of improving fertility by application of manures and fertilizers. Proc. India Acad. Sci. vol. 49, №5.

146 Алешин Е.П., Шеуджен А.Х., Уджуху А.Ч. Рекомендации по выращиванию риса в Адыгее – Майкоп, – 1987. –16 с.

147 Atanasiu N. Ertragsbildung bei Reis in Abhangigkeit von der N-Dungerform. –Z Acker – und Pflanzenbau.-n1978-v 146. – №3. –Р. 165-177.

148 Осадчий В.Н. Влияние удобрение на урожайность риса и его качество в условиях поймы реки Дуная: автореф.дис. ...канд. с.-х. наук– Одесса, 1970. –25 с.

149 Лактионов, В.И. Удобрение риса /В.И. Лактионов, А.И. Козел // Рис: кН. – Киев: Урожай, – 1978. – С.84-91.

150 Утебаев Д. Удобрение риса на лугово-торфовидных почвах Каракалпакской АССР: автореф.дис. ... канд. с.-х.наук. –Ташкент, – 1972. – 20 с.

151 Пташкин В.В. Влияние внешних условий на структуру урожая риса: автореф.дис. ... канд.с.-х.наук. – Краснодар, – 1970. – 33 с.

152 Тин У. Урожай риса, его структура и качество при внесении азотных и фосфорных удобрений на лугово-черноземовидной почве Кубани: автореф.дис. ... канд.с.-х. наук. – Краснодар, – 1970. – 20 с.

153 Некшулеску К. Влияние доз азотных удобрений и поздних подкормок на органогенез, урожай и качество семян риса: автореф. дис. ... канд. с.-х.наук . –Краснодар, – 1974. – 27 с.

154 Рекомендации по проведению весеннее-полевых работ в Кызылординской области. – Астана, – 2011. – 62 с.

155 Идрисова У.Р., Саданов А.К., Мусалдинов Т.Б., Идрисова Д.Ж., Аткельдиева С.А., Шимшиков Б.Е., Ашыкбаев Н.С., Кабденов Ж.М. Агрофизические и агрохимиические показатели плодородия лугово-болотных почв Караултюбинского опытного поля КазНИИ рисоводства Кызылординской области // «Почвоведение и агрохимия». Алматы. – 2014, – №3.– С.33-39.

156 Харитонов Е.М., Скаженник М.А., Галкин Г.А. Климатические и физииологические аспекты формирования урожая риса в Краснодарском крае // Рисоводство. – 2014. – №2(25). – С.6-12.

157 Шеуджен А.Х., Галкин Г.А., Бондарева Т.Н. Теплообеспеченность периода вегетации и урожайность риса // Рисоводство. – 2007. – №11. –С.24-28.

158 http://www.pogoda.ru.net/climate/38062.htm

159 Таутенов И.А.,Тохетова Л.А., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Култасов Б.Ш. Күріш жүйелерінің топырақтарын түрлі құралдармен өңдеудің күріш өнімділігіне және оның экономикалық тиімділігіне әсері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары. №4(67) 2023. 6-16 б. https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.110.

160 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, – 1985. – 351 с.

161 Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Алматы, – 2002. – Вып. 1. –378 с.

162<https://pgsha.ru/faculties/agrohim/cathedras/soil/soil_files/laboratornyi_praktikum_i.a._samofalova..pdf>

163 Практикум по почвоведению / Под ред. И.С Кауричева. – 4-е издание; перераб. доп. – М.: Агропромиздат, – 1986. – 336 с.

164 Практикум по земледелю. – М.:1979. – 95 с.

165 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во.ун-та, – 1970. – 487 с.

166 Труога Мейера. Агрохимические методы исследования почв. –М.: Наука, – 1975. – 656 с.

167 Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм. –М.: Россельхозиздат, – 1969. – 327 с.

168 Таутенов И.А., Уджуху А.Ч., Бекжанов С.Ж., Култасов Б.Ш. Экологические проблемы применения азотных удобрений в рисоводстве // Почвенно-экологические проблемы агроценозов и пути их решения Материалы междунар. научно-практической конференции. 3-4 июня, 2021 г. Институт почвы и агрохимии НАН Азербайджана, г.Баку. – С. 159-162.

169 Таутенов И.А., Бекжанов С.Ж., Култасов Б.Ш. Азот тыңайтқышын енгізу мөлшері мен әдісінің күріш өнімділігіне әсері // Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Ізденіс, нәтижелер» ғылыми журналы №4 (88) – 2020. – С. 294-300.

170 Kultasov B,SH. The efficiency of nitrogen fertilizers in rice production in Aral sea region of Kazakhstan // Вulletin op the Korkyt Ata Kyzylorda University. – 2020 №2(52). – P. 69-77.

171 Kultasov B.Sh., Bekzhanov S.Zh., Тautenov I.A., Tokhetova L.A., and Makhmadjanov S.P. Influence of tillage tools on agrophysical parameters of meadowboggy soil and rice productivity in Kazakhstan // SABRAO Journal of Breeding and Genetics 55 (6) 2207-2219, 2023. http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.6.31 http://sabraojournal.org/ pISSN 1029-7073; eISSN 2224-8978

172 Таутенов И.А.,Тохетова Л.А., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Култасов Б.Ш. Күріш жүйелерінің топырақтарын түрлі құралдармен өңдеудің күріш өнімділігіне және оның экономикалық тиімділігіне әсері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары. №4(67) 2023. – Б.6-16.

