**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ МИНИСТРЛІГІ**

**ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ӘӨЖ 633.31: 631.81: 546.73/.77 Қолжазба құқығында**

**«Топырақтану және агрохимия» кафедрасы**

**Токтарбекова Салтанат Токтарбеккызы**

**Жоңышқа сорттарының өнімділігіне және оның түйнек бактерияларының симбиотикалық белсенділігіне макро және микроэлементтердің әсері**

**PhD дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация**

**6D080800 - Топырақтану және агрохимия**

**Отандық ғылыми кеңесшілер:**

**Үмбетов Амангельды Кожиахметович**

**а.ш.ғ.д., профессор**

**Мейрман Галиолла Тулендиевич**

**а.ш.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА-ның академигі**

**Шетелдік ғылыми кеңесші:**

**Alan Humphries**

**доктор PhD, профессор**

**Оңтүстік - Австралияның зерттеу**

**және даму институты (SARDI)**

**Алматы, 2023**

**МАЗМҰНЫ**

**АНЫҚТАМАЛАР**............................................................................................. 3

**ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕУЛЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР**............................... 5

**КІРІСПЕ** .............................................................................................................. 6

1. **ҒЫЛЫМИ ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ**....................................................... 9

1.1 Қазақстанда жем - шөп қорын қалыптастыруға жоңышқа

дақылының маңызы...............................................................................................9

1.2 Жоңышқа дақылының өнімділігіне және сапасына

тыңайтқыштардың әсері .....................................................................................21

НЕГІЗГІ БӨЛІМ .................................................................................................. 35

**2. ТӘЖІРИБЕ ЖҮРГІЗУ АЙМАҒЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ КЛИМАТ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕ ЖҮРГІЗУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІ**......................................................................................................35

2.1 Зерттеу аймағының топырақ – климаттық жағдайының сипаттамасы.....35

2.2 Тәжірибе жүргізілген танаптағы топырақтың агрохимиялық сипаттамасы...............................................................................................................40

2.3 Зерттеу материалдары мен тәжірибе әдістемелері.................................. 44

**3. ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ**........................................................... 50

3.1 Ашық қара – қоңыр топырақтағы жоңышқа егістігінде тыңайтқыштар және сорттар пайдалануға байланысты қоректік элементтердің мөлшерінің өзгеруі ........................................................................................................................50

3.1.1 Тыңайтқыштарға байланысты жоңышқа дақылының сорттарының өнімділігі және сапасы ............................................................................................ 57

3.1.2 Көкбалауса өнімділігі ............................................................................... 57

3.1.3 Құрғақ шөп өнімділігі ...............................................................................61

3.1.4 Тұқым өнімділігі .........................................................................................67

3.2 Тыңайтқыштар әсеріне және жоңышқа сорттарына байланысты азот жинақтаушы түйнек бактерияларының дамуы және тамыр массасының қалыптасуы.................................................................................................................70

**4. ЖОҢЫШҚАНЫҢ ЖАҢА СОРТТАРЫНЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖӘНЕ АЙМАҚТЫҚ (ҚАЗАҚСТАНДА) СЫНАҚТАН ӨТКІЗУ** ................74

**5. ТЫҢАЙТҚЫШ ҚОЛДАНУДЫҢ ОҢТАЙЛЫ ЖОБАЛАРЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ** .................................................................... 78

**ҚОРЫТЫНДЫ**...................................................................................................85

**ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫС**....................................................................................87

**ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР** **ТІЗІМІ**..............................................88

**ҚОСЫМШАЛАР**..............................................................................................102

АНЫҚТАМАЛАР

*Агрохимия* – өсімдіктің, топырақтың және тыңайтқыштардың өзара қатынасын, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімін арттырып, сапасын жақсарту үшін, топырақ құнарлылығын ұдайы жоғарылатуды зерттейтін ғылым саласы.

*Топырақ* – өсімдіктердің, жануарлардың (әсіресе микроорганизмдердің), климат жағдайларының және адамдардың әсерімен өзгерген жер бетінің үстіңгі борпылдақ қабаты. Топырақ бойында құнарлылық қасиеті, яғни өсімдіктерді сумен, басқа да қоректік элементтермен қамтамасыз ететін қабілеті болады.

*Механикалық құрамы –* (топырақ түйіршіктерінің мөлшері) бойынша топырақ құмды, құмдақ сазды және саз топырақ болып бөлінеді. Жасы мен генезисі бойынша – қыртысы күлгін топырақ, батпақты топырақ, ормандық сұр топырақ, қара топырақ, қоңыр топырақ, күрең топырақ тағы басқалар болып бөлінеді.

*Топырақ құнарлылығы* – өсімдіктер тіршілігі үшін қолайлы ауа, жылу, су және қоректік жағдайларды қамтамасыз ететін топырақ қасиеттерінің жиынтығы.

*Тыңайтқыштар* – өсімдіктердің қорегін жақсарту үшін топыраққа қосылатын органикалық және минералды заттар, топырақтың құнарлылығын көтерудің басты жолы.

*Минералды тыңайтқыш* – құрамында өсімдіктерге қажетті қорек элементтері (NPK) бар химиялық заттар. Минералды тыңайтқыштар топырақты тыңайту үшін қолданылады. Құрамындағы басты элементке қарай азот, фосфор, калий болады.

*Азот тыңайтқыштары* – өсімдіктердің азотпен қоректенуіне қажет пайдалы органикалық және минералдық заттар. Өндірістік азотты тыңайтқыштарынан басқа азот көзі болып көң, шымтезек, жасыл сидераттар және де органикалық заттар саналады.

*Фосфор тыңайтқыштары* *–* құрамында өсімдіктер үшін қолайлы мөлшерде фосфор болатын минерал зат. Фосфор тыңайтқыштары ерігіштігіне және өсімдіктер үшін қолайлылығына байланысты үш топқа бөлінеді:

1) фосфоры суда еритін және өсімдіктер оңай сіңіре алатындай нысанда болатын – қарапайым және қосарлысуперфосфат;

2) өсімдіктер үшін қолайлы – фосфоры суда ерімейтін, фторсыздандырылған фосфат;

3) суда ерімейтін және әлсіз қышқылдарда нашар еритін – фосфорит ұны, сүйек ұны, өсімдіктер үшін жетуі қиын фосфор көздері.

*Калий тыңайтқыштары* – өсімдік қорегі ретінде қолданылатын құрамында калий бар минералды заттар. Калий тыңайтқыштары табиғи тұздардардан алынады. Калий тыңайтқыштары суда жақсы ериді, өсімдік оны тез сіңіреді, түрлі ауруға төзімділігін күшейтеді және дақылдар өнімділігін арттырады. Калий тыңайтқыштарын топырақтың құрамына, тыңайтылатын дақылдардың ерекшеліктеріне, тыңайтқыштардың химиялық қасиеттеріне байланысты әр түрлі мөлшерде шашады.

*Микротыңайтқыштар –* өсімдіктің қоректенуі мен өнімінің қалыптасуына және оның сапасының жақсаруына өте маңызды рөл атқарады. Микротыңайтқыштар көптеген физиологиялық және биохимиялық процестерге қатысады. Микротыңайтқыштар өсімдіктің даму, ұрықтану, жеміс салу процестерін және ақуыз, көмірсу, май заттарының синтезделуін тездетеді.

*Молибден –* өсімдік тіршілігінде жан – жақты рөл атқарады. Ол түйнек бактерияларының атмосферадағы азотты байланыстыру процесін күшейтеді. Молибден жетіспеген жағдайда, бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырлары түйнек түзбейді және азот жинай алмайды.

*Кобальт* *–* ақуыз бен нуклеин қышқылдарының түзілуіне әсер ететін В12 витаминінің құрамында кездеседі. Ол түйнек бактерияларының жұмысын күшейтеді. Кобальт өсімдіктің құрғақшылыққа төзімділігін күшейте түседі.

*Қарашірінді* – өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарының биологиялық және биохимиялық ыдырауы салдарынан түзілген органикалық қоспа.

*Топырақ өңдеу* – өсімдіктердің өсіп – өнуіне қолайлы жағдайлар жасау үшін топырақ өңдеуші машиналар мен құралдардың жұмысшы органдары арқылы топыраққа механикалық әсер ету. Топырақ өңдеу егісті арамшөптерден тазартуға, өсімдіктердің ауру таратушыларды, зиянкестерді жоюға, сонымен қатар өсімдік қалдықтарының, шымның, минералды, органикалық тыңайтқыштардың топыраққа сіңіп кетуіне және өсімдіктер тұқымының белгілі бір тереңдікке енуіне мүмкіндік береді. Топырақ өңдеу: негізгі – жер жырту, топырақты қопармай тереңнен қопсыту, топырақтың беткі қабатын сыдыра жырту, қопсыту, тырмалау және де арнайы – тереңнен қопара жырту тағыда басқа болып ажыратылады. Топырақ өңдеудің қопсыту, үгіту, аудару, тығыздау, егістік бетін тегістеу, топырақты араластыру, арамшөптерді кесу, топырақ бетінде өсімдіктің қысқа сабақтарын қалдыру, микрорельеф қалыптастыру тағыда басқа түрлері бар.

*Тұқым өңдеу* *–* тұқымдық материалды алдын – ала тазалау, тұқымды салқындату және уақытша сақтау, тұқымды қуатты желдету, тұқым кептіру сияқты негізгі технологиялық операцияларды жүйелі орындаудан тұрады.

*Құрғақ шөп –* шабылғаннан кейін ылғалдылығын *15-17 %* не бұдан да құрғақ етіп кептірілген шөп. Қыста қолда ұстаған малдың негізгі азығы. Қыста малға берілетін барлық жем – шөптің 40 – 45%-і азық өлшемі және қорытылатын протеиннің 50% – ке жуығы пішен үлесіне тиеді. Пішеннің азықтық сапасы оның ботаникалық құрамына, өсімдіктің өскен жеріне, шөптің шабу, жинау мерзіміне және сақтау жағдайына байланысты болады.

*Азот жинаушы түйнек бактериялар –* түйнек бактериялары Rhizobium туысына жататын аэробты бактериялар. Түйнек бактериялары кейбір бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырында түйнек түзіп және олармен селбесе даму нәтижесінде атмосферадан азот сіңіріп, өсімдікке қажетті физиологиялық белсенді заттар түзеді. Топырақты азотқа байытатынын алғаш рет француз химигі Ж.Б.Буссенго 1802 жылы байқады.

ШАРТТЫ БЕЛГIЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚAРТУЛAР

Диссертациялық жұмыста келесі анықтамалар, қысқарған сөздер мен белгілер пайдаланылды:

|  |  |
| --- | --- |
| ҚР АШМ – | Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылық Министрлігі |
| ҚР ҒЖБМ – | Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі |
| ҚазЕӨШҒЗИ – | Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты |
| БМҒЗИ – | Бүкіл ресейлік мал азығы ғылыми –зерттеу институты |
| N – | азот |
| P – | Фосфор |
| K –  Mo –  Co – | калий  молибден  кобальт |
| мг/кг – | миллиграмм килограмм |
| пог. м – | ұзынша метр |
| шт/м2– | квадрат метрдегі дана |
| см – | Сантиметр |
| мм – | Милиметр |
| га – | Гектар |
| кг – | килограмм |
| т – | тонна |
| л – | литр |
| % – | пайыз |
| ә.з. – | әсер етуші зат |
| C0**–** | градус Цельсий |
| ж – | жыл |
| млн. – | миллион |
| т.б. – | тағы басқалар |

**КІРІСПЕ**

**Тақырыптың өзектілігі.** Мал шаруашылығын дамыту ауыл шаруашылығының негізгі бағыттарының бірі. Бұл жөнінде қабылданған мемлекеттік бағдарламаларда атап – көрсетіліп атқарылатын іс – шаралар белгіленген. Осы тұрғыда түрлі жем – шөп дақылдарының өнімділігін арттыру мәселелерін зерттеу, бүгінгі таңда өзекті тақырыптардың біріне айналды.

Ауыл шаруашылығы дақылдарынан мол өнім алу үшін, топырақта оларға қажетті минералдық және органикалық заттар жеткіліті мөлшерде болуы керек, ал, топырақтағы қоректік заттардың мөлшері шексіз емес, олар жыл сайын өсімдіктің өніміне қарай жұмсалып, белгілі бір шамасы кемиді. Сондықтан егістік жерден тұрақты және жоғары өнім алу үшін ол жерлерге қосымша тыңайтқыш енгізу агротехникалық маңызды шара болып саналады.

Өсімдік шаруашылығын дамытуда және жетілдіруде, тыңайтқыш қолдану ең тиімді әдістің бірі болып есептелетіндіктен, агрохимияның агрономия ілімдерінің ішіндегі алатын орны ерекше. Агрономиялық химияның мақсаты – өсімдіктің қоректенуіне қолайлы жағдай жасау, тыңайтқыштардың жеке түрлері мен формаларының топырақпен әрекеттесуін зерттеу және оларды қолданудың тиімді әдістерін анықтау.

Көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптер бiр орында үш – төрт жыл бойы өсiрiлгенде топырақта гектарына 150 – 300 кг азот жиналады. Жоңышқаның бiр тонна шөбiнiң құрамында 25 кг азот, 4,9 кг фосфор, 35 кг калий болады. Көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптер топырақта фосфор мен калийдiң мол болуын қалайды. Ал азот оларға өте аз мөлшерде қажет болады. Республиканың әртүрлi аймағында өсiрiлетiн көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптерден мол өнiм алу үшiн бiр кг топырақта жылжымалы фосфор мөлшерi 30 – 32 мг болуы керек.

Жоңышқа калий элементiн жақсы көретiн өсiмдiк. Гектарына 60 кг есебiнде калий қолдану өнiмдi 8 – 11% – ке арттырады. Калийдiң жылдық мөлшерi 100 – 270 кг/га аралығында болуы керек. Фосфор мен калийдiң жылдық мөлшерiн сүдiгер жыртар алдында бередi. Екiншi және үшiншi жылы өсiп тұрған көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптерге фосфор мен калий тыңайтқыштарын қолданудың қажетi жоқ. Тұқымды себу кезiнде гектарына 20 – 30 кг фосфор тыңайтқышын пайдаланудың маңызы зор, өйткенi ол өсiмдiктiң тамырының тез өсуiне, тереңдеуiне көмектеседi.

Қазіргі таңда мал шаруашылығында азықтық ақуыздың тапшылығы және бұршақ тұқымдас мал азықтық шөптердің балансының аз мөлшерде болуын ескере кетуіміз керек.

Бұл өз кезегінде суармалы аймақта кең таралған бұршақ тұқымдас дақыл – жоңышқаның симбиоздық азот жинақтауының төмендегенін көрсетеді, нәтижесінде азот жетіспеушілігінен оның өнімділігі бәсеңдеп, алғы дақыл ретіндегі мәні төмендейді.

Сондықтан, ең басты фактордың бірі минералдық оның қоректенуін зерттей отырып, ауадан азотты симбиоздық жолмен жинақталуының белсенділігін арттыруды қамтамасыз ету.

Жоңышқа дақылына тыңайтқыш қолдану жөнінде атқарылған зерттеулер жеткіліксіз. Кейінгі кезде Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтында жаңа сорттар шығарылып, өндіріске ене бастады. Олар – Көкбалауса, Көкорай және Өсімтал. Бұрынғы жүргізілген зерттеулер негізінен Семиреченская местная сортын пайдалану арқылы атқарылды. Қазіргі кезде өз алдына биологиялық даму үрдістері ерекше жаңа сорттарға тыңайтқыш пайдалану, оның ішінде фосфорлы тыңайтқышты, сорт пен қоректену деңгейінің өзара сәйкестігін анықтау келесі мәселелердің бірі болып саналады.

**Диссертацияның мақсаты мен негізгі міндеттері.** Зерттеудің мақсаты –Қазақстанның оңтүстік – шығыс тау етегінде жоңышқаның жаңа сорттарының симбиоздық белсенділігін және жоғары өнімді қамтамасыз ететін минералдық қоректенудің оңтайлы мөлшерін анықтау.

Зерттеу мақсатына қол жеткізуі үшін диссертация шеңберінде мына төмендегі міндеттерді орындау алға қойылды:

- тыңайтқыштарға байланысты жоңышқа дақылының сорттарының көкбалауса, пішен, тұқым өнімділігі және сапасын анықтау;

- тыңайтқыш әсеріне және жоңышқа сорттарына байланысты азот жинақтаушы түйнек бактерияларының дамуы және тамыр массасының қалыптасуын зерттеу;

- тыңайтқыш қолданудың оңтайлы жағдайларының экономикалық және экологиялық тиімділігін анықтау;

- жоңышқаның жаңа 3 сорттарымен (Көкбалауса, Көкорай, Өсімтал) халықаралық жоба негізінде әртүрлі экологиялық аймақтарда сынақтан өткізу.

**Қорғауға шығарылған негізгі қағидалар.**

- Жоңышқа сорттарының биологиялық ерекшеліктеріне байланысты әртүрлі фосфор деңгейінде азот, фосфор, калий және микротыңайтқыштардың (кобальт, молибден) көкбалауса, пішен, тұқым өнімділіктеріне әсері;

- Жоңышқаның сорттық егістігінде топырақтағы қоректену элементтерінің өзгеруі, тамыр массасының және азот түзуші түйнек бактерияларының тыңайтқышқа байланысты белсенділігінің қалыптасуы;

Әртүрлі экологиялық аймақтарда жоңышқа сорттарының өнімділігі.

**Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы.** Алғаш рет Қазақстанның оңтүстік – шығыс аймағында ашық – қара қоңыр топырақ жағдайында:

- жоңышқаның жаңа сорттарының симбиоздық аппаратының қалыптасуы мен белсенділігі;

- минералдық қоректену жүйесіне байланысты жоңышқаның жаңа сорттарының көкбалауса, құрғақ шөп, тұқым өнімділігі және сапасы. Жоңышқа өнімділігі фосфор тыңайтқышына тікелей тәуелділігі анықталды. Микротыңайтқыштарды қолдану үстеме өнім алуда маңыздылығы айқындалды. Өндіріске жаңа ұсыныстар беру.

Жұмыс нәтижелерінің талқылануы және жариялануы. Зерттеу жұмысының нәтижелері жыл сайын (2016 – 2019) өтетін Егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтының ғылыми – әдістемелік кеңесінде талқыланды.

**Диссертация тақырыбының мемлекеттік бағдарламалармен байланысы:**

Диссертация мына төмендегі ғылыми жобалар аясында орындалды:

- Қазақстанның оңтүстік – шығысындағы ашық-қоңыр топырақтарының құнарлылығын арттырудың ресурс үнемдейтін биологиялық тәсілдерін әзірлеу № мемлекеттік тіркеу. 0115РК00715 (2015-2017ж).

- Дәл егіншілік жүйесіне тыңайтқыштарды саралап қолдану және топырақты өңдеу тәсілдерін әзірлеу. № мемлекеттік тіркеу. 0118РК01214 (2018-2020ж). ­

- Құрғақшылыққа төзімді жоңышқа өсіру және оны Қазақстан, Қытай және Чилидегі шағын фермерлерге тарату үшін оның жабайы түрлерін пайдалану (GS19001- халықаралық жоба).

**Ізденушінің диссертация орындаудағы жеке үлесі.** Зертханалық және далалық тәжірибе жұмыстарын жүргізу ісіне тікелей қатысып, ғылыми деректер жинады. Осы деректерді талдаудан өткізіп, диссертация орындалуы және мақалалардың жарық көруі ізденушінің үлесіне тиісті.