**ҚОСЫМША А**

Қызылорда метеостансы бойынша тіркелген метеорологиялық мәліметтер

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Айлар | Ауа температурасы, 0С | | | | | Жауын-шашын мөлшері, мм | | | | |
| онкүндік | | | орта-ша айлық | норма-дан ауытқу, +, - | онкүндік | | | ай-лық мөл-шер | норма-дан ауытқу, +, - |
| I | II | III | I | II | III |
| **2019 жыл** | | | | | | | | | | |
| Қаңтар | -7,6 | -1,3 | -1,2 | -3,3 | +3,5 | 4,0 | 6,0 | 9,0 | 19,0 | 0 |
| Ақпан | -7,6 | -1,5 | 0,5 | -2,9 | +2,1 | 0 | 23,0 | 6,0 | 29,0 | +15,0 |
| Наурыз | 3,2 | 9,4 | 12,3 | 8,3 | +6,8 | 5,5 | 8,5 | 20,0 | 34,0 | +18,0 |
| Сәуір | 13,3 | 14,6 | 14,3 | 14,1 | +0,8 | 1,0 | 3,0 | 1,0 | 5,0 | -12,0 |
| Мамыр | 18,3 | 24,4 | 23,3 | 22,0 | +1,7 | 0 | 4,0 | 3,0 | 7,0 | - 10,0 |
| Маусым | 25,1 | 26,4 | 30,9 | 27,5 | +1,4 | 1,0 | 2,0 | 0 | 3,0 | -7,0 |
| Шілде | 30,7 | 33,9 | 30,6 | 31,7 | +3,9 | 3,0 | 0 | 0 | 3,0 | -3,0 |
| Тамыз | 28,6 | 24,7 | 23,8 | 25,7 | +0,1 | 0 | 0,6 | 0 | 0,6 | -3,4 |
| Қыркүйек | 17,3 | 20,8 | 17,5 | 18,6 | 0 | 2,0 | 0 | 0 | 2,0 | -2,0 |
| Қазан | 15,3 | 12,1 | 10,7 | 12,6 | +2,5 | 0 | 3,0 | 1,0 | 4,0 | -6,0 |
| Қараша | 4,4 | 0,1 | -6,4 | 1,8 | -0,6 | 4,5 | 0,5 | 0 | 5,0 | -12,0 |
| Желтоқсан | 1,1 | -1,6 | -2,5 | -0,9 | +3,8 | 0 | 33 | 6 | 39 | +22 |
| **2020 жыл** | | | | | | | | | | |
| Қаңтар | -3,1 | -2,9 | -1,6 | -2,5 | +4,3 | 9,6 | 2,7 | 6,9 | 19,0 | 0 |
| Ақпан | 3,3 | -2,1 | 2,9 | 1,3 | +6,3 | 1,0 | 14,0 | 12,0 | 27,0 | +13,0 |
| Наурыз | 2,4 | 10,2 | 8,3 | 7,0 | +4,3 | 0 | 0 | 0,4 | 0,4 | -15,4 |
| Сәуір | 12,4 | 15,5 | 18,9 | 15,6 | +2,3 | 3,3 | 4,4 | 21,3 | 29,0 | +12,0 |
| Мамыр | 20,2 | 21,0 | 28,8 | 23,5 | +3,2 | 11,0 | 14,0 | 0 | 25,0 | +8,0 |
| Маусым | 28,8 | 27,2 | 25,5 | 27,2 | +1,1 | 0 | 0 | 4,0 | 4,0 | -6,0 |
| Шілде | 27,3 | 32,4 | 29,3 | 29,7 | +1,9 | 4,0 | 0 | 0 | 4,0 | -2,0 |
| Тамыз | 28,8 | 24,7 | 25,3 | 26,3 | +0,7 | 0,5 | 0 | 0 | 0,5 | -3,5 |
| Қыркүйек | 21,1 | 18,9 | 13,7 | 17,9 | -0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | -4,0 |
| Қазан | 10,0 | 12,9 | 7,7 | 10,0 | -0,1 | 0 | 0 | 0,4 | 0,4 | -9,6 |
| Қараша | 7,4 | -5,7 | -5,8 | -1,4 | -3,2 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 13,0 | -4,0 |
| Желтоқсан | -13,8 | -10,3 | 9,1 | -11,0 | -6,3 | 0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | -15,0 |
| **2021 жыл** | | | | | | | | | | |
| Қаңтар | -13,5 | -3,7 | -9,0 | -8,8 | -2,0 | 0 | 1,5 | 11,5 | 13,0 | -6,0 |
| Ақпан | -1,8 | 0,9 | -5,4 | -2,2 | +2,3 | 3,5 | 13,0 | 3,5 | 20,0 | +6,0 |
| Наурыз | 3,5 | -2,5 | 7,5 | 3,0 | -1,0 | 5,0 | 16,0 | 18,0 | 39,0 | +25,0 |
| Сәуір | 12,7 | 16,8 | 17,6 | 15,7 | 2,0 | 6,0 | 2,0 | 2,0 | 10,0 | -11,0 |
| Мамыр | 22,2 | 24,2 | 30,1 | 25,6 | +4,5 | 1,0 | 0 | 0 | 1,0 | -16,0 |
| Маусым | 29,1 | 28,1 | 28,9 | 28,7 | +2,0 | 1,0 | 0 | 0 | 1,0 | -10,0 |
| Шілде | 33,7 | 27,6 | 30,0 | 30,4 | +2,1 | 1,0 | 0 | 0 | 1,0 | -4,0 |
| Тамыз | 31,5 | 25,9 | 28,3 | 28,5 | +2,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | -3,0 |
| Қыркүйек | 22,9 | 19,4 | 15,7 | 19,3 | 0,3 | 0 | 0 | 3,0 | 3,0 | 0 |
| Қазан | 8,1 | 10,5 | 7,3 | 8,6 | -2,0 | 0 | 0 | 1,0 | 1,0 | -8,0 |
| Қараша | 2,2 | -0,8 | 0,6 | 0,7 | +1,0 | 0 | 14,0 | 0 | 14,0 | -2,0 |
| Желтоқсан | 1,4 | 0,6 | -3,0 | -0,4 | +4,5 | 5,3 | 10,0 | 6,7 | 22,0 | +6,0 |

**ҚОСЫМША Ә**

Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау,

**2019 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | Қайталанымдар | | | | Нұсқалар бойынша жиынтық | Орташа |
| І | ІІ | ІІІ | ІV |
| Р90К60-Фон | 32,2 | 26,7 | 30,6 | 25,3 | 114,8 | 28,7 |
| Фон+Nа 120 | 52,3 | 46,5 | 52,7 | 48,1 | 199,6 | 49,9 |
| Фон + Nм 120 | 47,8 | 46,3 | 53,5 | 50,4 | 198,0 | 49,5 |
| Фон + Nм 120 локалді | 58,4 | 52,8 | 57,8 | 52,2 | 221,2 | 55,3 |
| Фон + N 60+ N 60 | 63,3 | 56,4 | 63,2 | 55,1 | 238,0 | 59,5 |
| Қайталанымдар бойынша жиынтық | 254,0 | 228,7 | 257,8 | 231,1 | 971,6 | 48,58 |

1. Нұсқалар, қайталанымдар бойынша жиынтық және *х* жалпы жиынтығы анықталды: ∑V=P=X=971,6

2. Ауытқулар квадраттарының жиынтығы:

Бақылаулардың жалпы саныN=l\*n=5\*4=20

Түзетуші фактор С=X)2 : N=(971,6)2 : 20=944006,56 :20= 47200,3

Квадраттар жиынтығы:

=49630,74-47200,3=2430,44

=47337,6-47200,3=117,3

=2248,8

=2430,4-117,3-2248,8=64,3

3.Дисперсиялық талдау кестесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Квадраттар жиынтығы | Еркіндік дәрежесі | Орташа квадрат | Fф | Кесте бойынша  F=0.95 |
| жалпы | 2430,4 | 19 |  |  |  |
| қайталанымдар | 117,3 | 3 |  |  |  |
| нұсқалар | 2248,8 | 4 | 562 |  |  |
| қалдық | 64,3 | 12 | 5,4 | 104 | 3,26 |

==1,2=1,64=2,09

**ҚОСЫМША Ә (жалғасы)**

Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау,

**2020 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | Қайталанымдар | | | | Нұсқалар бойынша жиынтық | Орташа |
| І | ІІ | ІІІ | ІV |
| Р90К60-Фон | 27,8 | 33,6 | 34,9 | 29,7 | 126,0 | 31,5 |
| Фон+Nа 120 | 50,7 | 56,8 | 55,4 | 53,9 | 216,8 | 54,2 |
| Фон + Nм 120 | 51,2 | 56,4 | 57,5 | 47,3 | 212,4 | 53,1 |
| Фон + Nм 120 локалді | 56,6 | 61,3 | 63,8 | 55,1 | 236,8 | 59,2 |
| Фон + N 60+ N 60 | 60,3 | 65,8 | 64,7 | 59,6 | 250,4 | 62,6 |
| Қайталанымдар бойынша жиынтық | 246,6 | 273,9 | 276,3 | 245,6 | 1042,4 | 52,1 |

1.Нұсқалар, қайталанымдар бойынша жиынтық және *х* жалпы жиынтығы анықталды: ∑V=P=X=1042,4

2.Ауытқулар квадраттарының жиынтығы:

Бақылаулардың жалпы саныN=l\*n=5\*4=20

C=(∑x)2 :N=1086597,76:20=54329,888

Квадраттар жиынтығы:

=56890,62 - 54329,888=2560,7

=54498,764 - 54329,888=168,9

56691,6 – 54329,888=2361,7

=2560,7 -168,9-2361,7=30,1

3.Дисперсиялық талдау кестесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Квадраттар жиынтығы | Еркіндік дәрежесі | Орташа квадрат | Fф | Кесте бойынша F=0.95 |
| Жалпы | 2560,7 | 19 |  |  |  |
| Қайталанымдар | 168,9 | 3 |  |  |  |
| Нұсқалар | 2361,7 | 4 | 590,4 |  |  |
| Қалдық | 30,1 | 12 | 2,5 | 236,2 | 3,26 |

==0,78=1,12=2,09

**ҚОСЫМША Ә (жалғасы)**

Азот тыңайтқыштарының формаларының және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау,

**2021 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | Қайталанымдар | | | | Нұсқалар бойынша жиынтық | орташа |
| І | ІІ | ІІІ | ІV |
| Р90К60-Фон | 28,6 | 34,4 | 28,8 | 33,4 | 125,2 | 31,3 |
| Фон+Nа 120 | 50,9 | 52,8 | 55,1 | 56,0 | 214,8 | 53,7 |
| Фон + Nм 120 | 48,7 | 53,5 | 50,2 | 54,0 | 206,4 | 51,6 |
| Фон + Nм 120 локалді | 56,8 | 60,4 | 60,8 | 55,2 | 233,2 | 58,3 |
| Фон + N 60+ N 60 | 58,3 | 62,4 | 57,7 | 61,6 | 240,4 | 60,0 |
| Қайталанымдар бойынша жиынтық | 243,3 | 263,5 | 252,6 | 260,2 | 1019,6 | 50,98 |

1.Нұсқалар, қайталанымдар бойынша жиынтық және *х* жалпы жиынтығы анықталды: ∑V=P=X=1019,6

2.Ауытқулар квадраттарының жиынтығы:

Бақылаулардың жалпы саныN=l\*n=5\*4=20

C=(∑x)2 :N=

Квадраттар жиынтығы:

=54201,54 - 51979,208=2222,3

=52027,6 - 51979,208=48,4

54099,32 – 51979,208=2120,1

=2222,3 - 48,4-2120,1=53,8

3.Дисперсиялық талдау кестесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Квадраттар жиынтығы | Еркіндік дәрежесі | Орташа квадрат | Fф | Кесте бойынша  F=0.95 |
| Жалпы | 2222,3 | 19 |  |  |  |
| Қайталанымдар | 48,4 | 3 |  |  |  |
| Нұсқалар | 2120,1 | 4 | 530 |  |  |
| Қалдық | 53,8 | 12 | 4,5 | 118 | 3,26 |

==1,06=2,09

**ҚОСЫМША Б**

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау,

**2019 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | Қайталанымдар | | | | Нұсқалар бойынша жиынтық | Орташа |
| І | ІІ | ІІІ | ІV |
| Р120-Фон | 38,5 | 33,7 | 34,9 | 40,1 | 147,2 | 36,8 |
| Фон+N 120 | 53,3 | 48,5 | 47,8 | 57,6 | 207,2 | 51,8 |
| Фон + N 150 | 61,6 | 60,2 | 57,7 | 62,9 | 242,4 | 60,6 |
| Фон + N 60+ N 60 | 65,7 | 61,3 | 64,8 | 62,6 | 254,4 | 63,6 |
| Фон + N 60+ N 60+ N30 | 72,4 | 65,8 | 66,7 | 72,7 | 277,6 | 69,4 |
| Қайталанымдар бойынша жиынтық | 291,5 | 269,5 | 271,9 | 295,9 | 1128,8 | 56,44 |

1.Нұсқалар, қайталанымдар бойынша жиынтық және *х* жалпы жиынтығы анықталды: ∑V=P=X=1128,8

2.Ауытқулар квадраттарының жиынтығы:

Бақылаулардың жалпы саны N=l\*n=5\*4=20

C=(∑x)2 :N=

Квадраттар жиынтығы:

=66441,56 - 63709,5=2732,06

=63817,784 - 63709,5=108,3

=2575,14

=2732,06 -108,3-2575,14=48,6

3. Дисперсиялық талдау кестесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Квадраттар жиынтығы | Еркіндік дәрежесі | Орташа квадрат | Fф | Кесте бойынша  F=0.95 |
| Жалпы | 2732,06 | 19 |  |  |  |
| Қайталанымдар | 108,3 | 3 |  |  |  |
| Нұсқалар | 2575,14 | 4 | 643,8 |  |  |
| Қалдық | 48,6 | 12 | 4,1 | 157 | 3,26 |

==1,0=1,45

=2,09

**ҚОСЫМША Б (жалғасы)**

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау,

**2020 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | Қайталанымдар | | | | Нұсқалар бойынша жиынтық | Орташа |
| І | ІІ | ІІІ | ІV |
| Р120-Фон | 37,6 | 43,8 | 36,2 | 43,6 | 161,2 | 40,3 |
| Фон+N 120 | 51,8 | 53,5 | 55,8 | 59,7 | 220,8 | 55,2 |
| Фон + N 150 | 61,6 | 68,2 | 61,9 | 66,3 | 258,0 | 64,5 |
| Фон + N 60+ N 60 | 63,1 | 70,3 | 64,8 | 67,4 | 265,6 | 66,4 |
| Фон + N 60+ N 60+ N30 | 70,4 | 75,8 | 71,3 | 74,9 | 292,4 | 73,1 |
| Қайталанымдар бойынша жиынтық | 284,5 | 311,6 | 290,0 | 311,9 | 1198,0 | 59,9 |

1.Нұсқалар, қайталанымдар бойынша жиынтық және *х* жалпы жиынтығы анықталды: ∑V=P=X=1198,0

2.Ауытқулар квадраттарының жиынтығы:

Бақылаулардың жалпы саны N=l\*n=5\*4=20

C=(∑x)2 :N=

Квадраттар жиынтығы:

=74500,92 - 71760,2=2740,72

=359416,42:5=71883,3-71760,2=123,1

297343,2:4=74335,8-71760.2=2575,6

=2740,72 - 123,1-2575,6=42,0

3.Дисперсиялық талдау кестесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Квадраттар жиынтығы | Еркіндік дәрежесі | Орташа квадрат | Fф | Кесте бойынша  F=0.95 |
| жалпы | 2740,72 | 19 |  |  |  |
| қайталанымдар | 123,1 | 3 |  |  |  |
| нұсқалар | 2575,6 | 4 | 643,9 |  |  |
| қалдық | 42,0 | 12 | 3,5 | 184 | 3,26 |

==0,95=1,32

=2,09

**ҚОСЫМША Б (жалғасы)**

Азот тыңайтқышының дозалары және енгізу әдістері мен мерзімдерінің күріш дақылының өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау.