**Диссертацияның көлемі мен құрылымы.** Диссертация кіріспеден және негізгі бөлімнен, қортындыдан, өндіріске ұсыныстан, пайдаланылған әдебиеттерден және қосымшалардан тұрады. Негізгі бөлім 5 тарауға жіктелген. Диссертацияның жалпы көлемі – 149 бет, оның ішінде 31 кесте және 14 сурет, пайдаланылған әдебиеттер тізімі – 177, оның ішінде 50 шет ел басылымдары.

Зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми –зерттеу институтының мал азықтық және майлы дақылдар бөлімінде атқарылды. Осы бөлімнің қызметкерлеріне және ғылыми кеңесшілеріме әрқашан көрсетілген ғылыми – әдістемелік қолдауы үшін шын жүректен алығысымды білдіремін.

1. **ҒЫЛЫМИ ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ**
   1. **Қазақстанда жем – шөп қорын қалыптастыруға жоңышқа дақылының маңызы**

Жоңышқа – малазықтық, агротехникалық, мелиорациялық және фитосанитарлық маңызы зор, біздің елде де, шетелдерде де кең таралған құнды бұршақ тұқымдас дақыл. Ол ауыл шаруашылығы жануарларының қалыпты өсуі мен дамуына қажетті ақуыз заттардың, минералдық элементтердің, көміртегілер мен дәрумендердің (витаминдердің) көп мөлшерін қамтиды.

Бұршақ және астық тұқымдас малазықтық дақылдардың арасында жоңышқа азықтық бірліктердің, қорытылатын протеиннің, минералдық заттардың және каротиннің саны бойынша бірінші орынды алады. Ол жануарлар мен құстардың ағзасында физиологиялық процестердің өтуі үшін маңызды микроэлементтерге де бай.

Жоңышқа әлемнің барлық континенттерінде 80 – нен астам елдерде өсіріледі, жер шарының 35,0 млн га егістікті алып жатыр. Тек мал азықтық қасиеттеріне байланысты егістік алқабының өсу қарқыны жоғары. Егіс алқабының 20,8 млн га (61,6 %) Солтүстік Америкада, Европада – 6,2 млн га, Азияда – 0,21 млн га, Африкада – 0,17 млн га, Австралия мен Жаңа Зеландияда – 1,17 млн га шоғырланған. Бұрынғы Кеңес Одағында – 5,1 млн га жоңышқаның егіс алқабы болған. 1980 – 1990 жылдары Қазақстанда жоңышқа 1,5 млн га өсірілді. Қазақстанның оңтүстік, оңтүстік шығыс аймағында жоғары ақуызды көкбалауса, құрғақ шөп, ірі және шырынды азық шығару негізделген және оны жалпылай бәрі мойындаған [1].

Жоңышқа Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік – шығысындағы жетекші малазықтық дақыл болып табылады. Соңғы жылдары өндірісте пайдалануға рұқсат етілген синтетикалық сорттар шығарылды. Олар авторлық куәліктермен және патенттермен қорғалған. Алайда, бұл дақылдың сорттық әлеуеті азықтық массаның өнімділігі бойынша толық мөлшерде іске асырылмай жатыр. Жоңышқаның мал азығы ретінде артықшылығы және оның топырақ құнарлығына оң әсері дақыл жақсы көтеріліп өскенде байқалады, оларды едәуір дәрежеде минералды, бірінші кезекте фосфорлы қоректендірумен реттеуге болады. Фосфорлы тыңайтқыш жоңышқа өнімділігін арттырудағы негізгі фактор болып табылады. Оның құрғақ шөп өнімін жоғары алудағы рөлі ғылыми әдебиеттерде жеткілікті баяндалған [2 – 5].

Жоңышқа – ең көп танымал мал азықтық дақыл. Оның бірегей биологиялық қасиеттері, атап айтқанда көпжылдықтығы, бірнеше рет шабылуы, биологиялық азотты бекіту қабілеті, суаруға деген оң әсері, азықтық массасының жоғары өнімділігі, амин қышқыл құрамында теңдестірілген ақуызы, т.б. қасиеттері оны көп елдерде мал азықтық дақылдардың «патшайымы» деп атауға негіз болған. Ол 3 тоннаға дейін протеин шығаруға қабілетті және көптеген жемнің негізі болып саналады: көкбалауса, құрғақ шөп, сенаж, витаминді – шөпті ұнтақ, т.б. Мал азығын ақуызбен қамтамасыз ету, ауыл шаруашылығы саласындағы дағдарыс жағдайында ғылым мен тәжірибенің басымды мәселесі болып отыр. Осы уақытқа дейін ақуыздың мал шаруашылығында жетіспеуінен жылына қаншама өнім протеин жетпегеннен ысырап болады. Осы мәселені шешудің жолы бұршақ тұқымдас дақылдарды өсіру. Соның бірі – жоңышқа дақылы. Оның малазықтық әсерімен қатар, ортатүзушілік, фитомелиоративтік, фитосанитарлық, симбиотикалық әсерлері арқасында экологиялық маңызы зор, демек ауыл шаруашылығының тұрақты дамуына маңызды дақыл болып табылады.

Елімізде мал шаруашылығын дамытуда, оны интенсификациялау жем шөптің барлық түрін көбейту және сапасын арттыру арқылы іске асады. Сондықтан да далалық жем шөп өндірісін дамыту өзекті мәселе. Жем шөп өндірісін тұрақтандыру және егіншілікті биологизациялаудың бір жолы жоңышқа дақылының егіс көлемін арттыру. Ол басқа мал азықтық дақылдарға қарағанда аз шығынды, жыл бойы ылғалды және қоректік элементтерді өнім қалыптастыруға толық пайдаланады, топырақтағы құрылымға оң әсер етеді, т.б. Осы жағдайда мал азықтық дақылдардың егістік көлемін 30 пайызға көбейту маңызды, оның ішінде жоңышқаны кепілді өнім алу үшін суармалы жерге орналастыру қажет. Жоңышқаның егіс көлемін арттыру топырақтың құнарлығын арттыруға және алғы дақыл (ізашары) ретінде басқа дақылдардың да өнімділігін арттыруға әсерін тигізеді. Дақылдарды алмастырып көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптерді қосу топырақ қабатын қалпына келтіруге көмектеседі, топырақтың азотты режимін өсімдік қалдықтары мен оларда жиналған ауадан тіркелген азоттың есебінен жақсартады, топырақты су және жел эрозиясының әсерінен қорғайды. Басқа дақылдарға қарағанда жоңышқаның биотикалық және абиотикалық факторларға бейімділік потенциалы (әлеуеті) жоғары. Сондықтан оны мал азықтық мақсатта өсіру технологиясы қиын емес, технологияны сақтаған жағдайда жылына оңтүстікте 4 – 6 , оңтүстік – шығыста 3 – 4, ал солтүстікте 1 – 2 рет шабуға болады, өнімділіктері сәйкесінше 180 – 200 ц/га, 100 – 140 ц/га, 35 – 50 ц/га.

Ең бағалы мал азықтық дақыл ретінде жоңышқаның түрлері Falcago подродына жатады, оның 21 түрі бар (П.А. Лубенец, 1972). Плоидтылығы бойынша жоңышқа диплоидты *(2n=16),* тетраплоидты*(2n=32),* гексаплоидты *(2n=48) болып үшке бөлінеді* [6].

Жоғарыда көрсетілген көпжылдық жоңышқаның тек 3 түрі ғана мәдени өсіріледі: себілетін (көк) жоңышқа M. sativa L., өзгермелі жоңышқа M. varia Mart., сары жоңышқа M. falcate L.

Жоңышқаның барлық түрлері генетикалық әртүрлілікті оқшаулаумен белгілі бір экологиялық өсу жағдайында табиғатта кездеседі. Кейде, жоңышқаның түрлерінің айтарлықтай ірі таралу ошақтары кездеседі, оларды тіпті құрғақ шөп дайындауға пайдаланады.

*M. sativa L.* себілетін (көк) жоңышқа. Филогенетикалық неғұрлым жас түрі А.И. Иванов (1980) [7] бұл жоңышқаның түрлік басталуы Орта Азия мен Кавказда өсетін көгілдір жоңышқа M. coerule Less деп санайды.  *M. sativa L.* диплоидты деңгейден тетраплоидқа өтуі филогенетика сызбасында ерекше маңызды болды.

*Medicagо sativa L.* – жоңышқаның ең жоғары өнімді түрі, әлемнің көптеген елдерінде, әсіресе ыстық климатты жағдайда мәдени өседі. Өзекті тамырлы көпжылдық шөп, биіктігі 48 – 50 см, мәдени өскенде – 150 см. Тамыры 1 – 1,5 м кейде 3 м дейін төмен кетеді. Сабағы тік, жартылай тік өседі, бұтадағы сабақ саны 20 дейін жетеді, үш тәрізді жапырақтары сопақтау жұмыртқа тәріздес болып келеді, кейде тік, қылқаламы дөңгелектеу, күлгін түсті гүлді. Бұршағы сарғыш, қоңыр – сары, 2 – 3 айналымды спираль тәріздес көп тұқымды болып келеді. 1000 дәннің салмағы – 1,6 – 2,0 г. Суыққа төзімді, жарықты жақсы көреді, ылғалды қажет етеді, бірақ та құрғақшылыққа да төзімді. Бүркемелеп себуге болады, тамырда биологиялық азотты бекітетін түйнек бактериялары пайда болады. Мал азықтық дақылдардың ішіндегі ең мол өнімдісі. Құрғақ шөп өнімі 10 – 40 ц/га, суармалы жерде 150 – 200ц/га, 1 – 2 рет шабылады, суарғанда 3 – 4 рет шабуға болады. Көпжылдық 7 жылға дейін өсе береді. Ең жақсы дамуы өсудің екінші, үшінші жылдары, таза қоспасыз себілгенде 4 – 5 жыл жоғары өнім алуға болады.

Қазақстанда жоңышқаның бұл түрінің төмендегі сорттары шығарылған: Береке, Дархан 90, Жайнақ 96, Капчагайская 80, Көкорай, Красноводопадская 8, Красноводопадская скороспелая, Красноводопадская поливная, Прогресс, Сарқыра, Семиречинская местная, Өсімтал, Көкбалауса, Ташкентская 1, Туркестан 15, Уральская синяя. Жоңышқаның бұл түрінің әлеуетті мүмкіндігі – оңтүстік, оңтүстік – шығыс, батыс Қазақстан өңірі [8].

*M. falcate L.* –сары жоңышқа. Мәдени түрде аз кездеседі, таулы және жазық массивтерде өседі. Мәдени сары жоңышқа аз алқапта өсіріледі, Ресейде 4 сорты шығарылған: Краснокутская 4009, Кубанская желтая, Павловская 7, Якутская желтая. Қазақстанда жоңышқаның бұл түрінен әлі сорт шыққан жоқ.

Өзекті тамырлы көпжылдық шөп, биіктігі 40 – 80 см. тамыры 4 м дейін төмен кетеді. Сабақты болып келеді, үш тәрізді жапырақтары сопақтау жұмыртқа тәріздес болып келеді, қылқаламы қалың, сары түсті гүлді. Бұршағы ұсақ, серпі тәріздес, ай тәріздес көп тұқымды болып келеді. 1000 дәннің салмағы 1,5 – 1,8 г. Орманды далада маусымның аяғы, шілденің басында гүлдейді, тұқым қыркүйектің басында, ал жазық далады шілденің аяғында піседі. Тұқымның орташа өнімі 2 – 4 ц/га, жақсы күтілген жағдайда 6 – 6,5 ц/га жетеді. Құрғақ шөп өнімі 40 – 100 ц/га, орғаннан кейін жақсы өседі. Құрғақ шөбінің химиялық құрамында клетчатка көп болғандықтан шөп ірілеу, дөрекілеу келеді. Гүлдеу фазасында 100 кг көкбалаусада 22,2 – 23,8 азықтық бірлік және 3,3 – 4,1 кг протеин, ал шөпте тиісінше – 57 және 11,8. Қысқа төзімділігі *M. sativa L.* қарағанда айқын. Мәдени өсу жағдайында 10 жылға дейін сақталады. Бұршағы қатты жарылатындықтан өндірістік тұқым шаруашылығы қиынға соғады. Сары жоңышқаның барлық экотиптері экологияға тұрақты, жоғары өнімді сорттар шығаруда будандастыруға пайдаланады, себілетін жоңышқамен *M.sativa L.* еркін будандасады.

*M. varia Mart.* – өзгермелі жоңышқа екі бастапқы түрінің буданы болып табылады  *(Medicagо sativa L.* және *M. falcate L.).* Сондықтан оған сары және көк жоңышқаның аралық белгілері тән: гүлдердің түсі, бұршақ формасы, жапырақтары, тамыр жүйесі, табиғи факторларға төзімділігі.

Өзі құрылған аймақтарда мәдени сұрып түрлері жоғары өнімді, сапалы азықтық массасымен ерекшеленеді. Белгілердің айқындық дәрежесіне байланысты сұрып түрлерін келесі топқа бөледі: көкбудандылар, алабудандылар.

Қазақстан аймағында ғалым А.И. Иванов (1980) экспедициялық зерттеулер арқылы *M. sativa L.* және *M. falcate L.* интрогрессивті будандардың жабайы түрлері шоғырланған жерін анықтаған, ол таулы аудандарында орайластырылған: Муғаджар – Устирский, Тянь Шань, Орталық Қазақстан, Жоңғар, Шығыс Қазақстан. Жоңышқаның бұл түрі мәдени кең тараған. Көптеген суыққа, құрғақшылыққа, ыстыққа, ауыруға төзімді жергілікті және селекциялық сорттары бар. Жоңышқаның бұл түрлері қатал климаттық жағдайларда, вегетациалық кезеңі қысқа, суарылмайтын тәлімі жерлерде өсіріледі. *M. sativa L.* жоңышқасына қарағанда суыққа, құрғақшылыққа, ыстыққа төзімді болып келеді [7].

*M. falcate L.-ны M. sativa L.-ның* рекурентті аталығымен самофертильді генді «sf» пайдалану арқылы жоғары өнімді сорттар шығарылды (А.И. Бобер, А.М. Карягин,2009) [9].

Өзгермелі жоңышқаның (*Medicagо varia Mart.)* орталық және солтүстік Қазақстанда бірнеше сорттары шығарылған: Желтогибридная 55, Карабалыкская жемчужина, Карагандинская 1, Кокше, Лазурная , Райхан, Шортандинская 2, Ярославна.

Жоңышқаның басқа түрлері.

Қазақстанда жоңышқаның жабайы және мәдени түрлерін жинауда ВИР – дың жұмылдыруымен ұйымдастырылған экспедицияда ВИР – дың генетикалық ресурстар қоры 3500 жоңышқа популяциялар үлгілерімен толықтырылды. Республика аумағында жоңышқаның диплоидты түрлері шоғырланған жерлері осы экспедициямен анықталды: *M. coerulea Less.* – көгілдір жоңышқа Прикаспий оймалылығында, *M. trautvetteri Sumn*. – траутфеттери – Устюрт үстіртінде және Орал – Эмба құмында, *M. difalcata Sinsk* – оңтүстік – қазақстандық жоңышқа – Орталық Қазақстанның ұсақ шоқырларында; тетраплоидты түрлері: *M. tianschanica Vass*. – тяньшан жоңышқасы Батыс Тянь Шаньда тау белдігінде кездеседі (А.И. Иванов, 1980). Мәдени жоңышқаларда жабайы түрлердің генетикалық түбірі сақталған, және де әлі енгізілмеген жабайы түрлері экологиялық тұрақтылықтың көзі болып саналады, өнімділігі жағынан ерекшеленбесе де, әсіресе көк жоңышқаны енгізу қызығушылық тудырады, өйткені оларда қысқа, тұзға, құрғақшылыққа төзімді белгілерімен ерекшеленеді. Кейінгі кезде Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтында жоңышқаның жабайы түрлерін жинауда экспедициялық зерттеулер жолға қойылған. Академик Ғ.Т. Мейірманның басшылығымен 2015 жылдан бастап жылда еліміздің әртүрлі аймағында жоңышқаның жабайы түрлері жиналып, бір бөлігі гендік қорға сақтауға өткізіледі, ал екінші бөлігі мәдени зерттелуде, селекцияда суыққа, құрғақшылыққа, тұзға төзімді сорттар шығаруға будандастыруға пайдалануда [10 – 14].

Көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптер – малдарға қол жетімді ақуыз және толыққанды жем өндіру көзі, өйткені онда алмастырылмайтын амин қышқылдары, майлар, дәрумендері жеңіл қайнатылатын көмірсулар, минералды заттар және микроэлементтер бар. Сондықтан, жоңышқа дақылын өсіру алаңын ұлғайту өте өзекті мәселе.

Суармалы жерде ғылыми – негізделген егістік алқабы 30 пайыздан төмен болмау керек. Осы үлес салмағын сақтау үшін тұқымдық жоңышқаны және сорттарын оны өсіруге қолайлы аймақтарда, прогрессивті технологияны қамтамасыз ету үшін оның бейімделу әлеуеті жетекші критерий деп пайдалана отырып өсіруді шоғырландыру керек.

Өсімдіктің биотикалық, абиотикалық стресстерге тұрақтылығы есептелінеді. Осы тұрғыдан көпжылдық шөптер, оның ішінде жоңышқа бірегей болып табылады. Жоңышқа сорттары популяция түрінде жұмыс істеу арқылы жоғары бейімделу әлеуетіне ие және үлкен таралу ареалдарын алады.

Жоңышқаның өсіру алаңын ұлғайту тек оның маңызды мал азықтық дақыл ретінде ғана емес, қоршаған ортаны жақсартушы әсерімен байланысты: топырақ қорғағыш, азотты бекітуші, гумус жинаушы, фитомелиоратор, фитосанитар. Барлық осы әсерлер ауыл шаруашылығындағы экологиялық жағдайларды жақсартуға және басқа да ауыл шаруашылық дақылдарының өнімін жоғарлатуға бағытталған.

Ауыл шаруашылығының қоршаған ортаға әсері барынша ауқымды мәселе. Оған мыналарды жатқызуға болады: агротехника шараларын сақтамаудан болған жер зрозиясы, топырақ құрылымының бұзылуы, суармалы жер аймағындағы тұзды гумус қабатының азаюы, т.б.

Жоңышқаны егіс айналымына қосу жер жоғарғы қабатының құнарлануына ықпал етеді, топырақтың азот режимін тамыр қалдықтары мен онда ауадан түзген азоттың жиналуы арқасында жақсартады, топырақты жел және су эрозиясынан қорғайды. Жоңышқа өсірілген жерде топырақтың сумен шайылуы, бір жылдық дақылдар себілген жерге қарағанда бірнеше рет аз екені дәлелденген. Жоңышқа астындағы жер қабаты тамыр мен шірінді қалдықтарының көп болуымен ерекшеленеді. Жоңышқаның жақсы дамыған тамыр жүйесі оның екінші – үшінші жылдары дамуында жердің жыртылатын қабатында 80 – 120 ц дейін тамыр шірінді қалдықтарын қалдырады, ол топырақты қоректендірудің негізгі элементтерінің құрамы бойынша (N, P, K) 40 – 60 т қи төккенге тең.