**2021 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | Қайталанымдар | | | | Нұсқалар бойынша жиынтық | Орташа |
| І | ІІ | ІІІ | ІV |
| Р120-Фон | 45,1 | 35,6 | 42,8 | 31,3 | 154,8 | 39,7 |
| Фон+N 120 | 57,8 | 52,8 | 56,6 | 51,6 | 218,8 | 54,7 |
| Фон + N 150 | 63,5 | 58,1 | 64,9 | 60,7 | 247,2 | 61,8 |
| Фон + N 60+ N 60 | 67,4 | 62,3 | 66,7 | 60,0 | 256,4 | 64,1 |
| Фон + N 60+ N 60+ N30 | 74,8 | 68,5 | 75,6 | 69,1 | 288,0 | 72,0 |
| Қайталанымдар бойынша жиынтық | 308,6 | 277,3 | 306,6 | 272,7 | 1165,2 | 58,26 |

1.Нұсқалар, қайталанымдар бойынша жиынтық және *х* жалпы жиынтығы анықталды: ∑V=P=X=1165,2

2.Ауытқулар квадраттарының жиынтығы:

Бақылаулардың жалпы саны N=l\*n=5\*4=20

C=(∑x)2 :N=

Квадраттар жиынтығы:

=70662,46 - 67884,552=2777,9

=340498,1 : 5=68099,62 – 67884,552 =215,1

281625,28:4= 70406,32 – 67884,552=2521,8

=2777,9 - 215,1-2521,8=41,8

3.Дисперсиялық талдау кестесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Квадраттар жиынтығы | Еркіндік дәрежесі | Орташа квадрат | Fф | Кесте бойынша  F=0.95 |
| Жалпы | 2777,9 | 19 |  |  |  |
| Қайталанымдар | 215,1 | 3 |  |  |  |
| Нұсқалар | 2521,8 | 4 | 630,5 |  |  |
| Қалдық | 41,0 | 12 | 3,4 | 185,4 | 3,26 |

==1,3

=2,09

**ҚОСЫМША В**

Сүдігерді түрлі құралдармен 16-18 см тереңдікте дискілегеннен кейінгі 0-10 см қабаттағы топырақтың агрегаттық құрамы (үлгінің массасынан %)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зяблевая вспашка (*Фактор А*) | Сүдігерді дискілеу, өңдеу тереңдігі  16-18 см *(Фактор В)* | Агрегаттардың өлшемдері (мм) және олардың үлесі (%) | | | | | Құрылым-дылық коэф-фициенті |
| >25 | 25-10 | 10-1 | 1-0,25 | <0,25 |
| **2019 жыл** | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен (бақылау) | 29,8 | 36,3 | 26,9 | 4,9 | 0,8 | 0,48 |
| Horsch Terrano FX | 21,9 | 34,9 | 29,8 | 9,1 | 1,05 | 0,66 |
| Lemken Juwel | БДТ-3 екі ізбен | 25,9 | 34,6 | 30,8 | 8,5 | 0,7 | 0,62 |
| Horsch Terrano FX | 18,1 | 32,7 | 33,4 | 11,8 | 1,8 | 0,83 |
| **2020 жыл** | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен (бақылау) | 29,1 | 37,4 | 27,1 | 5,6 | 0,96 | 0,50 |
| Horsch Terrano FX | 23,2 | 3,6,1 | 31,1 | 9,8 | 1,12 | 0,68 |
| Lemken Juwel | БДТ-3 екі ізбен | 25,3 | 34,5 | 30,4 | 7,9 | 0,8 | 0,63 |
| Horsch Terrano FX | 18,2 | 32,5 | 33,7 | 11,6 | 2,0 | 0,81 |
| **2021 жыл** | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен (бақылау) | 32,6 | 38,8 | 29,4 | 5,4 | 0,94 | 0,49 |
| Horsch Terrano FX | 21,8 | 34,6 | 31,5 | 9,9 | 1,13 | 0,67 |
| Lemken Juwel | БДТ-3 екі ізбен | 26,2 | 34,7 | 30,6 | 8,8 | 0,9 | 0,64 |
| Horsch Terrano FX | 18,3 | 32,6 | 33,7 | 11,7 | 1,9 | 0,82 |

**ҚОСЫМША Г**

Себу алдында топырақтың 0-10 см қабатының агрегаттық құрамы, (үлгінің массасынан %)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту, өңдеу тереңдігі  25-27 см  (*Фактор А*) | Сүдігерді дискілеу (өңдеу тереңдігі 16-18 см) +  себуалды өңдеу (өңдеу тереңдігі 8-10 см) *(Фактор В)* | Агрегаттардың өлшемі (мм) и олардың үлесі (%) | | | | | Құрылымдық коэффицені | |
| >25 | 25-10 | 10-1 | 1-0,25 | <0,25 |
| **2019 жыл** | | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен +  БДТ-3+ЗККШ-6 (бақылау) | 11,6 | 37,6 | 37,0 | 14,2 | 2,1 | 1,01 | |
| Horsch Terrano FX +  Horsch Terrano FX | 6,9 | 38,6 | 42,7 | 10,4 | 1,8 | 1,14 | |
| Lemken Juwel 7 | БДТ-3 екі ізбен +  БДТ-3+ЗККШ-6 | 4,6 | 40,3 | 44,2 | 9,7 | 1,5 | 1,14 | |
| Horsch Terrano FX +  Horsch Terrano FX | 2,2 | 9,5 | 48,4 | 11,3 | 0,8 | 1,47 | |
| **2020 жыл** | | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен +  БДТ-3+ЗККШ-6 (бақылау) | 11,9 | 37,1 | 36,2 | 14,3 | 2,0 | 1,05 | |
| Horsch Terrano FX +  Horsch Terrano FX | 6,8 | 38,1 | 42,5 | 10,6 | 1,6 | 1,12 | |
| Lemken Juwel 7 | БДТ-3 екі ізбен +  БДТ-3+ЗККШ-6 | 4,5 | 39,8 | 43,6 | 9,5 | 1,3 | 1,16 | |
| Horsch Terrano FX +  Horsch Terrano FX | 2,1 | 9,6 | 48,0 | 10,9 | 0,85 | 1,45 | |
| **2021 жыл** | | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау) | БДТ-3 екі ізбен +  БДТ-3+ЗККШ-6 (бақылау) | 11,9 | 37,5 | 36,6 | 14,8 | 2,2 | | 1,0 |
| Horsch Terrano FX +  Horsch Terrano FX | 6,7 | 38,5 | 42,6 | 10,5 | 1,7 | | 1,13 |
| Lemken Juwel 7 | БДТ-3 екі ізбен +  БДТ-3+ЗККШ-6 | 4,9 | 40,5 | 44,5 | 9,6 | 1,4 | | 1,14 |
| Horsch Terrano FX +  Horsch Terrano FX | 2,0 | 9,7 | 48,2 | 11,4 | 1,05 | | 1,46 |

**ҚОСЫМША Ғ**

Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқыштарын енгізу әдістерінің күріш тұқымының далалық шығымдылығына, өнім жинау мерзіміне сақталуына және өнімді түптенуіне әсері