Жоңышқаның органикалық қалдықтары топырақтың биологиялық белсенділігін арттырады, оның химиялық және су – физикалық қасиеттерін жақсартады: су өткізгіштік, ылғал, ылғал сыйымдылығы және басқалар.

Азотты бұршақ тұқымдас дақылдармен бекіту мәселесі, оның ішінде жоңышқа дақылы бойынша іргелі және қолданбалы сипаттағы ғылыми – зерттеу жұмыстары Бүкілодақтық ауыл шаруашылығы ғылыми – зерттеу микробиология институтының еңбектерінде көрсетілген [15 – 19].

Жоңышқаның сорттық және түраралық әлеуетінің генетикалық құрамы оның өсетін жерінің экологиясына, өсіру технологияларына және қолдануына тікелей байланысты. Үлгілердің тегі экологиялық – географиялық шығу ауданына байланысты табиғатта белгілері мен қасиеттері оқшауланады.

Қазіргі кезде Н.И. Вавилов атындағы Бүкілресейлік өсімдік ғылыми –зерттеу институтында жиналған әлемдік коллекциясын зерттеу жұмыстарының нәтижесінде көпжылдық жоңышқа түрінің Falcago подродының белгілері мен қасиеттерінің геноплазмасының локализациялау картасы жасалған (А.И. Иванов, 1976) [20]. Сондықтан, жоңышқаның бастапқы материалын зерттеу және іріктеу мәселесінің селекциялық Н.И. Вавилов атындағы Бүкіл ресейлік өсімдік ғылыми – зерттеу институтында – генетикалық негізгі экологиялық принцип болу керек. Бұндай тәсіл алуан түрлі жоңышқаның қажетті белгілері мен қасиеттерін іздеуде жеңілдік туғызар еді, өйткені әрбір экологиялық – географиялық топтардағы үлгілерде эволюция процесі кезінде жиналған ерекше және жалпы кешенді ерекшеліктері бар.

Жаңа сорт шығаруда алғашқы материалды дұрыс іріктеу маңызды рөл атқарады, 1964 – 1976 жылдары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтының мал азықтық дақылдар бөлімінде (Ғ.Т. Мейірманов, Ч.С. Ракишева, С. Садвакасов, 1979) [21] жоңышқаның 12 түріне жататын 1078 үлгісімен зерттеу жұмыстары жүргізілді, оның 961 – суармалы егістікте, ал 117 – тәлімі жерде. Коллекция себілетін *M. sativa L.* және өзгермелі *M. varia Mart.* жоңышқа түрлерінен тұрады 635 үлгі, ВИР – дің 34 классификациясының 32 экологиялық – географиялық группасын құрады (П.А. Лубенец, 1969) [22]. Сары жоңышқа *M. falcate L.* 7 экотиптен 58 үлгі, жабайы түрлері 35 үлгіні құрады. Питомниктер ВИР – дің әдістемесімен жасалып, зерттеу жұмыстары жүргізілді: көкбалауса, шөп өнімдері, жапырақтануы, өсімдік биіктігі, ауруға төзімділігі, т.б.

Егістік *M. sativa L.* және өзгермелі *M. varia Mart.* жоңышқаның мәдени түрлері әлемнің егістік аудандарында кеңінен тараған. Олар өнімділігі жағынан жоңышқаның басқа белгілі түрлерінен ерекшеленеді. Пайдалану сипатына, жүргізілетін селекциялық жұмыстарға, белгілі бір экологиялық жағдайдың кешенді факторлары бойынша табиғи іріктеуге байланысты әртүрлі сорттар шығарылды. Сондықтан зерттеу нәтижелері арқасында төмендегі экологиялық –географиялық топтар шеңберінде жалпы сипаты бойынша және шаруашылық – құнды белгілері мен биологиялық қасиеттері бар бағалы үлгілер бөлініп алынды (Мейірман Ғ.Т., 2012) [23].

*Хивин экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл топ орташа өнімділігімен сипатталады және Семиречинская местная сортынан төмен. Тек Түркменстанның Ташауыз облысының бір ғана үлгісінің (к – 8877) Местная көкбалауса мөлшері стандарттан 8 % артық. Көктемде және шабудан кейін кешігіп шығады. Кеш шығатын үлгілер: көктеп шыққаннан гүлдей бастағанға дейін 57 – 66 күн өтеді. Ең ертерек шығатын Өзбекстанның Хорезм облысының үлгілері (к – 7249, 3262), олардың гүлдеу фазасы 57 – 59 тәулік. Жапырақтануы жақсы – 51–52%, биіктігі орташа – 67–72, ең биігі Өзбекстанның Ходжелі ауданынан к – 8940, Шымбай ауданынан к – 20132 үлгілері. Бір кемшілігі ауруға төзімсіз, үлгілер қысқа төзімді, осы жағынан жақсы алғашқы материал болып есептеледі. Ыстыққа төзімді, құрғаққа төзімділігі орташадан төмен.

*Жазықты* – *Түркістан экологиялық* – *географиялық тобы* Орта Азияда өсетін жоңышқалардың көбін біріктіреді. Сондықтан оңың әртүрлі аймақтарының үлгілерін зерттеуге үлкен көңіл бөлінеді. Жергілікті сорттар селекция жұмыстарының арқасында шықты, олар: Ташкентская 1, Богарная 1, Месопатамская 1680, Вахская 233, Милютинская 1774, Ташкентская 3192. Осындай бай бастапқы материалдарды практикалық жұмысқа пайдаланып 85 селекциялық және жергілікті сорттар зерттелді. Оның 79 суармалы, 6 – тәлімі жерде. Бұл топтың жоңышқаларының өнімділігі ортадан жоғарылығымен ерекшеленді, зерттелген үлгілердің 20% көкбалауса және құрғақ масса мөлшері стандарттан жоғары болды. Үлгілер көктемде және шабудан кейін тез шығады. Кеш шығатын үлгілер: көктеп шыққаннан гүлдей бастағанға дейін 58 – 66 күн өтеді. Осыған қарағанда селекциялық сорттар ерте пісетін болды. Олардың ішінде Ташкентская 1, Богарная 1, Милютинская 1774, Ташкентская 721. Гүлдеу процесі 59 күні басталады. Биіктігі орташа – 66 – 80 см, ең биігі Тәжікстанның Файзабад ауданынан к – 8262, Өзбекстанның Ферғана ауданынан к – 8898, Узгенская улучшенная және Милютинская 1774 (83 – 87 см). Ауруға төзімділігі әртүрлі, үлгілер қысқа төзімділігі орташадан жоғары, ыстыққа төзімді, құрғаққа төзімділігі нашар.

*Семиречинская экологиялық* – *географиялық тобы* Ең көп тараған топқа жатады Қазақстанның көптеген аймақтарында өседі. Семиречинская жоңышқасы әртүрлі климаттық – топырақ жағдайында таралуына байланысты оның әртүрлі экологиялық формаларына әкелді (Ю.Д. Зыков, 1967). Оның коллекциялары 66 үлгімен келтірілген, оның ішінде 57 – суармалы, ал 9 – тәлімі жерде өсірілген. Семиречинская жоңышқаларының көкбалауса мен құрғақ шөбінің өнімділігі ортадан жоғарылығымен ерекшеленді, зерттелген үлгілердің 23% стандарттан жоғары көрсеткіштер болды. Үлгілер көктемде кеш шығады, ал шабудан кейін тез өседі, көктеп шыққаннан гүлдей бастағанға дейін 55 – 66 күн өтеді. Алматы облысының Семиречинская местная (к – 6401) сорты шабуға 55 күнде түседі, көкбалауса мен шөпті стандартқа қарағанда 44% – ға жоғары береді. Басқа да үлгілер бар, бірақ олардың өнімі стандарттан әлдеқайда төмен. Жапырақтылығы 44 – 57 см аралығында өзгереді. Орташа биіктігі – 68 – 80 см, ең биігі Алматы облысының Местная үлгісі к – 20897, Токмакская местная және Маркинская 9 – 84 – 87 см. Қысқа төзімді, сондықтан осы көрсеткіші бойынша Павлодар, Семей, және де Алматы облыстарында шыққан үлгілері ерекшеленеді. Ауруға төзімділігі әртүрлі, құрғақшылыққа төзімді. Бұл көрсеткіші бойынша Семиречинская местнаяның к – 1454, 1466 ,1526 үлгілері, Токмакская местнаяның к – 1723 және Фрунзенская местнаяның к – 1724 үлгілерін атауға болады.

*Түркмен экологиялық* – *географиялық тобы* Жергілікті сорттармен берілген, үлгілері көп емес. Түркімен жоңышқасының өнімділігі орташадан жоғары Семиречинскаямен бір деңгейде. Үздік сорттарының көкбалауса өнімділігі стандарттан 9 – 46%, құрғақ шөбі – 12 – 45% жоғары. Көктемде, шабудан кейін тез өседі. Көктемде өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 57 – 63 күн өтеді. Жапырақтануы – 51 – 56%. Қысқа төзімділігі орташа, құрғақшылыққа төзімділігі нашар, ыстыққ төзімді.

*Солтүстік* – *Қазақстандық экологиялық – географиялық тобы* Бұл топтың жоңышқалары қысқа және құрғақшылыққа төзімділігі жоғарылығымен сипатталады. Бұл көрсеткіші бойынша Солтүстік Қазақстанның сорттары жоғары бағаланады: Уральская синяя, Карабалыкская 18 және Карагандинская 1 олар қысқа және құрғақшылыққа өте төзімділігімен ерекшеленеді. Стандартқа қарағанда көкбалауса және құрғақ шөп өнімділігі жоғары (10 – 131%). Барлық сортүлгілері көктемде және шабудан кейін жай өседі, орташа кеш пісетін сорттар. Көктемде өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 59 – 63 күн өтеді.

*Қытай жазығы экологиялық* – *географиялық тобы*  Ерекшелігі – ерте піседі, көктемде, шабудан кейін тез өседі. Өсу темпі, дамуы ілгермелі. Бірінші шабуға гүлдеу кезеңі көктемгі шыға бастағаннан кейін 51 – 55 басталады. Өте тез пісетін үлгілер – к – 32860, 32861, олардың биіктігі 72 – 74 см жетеді, біркелкі өседі. Құрғақ шөптің өнімділігі стандарттан 6 және 26%–ды құрайды, бұл үлгілер осы қасиеттері бойынша жақсы бастапқы материал болып табылады. Жапырақтылығы – 48–53%.

*Қытай таулы экологиялық* – *географиялық тобы*  Көкбалауса, шөп өнімділігі орташадан төмен. Көктемде, шабудан кейін жай өседі. Бірінші шабуға гүлдеу кезеңі көктемгі шыға бастағаннан кейін 53 – 59 басталады, биіктігі 61 – 71 см жетеді. Жапырақтылығы – 46 – 54%.

*Кашгар экологиялық* – *географиялық тобы*  Кашгар жоңышқасының өнімділігі төмен және тұрақсыз. Оның сортүлгілері стандартпен салыстырғанда көкбалауса мен құрғақ шөбі 29 – 109% суармалы, 45 – 68% тәлімі жерде. Көктемде шыға бастағаннан, бірінші шабуға гүлдеу кезеңі 58 – 64 күнді құрайды, биіктігі 59 – 82 см жетеді. Қысқа, құғақшылыққа төзімсіз.

*Кандагар* – *кабул экологиялық* – *географиялық тобы* Ауғанстан жоңышқасы аласа, біркелкі өспейді, биіктігі 55 –76 см. Жапырақтылығы орташа – 48 – 50%. Өнімділігі төмен, тұрақсыз. Аруға төзімсіз. Зерттелген 11 үлгі бағалы алғашқы материал ретінде көрсете алмады.

*Закавказье жазығы экологиялық* – *географиялық тобы* Закавказье жоңышқаның шығу тегінің алғашқы генорталығы болып есептеледі, және де Әзербайжан мен Арменияның жергілікті сорттары ғылыми тұрғыдан қызығушылық көрсетеді. Бұл топ бойынша 38 үлгі зерттелді, оның 35 – суармалы, 3 тәлімі жерде өсірілді. Өнімділігі – орташа. Зерттелген материалдан Арменияның к – 19974, Әзербайжанның к – 29012 үлгілері стандарттан 24, 25% – ке жоғары көрсеткішке жетті. Көктемде шыға бастағаннан, бірінші шабуға гүлдеу кезеңі 55 – 66 күнді құрайды. Ауруға, қысқы төзімділігі орташа.

*Кіші* – *азияттық экологиялық* – *географиялық тобы* жоңышқасы ерте піседі және көктемде, сонымен шабудан кейін тез бой алады. Бұл қасиет осы топтың сорттарына тән қасиет. Көктемде стандартқа қарағанда 2 – 3 күн бұрын шығады, Көктемгі өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 61 – 64 күн өтеді. Жапырақтануы – 45–48%, биіктігі 69–82 см. Қысқа төзімділігі орташа, құрғақшылыққа төзімділігі төмен. Көкбалауса, құрғақ шөп өнімділігі орташадан жоғары, немесе стандарт деңгейінде.

*Оңтүстік* – *европалық экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл 136 үлгімен қарастырылған, оның 130 – суармалы, 6 – тәлімі жерде өседі. Өнімділігі орташадан жоғары деп сипатталады және 16 үлгі стандарттан жоғары. Көктемде өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 54 – 64 күн өтеді. Жапырақтануы – 45 –56%. Қысқа көбінесе төзімсіз.

*Батыс* – *европалық экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл 80 үлгімен қарастырылған, оның 75 – суармалы, 5 – тәлімі жерде өседі. Өнімділігі орташадан жоғары деп сипатталады және 9 үлгі стандарттан жоғары (6 – 40%). Көктемде өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 56 – 63 күн өтеді. Жапырақтануы – 52 – 54%, биіктігі 64 – 80 см. Қысқа төзімділігі орташа.

*Украиналық көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл топтан 60 үлгі зерттелді, оның 50 – суармалы, 10 – тәлімі жерде өсірілді. Өнімділігі орташа деп сипатталады және суармалы жерде стандарттан жоғары (6 – 15%). Көктемде өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 57 – 62 күн өтеді. Жапырақтануы 47 –56%, биіктігі 60 – 72 см. Қысқа, құрғақшылыққа төзімділігі орташа.

*Cолтүстік* – *кавказ көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Зерттелген 50 үлгілердің 39 – суармалы, 11 – тәлімі жерде өсірілді. Солтүстік Кавказ сорттары орташадан жоғары өнімділіктерімен сипатталады. Үздік үлгілері көкбалауса мен шөп мөлшері стандарттан 8 – 23% артық. Мысалы, Славянская местная сорты 23%, Каменск облысының Местная сорты (к – 25609) 19%, Краснодар өлкесінің Гибридная сорты (к – 29006) 8% стандарттан артық. Орташа биіктігі 66 – 74 см, жапырақтылығы 46 – 55%. Қысқа, құрғақшылыққа төзімділігі орташа.

Оңтүстік – шығыс *көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Зерттелген үлгілерден мына сорттары бағалы шаруашылық құнды белгілерімен және биологиялық қасиеттерімен ерекшеленді: Валуйская местная және Саратовская местная. Біркелкі биіктігі 72 – 73 см, жапырақтануы 50 – 51%. Қысқа, құрғақшылыққа төзімділігі орташа.

*Солтүстік* – *шығыс көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Көктемде, шабудан кейін үлгілер баяу өседі. Орташа пісу кезеңі үлгілер өсе бастағаннан алғашқы гүлдеуге дейін 55 – 61 тәулікке созылады. Биіктігі 60 – 67 см. Жапырақтылығы 47 – 50%. Киров облысының к – 32092, 32097, 32098 үлгілері қысқа төзімділігімен ерекшеленді. Құрғақшылыққа төзімділігі бойынша Чувашияның к – 386 үлгісі ерекше жоғары болды.

*Солтүстік* – *батыс көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл топтан Литва мен Латвиядан 7 селекциялық үлгі зерттелген. Бастапқы материал ретінде ғылыми қызығушылық тудырмады. Олар баяу өседі, кеш пісетін үлгілер, өнімділігі стандарттан төмен.

*Среднерусская көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Зерттелген 19 үлгілердің бәрі белгілі сорттар: Марусинская 425, Северная гибридная, Шатиловская 171, т.б. стандартпен салыстырғанда көктемде, шабудан кейін баяу өседі. Бойлары қысқа, көкбалауса мөлшері 13 – 30% төмен. Курская 1 сорты ғана тәлімі жерде көкбалауса, құрғақ шөп өнімділігі бойынша стандарттан 37% артық көрсетті. Жапырақтылығы 47 – 54%. Құрғақшылыққа, қысқа төзімділігі төмен.

*Батыс сібір көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Орташа өнімділігімен, жақсы жапырақтануымен, бойы аласалығымен, қысқа төзімділігімен, құрғақшылыққа төзімсіздігімен сипатталады. Суармалы жерде зерттелген 16 үлгілердің ішінен Омская 192 сортының көкбалауса өнімділігі 17%, құрғақ масса – 14% стандарттан жоғары болды.

*Шығыс* – *сібір аралас* – *түсті буданды экологиялық* – *географиялық тобы* Өнімділігі төмен, ешқандай үлгілері стандарттан жоғары көрсетпеді, кейбіреуі стандарт Семиречинская местнаядан 40%–ға дейін төмен болды. Жапырақтануы 48 – 52%, қысқа төзімділігі жоғары.

*Солтүстік америкалық көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Зерттелген 95 үлгінің 83 – суармалы, 12 – тәлімі жерде өсірілген. Олар орташа өнімділігімен, көпшілігі стандарттан төмен көрсеткішімен сипатталады. Өнімділігі жоғары сорттар: Cossack (к – 20053), стандарттан құрғақ шөп мөлшері бойынша 26% артық, Ranger (к – 26049) – 18%, Talent (к – 33682) – 17%, Atlantic (к – 26093) – 11% тәлімі жерде Teton сорты (к–31298) – 16% жапырақтылығы 55 – 57%. Құрғақшылыққа, қысқа төзімділігі жоғары сорттары көп.

*Канадалық көкбуданды экологиялық* – *географиялық тобы* Көктемде, шабудан кейін үлгілер баяу өседі. Орташа пісу кезеңі үлгілер өсе бастағаннан алғашқы гүлдеуге дейін 55 – 61 тәулікке созылады. Биіктігі 54 – 60 см. Жапырақтылығы 47 – 56%. Құрғақшылыққа, қысқа, ауруға төзімді. Олардың ішінде ең бағалысы Rambler (к – 33299), Rhizoma (к – 32785) оларда тамырларын жаю қасиеті бар, ауруға төзімді. Олардың тегі Түркістандық себілетін және сары жабайы жоңышқа болғандықтан биологияларында ұқсастық бар. Америка және Канаданың ғалымдары селекцияның классикалық әдістерін жаңа теоритикалық генетика жетістіктерімен ұштастыра отырып біздің жоңышқаның кейбір қасиеттерін одан әрі жетілдіре білді, мысалы тамыр жаю, қысқа, ауруға төзімділік, жайылымға шыдамдылық, т.б.

*Чили* – *перувиандық экологиялық* – *географиялық тобы* Көктемде, шабудан кейін үлгілер баяу өседі. Орташа пісу кезеңі үлгілер өсе бастағаннан алғашқы гүлдеуге дейін 55 – 63 тәулікке созылады. Биіктігі 65 – 74 см. Жапырақтылығы 44 – 49%. Құрғақшылыққа, қысқа, аурудың кейбір түрлеріне төзімcіз.

*Мексика* – *бразилиялық экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл топтағы сорттар өнімділігі орташадан жоғары, көктемде, шабудан кейін үлгілер тез өседі. Орташа пісу кезеңі үлгілер өсе бастағаннан алғашқы гүлдеуге дейін 54 – 60 тәулікке созылады. Биіктігі 65 – 75 см. Жапырақтылығы 44 – 53%. Құрғақшылыққа, қысқа, ауруға төзімсіз.

*Аргентиналық экологиялық* – *географиялық тобы* Бұл топтағы сорттар өнімділігі орташа, көктемде, орымнан кейін үлгілер тез өседі. Орташа пісу кезеңі үлгілер өсе бастағаннан алғашқы гүлдеуге дейін 57 – 60 тәулікке созылады. Биіктігі 68 – 72 см. Жапырақтылығы 47 – 53%. Құрғақшылыққа төзімсіз.

*Индиялық экологиялық-географиялық тобы* Индия жоңышқасы ерте піседі және көктемде, сонымен орымнан кейін тез бой алады. Бұл қасиет осы топтың сорттарына тән қасиет. Көктемде стандартқа қарағанда 2 – 3 күн бұрын шығады, өсе бастағаннан гүлдеу процесіне дейін 55 – 60 күн өтеді. Жапырақтануы – 48 –50%. Қысқа төзімсіз.

*Солтүстік африкалық экологиялық* – *географиялық тобы* 42 зерттелген үлгінің 39–ы суармалы егістікте, 3 – тәлімі жерде. Олар ортадан жоғары өнімділігімен сипатталады. Жапырақтылығы – 48 – 50%. Биіктігі орташа – 69 – 75 см. Қысқа, құрғақшылыққа төзімсіз. Тәлімі жерде өнімі стандарттан (Семиречинская местная) 12 – 33 пайыз төмен.

*Месопатам экологиялық* – *географиялық тобы* Көктемгі шабудан кейін тез өседі. Ерте піседі: көктеп шыққаннан бірінші орымға гүлдеу уақыты 50 – 57 күн. Қысқа, құрғақшылыққа төзімсіз. Өнімділігі төмен.

*Сирия экологиялық* – *географиялық тобы* Көктемде, шабудан кейін өте тез өседі. Орташа тез піседі: көктеп шыққаннан бірінші орымға гүлдеу уақыты 63 күн. Жапырақтылығы – 47 – 51%. Биіктігі – 65 – 74 см. Өнімділігі орташадан төмен. Қысқа төзімсіз.

*Йемен экологиялық – географиялық тобы* Көктемде, шабудан кейін жігерлі тез өседі. Орташа тез піседі: көктеп шыққаннан бірінші орымға гүлдеу уақыты 57 – 63 күн. Жапырақтылығы – 50%. Биіктігі – 66 – 70 см. Пішен өнімділігі орташа. Қысқа, құрғақшылыққа төзімсіз.

*Ладак экологиялық – географиялық тобы* Көктемде, шабудан кейін жай өседі. Орташа тез піседі: көктеп шыққаннан бірінші орымға гүлдеу уақыты 58 – 63 күн. Жапырақтылығы – 47–57%. Биіктігі – 57–70 см. Өнімділігі жоғары. Қысқа, құрғақшылыққа төзімді. Қазақстанда көп зерттеулер жүргізілген. Соның бір екеуін атап өтуге болады: Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтының мал азықтық дақылдар бөлімінде Солтүстік Америкалық үлгілерді зерттеу жұмыстары жүргізілген (Мейірман Ғ.Т., 2007) [24].

Зерттелген 58 сортүлгілері көкбалауса өнімділігі жөнінен көбінесе стандарт сорттың деңгейінде, кейбірі одан да төмен көрсеткіштер болды. Тек ЦМС – 29 Ладак (США) үлгіс стандарттан 19 – 21% өнім берді.

Жоңышқаның марфологиялық және биологиялық ерекшеліктері.

Сабағы тарамдалған, бұтақты түп құрады, биіктігі 40 – 80 см. Жапырақтары үш құлақты, ұзынша келген. Сабақтың жоғарғы жағындағы жапырақтар ара тісті, ал орта тұсындағылардың үстіңгі тықыр да, астыңғы жағы түкті, түсі ашық жасылдан қошқыл жасылға дейін, үлкен жапырақтардың пішіні мен аумағы көк жоңышқада дөңгелек, теріс қойылған жұмыртқа, сопақша немесе эллипс сияқты, ал кішкентайлары сары жоңышқада эллипс, ланцет және сызық түрінде өзгереді. Жапырақтары сабақ бойында кезектесіп орналасады. Көкбудан және алабудан жоңышқа ең мол жапырақты болып саналады. Гүлшоғыры – көп гүлді шашақ. Жемісі – көп тұқымды бұршақ [25].

Жоңышқа көктеп шыққаннан кейін 15 – 19 күннен соң өсімдік тамырында түйнек бактериялар пайда бола бастайды. Алғашқы жылы олардың саны орта есеппен 10, екінші жылғы жоңышқада 30, ал үшінші жылы 90 данаға жетеді.

Жоңышқа транспирациялық коэффициенті орта есеппен 800 – 1210 аралығында. Ылғалды көп қажет етуіне қарамастан жоңышқа қуаңшылыққа төзімді. Мысалы, топырақта су жетіспеген кезде шабдар, берсим сияқты бұршақ тұқымдас шөптер алаңсыз өліп қалса, жоңышқа өсуін уақытша тоқтатып, өнімін азайтады. Мұндай жағдайда оның тамырлары терең бойлай өсіп, төменде жатқан ылғалды пайдалана алады және жапырақтарын бүрістіру арқылы өз бойынан ылғалды аз буландырады. Ұзақ қуаңшылық жағдайда өсімдіктің біраз жапырағы түсіп қалады, ал ылғал жеткілікті немесе жаңбыр жауған кезеңде қайтадан өсіп жетіледі [26].

Жоңышқа – республикамызда көп өсірілетін [мал](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D0%BB&action=edit&redlink=1) азықтық дақыл. Малға пішен, балғын көк майса, кептіріліп ұнтақталған, сүрлем күйінде беріледі. Жоңышқа пішенінің сапасы оның құрамындағы азот, фосфор, калий, май, қант, клетчаткалар мөлшеріне байланысты. Ал, азықтың құндылығы азық өлшемі, азықтың нақты бір өлшеміндегі протеин мөлшері және азық өлшемінің зоотехникалық мөлшерге сәйкес келетін қорытылатын протеинмен қамтамасыз етілу бойынша анықталады.

Жоңышқада (құрғақ затқа шаққанда) 15,5% протеин, 43,9% азотсыз заттар, 29,4% клетчатка, 3,1% май болады. Кәдімгі Жоңышқаның 100 кг жасыл массасында 21,7 азық өлшемі, 4,1 кг қорытылатын протеин, ал 100 кг пішенінде 50,2 азық өлшемі және 13,7 кг қорытылатын протеин бар. Қазақстанда аудандастырылған Жоңышқа – ылғал және жылу сүйгіш дақыл. Егіндік және мал азықтық ауыспалы егістікте егіледі. Жоңышқаны гүлдей бастағанда орады. Шөбі орылғаннан кейін егістік үстеп тыңайтылса, жоңышқаны екінші орған кезде мол өнім алуға болады. Жоңышқа зиянкестері – жоңышқа сұр көбелегі, жоңышқа жапырағының бізтұмсығы, жоңышқа қандаласы, т.б.; аурулары – ақұнтақ, тат кеселі [27].

Өсіру агротехнологиясы. Суармалы жерде өсірілген жоңышқаның өсіп – дамуы және өнім құрауы жергілікті ауа – райымен топырақ жағдайына сай келетін өсіру технологиясына ең алдымен өсімдікке қажетті тыңайтқыш енгізумен қолайлы тұқым мөлшерін анықтауға тікелей байланысты.

Жоңышқаның жоғарғы өнім алудағы негізгі факторлардың бірі – тиімді тыңайтқыш жүйесін қолдану. Өйткені, оның әр гектарынан 100 центнерден пішен алу үшін дақыл топырақтан 260 азот, 150 кг калий, 66 кг фосфор, 290 кг кальций пайдаланып, бойына сіңіреді [26]. Ал бидай 20 – 25 ц дән және 20 – 30 центнер сабан құрау үшін 60 кг азот, 20 кг фосфор, 40 кг калий, 7 кг кальций пайдаланады. Демек, бидай дақылы жоңышқаға қарағанда қоректік затты екі еседей аз жұмсайды. Мұндай қоректік заттар топырақта жеткілікті мөлшерде кездесе бермейді, оны тек тыңайтқыш беру арқылы толықтыруға болады [28].

Жоңышқа егісін күтіп – баптауды тұқым сепкен күннен бастап – ақ қолға алу керек. Оған топырақтың қабыршақтануына, жоңышқаның зиянкестеріне және ауруларына қарсы күрес, топырақты қопсыту, минералдық тыңайтқыштармен үстеп қоректендіру, суару сияқты негізгі агротехникалық шаралар жатады. Алматы облысының шөл далалы аймағында шөпті көп беретін дақылдардың бірі – жоңышқа, Әсіресе белогы мол, әрі құнарлы, 4 – 5 рет құрғақ шөп беретін жоңышқа, эспарцет, сиыр жоңышқа, т.б. осылар сияқты азықтық дақылдар негізінде жем – шөп көлемін ұлғайтуға, арттыруға әбден мүмкіндік бар. Тұрақты жем – шөп базасын жасауда шабындықтар мен жайылымдарды тиімді пайдаланумен қатар мал азығы үшін азықтық дақылдарды ұлғайту және жем – шөп сапасын арттыру керек [29].

**1.2 Жоңышқа дақылының өнімділігіне және сапасына тыңайтқыштардың әсері**

Топырақ ауыл шаруашылығы өндірісінің іргетасы болып табылады. Алайда, соңғы онжылдықтардағы ауылды әлеуметтік – экономикалық қайта құру еліміздің агроөнеркәсіптік кешенін минералдық тыңайтқыштар өте қымбат, органикалық материалдар іс жүзінде жоқ жағдайға алып келді, мелиоранттар мен микроөндірушілер ғылыми негізделген ұсыныстарсыз пайдаланылуда. Бұрынғы қарқынды агротехнологиялар кезінде тыңайтқыштарды жеткіліксіз қолдану топырақтың қасиеттерін, өсімдіктердің өсу жағдайын және өнімнің қалыптасуын өзгертеді, мұның өзі агрохимиялық көрсеткіштердің үдемелі нашарлауының және соның салдарынан топырақ құнарлылығының төмендеуінің алғашқы себебі болып табылады [45].

В. В. Агеев пен А. И. Подколзиннің [46] айтуынша, қазіргі уақытта биологиялық, экологиялық, ішінара техногенді құнарлылықты жұмылдыратын факторлар болып қала береді де, келісу факторына басты мән беріледі. Соған орай, "еңбек– капитал – ғылым қосымшасы" өнімділіктің (құнарлылықтың) өсу формуласы біртіндеп "еңбек – интеллект – капитал қосымшасы" формуласына айналады.

Топырақтың биологиялық әлеуетін ұтымды және тиімді пайдалану мәселелерін шешу агрофитоценоздарды оңтайландыруға жатады.

Солтүстік Кавказ жағдайында егістіктің жалпы құрылымындағы бұршақты дақылдардың ғылыми негізделген үлесі 15 – 20% –ды құрауы тиіс, ал қазіргі уақытта Краснодар өлкесінде егістіктің тек 10%– ы ғана көпжылдық шөптермен қамтылған [47].

Микроэлементтер алмасудың барлық процестеріне қажет. Активаторлардың, ферменттердің немесе құрылымдық элементтердің рөлін атқарады [48]. В. И. Воробьевтің [49] мәліметтеріне сүйенсек, жоңышқа өсімдіктерінің құрамында мыс, мырыш, марганец, темір, кобальт, селен бар. Протеиннің амин қышқылы құрамы бойынша жоңышқаға тең келетін дақыл жоқ [50 – 53, 47].

Ауыл шаруашылығы жануарларының өнімділігі мен денсаулығына протеиннің, майдың, көміртектердің және минералдық заттардың жеткілікті мөлшері бар малазығын қамтитын рациондар ғана емес, сонымен қатар дәруменді (витаминді) кешендермен жақсы қамтамасыз етілгенде әсер етеді. Жоңышқа құрамына А, В1, В2, С, D1, Е, К, РР дәрумендері (витаминдері) кіреді [54, 55].

Жоғары өнім болған жағдайда жоңышқа топырақты органикалық затпен байытады, оның физикалық және физикалық – химиялық қасиеттерін жақсартады, пайдалы микроорганизмдердің тіршілігін күшейтеді, топырақтың құнарлылығын арттырады және ауыспалы егісте өзінен кейін өсірілген дақылдардың өнімділігін арттырады [56 – 58]. Сондықтан, өсіру аудандарында ол алмастырылмайтын алғы дақыл болып табылады [59 – 61].

Көп жағдайда топырақтың органикалық затпен және азотпен байытылуы жоңышқа тамыр массасының арқасында жүреді. Топырақтағы тамыр биомассасының жиналуы жасына, сортына, топырақ жағдайына және жоңышқаны өсіру технологиясына байланысты болады [62, 63].

Х. С. Юлдашев, А. А. Дедов және П. И. Никончиктің зерттеулерінде екі – үш жылдық жоңышқа суармалы жерлердегі топырақтың жарты метрлік қабатына 100 – 150 ц және одан да көп тамыр және жем – шөп қалдықтарын қалдыратыны анықталды [64 – 66].

Көптеген тамырлар жүйесі топыраққа жан – жаққа тарамдалып өседі, олар қураған кезде тамырдың механикалық әсерінен топырақ кеуекті, жақсы түйіршікті құрылым болып, қолайлы сулы – физикалық қасиеттерге ие болады [67 – 71]. Ұсақ түйіршікті құрылым топырақ құнарлылығының негізгі шарттарының бірі болып табылады. Ғылыми және тәжірибеде көрсеткендей, тек құрылымды топырақта ғана өсімдікті бір мезгілде ылғалмен және ауамен, топырақтағы қалыпты қоректік режимді қамтамасыз етуге болады; қолайсыз ауа райының әсерімен күресуге болады [72, 73]. Жоңышқа арқылы топырақ құрылымының қалпына келтірілуіне оның жасы мен топырақ – климаттық жағдайлары әсер етеді [74 – 77]. Красноярск мемлекеттік аграрлық университеті егіншілік кафедрасының ауыспалы егістер қолданылған тұрақты (стационарлық) далалық тәжірибе негізінде 2 жыл өсірілген жоңышқа астындағы агрономиялық құнды агрегаттардың саны таза пар алқабына қарағанда 5,1% – ға артық екенін эксперименталды түрде дәлелдеді. Жаздық бидай егісіндегі жоңышқаның тамыр жүйесі агрономиялық құнды агрегаттардың құрамын оның алдында таза пар болған бидай егісімен салыстырғанда 4,2 және 3,9% –ға артуы туралы деректер дәлел болады. Тағы басқа факт – жоңышқа өсірілген егісте бірінші рет және қайта егілген бидай алқабында суға шайылмайтын агрегаттарының құрамы таза пармен салыстырғанда 5,0 – 5,6% – ға жоғары болды [78].

Топырақтағы тамырлы және жем – шөп қалдықтарының белгілі бір дәрежеде жиналуы жоңышқа жасына, топырақ жағдайына және оны өсіру технологиясының деңгейіне байланысты. Мысалы, үш жылдық жоңышқа тамырының 0 – 40 см қабаттағы салмағы 120 – 180 кг/га дозада азот тыңайтқыштарын енгізген Қазақ мақта шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтының тәжірибелік станциясындағы егісте 110 – 113, 8 ц/га құрады [79].

Жоңышқа тамырларының жиналуына топырақтың түрі әсер етеді. Осылайша, өсімдіктің жасына байланысты шалғынды топырақта 0 – 50 см қабатта сұр топырақпен салыстырғанда 80 – 88% ғана құрғақ тамыр жиналады. Шалғынды топырақтарда тамырдың негізгі массасы жыртылатын қабатта жиналса, ал сұр топырақтарда жыртылатын қабаттың астында да жиналады [80].

Тамырлы және жем – шөп қалдықтарының 1 т/га көлемінде жиналуы топырақ тығыздығының 0,0128 г/см3 төмендеуіне алып келеді [81].

Топырақта қалған жоңышқаның тамырлы және жем – шөп қалдықтары жыртылғаннан кейін микроорганизмдердің әсерінен ыдырайды және топырақ минералдық және органикалық заттармен байытылады.

Топырақтың микробиологиялық белсенділігі өсімдіктердің түрлері мен агроэкожүйелердегі жағдайларға тікелей байланысты. А. Л. Тойгильдиннің тәжірибелерінде топырақтың ылғалдылығы мен физикалық қасиеттері микроорганизмдердің белсенділігіне тікелей әсер етті. Топыраққа көптеген органикалық тыңайтқыштарды енгізген кезде микрофлораның жақсы дамуы байқалды. Топыраққа келіп түскен органикалық заттардағы азоттың жоғары құрамы микроорганизмдердің қоректену көзі, әрі тиісінше олардың дамуы үшін энергия болып табылады. Зығыр тамырының ыдырауы эспарцеттің астында 38,9 – 45,0 % болса, бұршақ астында –39,1 – 39,8 %, жаздық бидайда –35,6 – 37,5 және арпабас астында – 30,1 – 36,7 %, жоңышқада 36,4 – 42,9%– ды құрады [81].

Жоңышқа тамырындағы азоттың құрамы әдетте құрғақ массадан орташа есеппен 2 %– ды құрайды [82]. Азоттың құрамы бойынша екі және үш жылдық жоңышқа тамырлары өзара айырмашылығы жоқ, ал үш жылдық жоңышқа тамырларындағы жасұнықтар екі жылдық жоңышқаға қарағанда біршама көп.

Жүргізілген есептеулер көрсеткендей, топырақтың жарты метрлік қабатында тамыр жүйесі әсерінен 200 – 400 кг/га азоттың жиналатынын көрсетеді [83 – 85]. Егер түйнек бактериялары сіңірген тамыр және жем – шөп қалдықтарындағы, жерге түскен жапырақтардағы азотты ескерсе, онда қарқынды өңдеу технологиясы кезінде (шөп өнімділігі кемінде 100 – 150 ц/га) екі және үш жылдық жоңышқа өсірілген топырақта 700 –750 кг/га дейін және одан жоғары азот жиналады [86].

Жоңышқа егісі жыртылғаннан кейін тамырлы және жем – шөп қалдықтарының ыдырауы топырақтың құрылымдалуына және қарашірінді мөлшерінің 13 – ке өсуіне алып келеді [87 – 89]. Органикалық заттардың құрамын топырақ массасына 0,4 – 0,5% арттыру үшін жоңышқа тамырлы массасына 20 т қажет [90].

Топырақтың қарашіріндімен байытылуы оның су – физикалық қасиеттерін жақсартуға ықпал етеді. Жоңышқаның үш жыл бойы өскеннен кейін жыртылатын қабаттағы суға төзімді агрегаттар саны 32% – ға, ал су өткізгіштігі – 33% – ға өседі [91].