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 25-27 см  Тереңдікте сүдігер жырту  (А *факторы)* | Себу алды өңдеу  *(В факторы)* | Азот тыңайтқышын енгізу әдістері мен дозалары *(С факторы)* | Далалық шығым-дылық | | Өнім жинау сақталуы | | Өнімді түптеу |
| дана  /м2 | % | дана  /м2 | % |
| **2019 жыл** | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (контроль)  *В1* | Р90К60-Фон | 212,8 | 30,3 | 179,8 | 65,5 | 1,0 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 222,3 | 32,0 | 198,3 | 66,7 | 2,3 |
| Фон+N30 (Л**\***)+N60 | 219,3 | 31,5 | 194,3 | 65,9 | 2,1 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 223,7 | 31,6 | 199,1 | 66,7 | 2,3 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 229,8 | 32,8 | 204,2 | 67,2 | 2,4 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,7 | 31,3 | 184,5 | 65,9 | 1,2 |
| Фон+N60+ N60 | 225,3 | 32,1 | 202,7 | 66,7 | 2,3 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 221,9 | 31,4 | 196,4 | 66,2 | 2,5 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 228,1 | 32,5 | 205,1 | 66,6 | 2,6 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 232,9 | 33,1 | 216,7 | 67,3 | 2,7 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 217,1 | 30,2 | 182,2 | 65,2 | 1,3 |
| Фон+N60+ N60 | 224,3 | 31,6 | 203,4 | 67,0 | 2,5 |
| Фон+N30 (Л) +N60 | 220,7 | 31,5 | 195,8 | 65,8 | 2,5 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,7 | 32,2 | 202,3 | 66,8 | 2,4 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 230,9 | 32,6 | 212,4 | 67,3 | 2,5 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,7 | 31,3 | 188,1 | 65,7 | 1,3 |
| Фон+N60+ N60 | 228,4 | 32,4 | 208,2 | 67,1 | 2,6 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 227,2 | 32,3 | 206,5 | 66,4 | 2,4 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 230,7 | 66,1 | 215,1 | 67,1 | 2,7 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 236,5 | 33,6 | 219,4 | 67,6 | 2,9 |
| **2020 жыл** | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (контроль)  *В1* | Р90К60-Фон | 214,5 | 30,8 | 180,3 | 65,9 | 1,1 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 222,4 | 31,8 | 198,5 | 67,2 | 2,2 |
| Фон+N30 (Л**\***)+N60 | 219,2 | 31,6 | 193,9 | 65,3 | 2,2 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,2 | 31,1 | 199,1 | 66,3 | 2,4 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 230,5 | 31,6 | 203,9 | 66,0 | 2,4 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,9 | 31,4 | 184,2 | 65,5 | 1,1 |
| Фон+N60+ N60 | 225,5 | 32,3 | 202,8 | 66,6 | 2,4 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 222,0 | 31,6 | 196,6 | 66,0 | 2,1 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 228,3 | 32,3 | 205,3 | 66,7 | 2,5 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 232,7 | 33,4 | 216,9 | 67,4 | 2,6 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 217,0 | 31,1 | 181,9 | 65,5 | 1,2 |
| Фон+N60+ N60 | 224,5 | 31,4 | 203,3 | 66,7 | 2,4 |
| Фон+N30 (Л) +N60 | 220,9 | 31,2 | 195,6 | 65,4 | 2,3 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,8 | 31,6 | 202,4 | 66,3 | 2,6 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 231,1 | 32,3 | 212,1 | 67,9 | 2,7 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,9 | 31,5 | 188,0 | 65,8 | 1,4 |
| Фон+N60+ N60 | 228,6 | 32,6 | 208,1 | 67,3 | 2,7 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 227,1 | 32,4 | 206,3 | 66,3 | 2,5 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 231,0 | 65,7 | 215,3 | 67,4 | 2,6 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 236,3 | 33,5 | 219,6 | 67,9 | 2,8 |
| **2021 жыл** | | | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (контроль)  *В1* | Р90К60-Фон | 217,4 | 31,0 | 180,2 | 64,2 | 1,2 |
| Фон+N60+ N60 (К) | 223,1 | 31,6 | 199,3 | 66,5 | 2,1 |
| Фон+N30 (Л**\***)+N60 | 218,8 | 30,8 | 194,4 | 66,2 | 2,3 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,4 | 31,3 | 198,8 | 66,5 | 2,5 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 229,7 | 33,4 | 204,2 | 67,8 | 2,6 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,7 | 31,5 | 184,6 | 65,7 | 1,3 |
| Фон+N60+ N60 | 225,4 | 64,3 | 202,3 | 67,1 | 2,5 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 222,1 | 31,5 | 196,5 | 65,8 | 2,6 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 228,1 | 32,9 | 205,2 | 66,8 | 2,4 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 232,8 | 33,1 | 217,1 | 67,5 | 2,5 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 216,8 | 31,7 | 182,2 | 65,8 | 1,1 |
| Фон+N60+ N60 | 224,8 | 33,0 | 203,2 | 66,0 | 2,3 |
| Фон+N30 (Л) +N60 | 220,8 | 31,8 | 195,7 | 66,6 | 2,4 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 224,6 | 32,5 | 202,5 | 66,7 | 2,5 |
| Фон+N60 (Л) +N60 | 231,0 | 34,1 | 212,1 | 67,5 | 2,6 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 219,8 | 39,5 | 187,9 | 65,0 | 1,2 |
| Фон+N60+ N60 | 228,5 | 32,8 | 208,0 | 66,6 | 2,2 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 227,0 | 32,5 | 206,1 | 65,9 | 2,6 |
| Фон+N45 (Л) +N60 | 231,0 | 65,3 | 215,2 | 674 | 2,5 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 236,4 | 34,3 | 218,9 | 67,6 | 2,7 |
| Ескерту: Л**\* -** локальді әдіс | | |  |  |  |  |  |

**ҚОСЫМША Д**

Топырақ өңдеу тәсілдері мен азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің өніп-өсу кезеңдері бойынша күріш өсімдігінің жапырақтарының қалыптасуына әсері

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сүдігер жырту (*А)* | Себуалды өңдеу,  *(В)* | Азот тыңайтқышын енгізу әдістері мен дозалары *(С)* | Өніп-өсу кезеңдері бойынша жапырақ алаңының индексі, м2/м2 | | |
| түптену | шашақбас шығару | толық пісу |
| **2019 жыл** | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 1,26 | 2,59 | 1,21 |
| Фон+N60+ N60 | 2,79 | 7,33 | 3,06 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,74 | 7,26 | 2,92 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,79 | 7,30 | 3,02 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,87 | 7,44 | 3,15 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,26 | 2,61 | 1,22 |
| Фон+N60+ N60 | 2,81 | 7,32 | 3,09 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,78 | 7,29 | 3,0 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 2,80 | 7,30 | 3,04 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 2,92 | 7,48 | 3,24 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 1,31 | 2,61 | 1.23 |
| Фон+N60+ N60 | 2,81 | 7,38 | 3,08 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 2,78 | 7,30 | 3,11 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,83 | 7,31 | 3,04 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,92 | 7,48 | 3,15 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,33 | 2,66 | 1,26 |
| Фон+N60+ N60 | 2,85 | 7,36 | 3,15 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 2,79 | 7,35 | 3,06 |
| Фон+N45 (Л)+ N60 | 2,85 | 7,38 | 3,11 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,96 | 7,55 | 3,22 |
| **2020 жыл** | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 1,29 | 2,61 | 1,23 |
| Фон+N60+ N60 | 2,80 | 7,36 | 3,07 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,84 | 7,30 | 3,1 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,83 | 7,32 | 3,07 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,87 | 7,49 | 3,21 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,31 | 2,65 | 1,27 |
| Фон+N60+ N60 | 2,83 | 7,36 | 3,10 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,81 | 7,34 | 2,86 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 2,83 | 7,39 | 3,07 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 2,95 | 7,45 | 3,17 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 1,28 | 2,62 | 1,19 |
| Фон+N60+ N60 | 2,81 | 7,33 | 3,11 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 2,81 | 7,35 | 3,13 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,82 | 7,30 | 3,06 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 3,87 | 7,45 | 3,17 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,26 | 2,63 | 1,27 |
| Фон+N60+ N60 | 2,82 | 7,43 | 3,10 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 2,81 | 7,28 | 3,02 |
| Фон+N45 (Л)+ N60 | 2,81 | 7,32 | 3,08 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 3,0 | 7,48 | 3,20 |
| **2021 жыл** | | | | | |
| ПЛН-5-35 (бақылау)  *А1* | БДТ-3 +ЗККШ-6  (бақылау)  *В1* | Р90К60-Фон | 1,26 | 2,59 | 1,21 |
| Фон+N60+ N60 | 2,79 | 7,33 | 3,06 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,74 | 7,26 | 2,92 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,79 | 7,30 | 3,02 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,87 | 7,44 | 3,15 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,26 | 2,61 | 1,22 |
| Фон+N60+ N60 | 2,81 | 7,32 | 3,09 |
| Фон+N30 (Л)+N60 | 2,78 | 7,29 | 3,0 |
| Фон+N45 (Л) + N60 | 2,80 | 7,30 | 3,04 |
| Фон+N60 (Л)+ N60 | 2,92 | 7,48 | 3,24 |
| Lemken  Juwel7  *А2* | БДТ-3 +ЗККШ-6  *В1* | Р90К60-Фон | 1,31 | 2,61 | 1.23 |
| Фон+N60+ N60 | 2,81 | 7,38 | 3,08 |
| Фон+N30 (Л) + N60 | 2,78 | 7,30 | 3,11 |
| Фон+N45 (Л)+N60 | 2,83 | 7,31 | 3,04 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,92 | 7,48 | 3,15 |
| Horsch  TerranoFX  *В2* | Р90К60-Фон | 1,33 | 2,66 | 1,26 |
| Фон+N60+ N60 | 2,85 | 7,36 | 3,15 |
| Фон+N30 (Л)+ N60 | 2,79 | 7,35 | 3,06 |
| Фон+N45 (Л)+ N60 | 2,85 | 7,38 | 3,11 |
| Фон+N60 (Л)+N60 | 2,96 | 7,55 | 3,22 |
| Ескерту: Л**\* -** локальді әдіс | | |  |  |  |