Жоңышқа, басқа да егіс дақылдары сияқты тамыры өсетін топырақ қабатының тұзды болғанда нашар дамиды. Хлоридті – сульфатты тұздану (топырақтағы тұздардың құрамы 0,1%– ға жуық) ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің өнімділігіне және сапасына әсер етеді [92]. Топырақтағы тұздардың шекті рұқсат етілген мөлшері су сору тығыз қалдығының 0,3 – 0,5 %–ын құрайды [93, 94].

Жоңышқа – жақсы жапырақтанатын бұтақты өсімдік (оның жалпы жапырақ беті егіс алқабынан 80 – 85 есе артық), олар арқылы ол ылғалдың көп мөлшерін буландырады. Оның транспирацияық коэффициенті 700 – 900 және одан жоғары болып келеді [95].

Жоңышқа – ең жақсы фитомелиорациялаушы өсімдіктердің бірі. Негізгі тамырдың және тармақталған тамыр жүйесінің болуына байланысты, ол жыртылатын қабатты жақсы бекітеді, сол арқылы эрозияның пайда болуын болдырмайды [96 – 98, 47]. Ол тұзға төзімсіз дақыл болса да, оның тұқымдары құрғақ топырақ массасынан хлор құрамы 0,010 – 0,020 % болғанда ғана өседі [99].

Қарқынды технология бойынша өсіру кезінде жоңышқа топырақтағы тұздардың мөлшерін айтарлықтай азайтады. Оның өскіндері топырақтың бетін қызып кетуден сақтайды және ылғалдың булануын бірден азайтады. Жылдың ыстық мезгілінде топырақтың төменгі қабатынан тұздардың жырту қабатына көтерілуі жоңышқа көп биомассасы көлеңкеленген топырақ бетінде төмендейді, бұл жоңышқа өсімдіктерін өсіру кезінде тұзды оқшаулағыш әсердің пайда болуына ықпал етеді [100 – 102].

Жоңышқа жаз бойы бірнеше рет шабылады. Жоңышқаның шабылған жасыл массасы егістен тұздардың белгілі бір мөлшерін алып кетеді. З.Ш. Шамсутдиновтың, Н.В. Савченконың және Н.З. Шамсутдиновтың есебі бойынша 2,5 т/га – ды құрайды. Г. Н. Гасановтың деректеріне сүйнсек, жоңышқа және басқа да фитомелиоранттарды өсірудің үш жылы ішінде шалғынды – қоңыр аз тұздалған топырақ тұзсыз топыраққа айналады, өйткені 1 метрлік қабаттағы тұздардың қосындысы төмендейді. Жоңышқа өскен топырақта тұздың мөлшері 0,231–ден 0,162% – ға дейін, бидайықта – 0,200-ден 0,137% – ға дейін, еркек шөпте – 0,222-ден 0,175% – ға дейін және қант құмайында – 0,206–дан 0,131% – ға дейін азаяды [103].

Г.Н. Гасановтың, М.Р. Мусаевтың, А.И. Изиевтің зерттеулерінде өнімділігі жоғары галофиттердің абсолютті құрғақ жер үсті биомассасы 29,4 – 51,6 т/га жеткен кезде орташа есеппен айтқанда үш жыл өсірілген жоңышқа және бидайық 1 гектардан 3,24 т, тарақ тәрізді еркекшөп – 2,58 т, қант құмайы – 3,87 т тұздар топырақтан шығарылды деп айтылған. Қатты тұздалған топырақтан тұздарды шығару (агрофитоценоздар өнімділігі сияқты): жоңышқа және құмайда – 2,03 және 2,17 есе, бидайық пен еркекшөпте – 1,50 және 1,72 есе төмендейді. Бұл деректер егінмен оқшауланатын тұздар санының агроценоздар жасайтын фитомассаға жоғары тәуелділігін растайды [103].

Суғару кезінде жоңышқа өсіру арқылы топырақтың терең қабатынан зиянды тұздарды шаюға мүмкіндік береді. Мерзімді суару мен жоңышқа тамырының төменгі қабаттардан көп мөлшерде суды тұтынуы әсерінен суару суында еріген тұздың төмен бағытталған ағыны пайда болып, ол топырақтың жоғарғы қабаттарынан төменгі терең қабаттарына қарай шығарылады. В.С. Курсакованың, Х. К. Намазоевтің, Т. Я. Гехаевтың, зерттеулеріне сәйкес, жоңышқанның тамыр өсетін қабаттан хлордың едәуір мөлшерін шығарады, сондай – ақ топырақта биогенді кальцийдің жиналуна әсер етіп, осылайша олардың тұздануына қарсы әрекет етеді [104 – 106].

Жоңышқа өсіру кезінде суарудың тұздандыруға әсері жер асты суының орналасу тереңдігіне байланысты [107]. Жер асты суы тереңірек орналасқан сайын, топырақ үлкен тереңдікке шайылады. С.М. Григорьев, С.А. Леонтьев, А.Н. Никишанов, Д. В. Мельниченко жер асты суының 3,0 – 3,5 м тереңдікте болғанда жоңышқаның тұздану әсері 60 – 70 см–ден кем болмайтынын анықтады [108].

Жоңышқаның тұздандыруға әсері шөптің қалың өсуіне және оны уақытылы жиналуына байланысты [109]. Жоңышқа біркелкі, қалың өсіру кезінде оның мелиорациясы артады. Оның осы қабілеті өсімдіктің жасына да байланысты. Әдетте үш жылдық жоңышқа екі жылдыққа қарағанда топырақты артық тұздандырады.

Бір жылдық жоңышқа вегетациялық суарудың қалыпты режимдерінде топырақ қабатын жер асты суының орналасу деңгейіне дейін тұздандырады [62]. Бұл бір жылдық жоңышқаның тамыр жүйесі аз тарамдалуымен, жасыл массасы шағын болуымен түсіндіріледі. Сондықтан вегетация кезеңінде жұмсалатын ылғалдың мөлшері берілетін судың мөлшерінен едәуір көп. Нәтижесінде топырақта төмен бағытталған су ағыны пайда болады, ол жер асты сулары орналасқан төменгі қабаттарға зиянды тұздарды шаяды [108, 110].

Екі жылдық жоңышқа егістігінің жекелеген учаскелерінде кейде маусымдық тұзданудың пайда болуы байқалады. Ол жоңышқаның транспирациялық коэффициентінің жоғарылауымен түсіндіріледі, өйткені жоңышқа өсімдіктері осындай жағдайларда қуатты тамыр жүйесі дамиды және үлкен жасыл массаны құрайды. Қуатты дамыған жоңышқа ылғалдың транспирациясына екі есе көп жұмсайды, судың жетіспейтін мөлшерін жер асты суларынан алады, сол арқылы топырақтың екінші рет тұздануын тудырады [111].

Уақытылы және жеткілікті суару кезінде екі жылдық жоңышқа топырақты біркелкі тұздандырады. Үш жылдық жоңышқа топырақтың екі метрлік қабатын тұздандырады және жер асты суының деңгейін айтарлықтай төмендетеді, бұл топырақтың физикалық қасиеттерін жақсартуға ықпал етеді. Жоңышқа өскен алқапта органикалық заттардың көп мөлшерде жиналуы топырақтың су өткізгіштігін жақсартады және жоғарғы қабаттан төменгі қабатқа тұздарды шаюға алып келеді [112 – 114].

Жоңышқа қалың болып өсу кезінде арамшөптердің көптеген түрлері үшін қолайсыз жағдайлар туындайды, топырақ арамшөптердің тұқымынан тазартылады, ауыл шаруашылығы дақылдарының көптеген зиянкестері мен патогенді микрофлорасы жойылады. Жоңышқаның егістік топырағына оң әсері бірнеше жыл бойы сақталады [115].

Жоңышқа, көптеген дақылдар сияқты, фитонцид деп аталатын биологиялық белсенді заттардың арқасында фитосанитариялық (сауықтыратын) қабілетке ие. Фитонцидтер бактерияларды, саңырауқұлақтарды және кейбір вирустарды жойып, өсуі мен дамуына кері әсер етеді, өсімдіктер иммунитетінің дамуына ықпал етеді, биоценоздарда организмдердің өзара қарым – қатынасында маңызды рөл атқарады [116]. Жоңышқаның жер үсті бөліктері мен тамырлары атмосфераға және топыраққа фитонцид бөледі.

Фитонцидтер – глюкозидтердің, алкалоидтардың, қышқылдардың және басқа да заттардың күрделі қосылыстары. Өсімдіктерде фитонцидтердің микробқа қарсы әсер ету қуаты мен спектрі әртүрлі болып келеді.

Жоңышқаның фитосанитарлық рөлі оның жағдайына тікелей байланысты. Шөбі біркелкі өссе, әрі өнімі жоғары болған сайын болса, жоңышқа ауру қоздырғыштарды тез бәсеңдетеді [117].

Соңғы уақытта органикалық тыңайтқыштарды қолданудың күрт азаюына байланысты топырақтағы қарашіріндінің тапшылықсыз тепе – теңдігін ұстаудағы тамырлы және жем – шөп қалдықтарының рөлі өсті [118].

Жоңышқа өскен топырақ оның тамырлары биомассасы органикалық заттарының және шіріген қалдықтарының есебінен азотпен, кальциймен, калиймен, фосформен және микроэлементтермен байытылады [119]. Ол топырақтың физикалық, физикалық – химиялық, агрохимиялық қасиеттерін, сондай – ақ оның биологиялық белсенділігін жақсартады. Осының арқасында жоңышқа әр түрлі ауыспалы егіс түрлерінде көптеген ауыл шаруашылығы дақылдары үшін жақсы ізашар болып табылады [120 – 122]. Оның түйнек бактерияларымен симбиозы әсерінен 270 – 470 кг/га азоттың жиналуына ықпал етеді, бұл 50 – 60 т/га көңге (қиға) немесе 1 тонна аммоний селитрасына тең [47].

Дегенмен, айта кету керек, жоңышқаның мелиорациялық қасиеттері жоғары өнім берген жағдайда ғана көрінеді. Сондықтан жоңышқа егісінен жоғары нәтиже алу үшін минералды қоректендіру жағдайын оңтайландыру қажет.

Малазықтық массаның жақсы өнімі кезінде жоңышқа қоректердің негізгі элементтерін күздік бидайға, картоп, қант қызылшасына қарағанда топырақтан бірдей алады. Зерттеу барысында 1 тонна шөптің пайда болуы үшін 1 га топырақтан жоңышқа 22 кг калий, 7,2 кг фосфор, 24 кг азот, 29 кг кальций алатыны анықталды. Жоңышқа қоректік элементтерінің көп бөлігін тұтыну бойынша бидайдан едәуір асып түседі [123].

Бұдан басқа, жоңышқа минералды элементтерінің едәуір мөлшері (басқа өсімдіктер сияқты) оның аса қатты дамып келе жатқан тамыр жүйесінің пайда болуына жұмсайды. Сонымен қатар, тіршілігінің алғашқы жылында жоңышқа қоректік заттардың санына бәсекелесетін астық дақылдарының астында өз өнімін қалыптастыратынын назарға алу керек. Көбінесе, топырақты өңдеуге, жоңышқа минералды қоректенуге қойылатын талаптар ескерілмейді [124].

Жоңышқаның өсуі мен дамуының кезеңдік сипаты – оның басты ерекшеліктерінің бірі, яғни өскіндердің өсуі мен дамуы бүкіл вегетациялық кезең ішінде жүреді. Осыған байланысты топырақтағы қоректену элементтері едәуір азаяды. Оларды өтеу тек қана тыңайтқыштарды енгізу есебінен жүргізіледі [125].

Жоңышқа тыңайтқыштарды ерекше қажет етеді. Ол түйнек бактерияларымен симбиоз есебінен ауадан азотты белсенді түрде бекітетіні белгілі [126]. Сонымен қатар, ерте көктемде түйнектердің пайда болуы мен өсуі жүріп жатқан кезде және жазғы кезеңде топырақтың үстіңгі қабаты құрғауы кезінде олардың жойылуы кезеңінде жоңышқа топырақтан минералды азотты пайдаланады.

Дақылдың биологиялық ерекшеліктері, топырақ – климаттық жағдайлары, жоспарланған өнім және жоңышқа өсірудің агротехникалық мүмкіндіктері оның тыңайтқыштар жүйесін анықтайды [127].

Азотты тыңайтқыштардың жоңышқа егістерінің өнімділігіне әсері көп жағдайда егіншілік дақылдарына және топырақтың құнарлылығына байланысты.

Жоңышқа және басқа да көпжылдық бұршақты шөптердің егістерін азотпен қосымша азықтандыру бұршақты – ризобиалды кешеннің белсенділігін бәсеңдетеді және азотты енгізу дозасы мен жиілігі жоғары болған сайын соғұрлым күшті болады, соның салдарынан бактериялар осы элементпен қоректендірудің автотрофты түріне өтеді [128].

Е. П. Трепачевтің мәліметін талдайтын болсақ, қоректік ортада бұршақты дақылдардың жақсы алғашқы дамуы үшін бастапқы минералды азоттың аз мөлшерде болуы қажет екенін көрсетеді, ол бұршақты өсімдіктердің түсімінің ұлғаюына әсер етіп қоймай, сонымен қатар, фотосинтетикалық аппараттың, тамыр жүйесінің және симбиотикалық белсенді түйнектердің қалыптасуына ықпал етеді [129].

Белгород АШҒЗИ қысқа мерзімді дала тәжірибелерінде азотты тыңайтқыштарды бұршақты малазықтық дақылдарға енгізу азотфиксация процесін басып, топырақтағы жылжымалы фосфордың құрамы неғұрлым жоғары болған сайын күшті болды. Мысалы, бірінші жылы өсірілген жоңышқаға азот тыңайтқыштарының симбиотикалық белсенділікке теріс әсері азотфиксация коэффициентінің 0,78– ден 0,37– ге дейін екі еседен астамында байқалды [130].

Л. Г. Горковенко азот тыңайтқыштарын N60 мөлшерде енгізу тұқым себілген жылы шабындықтағы шөптердің түзілуіне ықпал етеді, түйнек бактерияларының пайда болуын бәсеңдетпейді және шөп өнімділігінің артуына жағдай жасайды [131].

А.Н. Ригер және Н.А. Бедило зерттеулерінде азоттың аздаған дозаларының жоңышқа агроценоз өнімділігіне оң әсер ететіндігі анықталды. Олардың тәжірибелерінде тұқым себу кезінде азотты енгізген, екі рет шабылған нұсқаларда бірінші жылғы жоңышқаның жасыл массасының өнімділігі 82– ден (N20) 105 ц/га – ға (N60) дейін, ал шөп өнімділігі 19 – дан 23 ц/га – ға дейін болған. Азотты енгізбеген нұсқаларда, тиісінше мұнда өнім 73 және 16,8 ц/га – ға дейін алынды, яғни 20 – 22% – ға төмен болды. Жоңышқа тіршілігінің екінші жылында себу кезінде азотты енгізудің оң әсері сақталады. Мысалы, 20 – дан 80 кг/га дейін азотты енгізген кезде жоңышқа өнімділігі қуаңшылық болған жылдың өзінде үш рет шабылғанда 279 – 303 ц/га жасыл масса немесе 76 – 81 ц/га шөп алынған, ал азотты енгізбеген кезде 246 ц/га көкбалауса және 69 ц/га шөп алыныпты. Әсіресе ерте көктемде қоректендірудің рөлі бірінші рет шабылған кезде айқын байқалды, өнімділіктің 1,5 есе өсуін қамтамасыз етті [132, 133].

Н.П. Лукашевич тәжірибе жүргізу арқылы Витебск облысындағы топырақ –климаттық жағдайларда 1 га – ға ерте көктемде және Р90 К120 аясында бірінші шабу жүргізілгеннен кейін минералды азотты 50 кг дозада енгізгенде көкбалауса өнімділігі 77%– дан жоғары болатынын анықтады. 1 га – ға 50 кг дозада азотты екі рет енгізгенде алмасу энергиясын 84,7 ГДж/га және шикі ақуызды 18,3 ц/га деңгейінде жинауды қамтамасыз етті [134].

А. С. Федотованың зерттеулері жоңышқа өсімдіктерін өсірудің алғашқы жылында азотты пайдаланудың ең төмен тиімділігі 59 – дан 70% – ға дейін екенін көрсетті. 1 га – ға есептегенде минералды азоттың дозасын бірінші жылы 30 – дан 90 кг д.з. дейін ұлғайтқанда, оны пайдалану тиімділігі 68 – 70 – тен 59 – 60% – ға дейін төмендеген. Тәжірибе нұсқалары бойынша бірінші жылдың өнімділігі жоғары емес 6,45 – 8,24 т/га болды. Жоңышқаны өсірудің екінші жылында енгізілген минералды тыңайтқыштардан алынған азот 75% – ға едәуір жақсы пайдаланылды. Алайда, енгізілген минералдық тыңайтқыштардың басым бөлігін өсімдіктер пайдаланбайды, себебі минералды азоттың дозасын 30 – дан 90 кг д.з. дейін 1 га–ға ұлғайтқан кезде оны пайдалану тиімділігі 72 – 75–тен 60 – 62% – ға дейін төмендейді. Екінші жылы жоңышқа шөбінің өнімі 7,96 –дан 12,02 т/га дейін артты. Жоңышқа тыңайтқыш азотын үшінші жылы ең жақсы пайдаланады, бұл ретте тыңайтқыштардың барлық зерттелген N30, N60 және N90 дозаларында азотты өсімдіктердің пайдалану тиімділігі жеткілікті жоғары– 80 – 83% болды. Үшінші жылдың егістіктерінде зерттеу нұсқалары бойынша жоңышқа шөбінің өнімділігі 7,75 – 10,51 т/га болды [135].

М.М. Хисматуллиннің, П.Т. Пикунның, Л.В. Агафонованың эксперименттерінде азотты тыңайтқыштарды жоңышқа – дәнді өсімдіктер қоспаларында жоғары нормаларда қолданғанда жоңышқаның үлес салмағының төмендеуіне және арамшөптердің қаулап өсуіне алып келеді [136 – 138].

П. И. Ромашов азотты тыңайтқыштарды үлкен нормаларда (200 – 300 кг/га д.з.) бұршақты – дәнді шөпті қоспаларда қолдану өсімдіктерде нитратты азоттың құрамын арттыруға ықпал етеді [139, 140], ол жануарлар үшін улы болып табылады [141].

рН 7–ден аз болғанда түйнек бактерияларының азотфиксациялау қабілеті күрт төмендейді және жоңышқаның азотты топырақтан алып шығуы өседі [142, 143].

П.А. Чекмаревтің және С.В. Лукиннің деректерін қорытындылау нәтижелері дәнді – бұршақты дақылдар жылына 20 – 80 кг/га, беде және жоңышқа – 80 – 350 кг/га азотты байланыстырады деп көрсетеді. Дәнді – бұршақты дақылдарды жинағаннан кейін биологиялық азоттың топыраққа енуі 8 – 12, көпжылдық бұршақ өсімдіктері – 40 – 150 кг– ға болады. Топырақтың қышқылдығы азотты бекітуге қатты әсер етеді. pH KCl 4.0– ке тең болғанда жоңышқа азотты бекітпейді, ал рН KCl –7,0 – 7,5 болғанда максималды бекіту қабілеті (350 кг/га) байқалады [87].

Н.П. Огарев атындағы Мордовия Ұлттық зерттеу мемлекеттік университетінің далалық стационарлық тәжірибесінде көк буданды жоңышқаның малазықтық және тұқымдық өнімділігіне әктеу мен минералды тыңайтқыштардың әсері зерттелді. Жылына жоңышқадан 6,0 – 7,0 т/га пішен алу үшін 3 – 4 –жылдық шөптерді пайдалану кезінде 0,5–1,0 г.к. бойынша жыл сайын P60, K90 енгізумен бірге әктеу жүргізу қажет екендігі анықталды. Фосфорлы – калий тыңайтқыштарын енгізу және әктеу аясында жоңышқа астына азотты тыңайтқыштарды қолдану орынсыз [144].

В. И. Жариновтың, В. С. Клюйдің жұмыстарында, фосфор мен калийдің жылжымалы түрімен жақсы қамтамасыз етілген қышқыл және әлсіз қышқыл топырақтарда жоңышқа өсіру кезінде жыл сайын 80 – 90 кг/га дейін минералды азотты енгізу тиімді болды. Бейтарап және сілтілі топырақтарда азот тыңайтқыштарын жыл сайын енгізудің тиімділігі шамалы. Себу алдында шағын нормаларды қолдану ең жақсы нәтижелер береді [145, 146].

Осылайша, жоңышқа егісінде азотты тыңайтқыштарды қолдану мәселесі бойынша бірыңғай пікір жоқ. Кейбіреулері аз мөлшерде қолдану қажеттілігін көрсетеді, басқалары оларды қолдануды ұсынбайды. Тыңайтқыш жүйесінің міндетті компоненті – фосфор болып табылады [147, 148].

Фосфор тыңайтқыштарын жер жырту кезінде де, жоңышқаны өсіруідің алғашқы жылында себу алдындағы тыңайтқыш ретінде де, екінші жылы қоректендіргенде де енгізеді. Шөп себудің алдында немесе шабылғаннан кейін тыңайтқыштарды енгізу негізінен тісті тырманың көмегімен жүзеге асырады. Себу алдында олардың тиімділігі жоғары [149 – 151].

Б.А. Сушеница, В.Н. Капранов, В.Н. Дышко шымды – күлгіндеу топырақтарда бұршақты – дәнді шөптерді өсіру кезінде топырақ құрамында Р2О5 кемінде 180 мг/кг аз болғанда фосфорлы тыңайтқыштарды Р60-90 кг/га мөлшерде қолданған жөн. Жылжымалы фосфордың жоғары мөлшері кезінде көпжылдық шөптердің егістері топырақ қоры есебінен фосфорлы қоректенумен қамтамасыз етіледі [152].

В. И. Изотовтың зерттеулері көрсеткендей, ашық қоңыр топырақта жылжымалы фосфаттардың бастапқы құрамы 15 – тен 20 мг/кг–ға дейін пішен өнімін алу үшін жоңышқа тіршілігінің үш жылында 300 ц/га және жабынды арпа дәнін 40 ц/га дейін алу үшін сүдігер жырту кезінде үш жылда бір рет 120 кг/га мөлшерде Р2О5 енгізу оңтайлы болып табылады. Фосфордың мұндай нормасы жоңышқа шығымдылығын оның тіршілігінің 3-ші жылына арттыруды қамтамасыз етеді және топырақтың фосфатты деңгейін сақтайды. Топырақта бастапқы құрамы кезінде жылжымалы фосфаттардың 20 мг/кг – нан жоғары болғанда фосфорлы тыңайтқыштарды қолдану орынсыз [153].

М. Сұлтановтың, И. Каримовтың, М. Д. Хамидовтың, С. Н. Шарипованың, О. В. Қарабаевтың деректеріне сүйенсек, фосфорлы тыңайтқыштар жоңышқаның тамыр жүйесіне қоректік элементтердің жиналуына үлкен әсер етеді. Жоңышқа тіршілігінің үшінші жылында Р220-ның оңтайлы нұсқасында оның тамыр массасы 120,4 ц/га болғанда 0 – 50 см тереңдіктегі топырақ қабатына 360 кг/га азот, 98 кг/га фосфор және 194 кг/га калий түзіледі. Ең жоғары өнім 220 кг/га нормада фосфорды енгізгенде алынды. Норманың 330 кг/га – ға дейін артуы жоңышқа жер үсті массасының өніміне айтарлықтай әсер еткен жоқ. Р110 (11,9 ц/га) нұсқасымен салыстырғанда мұнда алынған қосымша өнім нашар сенімді екендігін көрсетті [154].

А. И. Геллер P50 мен Р90 дозаларында фосфорлы тыңайтқыштар түйнектердің санын, мөлшерін және салмағын 27 – 30% – ға өсіретіндігін, сонымен қатар өсімдіктің симбиозды қоректенуін реттейтіндігін анықталды. Фосфорлы тыңайтқыштарды қолдану жоңышқаның пішен өнімділігін 12 – 16% – ға, ал фосфорлы – калийлі тыңайтқыштар пішенді 21– 30% – ға арттыруға ықпал етеді. Жоғары қуатты қарашіріндісі аз ауыр саздауытты кәдімгі қара топырақ үшін көктемгі қоректендіру кезінде тыңайтқыштың оңтайлы нормасы Р90 пен P50 К30 болды және бұл нұсқаларда үш жыл ішінде орташа есеппен зерттеу барысында жоңышқа пішені 34,4 және 41,7 ц/га, ал протеин 6,8 және 9,8 ц/га сәйкесінше қосымша өнім алынды [153].

Өсімдік қоректендіруде кобальттың рөлі аз зерттелген. Мысалы, бұл микроэлементтің аз мөлшері тамыр түйнек бактерияларының жұмысын күшейту үшін бұршақты дақылдарды қажет етеді. Алайда, молекулалық азотты бекіту үшін кобальт қажеттілігі молибденге қарағанда көп есе аз. В12 дәрумені (витамині) бұршақ өсімдіктерінің түйнектерінде кездеседі. Кобальттің өзі кобамид, коэнзим және амутаза ферменттерінің құрамына кіреді [155].

Өсімдіктердегі кобальт құрамы топырақта еритін қосылыстардың болуына тікелей байланысты. Кейбір топырақтарда сіңірілетін кобальттың жетіспеушілігі (2 – 2,5 мг/кг кем болса) өсімдіктердегі оның мөлшерінің азаюына алып келеді [156].

Азықта кобальт азайған кезде (0,07 мг/кг құрғақ массадан кем болса) ауыл шаруашылығы жануарларының өнімділігі күрт төмендейді, тірі салмағының өсуі түсіп кетеді, сүттің сауылуы азаяды. Кобальттың жетіспеушілігі одан әрі ірі қара мал, қой, ешкі, әсіресе төл зардап шегетін қақсал деп аталатын ауыр мал ауруын тудыруы мүмкін. Бұл ретте өсуі тежеледі, тәбеті жоғалады, жалпы әлсіздік туындайды; жануарлардың жүні қатаң және өрескел болады; қандағы гемоглобин мөлшері төмендейді, себебі кобальт В12 дәруменінің (витаминінің) құрамына кіреді және гемоглобин түзілуіне қатысады [157].

Кобальттың оң әсері минералды қоректендірудің негізгі элементтерімен қамтамасыз етілген топырақтарда, топырақ ерітіндісінің реакциясымен, жақын егілген шымды – күлгіндеу, сондай – ақ қоңыр және сұр топырақты топырақтарда байқалады. Бұл элементтің өсімдікке түсуі қоршаған ортаның реакциясын қышқылдандырумен күшейтіледі [158].

Ауыл шаруашылығы дақылдарынан мол өнім алу үшін, топырақта оларға қажетті минералдық және органикалық заттар жеткіліті мөлшерде болуы керек, ал, топырақтағы қоректік заттардың мөлшері шексіз емес, олар жыл сайын өсімдіктің өніміне қарай жұмсалып, белгілі бір шамасы кемиді. Сондықтан егістік жерден тұрақты және жоғары өнім алу үшін ол жерлерге қосымша тыңайтқыш енгізу агротехникалық маңызды шара болып саналады [159].

Өсімдік шаруашылығын дамытуда және жетілдіруде, тыңайтқыш қолдану ең тиімді әдістің бірі болып есептелетіндіктен, агрохимияның агрономия ілімдерінің ішіндегі алатын орны ерекше. Агрономиялық химияның мақсаты – өсімдіктің қоректенуіне қолайлы жағдай жасау, тыңайтқыштардың жеке түрлері мен формаларының топырақпен әрекеттесуін зерттеу және оларды қолданудың тиімді әдістерін анықтау [160].

Тыңайтқыштар қолдану жоңышқаның жаңа сорттарына алғашқы рет жүргізіліп отыр.

Жоңышқаның «Өсімтал» сорты – егістікте жүргізілген үш жылғы конкурстық сынақтың мәліметтеріне сүйене отырып, Sin – 514 сортын «Өсімтал» деген атаумен мемлекеттік сорт бойынша сынақтан өткізілді. Олбес инбред линиясын (Даусон сортынан (АҚШ) Д – 19/24, Даусон сортынан (АҚШ) Д – 8/65, Семиреченская местная сортынан (Қазақстан) С – 21/14, Иолотанская 1763 сортынан (Түрікменстан) И – 7/3 үлгісі) синтездеу арқылы алынған. Суармалы жағдайда Қазақстанның оңтүстігіне, оңтүстік – шығысына және батысына өсіруге ұсынылған.

Жоңышқаның «Көкорай» сортының бастапқы формалары ретінде бес инбред линиялар (К-6940 (Үндістан) үлгісінен J2 – 132, Қапшағай 80 сортынан J2 – 101, Семиреченская местная сортынан J3 – 53, К – 41340 (Италия) үлгісінен J2 – 212 және Омская 8893 сортынан 23 – 4) және Омская 8893 сортының 1 гетерозиготалы өсімдігі алынған. Жоғары өнімді сорт, жасыл массасы мен пішені 22% – ға, тұқымы бойынша – 28% – ға стандартты сорттан артық береді.

Жоңышқаның «Көкбалауса» сорты(синонимі Син – 180) жеті инбред линияларын (К14/27, Д 17/09, И – 17/54, Р 12/02, И – 20/12, С – 6/33, Р – 14/08) поликроссты будандастыру әдісі негізінде шығарылған. Сорт (популяция) құрамына енгізілген линиялар инбридинг процесі негізінде бастапқы формалардың (Капчагайская 80 (ҚР), Даусон (АҚШ), Йолотанская 1763 (Түрікменстан), Семиреченская местная (ҚР), Пойтон (Франция) J3  генотиптеріне дейін селекциядан өткізілген.

Осы аталған сорттардың бастапқы компоненттерін еркін будандасуы үшін гүлдеу кезеңі сәйкестендірілген, оларға қандай да болмасын шектеу жоқ. Барлық бастапқы формалар егістік жоңышқасына жатады [161].

*Жоңышқа дақылына қажетті тыңайтқыштар макро және микроэлементтердің әсері*

*Азот* барлық өсімдіктер мен басқа да тірі организмдер клеткаларының негізі – ақуыздың құрамында үнемі болады. Азот фотосинтез жасауға қатысатын хлорофиллдің, протоплазма мен клеткалар ядросының аса маңызды бөлігі – нуклеин қышқылының құрамына кіреді. Өсімдіктің вегетативтік органдарындағы ақуызсыз органикалық азот мөлшері өсімдіктегі жалпы азот қорынан 20 – 25 пайыз артық болады. Өсімдік нашар қоректенсе, атап айтқанда онда фосфор жетіспесе, онда ақуызсыз азоттың қосындылар мөлшері едәуір көбейеді, мұның өзі өсімдіктің сапасына зиянын тигізеді. Өсімдіктер құрамына азоттың жиналуына бұршақты өсімдіктер едәуір дәрежелерде әсер етеді, өйткені бұршақты өсімдіктер (беде, бұршақ, соя және басқалары) түйнек бактериялары арқылы ауадағы бос азотты бойына сіңіреді. Топырақта азот жеткіліксіз болса өсімдіктің өсуі бөгеледі, жапырағының жасыл болуы өзгереді, биохимиялық процестер жиынтығы бұзылады, егіннің өнімі күрт кемиді. Өсімдікке оның жетіспейтінін оп – оңай аңғаруға болады.

Атап айтқанда хлорофилл немесе өсімдік жапырағының түсі сарғаяды. Өсімдік жапырағы сарғайып кеткен соң, ондағы азот мөлшерін қайтадан тиісті мөлшерге жеткізуге мүмкіндік болмай қалады. Топырақтағы азот түрлі қоспа заттардың құрамында органикалық азот, аммиак тұздары және селитра түрінде болады. Органикалық азот шіріткіш бактериялардың әрекетінен минералдық заттарға (аммиак тұздарына және селитра) айналған кезде ғана өсімдік оны бойына сіңіре алады. Аммиак газ күйінде болса онда өсімдік денесін уландырады. Ол алдымен өсімдік тамырларында өзгеріске ұшырап, аспарагин дейтін усыз затқа айналады. Аспарагин ерітіндісі өсімдік бойымен жоғары көтеріліп, жапырақтарға келген соң күрделі ақуыз заттарын түзеді [162].

*Фосфор* жеткіліксіз болып, өсімдіктің азот қорегі шамадан тыс көп болса, онда ол керісінше өсімдікке кері әсер етеді, яғни өсімдіктің пісуі кешеуілдейді және бәрі бір мезгілде тегіс піспейді, өсімдік масағы, жапырақтары жығыла бастайды, ауа райының қолайсыз жағдайына қарсыласуы кемиді. Оның үстіне фосфор протоплазма мен клеткалар ядросының құрамына кіреді. Оның азоттан айырмашылығы ақуыздың құрамына тікелей кірмейді, бұл нуклеин қышқылының бір бөлігі болып саналады және жай ақуызға қосылып күрделі нуклеопротеид ақуызын түзілтуге ықпал етеді, биологиялық реакцияны тездететін көптеген ферменттердің құрамына кіреді, өсімдіктерде көмірсулардың пайда болуына қатысады.

Өсімдік организмінің тіршілік етуіне қоректік элементтердің бірде – біреуі фосфордай жан – жақты қатыса алмайды. Олардың қорегін реттей отырып, өсімдіктің өсіп даму қарқынын және өнімнің сапасын өзгертуге болады. Фосфордың кейбір органикалық қосылыстары өсімдік организмінде энергияны бір жерге жинақтайтын аккумулятор рөлін атқарады. Күзде астық дақылдары егісіне сапалы фосфор тыңайтқышы енгізілсе, олардың қысқы суыққа төзімділігі артады, өсімдік қынабының түсуі азаяды, сөйтіп, сабағының бойлап өсуіне жағдай жасалады. Ақтөбе облысының шөлейт қуаң аймағында жүргізген зерттеу жұмыстары фосфор тыңайтқышы жаздық бидай мен арпаның қуаңшылыққа төзімділігін арттыратынын өсімдікке нәр беретін судың мөлшерін көбейтетінін көрсетті.

Күл элементтерінің ішінде фосфор ерекше орын алады. Әдетте күл элементтері астық дақылдарының сабанында, ал фосфор астықтың көбінесе дәнінде (тұқымында) болады. Азот сияқты, фосфор да өсімдіктің репродуктілік органдарына (жеміс салатын органдарына) жиналады, өйткені өсімдіктің репродуктілік органдарында органикалық заттар синтезделеді. Өсімдік тіршілігінің бастапқы кезеңінде және өсімдік өсіп дами бастаған мерзімде фосфор тыңайтқышының үлкен маңызы бар. Фосфор тыңайтқышы өсімдіктің тамыр жүйесінің дамуын тездетеді. Өсімдіктің тамыр жүйелерінің дамуы арқасында өсімдік қоректік заттарды жақсырақ пайдаланады, ылғалды бойына көбірек сіңіреді, ал бұл өсімдіктің жер бетіне өсіп шыққан бөлшектерінің қаулап өсуіне қолайлы әсер етеді. Өсімдік фосфор жетіспей, зәрушілікке ұшыраса, онда өсімдіктің сабағы мен жапырағының өсуі тоқтайды, тұқым құрамайды. Сонымен бірге өсімдіктің жапырақтарының шеткі жиектері ширатылады, жапырақтарда күрең теңбілдер пайда болады, зақымдалған жерлерінің ұлпалары түсе бастайды. Фосфорды өсімдік топырақтан фосфат күйінде қабылдайды. Ал ол өсімдік денесінде пайда болатын эфирдің және басқа да органикалық қосындылардың, кейбір ферменттердің, нуклеопротеидтердің және т. б. құрамына енеді [162].

*Калий* де өсімдіктер тіршілігінде аса маңызды физиологиялық рөл атқарады. Ол өсімдіктердің жас, балғын органдарында, протоплазмаға бай клеткаларында, әсіресе өсімдіктердің ұрығында, жеміс түзілетін органдарында көп кездеседі. Ал өсімдіктердің жоғарыда аталған бөліктерінде заттар күштірек алмасады, клеткалар түзіледі, өсуі де жоғары қарқынды болады. Оның өсімдік ұлпаларының қандай қосылысқа жататыны жөнінде әр түрлі пікірлер бар. Кейбір ғалымдар барлық калий өсімдікте жанама түрде болады десе, енді біреулері – калий кешенді қосылыстың құрамды бөлігі болып саналады деп тұжырым жасайды. Калий болғанда да калийдің өсімдіктер тіршілігінде атқаратын физиологиялық қызметі әлі де егжей – тегжейлі анықталып біткен жоқ.

Жоғары дәрежелі өсімдіктер қоректерінің ішінде ешқандай калий болмаса, өсімдік құрып кетеді немесе өте болымсыз вегетагивтік өнім береді. Калий жетіспесе плазма коллоидтарының ылғалды сақтап тұру қабілеті кемиді. Өсімдіктер жазғы қуаңшылық кезеңдерінде су тез буға айналатындықтан калийдің жетіспеуінен көбірек зәру шегеді. Сондай – ақ, калий бүршік тамырларының дамуына, клеткаларының толысуына және бүршік түйнектерінің неғұрлым қаулап жетілуіне үлкен әсер етеді, көмірсулардың түзілуіне және қозғалысына қатысады. Калий тыңайтқышы өсімдіктердің ақуыз заттарының синтез жасауына (химиялық қосылыстар шығаруға) үлкен ықпал жасайды. Калий жетіспесе бұл процесс бөгеліп қалады да, ақуызсыз (зиянды) азот жиналуына себеп болады [162].

*Молибден* өсімдіктерде нитраттарды аммиакқа тотықсыздандыруға, көмірсулардың мөлшерін көбейтуге және клеткадағы тотығу – тотықсыздану процестерін күшейтуге қатысады. Сондықтан бұршақ тұқымдастардың тамырында азотты атмосфералық ауадан сіңіретін бактериялар қоректік ортада молибден болғанда ғана тіршілігін күшейтеді. Топырақтың қышқылдығы өсімдікте молибден алмасуын нашарлатады. Молибден бөтен микроэлементтерге қарағанда жер қыртысында анағұрлым аз кездеседі. Өсімдік құрамында осы микроэлементтер аз болса оның жетімсіздігі де ерте сезіледі. Оның үстіне молибденнің өсімдіктер құрамындағы жетіспеушілігін түсім мөлшерімен ғана емес, өсіп – өнуі кезіндегі сыртқы белгілерінен де көруге болады. Мұның өзі өсімдік құрамындағы нитраттардың мөлшерін кемітіп, оның өсімдіктердегі қышқылдық ортаның азаюына әсер етеді.