**ҚОСЫМША Е**

**Үш факторлы (2х2х5) танаптық тәжірибеде алынған**

**күріш өнімділігінің дисперсиялық талдауы**

Фактор А – сүдігер жырту;

Фактор В – себу алды топырақ өңдеу;

Фактор С – азот тыңайтқышын енгізу әдістері

**2019 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Фактор | Фактор | Қайталанымдар X | | | | Жиынтықтар V | Орташа |
| А | В | С | I | II | III | IV |
| АО | ВО | С0 | 33,8 | 29,1 | 28,8 | 34,7 | 126,4 | 31,6 |
| С1 | 70,1 | 65,4 | 64,7 | 69 | 269,2 | 67,3 |
| С2 | 64,4 | 60,1 | 65,8 | 58,5 | 248,8 | 62,2 |
| С3 | 67,9 | 62,5 | 63,4 | 67,4 | 261,2 | 65,3 |
| С4 | 72,5 | 66,8 | 66,3 | 71,6 | 277,2 | 69,3 |
| B1 | C0 | 35,7 | 31,4 | 32,1 | 34 | 133,2 | 33,3 |
| C1 | 70,6 | 65,4 | 66,2 | 71,4 | 273,6 | 68,4 |
| C2 | 68,3 | 63,7 | 62,9 | 66,3 | 261,2 | 65,3 |
| C3 | 71,4 | 65,8 | 66,4 | 68,8 | 272,4 | 68,1 |
| C4 | 75 | 67,9 | 68,8 | 77,1 | 288,8 | 72,2 |
| A1 | B0 | C0 | 35,5 | 31,6 | 32,4 | 33,2 | 132,7 | 33,2 |
| C1 | 69,7 | 64,3 | 65,8 | 71,4 | 271,2 | 67,8 |
| C2 | 67,1 | 62,4 | 63,2 | 66,1 | 258,8 | 64,7 |
| C3 | 69,9 | 63,8 | 65,1 | 71,6 | 270,4 | 67,6 |
| C4 | 73,2 | 67,5 | 68,3 | 73,4 | 282,4 | 70,6 |
| B1 | C0 | 37,8 | 33,4 | 34,1 | 35,5 | 140,8 | 35,2 |
| C1 | 72 | 66,8 | 67,5 | 71,3 | 277,6 | 69,4 |
| C2 | 69,8 | 65,3 | 65,7 | 69,2 | 270,0 | 67,5 |
| C3 | 74,7 | 68,8 | 69,3 | 77,6 | 290,4 | 72,6 |
| C4 | 78,9 | 73,8 | 74,4 | 78,9 | 306,0 | 76,5 |
| Жиынтық P | | | 1278,3 | 1175,8 | 1191,2 | 1267,0 | ΣX  4912,3 | ¯x  61,4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΣX2= 318682,2 | ΣV2=1272600,8 | ΣP2=6040803,0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| la |  | 2 |
| lb |  | 2 |
| lc |  | 5 |
| n |  | 4 |
| N=la\*lb\*lc\*n | | 80 |
| C=(ΣX)2/N | | 301633,6 |
| Cy=ΣX2-C |  | 17048,6 |
| Cp=(ΣP2)/(la\*lb\*lc)-C | | 406,5 |
| CV=ΣV2/n-C | | 16516,6 |
| Sz=Cy-Cp-Cv | | 125,5 |

Бас тиімділіктер мен өзара әрекеттерді есептеу кезінде өнімділік жиынтықтарының кестесі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | B | C | | | | | | | A | B | | AB | AC | BC |
| 0 | 1 | 2 | | 3 | 4 | | Ao | Bo | | AoBo | AoCo | BoCo |
| А0 | | В0 | 126,4 | 269,2 | 248,8 | | 261,2 | 277,2 | | 2412,0 | 2398,3 | | 1182,8 | 259,6 | 259,1 |
| B1 | 133,2 | 273,6 | 261,2 | | 272,4 | 288,8 | |  |  | | AoB1 | AoC1 | BoC1 |
|  | | | | | | | |  |  | | 1229,2 | 542,8 | 540,4 |
| A1 | | В0 | 132,7 | 271,2 | 258,8 | | 270,4 | 282,4 | | A1 | B1 | | A1Bo | AoC2 | BoC2 |
| B1 | 140,8 | 277,6 | 270,0 | | 290,4 | 306,0 | | 2500,3 | 2514,0 | | 1215,5 | 510,0 | 507,6 |
|  | | | | | | | |  |  | | A1B1 | AoC3 | BoC3 |
| Жиынтықтар қосындысы    С | | | Co | C1 | C2 | | C3 | C4 | |  |  | | 1284,8 | 533,6 | 531,6 |
| 533,1 | 1091,6 | 1038,8 | | 1094,4 | 1154,4 | |  |  | |  | AoC4 | BoC4 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | 566,0 | 559,6 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | A1Co | B1Co |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | 273,5 | 274,0 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | A1C1 | B1C1 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | 548,8 | 551,2 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | A1C2 | B1C2 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | 528,8 | 531,2 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | A1C3 | B1C3 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | 560,8 | 562,8 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | A1C4 | B1C4 |
|  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  | 588,4 | 594,8 |
| C A=ΣA2/lb\*lc\*n-C | | | | |  | | | 97,5 | | |
| C B=ΣB2/la\*lc\*n-C | | | | |  | | | 167,3 | | |
| C C=ΣB2/la\*lb\*n-C | | | | |  | | | 16194,0 | | |
| C AB=ΣAB2/lc\*n-CA-CB-C | | | | |  | | | 6,6 | | |
| C AC=ΣAC2/lb\*n-CA-CC-C | | | | |  | | | 16,6 | | |
| C BC=ΣBC2/la\*n-CB-CC-C | | | | |  | | | 26,9 | | |
| C ABC=Cv-(C A+C B+ C C+C AB+C AC+C BC) | | | | | | | | 7,7 | | |

Үш факторлы (2х2х5) тәжірибенің дисперсиялық талдауы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | | Жиынтықтар  квадраты | | | Еркіндік дәрежесі | Орташа  квадрат | | Fф | F05 |
| Жалпы | | 17048,6 | | | 79 | - | |  |  |
| Қайталанымдардың | | 406,5 | | | 3 | - | |  |  |
| А | | 97,5 | | | 1 | 97,5 | | 44,3 | 4,01 |
| В | | 167,3 | | | 1 | 167,3 | | 76,0 |
| С | | 16194,0 | | | 4 | 4048,5 | | 1838,8 |
| AB өзара әрекеттесуі | | 6,6 | | | 1 | 6,6 | | 3,0 |
| AC өзара әрекеттесуі | | 16,6 | | | 4 | 4,1 | | 1,9 |
| BC өзара әрекеттесуі | | 26,9 | | | 4 | 6,7 | | 3,1 |
| ABC өзара әрекеттесуі | | 7,7 | | | 4 | 1,9 | | 0,9 |
| Қалдық (қәтелер) | | 125,5 | | | 57 | 2,2 | |  |  |
| ЕКЕА05 | 1,39 ц | | 2,2 % | ABC үшін | | |
| ЕКЕА05 | 1,97 ц | | 3,2 % | AC, BC үшін | | |
| ЕКЕА05 | 3,11 ц | | 5,1 % | AB үшін | | |

**2020 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Фактор | Фактор | Қайталанымдар X | | | | Жиынтықтар V | Орташа |
| А | В | С | I | II | III | IV |
| АО | ВО | С0 | 31,2 | 35,4 | 34,8 | 33,4 | 134,8 | 33,7 |
| С1 | 64,8 | 70,3 | 69,5 | 67 | 271,6 | 67,9 |
| С2 | 62,6 | 66,9 | 68 | 61,3 | 258,8 | 64,7 |
| С3 | 65,1 | 69,6 | 69,3 | 64 | 268 | 67,0 |
| С4 | 70,4 | 75,1 | 74,8 | 70,1 | 290,4 | 72,6 |
| B1 | C0 | 34,3 | 38,5 | 38,7 | 35,3 | 146,8 | 36,7 |
| C1 | 67,7 | 72,2 | 71,9 | 70,2 | 282 | 70,5 |
| C2 | 65,8 | 70,7 | 71,3 | 63,8 | 271,6 | 67,9 |
| C3 | 73,8 | 70 | 69,2 | 73,4 | 286,4 | 71,6 |
| C4 | 77,3 | 73,8 | 76,1 | 72,4 | 299,6 | 74,9 |
| A1 | B0 | C0 | 37,5 | 36,2 | 33,9 | 34,8 | 142,4 | 35,6 |
| C1 | 66,8 | 72,4 | 68,3 | 70,9 | 278,4 | 69,6 |
| C2 | 68,6 | 70,1 | 64,8 | 64,5 | 268 | 67,0 |
| C3 | 67,8 | 72,9 | 66,4 | 70,1 | 277,2 | 69,3 |
| C4 | 70,7 | 75,4 | 70,6 | 75,3 | 292 | 73,0 |
| B1 | C0 | 35,1 | 39,8 | 35,6 | 35,6 | 146,1 | 36,5 |
| C1 | 68,5 | 73,4 | 68,8 | 76,9 | 287,6 | 71,9 |
| C2 | 67,4 | 72,8 | 67,7 | 73,7 | 281,6 | 70,4 |
| C3 | 74,8 | 77,9 | 71,4 | 76,3 | 300,4 | 75,1 |
| C4 | 75,7 | 80,3 | 75,6 | 83,6 | 315,2 | 78,8 |
| Суммы P | | | 1245,9 | 1313,7 | 1266,7 | 1272,6 | ΣX  5098,9 | ¯x  63,7 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΣX2= 342056,9 | ΣV2=1366358,0 | ΣP2=6502144,20 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| la |  | 2 |
| lb |  | 2 |
| lc |  | 5 |
| n |  | 4 |
| N=la\*lb\*lc\*n | | 80 |
| C=(ΣX)2/N | | 324984,8 |
| Cy=ΣX2-C | | 17072,6 |
| Cp=(ΣP2)/(la\*lb\*lc)-C | | 120,9 |
| CV=ΣV2/n-C | | 16604,7 |
| Sz=Cy-Cp-Cv | | 346,4 |

Бас тиімділіктер мен өзара әрекеттерді есептеу кезінде өнімділік жиынтықтарының кестесі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | | | | | A | B | AB | AC | BC |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Ao | Bo | AoBo | AoCo | BoCo |
| А0 | В0 | 134,8 | 271,6 | 258,8 | 268,0 | 290,4 | 2510,0 | 2481,6 | 1223,6 | 281,6 | 277,2 |
| B1 | 146,8 | 282,0 | 271,6 | 286,4 | 299,6 |  |  | AoB1 | AoC1 | BoC1 |
|  | | | | | |  |  | 1286,4 | 553,6 | 550,0 |
| A1 | В0 | 142,4 | 278,4 | 268,0 | 277,2 | 292,0 | A1 | B1 | A1Bo | AoC2 | BoC2 |
| B1 | 146,1 | 287,6 | 281,6 | 300,4 | 315,2 | 2588,9 | 2617,3 | 1258,0 | 530,4 | 526,8 |
|  | | | | | |  |  | A1B1 | AoC3 | BoC3 |
| Жиынтықтар  Қосындысы С | | Co | C1 | C2 | C3 | C4 |  |  | 1330,9 | 554,4 | 545,2 |
| 570,1 | 1119,6 | 1080,0 | 1132,0 | 1197,2 |  |  |  | AoC4 | BoC4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 590,0 | 582,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A1Co | B1Co |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 288,5 | 292,9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A1C1 | B1C1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 566,0 | 569,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A1C2 | B1C2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 549,6 | 553,2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A1C3 | B1C3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 577,6 | 586,8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A1C4 | B1C4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 607,2 | 614,8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C A=ΣA2/lb\*lc\*n-C |  | 77,8 |
| C B=ΣB2/la\*lc\*n-C |  | 230,2 |
| C C=ΣB2/la\*lb\*n-C |  | 16242,1 |
| C AB=ΣAB2/lc\*n-CA-CB-C |  | 1,3 |
| C AC=ΣAC2/lb\*n-CA-CC-C |  | 9,9 |
| C BC=ΣBC2/la\*n-CB-CC-C |  | 26,6 |
| C ABC=Cv-(C A+C B+ C C+C AB+C AC+C BC) | | 16,9 |

Үш факторлы (2х2х5) тәжірибенің дисперсиялық талдауы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | | Жиынтықтар  квадраты | | Еркіндік дәрежесі | | Орташа  квадрат | | F ф | F 05 |
| Жалпы | | 17072,1 | | 79 | | - | |  |  |
| Қайталанымдардың | | 120,9 | | 3 | | - | |  |  |
| А | | 77,8 | | 1 | | 77,8 | | 12,8 | 4,01 |
| В | | 230,2 | | 1 | | 230,2 | | 37,9 |
| С | | 16242,1 | | 4 | | 4060,5 | | 668,1 |
| AB өзара әрекеттесуі | | 1,3 | | 1 | | 1,3 | | 0,2 |
| AC өзара әрекеттесуі | | 9,9 | | 4 | | 2,5 | | 0,4 |
| BC өзара әрекеттесуі | | 26,6 | | 4 | | 6,6 | | 1,1 |
| ABC өзара әрекеттесуі | | 16,9 | | 4 | | 4,2 | | 0,7 |
| Қалдық (қәтелер) | | 346,4 | | 57 | | 6,1 | |  |  |
| ЕКЕА05 | 1,83 ц | | 2,0 % | | ABC үшін | |
| ЕКЕА05 | 2,44 ц | | 3,5 % | | AC, BC үшін | |
| ЕКЕА05 | 3,59 ц | | 5,5 % | | AB үшін | |