*Кобальт* өсімдіктердің барлық түрлерінде кездеседі. Олар әсіресе теңізде, суларда өсетін өсімдіктерде көп, ал тұщы суларда батпақты және теңіз жағалауындағы өсімдіктер құрамында аз болады. Мұның өзі осы маңайда мал шаруашылығы орналасатын шаруашылықтарда малдың әр түрлі ауруға ұшырауына әсерін тигізеді. Кобальт өсімдіктің құрғақшылыққа төзімділігін күшейте түседі. Өсімдіктердің кобальтты пайдаланудағы ерекшелігі, топырақтан сіңіріп алған кобальттың төрттен үшіне дейіні өсімдіктің ұсақ тамырларына жиналады. Көкөніс дақылдарына кобальт қолданған кезде алқаптардың түсімі артатындығы айқындалы. Мұнымен қатар, өсімдіктердің химиялық құрамы өзгеріп, хлорофилл және аскорбин қышқылы, құрғақ заттардың мөлшері едәуір көбейеді [162].

**НЕГІЗГІ БӨЛІМ**

**2 ТӘЖІРИБЕ ЖҮРГІЗУ АЙМАҒЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ КЛИМАТ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕ ЖҮРГІЗУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІ**

**2.1 Зерттеу аймағының топырақ – климаттық жағдайының сипаттамасы**

Зерттеу жұмыстары 2017 – 2019 жылдар аралығында Алматы облысы, Алмалыбақ ауылындағы «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» стационарында, ашық – қара, қоңыр топырағында жүргізілді.

Осы зерттеулер жүргізілген аймақтың ауа – райының климаттық жағдайы айрықша құбылмалылығымен, ауа температурасының жылдан – жылға, маусымнан – маусымға, сонымен қатар тәулік ішінде де айтарлықтай ерекшелілігімен көзге түседі. Зерттеу жұмыстары теңіз деңгейінен 801 м биіктіктегі белдеуінде орналасқан жерде жүргізілді. Бұл жағдай әрине жауын –шашынның түсуіне көп әсер етеді. Су буымен әбден қаныққан ауа салқындап, бу сұйыққа айналып, жауын – шашын түрінде жерге түседі. Бұның маңызы өсімдіктерге айтарлықтай әсер етеді.

Ауа ылғалдылығының температурасы – 9 - 100С болғанда желтоқсан айының ортасынан бастап, аұпан айының ортасына дейінгі аралықта күннің ұзару мөлшері 60 күн болды. Температура 0 градус болған жағдайда наурыздың орта шенімен, қарашаның ортасындағы күннің ұзару мөлшері 244 күн аралығы болды. Қыстың ызғарлы уақыты 150 күнді қамтамасыз етті, осы күндер 110 –169 күн аралығында өзгереді. Қыста қар жамылғысының дамуы, қалыптасуы, жайылуы және жоғалып кетуі әртүрлі жағдайда болады. Жауған қардың мөлшері қараша айының ортасында және де желтоқсан айының бірінші декадасында орнығады, кейбір жылдары (11 жылдың, 7 – 8 жылы) үнемі тұрақты болмайды [163].

Қыстың бірінші, екінші айларында қардың қалыңдығы ұлғая береді, барлық аймақта 15,9 см – ден 21,4 см – ге дейін аралықта өзгереді. Қыста қардың көптігі наурыз айының басынан бастап 11 сантиметрге азайып, ал наурыз айының аяғына қарай барлығы езіліп,сәуір айында толығымен жойылып кетеді. Қалың қардың ерімей жататын уақытының ұзақтығы солтүстікте 101 күн аралығы, ал оңтүстік аймақтарда 55 – 65 күн аралығын қамтиды. Желдің соғуы негізінде көктемде және жаздың бастапқы айында артады. Бұл аумақтың көпжылдық орташа мәліметтері бойынша, желдің жылдамдығы секундына 1,2 м жылдамдықта соғатыны белгілі болған [163].

Аязсыз кезеңнің орташа ұзақтығы 170 – 180 күн температураның ауытқуымен. Бірақ жиі қайталанатын кеш және ерте көктемде мұздату жиі аязсыз кезеңді 140 – 150 күнге дейін қысқартады. Жаздың термиялық ресурстары өте жоғары. Оң температураның орташа мөлшері 3500 – 40000 құрайды. Мұндай жылу режімі мұнда көптеген жылу сүйгіш дақылдар, соның ішінде жоңышқаны өсіруге мүмкіндік береді. Аймақта атмосфералық жауын – шашынның таралуы біркелкі емес. Мысалы, метеобекетінің деректері бойынша атмосфералық жауын – шашынның көп жылдық орташа мөлшері 516,7 мм құрайды, ол жылдың маусымдары бойынша келесідей бөлінген: қыста 94,1 мм; көктемде 177,5 мм; жазда 158,8 мм және күзде 94,1 мм. Жаз мезгілінде жауын – шашынның негізгі саны маусым айында түсіп, 96,6 мм құрайды.

Зерттеу жылдарындағы ауа – райы жағдайлары. Зерттеу жұмысында климаттық жағдайларды сипаттау және жоңышқаның өнімділік үдерісіне әсерін сипаттау үшін "Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты" жеке шаруашылық серіктестігі метеорологиялық бекетінің деректері пайдаланылды.

Вегетациялық кезеңдегі Алматы облысының температуралық режімі көпжылдық орташа деңгейден жоғары болды. Жаздың үш айында яғни мамыр, маусым және шілде айларында температураның жоғарылығын орташа көпжылдық мәліметтермен салыстырғанда ылғалдылықтың басымдылығын көруге болады. Жауын – шашын мөлшері мамыр айында 3,6 мм болды, ал маусым айында – 2,6 мм және де шілде айында жауын - шашын мөлшері – 4,1мм болды. Шілде айының жаңбырлы мерзімі 17 күнді құрады. Жаздың соңғы айы тамызда ауа – райы көрсеткіші бойынша, орташа көпжылдық мәліметтермен салыстырғанда жоғарғы ауа температурасымен және жауын – шашын мөлшерінің аз түсуімен айқындалады. Көптеген шөгінділердің арасындағы үзіліс 30 шілде айынан бастап 12 – 17 қыркүйек айлары аралығында бір жарым айды қамтыды, ол көптеген жоңышқа сорттарының пісу мерзімімен тұспа тұс болды. Күздің алғашқы айы қыркүйектің ауа – райы жағдайы орташа көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда 5 – 6 градусқа жоғары температураны көрсетті [164].

2017 жылдың сәуір айында жауын – шашынның орташа көпжылдық мәліметтеріне зер салсақ екі - үш есе артық болса, ал 2018 жылы төрт-бес есе молырақ болды табылды. Жерге түскен жауынның мөлшері шамамен (117,1 мм) орташа көпжылдық деректерден екі есе артық болды (60,9 мм). Көктемнің соңғы айы маусым айының орташа көпжылдық температурасы 1,3 градусқа жоғары болды. Маусым айында жауынның орташа көпжылдық көрсеткіштері (55,1 мм-ді) құрады [164].

Жаздың ыстық шілде айында температура көрсеткіштері, шілденің бірінші жартысының орташа көпжылдық көрсеткіштерден артық болғаны байқалды. Күндізгі температура мөлшері 36,5 – 37,5 градустан жоғары, кешкі температура 26 – 27 градустан аз болды. 2017 жылы күздің тамыз және қыркүйек айларының жауынның жаумағандығымен, ал температуралық режимі климаттық мөлшерден жоғары болуымен айқындалады. Ең алғашқы көп мөлшерде жауған жауын – шашын қыркүйектің аяғында байқалды, бірақ өнімдерді жинап алу уақытында тұқымның сапасына және жинау кезіне кедергі болмағаны анықталды. Зерттеу жылдары жоңышқаның өсу кезеңінде агрометеорологиялық жағдайлар әртүрлі болдып табылды [164].

Сәуір айының аяғына қарай жоғарғы ауа температурасы болды. Таңертеңгі мезгілде бұл көрсеткіш 21 – 290С. Сәуір айында ауаның орташа айлық температурасы +12,90С болды, орташа көпжылдық мәліметтер бойынша +10,80С ты құрады, сонымен 2,10С жоғары көрсеткіш көрсеткен. Сәуір айының 2 –сі және 30– ы аралығында атмосфералық жауынның мөлшері 82,1 мм және айдың ортасы мен аяғына қарай жауынның мөлшері 43,2 мм болды [164].

Кесте 1 – Ауа температурасы мен түскен ылғалдың көпжылдық орташа көрсеткіштермен салыстырғандағы орташа мөлшері, мм. ҚазЕӨШҒЗИ метеостанциясының деректері бойынша, 2017 – 2019 жж.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Айлар | Температура, 0С | | | Жауын – шашын, мм | | |
| Нақты | орташа көп  жылдық | ауытқу | Нақты | орташа көп  жылдық | Ауытқу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2017 | | | | | | |
| Мамыр | +16,0 | +16,4 | +0,3 | 216,2 | 61,6 | +154,6 |
| Маусым | +23,0 | +21,2 | +1,8 | 136,8 | 53,9 | +82,9 |
| Шілде | +23,7 | +24,1 | -0,4 | 111,3 | 26,6 | +84,7 |
| Тамыз | +22,9 | +22,1 | +0,8 | 0,4 | 21,3 | -20,9 |
| Қыркүйек | +21,2 | 16,0 | +5,2 | 36,4 | 15,9 | +20,5 |
| 2018 | | | | | | |
| Мамыр | +19,0 | +16,4 | +2,6 | 117,1 | 60,9 | +54,3 |
| Маусым | +22,3 | +21,2 | +1,1 | 54,5 | 53,9 | +0,6 |
| Шілде | +27,0 | +24,1 | +2,9 | 9,9 | 26,6 | -16,7 |
| Тамыз | +22,6 | +22,1 | +0,5 | 13,4 | 21,3 | -7,9 |
| Қыркүйек | +21,8 | +16,0 | +5,8 | 0,0 | 15,9 | -15,9 |
| 2019 | | | | | | |
| Сәуір | +12,4 | +10,4 | +2,0 | 82,1 | 56,5 | +25,1 |
| Мамыр | +16,3 | +16,4 | -0,1 | 124,9 | 61,6 | +62,9 |
| Маусым | +22,3 | +21,2 | +1,1 | 28,7 | 53,9 | -25,2 |
| Шілде | +25,2 | +24,1 | +1,1 | 32,3 | 26,6 | +5,7 |
| Тамыз | +24,5 | +22,1 | +2,4 | 43,5 | 21,3 | +22,2 |
| Қыркүйек | +17,3 | +16,0 | +1,3 | 18,9 | 15,9 | +3,0 |

Температуралық фактор бойынша есепті жылдың мамыр айы көпжылдық мәндерден 14,40С жоғары, ал жауын – шашын бойынша орташа көпжылдық мөлшерден 62,9 мм жоғары болды [164].

Есептік кезеңнің климаттық жағдайлары 1 – кестеде келтірілген деректермен сипатталады, мысалы, орташа көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда көктем мен жаздың соңындағы неғұрлым жоғары температуралармен сипатталады. Зерттеу кезеңінің көктем мезгілі жауынның мол жауғанымен және де температуралық режімінің төмен көрсеткіштігімен айқындалды [164].

2017 – 2019 жылдар аралғында зерттеу жұмыстары жүргізілді, сол кездегі орташа айлық температура көктемнің наурыз айында 2оС болды, ол орташа көпжылдық көрсеткіштен 40С төмен, ал сәуір айында 12,9оС болды, ол орташа көпжылдық мәліметтермен салыстырғанда 2,50 С артық болды және көктемнің мамыр айында 11,5оС болды, ол орташа көпжылдық мәліметтермен салыстырғанда 70С аз болды. Көктем айының орташа температурасы 7,90 С болды, ол көрсеткіш орташа көпжылдықпен салыстырғанда 7,10 С аз болды. Көрсеткіштер өсімдіктің жаз мезгілінде де байқалады. Жаздың үш айының орташа температурасы 20,10 С болды, ол көрсеткіш орташа көпжылдықпен салыстырғанда 5,10С аз болды. Көктем айында +6оС орташа тәуліктік ауа температурасы наурыз айының аяғында және сәуір айының басында болды. Көктемгі наурыз айының ортасынан бастап жауын – шашын мөлшері мол. Көктемнің жылдық жауын – шашын мөлшері нормасының жартысынан астамы жерге берілді. Ол мезгілде ауаның ылғалдылығы салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіш көрсетті, ал орташа айлық шамасы 80 – 89% – ға дейін жетті. Орташа жылдық жауын-шашынның мөлшері 383,9 мм болды, ол орташа көпжылдық мәліметтен 72,0 мм артық болды. Ылғалдың топырақ жамылғысына енуі жауынның режіміне байланысты көктемде қыста және ерте көктемде болады. 1 – кестенің деректерінен көрініп тұрғандай, зерттеу жылы төгілген жауынның жалпы мөлшерінен (383,1 мм) 2017 жылдың күзгі кезеңінде 16,0% (61,0 мм), қысқы мезгілде – 19,1% (72,8 мм), көктемгі мезгілде – 55,5% (217,1 мм) және жазғы мезгілде жауынның түсу мөлшері 30,9 мм болды, ол бір жылдық норманың 7,9 пайызын құрады [164].

Қыс.Қысы жылы. Ауаның тәуліктік орташа температурасының оң мәндерінен теріс мәндерге ауысуы қараша айының екінші онкүндігінің басында байқалады, ал кейбір жылдары 6 – шы қараша мен 15 – шы желтоқсан аралығында өзгереді. Тұрақты қар жамылғысы желтоқсан айының басында түсіп, наурыз айының басында ериді. Қар жамылғысы қыс бойы біркелкі сақталмайды, қыс бойы өзгеріп отырады. Қар жамылғысының орташа биіктігі 22 см шамасында. 00 С төмен температураның абсолютті минимумы жекелеген күндері – 360 С – қа дейін жетеді. Қыста жылымық күндер жиі (85 – 100 күнге дейін) болып тұрады (кесте - 2) [163].

Кесте 2 – Қар жамылғысының орташа қалыңдығы (Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтының метеобекетінің деректері), 2017 ж.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Айлар | | | | | |
| Қазан | Қараша | Желтоқсан | Қаңтар | Ақпан | Наурыз |
| Күндер саны | 0 | 1 | 11 | 23 | 30 | 26 |
| Биіктігі (см) | 0 | 0 | 3 | 8 | 16 | 17 |
| Максималды биіктігі (см) | 0 | 29 | 36 | 45 | 55 | 54 |

Осы деректерге қарағанда қар жұқа түседі, сондықтан көктемде топырақтағы ылғал қоры төмендеу болады. Жазғытұрым қар ерте, яғни ақпанның аяғында наурыздың бірінші онкүндігінде ериді. Соңғы көктемгі үсік көпшілік жағдайда 15 – 25 сәуірде тоқтайды. Кей жылдары оданда ерте тоқтауы мүмкін. Мысалы, 2017 жылы қар ерте еріді. Күзгі бірінші үсік қыркүйектің аяғында қазанның басында түседі. Кей жылдары үсік қазан айының екінші онкүндігінде байқалады. Сөйтіп, аязсыз мезгілдің ұзақтығы 155 – 175 күнді құрайды.

Көктем. Көктем наурыз айының басында не ортасында шығады және 22 – 46 күндей ұзақтығымен ерекшеленеді, көп жылдық деректер бойынша көктемнің ең ұзақтығы 52 күн. Негізінде зерттеу жүргізілген аймақтың көктемі температураның жылдам көтерілуімен, күн сәулесінің белсенді радиациясымен, ауа температурасының тәуліктік ауытқуларымен, желдің жылдамдығымен және топырақтың интенсивті құрғауымен сипатталады. Алайда, көктем айларының климаттық көрсеткіштері тұрақсыз, кейде суық ауа басы болып қар аралас жауын – шашын түседі. Наурыз айында 11 – 31 күн бойы, сәуір айында 2 – 8 күн және мамыр айында 1 күн ауаның температурасы 00 С төмен болады.

Көпжылдық мәліметтер бойынша, көктемгі үсік түсу қауіпі сәуір айының соңында аяқталады, бірақ үсік наурыз айының соңынан мамыр айының ортасына дейін түсуі де мүмкін. Аязсыз кезеңнің ұзақтығы 145 – 165 күн, негізінде 150 – 182 күнге дейін өзгеріп отырады. Көктем – жылдың ең ылғалды мезгілі, себебі жауын – шашынның жылдық мөлшерінің үштен бір бөлігі сәуір – мамыр айларында түседі. Көктем айларында жауын – шашынды күндер саны 10 – 14 –ке дейін жетеді. Жекелеген күндері бірнеше сағат ішінде 30 мм–ге дейін жауын – шашын түседі.

Сәуір айында ауаның ең жоғарғы температурасы +300 С – қа дейін, ал мамыр айында +350С–қа дейін жетуі мүмкін. Алайда, температураның жоғары – лығына қарамастан, жауын – шашынның жиі түсуі себебінен гидротермиялық коэффициент көктем мезгілінде едәуір жоғары 2,0 – 3,8. Бұл деректер, көктем айларында түсетін жауын – шашынның арқасында зерттеу аймағы ылғалмен жоғары деңгейде қамтамасыз етілетінін көрсетеді.

Жаз. Жаз басқа мезгілдермен салыстырғанда ұзақ 130 – 180 күнді құрайды. Есік метеостанциясының көпжылдық мәліметтері бойынша жылы мезгіл сәуір айының екінші онкүндігінен басталады, ал Алматы (Әуежай) метеостанциясының мәліметтері бойынша мамыр айының алғашқы онкүндігінде басталады. Бұл кезеңде ауаның тәуліктік орташа температурасы +150 С–тан асады да, қыркүйек айының соңына қазан айының басына дейін созылады. Ауаның орташа температурасы шілде айында +210 С–тан +240 С–қа дейін, ал маусым және тамыз айларында +20 – 230 С–қа дейін өзгеріп отырады [163].

Күндізгі уақытта ауа температурасының ең жоғарғы көрсеткіші сағат 15–те байқалады және +30...+370 С-қа дейін жетеді. Ал ерекше ыстық жылдары +410 С–қа дейін жетеді. Жазда, маусым айының 15 – 20–ы, шілде айының 25 – 28–і, тамыз айының 18 – 25–і кезінде ауа температурасы +300 С болып тұрады. Тәуліктік температураның құбылу амплитудасы 200 С–тан аса. Жаз мезгіліндегі белсенді температуралардың жиынтығы 3000 – 35000С–қа дейін жетеді. Жаз айларындағы жауын – шашынның мөлшері көктем айларымен салыстырғанда 2 – 3 есе аз. Жекелеген жылдары жауын – шашынның айлық мөлшері бір күнде түседі [163].

Күз*.* Күз мезгілі ұзақ, шамамен 2 айдай. Кейбір жылдары күзде, ауаның тәуліктік орташа температурасының +150 С – тан төмендеуі қазан айында байқалады. Күз ұзақ және жұмсақ болғанымен тәуліктік температураның ауытқуы үлкен болғандығы кеш пісетін дақылдар және күздіктер үшін қолай-сыз жағдайлар туғызады, олар қыркүйек айында 20 – 300 С, қазан айында 20 – 250 С, ал қараша айында 10 – 150 С –қа дейін жетеді [163].