**2021 жыл**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Фактор | Фактор | Қайталанымдар X | | | | Жиынтықтар V | Орташа |
| А | В | С | I | II | III | IV |
| АО | ВО | С0 | 32,8 | 28,5 | 27,6 | 31,1 | 120,0 | 30,0 |
| С1 | 67,8 | 63,6 | 62,9 | 66,5 | 260,8 | 65,2 |
| С2 | 63,5 | 58,4 | 57,8 | 61,5 | 241,2 | 60,3 |
| С3 | 67,2 | 62,7 | 62,5 | 65,6 | 258,0 | 64,5 |
| С4 | 69,5 | 65,1 | 64,3 | 71,1 | 270,0 | 67,5 |
| B1 | C0 | 33,8 | 30,2 | 29,8 | 31,8 | 125,6 | 31,4 |
| C1 | 67,9 | 63,2 | 62,8 | 67,7 | 261,6 | 65,4 |
| C2 | 66,5 | 61,7 | 61,0 | 64,0 | 253,2 | 63,3 |
| C3 | 68,4 | 63,3 | 62,9 | 66,2 | 260,8 | 65,2 |
| C4 | 74,2 | 69,7 | 68,6 | 72,7 | 285,2 | 71,3 |
| A1 | B0 | C0 | 32,9 | 33,1 | 27,5 | 29,7 | 123,2 | 30,8 |
| C1 | 68,1 | 64,7 | 62,6 | 66,2 | 261,6 | 65,4 |
| C2 | 64,8 | 61,4 | 60,8 | 65,0 | 252,0 | 63,0 |
| C3 | 68,3 | 64,5 | 62,7 | 66,9 | 262,4 | 65,6 |
| C4 | 70,5 | 65,9 | 65,4 | 70,6 | 272,4 | 68,1 |
| B1 | C0 | 34,5 | 36,1 | 35,8 | 28,4 | 134,8 | 33,7 |
| C1 | 68,9 | 64,3 | 63,8 | 68,2 | 265,2 | 66,3 |
| C2 | 66,8 | 61,5 | 62,3 | 66,6 | 257,2 | 64,3 |
| C3 | 72,2 | 67,3 | 66,7 | 73,0 | 279,2 | 69,8 |
| C4 | 76,3 | 70,8 | 70,4 | 78,1 | 295,6 | 73,9 |
| ЖиынтықтарP | | | 1234,9 | 1156,0 | 1138,2 | 1210,9 | ΣX  4740,0 | ¯x  59,3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΣX2= 297424,1 | ΣV2=1187892,2 | ΣP2=5623092,1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| la |  | 2 |
| lb |  | 2 |
| lc |  | 5 |
| n |  | 4 |
| N=la\*lb\*lc\*n | | 80 |
| C=(ΣX)2/N | | 280845,0 |
| Cy=ΣX2-C | | 16579,1 |
| Cp=(ΣP2)/(la\*lb\*lc)-C | | 309,6 |
| CV=ΣV2/n-C | | 16128,0 |
| Sz=Cy-Cp-Cv | | 141,5 |

Бас тиімділіктер мен өзара әрекеттерді есептеу кезінде өнімділік жиынтықтарының кестесі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | | | | | | | A | B | AB | | AC | BC |
| 0 | 1 | 2 | | 3 | 4 | | Ao | Bo | AoBo | | AoCo | BoCo |
| А0 | В0 | 120,0 | 260,8 | 241,2 | | 258,0 | 270,0 | | 2336,4 | 2321,6 | 1150,0 | | 245,6 | 243,2 |
| B1 | 125,6 | 261,6 | 253,2 | | 260,8 | 285,2 | |  |  | AoB1 | | AoC1 | BoC1 |
|  | | | | | | | |  |  | 1186,4 | | 522,4 | 522,4 |
| A1 | В0 | 123,2 | 261,6 | 252,0 | | 262,4 | 272,4 | | A1 | B1 | A1Bo | | AoC2 | BoC2 |
| B1 | 134,8 | 265,2 | 257,2 | | 279,2 | 295,6 | | 2403,6 | 2418,4 | 1171,6 | | 494,4 | 493,2 |
|  | | | | | | | |  |  | A1B1 | | AoC3 | BoC3 |
| Жиынтықтар  Қосындысы С | | Co | C1 | C2 | | C3 | C4 | |  |  | 1232,0 | | 518,8 | 520,4 |
| 503,6 | 1049,2 | 1003,6 | | 1060,4 | 1123,2 | |  |  |  | | AoC4 | BoC4 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | 555,2 | 542,4 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | A1Co | B1Co |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | 258,0 | 260,4 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | A1C1 | B1C1 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | 526,8 | 526,8 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | A1C2 | B1C2 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | 509,2 | 510,4 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | A1C3 | B1C3 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | 541,6 | 540,0 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | A1C4 | B1C4 |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  | | 568,0 | 580,8 |
| C A=ΣA2/lb\*lc\*n-C | | | | |  | | | 56,4 | | | |
| C B=ΣB2/la\*lc\*n-C | | | | |  | | | 117,1 | | | |
| C C=ΣB2/la\*lb\*n-C | | | | |  | | | 15884,6 | | | |
| C AB=ΣAB2/lc\*n-CA-CB-C | | | | |  | | | 7,2 | | | |
| C AC=ΣAC2/lb\*n-CA-CC-C | | | | |  | | | 10,8 | | | |
| C BC=ΣBC2/la\*n-CB-CC-C | | | | |  | | | 37,2 | | | |
| C ABC=Cv-(C A+C B+ C C+C AB+C AC+C BC) | | | | | | | | 14,7 | | | |

Үш факторлы (2х2х5) тәжірибенің дисперсиялық талдауы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Жиынтықтар  квадраты | Еркіндік дәрежесі | Орташа  квадрат | F ф | F 05 |
| Жалпы | 16579,1 | 79 | - |  |  |
| Қайталанымдардың | 309,6 | 3 | - |  |  |
| А | 56,4 | 1 | 56,4 | 22,7 | 4,01 |
| В | 117,1 | 1 | 117,1 | 47,2 |
| С | 15884,6 | 4 | 3971,1 | 1600,2 |
| AB өзара әрекеттесуі | 7,2 | 1 | 7,2 | 2,9 |
| AC өзара әрекеттесуі | 10,8 | 4 | 2,7 | 1,1 |
| BC өзара әрекеттесуі | 37,2 | 4 | 9,3 | 3,8 |
| ABC өзара әрекеттесуі | 14,7 | 4 | 3,7 | 1,5 |
| Қалдық (қәтелер) | 141,5 | 57 | 2,5 |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ЕКЕА05 | 1,57 ц | 2,6 % | ABC үшін |
| ЕКЕА05 | 2,22 ц | 3,7 % | AC, BCүшін |
| ЕКЕА05 | 3,57 ц | 6,0 % | AB үшін |

**ҚОСЫМША Ж**

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін өндіріске енгізу актісі

****