Ауаның тәуліктік орташа температурасының тұрақсыздығы қысқа қарай өсіп отырады, ауаның айлық орташа температурасының мөлшерден шек ауытқулары жекелеген жылдары 2 –30–тан 60 С – қа дейін, ал қазан айында 1 – 20 С, ең жоғарысы + 40 С болады. Ауаның орташа температурасы +100 С деңгейінен өтуі қазан айының басында, ал кейде айдың соңында байқалады, +5 0С арқылы (күзгі вегетациялық кезеңнің соңы) қазан айының соңы мен қараша айының басында, ал 00С арқылы қараша айының ортасы мен желтоқсан айында. Алғашқы күзгі үсіктер қазан айының басына, ал ең ерте түскендері қыркүйек айының соңына келеді [163].

**2.2 Тәжірибе жүргізілген танаптағы топырақтың агрохимиялық сипаттамасы**

Тәжірибе алаңының топырағы Алматы облысының тау бөктерлік дала алқабына тән ашық қара – қоңыр топырақ. Топырақ құраушылар әртүрлі қалыңдықтағы (40 – тан 200 см–ге дейін) төртінші дәуірлік тасқындық –жауындық шайынды жыныстар. Олар: тасты – қиыршықты материалдар, құмдар, сарғыл сұр құмдақтар, сазбалшықтар және саздақтардан тұрады. Топырақ түйіртпектілігі ірі болып келеді. Гранулометриялық құрамына сәйкес 45% ірі, 13 – 35% орташа және қалған бөлігі ұсақ шаң тозаңдардан тұрады.

Топырақ жамылғысы негізінен байырғы қатпарлардың құрамдары өзгерген жыныстардың жиынтығнан түзілген. Олардың үстіңгі қабатының астында төртінші дәуірлік майда түйіршікті құмтастар, тығыз саздақтармен жабылған борлы аралас жыныстар бар. Топырақ құнарлылығы мен оның құрамында неғұрлым минералды және органикалық заттар көп болса, соғұрлым ауылшаруашылық дақылдарының беретін өнімі өте жоғары болады [163].

Кесте 3 – Ашық қара – қоңыр топырақтың агрофизикалық қасиеттері (Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты деректері, 2017 ж.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Қабат тереңдігі, см | Топырақтың көлемдік массасы,  г/см3 | Топырақ-тың кеуектігі,  % | Топырақтың агрегаттық құрамы | | |
| 10–25 см  aгрегаттар, % | құрылым –  дылық коэффициенті, % | суға төзімді агрегаттар жиынтығы, % |
| 0 – 10 | 1,28 | 51,3 | 76,8 | 3,4 | 34,2 |
| 10 – 20 | 1,34 | 48,9 | 73,5 | 2,9 | 31,9 |
| 20 – 30 | 1,41 | 46,2 | 68,4 | 2,3 | 29,6 |
| 30 – 40 | 1,49 | 44,7 | 62,9 | 1,7 | 29,4 |
| 0 – 40 | 1,36 | 47,4 | 70,4 | 2,7 | 30,8 |

Ашық қара – қоңыр топырақтар негізінен лөсстен пайда болған. Кескіннің пішінінен байқалғандай, ашық қара – қоңыр топырақтарда қара шірінді қабаты жақсы дамыған, сондықтан оларда суармалы егіншілік жағдайын көптеген ауылшаруашылық дақылдары, оның ішінде күздік астық дақылдары жақсы өсіп, мол өнім береді. Топырақ қабатының гумус мөлшері 2,17%, жалпы азот 0,149%, жиынтық фосфор 0,071% айқындады. Жылжымалы элементтер қоректік құрамы бойынша, зерттеу аумағының топырағында жылжымалы фосфор мен гидролизденген азот аз мөлшерде, топырақ құрамында алмаспалы калийдің көп мөлшерде екені дәлелденді [163].

Топырақтың агрофизикалық көрсеткіштерінің түзілу және бағалауы бойынша тығыздығы қолданылады. Топырақтың тығыздығының орны егіншілік саласында жақсы дамыған, суармалы егіншілік жағдайында оданда жоғары болады, өйткені топырақтың су және ауа режимдерін реттеуде басты рөл ойнайды [163].

Гранулометриялық құрамы жағынан ашық қара – қоңыр топырақ Качинскийдің жіктеуі бойынша ірі шаңды орташа құмбалшықты болып келеді [163].

Кесте 4 – Зерттеу танабындағы ашық қара – қоңыр топырақтың гранулометриялық құрамы, % (Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты деректері, 2017 ж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Топырақ қабатының тереңдігі, см | Топырақтың фракциялық құрамы, % | | | | | | Качинский бойынша дисперсиялық коэффициент |
| <1 –0,25 | 0,25 –0,05 | 0,05–0,01 | 0,01–0,005 | 0,005–0,001 | <0,001 |
| 0 –10 | 1,59 | 10,32 | 44,31 | 12,5 | 17,48 | 13,83 | 10,3 |
| 10 – 25 | 1,31 | 8,87 | 44,31 | 12,5 | 15,86 | 17,08 | 10,4 |
| 25 – 35 | 2,08 | 10,05 | 42,35 | 12,85 | 14,96 | 16,8 | 10,6 |
| 35 – 55 | 0,47 | 13,62 | 43,33 | 10,33 | 16,82 | 15,42 | 11,8 |
| 55 – 80 | 0,45 | 13,23 | 43,34 | 10,33 | 17,23 | 15,42 | 11,8 |
| 80 –100 | 0,33 | 16,3 | 41,15 | 13,04 | 17,52 | 15,45 | 13,8 |

Фракцияның түйіртпекті құрамының жоғары 41,15 – 44,6% бөлігін шаңдар алып жатыр, оның ішінде ұсақ шаңдар 10,32 –13,03%. Құмның фракциялық мөлшерінің үлесі 0,25 мм жоғарысы 0,34 – 2,09 % құрады 0,05 – 0,25 мм мөлшердегі ұсақ құмдар 8,88 – 16,4%, ал коллоидты фракциялық бөлшектер 13,8 – 17,1 % шамасында болады [163].

Тәжірибе танабы топырағының гранулометриялық негізгі элементтердің минералдық қоректену құрамы және морфологиялық сипаттамасы, сонымен бірге топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот, алмаспалы калий көтеріңкі, жылжымалы фосфор орташа дәрежеде қамтамасыз етілуімен өсірілген ауылшаруашылық дақылдарына берілетін тиімділігі жоғары. Топырақтың тығыздығы әр қабат бойынша, әрбір 10 см сайын 40 см тереңдікке дейін анықталды [163].

0 – 40 см қабатта ашық қара – қоңыр топырақтың көлемдік массасы 1,28 – ден 1,49 г/см3 дейін, ал орта есеппен 1,37 г/см3. Горизонттардың тереңдігіне қарай топырақтың кеуектілігі 44,7 – дан 51,3 % – ға дейін өзгереді.

Топырақтың ауылшаруашылығы үшін маңызы өте зор, себебі өсімдіктер мен топырақ өзара бір – бірімен тығыз байланыста жатыр. Әр жылы үш мезгілде (көктем, жаз, күз) осы топырақтың тік қимасы (0 – 180см) бойынша жүргізілген, осы стационарлы учаскенің топырақ қабаттарының қимасы былай сипатталады (кесте - 5) [163].

Кесте 5 – Топырақ қабаттарының үлгісі (Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты деректері)

|  |  |
| --- | --- |
| А1 – 0 – 23 см қабаты. | Сұр түсті, құрғақ, аздап тығыздалған, құрамы ұсақтау – шаңытпа, орташа саз балшықты, орташа түйіршікті. |
| В1– 22 – 41 см қабаты. | Қара сұр, ірі тас қимасы сияқты үлкен болып келеді, тығыздалған, саз балшықты, түстері мен топырақтың қаттылығы келесі қабатына өткенде белгілі болады. |
| В2 – 40 –69 см қабаты. | Сұр, ақшыл сұр аздап сулы, үлкен тас кесекті, тығыздалған, әлсіз түйіршікті, орташа балшықты келесі қабатында түсі байқалады. |
| Вс – 68 – 93 см қабаты. | Сарғыш тартқан сұр түсті, аздап ылғалданған, орташа тығыздалған, карбонаттар тізбектелген тырнадай болып, нүкте түрінде орналасқан, келесі қабатында түсі байқалады. |
| С1 – 92 – 149 см қабаты. | Сарғыш тартқан, лөсс түрлі, балшықты, кесек – кесек келген, тығыздалған, карбонаттар ойдым – ойдым өте сирек кездеседі. Келесі қабатында тығыздығы мен түсі белгілі болады. |
| С2 – 148 – 181см қабаты. | Ашық сарғыш тартқан, лөсс түрлі саз балшықты, тығыздалған, карбонаттар тізбектеле орналасқан. |

Механикалық құрамы бойынша бұл топырақ ірі шаңытпа, орташа балшықты болып саналады, ірі шаңның құрамы 40 – 51% –ды құрайды, ал физикалық балшықтылығы 43 – 45%, тұнбалық бөлігі профиль бойынша 13,8 –ден 8,7% – ға азаяды [163].

Микроагрегаттар мөлшері 80 – 90 % – ға жетеді. Топырағының құрамында қарашірік мөлшері өте көп емес, топырақ ерітіндісінің жоғары карбонаттылық әсері (7,3 – 7,6) өте әлсіз сілтілі болып келеді (кесте - 6) [163].

Кесте 6 – Тәжірибе танабы ашық - қара қоңыр топырағының агрохимиялық құрамы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Топырақ қабат, см | Қарашірік  мөлшері, % | Жалпы мөлшері, % | | СО2, % | рН | Сіңірілген негіздер, мг/экв | | Жылжымалы түрі, мг/100г | |
| N | P | Ca | Mg | P2O5 | K2O |
| 0 – 22 | 2,3 | 0,15 | 0,215 | 2,6 | 7,4 | 11,66 | 2,5 | 2,69 | 41,5 |
| 22 – 40 | 1,71 | 0,12 | 0,199 | 3,5 | 7,4 | 13,2 | 2,28 | 1,28 | 32,65 |
| 40 – 60 | 1,08 | 0,07 | 0,192 | 4,8 | 7,4 | 12,3 | 1,91 | 0,49 | 18,28 |

Сыйымдылық деңгейі 15 мг/экв–тен аспайды. Сіңірілетін негіздер құрамы кальций мен магнийден (Са, Мg) құралады. Өйткені бұл топырақ қабаттарының көп бөлігін кальций тыңайтқышынан тұрады. Ал магний тыңайтқышы өте аз көлемде кездеседі [163].

Жыртылып өңделетін топырақтың қабатында қарашірінді мөлшері 1,91 – 2,3% мөлшерде кездессе, ал жалпы азот мөлшері (N) 0,15% және де жалпы фосфор (Р) 0,22% мөлшерде кездеседі. Зерттеу аумағы бойынша, Іле Алатауы өңірінің тау етегінде орналасқан жердің топырағы ашық – қара қоңыр, карбонатты, орташа сазбалшықты, тұзданбаған әрі сортаңданбаған топырақ болып табылады [163].

Жоғарыда келтірілген деректерде топырақ сипаттамасы туралы жазылған, соны қорытындылайтын болсақ, агрономиялық талаптарға сай, бірақ оның құрамында фосфор мен азот жетпегендіктен, топыраққа қажетті тыңайтқыштарды енгізу аса қажет болып табылады. Калий мөлшерінің өте көп болуы, жоңышқа дақылы сорттарының өсуіне, жоғары өнім алуға ешқандайда әсер етпейді [163].

Ылғалды болуы мөлшері көп жағдайда жазғы жауын – шашын мөлшеріне тығыз байланысты. Қоректік заттардың мөлшері 100 тонна топыраққа байланысты болады. Бұл өңірдің топырақ климаттық жағдайы барлық малазықтық дақылдарын өсіру, өндіру және жоғары өнім алу үшін қолайлы.

Бұл жердің топырағы әсіресе калий элементімен жақсы қамтамасыз етілген, ал азот элементімен және де фосфор тыңайтқыштарымен орташа қамтылған [163].

Тәжірибе танаптары суармалы егіске жарамды, өйткені су – физикалық көрсеткіштерінің мөлшері жоғары. 1 метр тереңдіктегі судың көлемдік массасы 1,19 г/см3 – тан 1,38 г/см3 алмасып тұрады. Көрсеткіштері орташа алғанда 1,26 г/см3, 51,28% топырақтың беткі қабаты (0 – 6 см) саңылаулы болып табылады [163].

Топыраққа тереңдегенде саңылау азая түседі 47,9% (69– 92 см). Төменгі су сыйымдылық құрамы (100% құрғақ топырақтың салмағын алғанда) 1 м тереңдікте 25,8% – дан 24% – ға орта есеппен есептегенде 24,40% – ға алмасып тұрады [163].

Сонымен, шаруашылықтың ашық қара – қоңыр топырағының аналитикалық мәліметтеріне сүйене отырып, зерттеу алаңының топырағы малазықтық дақылдар егу үшін өте қолайлы, одан жоғары және тұрақты өнім алу үшін (қарашіріктілігі орташа, қоректік элементтері жеткілікті мөлшерде қамтамасыз етілген, топырақ құрамының сіңіруі, натрийдің алмасу құрамы төмен, топырақ агрегаттылығы және жыртылатын қабат тығыздығы орташа орналасқан) қанағаттанарлық.

**2.3 Зерттеу материалдары және тәжірибе әдістемелері**

Зерттеу бағдарламасына Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтында шығарылған және өндірісте пайдалануға рұқсат етілген, патенттер мен авторлық куәліктермен қорғалған егістік жоңышқаның (*Medicago sativa L.*) жаңа сорттары: Көкорай, Көкбалауса, Өсімтал алынды.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Нұсқалар** | **I – қайталау** | | | **II – қайталау** | | | **III –қайталау** | | |
| **Өсімтал** | **Көкорай** | **Көкбалауса** | **Өсімтал** | **Көкорай** | **Көкбалауса** | **Өсімтал** | **Көкорай** | **Көкбалауса** |
| P200  +Mo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P 200 + Co |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P 200 +K70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P 200 +N60 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P200 Фон |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P150  +Mo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P 150 + Cо |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P 150+K70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P 150+N60 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P150 Фон |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P0  + Mo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P0 + Co |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P0 + K70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P0 + N60 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P0 Фон |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Кесте 7 – 2017 жылы салынған тәжірибе танабының сызбасы

1) Жоңышқаның аталған сорттары Австралия құрлығында (жайылымдық шөптердің жем қоры орталығында шт. Аделаиде) және Қазақстанның оңтүстік және солтүстік экологиялық аймақтарында салыстырмалы зерттеуден өтті. Тәжірибе селекциялық бақылау питомнигінде қалыптасқан тәсіл бойынша

атқарылды. Әр мөлтектің ауданы 5 – 10 м2, қайталануы үш рет. 2) Жоңышқаның жоғарыда аталған сорттары егістігіне макро (N, P, K) және микротыңайтқыштарының (кобальт, молибден) әсерін анықтау мақсатында мына төмендегі нұсқалар бойынша тәжірибе жүргізілді.

Тәжірибе салу кезінде фосфор бойынша 3 фон құрылды: табиғи – Р0 (фосфорды енгізусіз) және Р150 және Р200 бір рет енгізіп топырақ байытылған, сондай – ақ әрбір фон бойынша N60, К70 және микроэлементтер: кобальт (Co) және молибден (Mo) енгізілді. Тәжірибе нұсқаларды жүйелі түрде орналастырудың 3 рет қайталануында 45 нұсқа 3 сорт бойынша салынды. Әрбір мөлтектің ауданы 30 м2. Қатар аралығы – 30 см, себу мөлшері – 18 кг/га. Тыңайтқыштардың дозалары қолданылған әсерлі заттар бойынша көрсетілді, мұнда тыңайтқыш түрлері: аммофос, селитра, хлорлы калий, молибден қышқылды аммоний және кобальт оксиді.

Әр тәжірибенің мақсатына байланысты тыңайтқыштардың тиімділігі сорттардың өнімділігі және басқа да биологиялық ерекшеліктері мына төмендегі көрсеткіштер бойынша анықталды:

1. Негізгі көрсеткіш ретінде әр нұсқа бойынша көкбалауса, пішен және тұқым өнімділігі анықталды, жыл сайын өнімділікті анықтау әр үш орым бойынша жүргізілді. Жоңышқа гүлдеу фазасына жеткен кезде орылды. Өлшеу жұмыстары барлық қайталау бойынша 1 м2  алаңның биомассасы арқылы жүргізілді. Құрғақ шөп (пішен) шығымдылығы (14 пайыз ылғалдықпен) арнайы алынған 500 грамнан сынама бойынша анықталды. Шығымдылық коэффициенті бойынша көкбалауса пішен өнімділігіне айналдырылды.

2. Азот түзуші бактерия түйнекшелері топырақтың 0 – 30 см беткі қабатындағы тамырларда дамыған түйнекшелерді санау арқылы анықталды. Әр нұсқа бойынша 25 өсімдік талдаудан өтті және түйнекшелер жоңышқа тіршілігінің 1 – ші жылы алғашқы нағыз жапырақтану, сабақтану, гүлдеу кезеңдерінде, ал 2 – ші және 3 – ші жылы әр 3 орым бойынша, гүлдеу кезеңінде анықталды. Есепке тек күлгін түсті белсенділігі жоғары түйнекшелер алынды.

3. Тамыр массасы 2 – ші және 3 – ші жылғы жоңышқаның өсу кезеңінде топырақтан 30х30 см (900 см2) 0 – 30 см қабаттан Н. З. Станковтың (1964) тәсілімен кесінді алу және оны суда жуу арқылы анықталды. Тамырларды жуу диаметрі 1мм–лік елеуіште орындалды [166].

4. Топырақ құрамы төмендегі тәсілдермен анықталды:

* гумус мөлшері И.В.Тюрин әдісімен;
* гидролизденетін азот Тюрин – Кононова бойынша;
* жылжымалы фосфор мен калий Мачигин әдісімен;
* алмаспалы калий – Мачигин әдісінің Грабаровтың модификациялауы бойынша жалынды фотометр көмегімен.

Қолданылған агротехникалық шаралар:

Тәжірибе алаңы сүдігер соқамен 22 – 25 см тереңдікте жыртылды. Тұқым себу жұмыстары сәуір айының ортасында (14.04) жүргізілді. Көктемде сүдігер ерте тырмаланып және себер алдында топырақты культивациялау арқылы қопсытып, қайтадан тырмалау шаралары жүргізілді.

Сурет – 1 а) Ерте көктемде жерді б) Жыртылған танапқа ерте көктемде

тырмалап танаптарды бөлу микроэлементтерді енгізу

жұмыстары жүргізілді жұмыстары жүргізілді

в) Ерте көктемде танаптарға макро г) Тұқым себер алдында қолданылған

тыңайтқыштарды енгізу жұмыстары «Ризовит – АКС» биопрепараты

жүргізілді

Себер алдында «Ризовит – АКС» биопрепаратын қолдану арқылы жоңышқа тұқымдары өңделді. Себілетін тұқымға 200 грамм 1 гектарға себілетін 18 кг/га есебінен «Ризовит – АКС» биопрепараты жұмсалды. Алдымен бұл биопрепаратты суға езіп алып, содан кейін жоңышқа тұқымына енгізілді, өңделген жоңышқа тұқымдары күн көзінен тыс жерде кептірілді. «Ризовит – АКС» – топырақты биологиялық азотпен құнарландыру және жоңышқа дәндерінің өнімділігін арттыруға арналған жергілікті түйнек бактериялар штаммдары негізінде ҚР Білім және ғылым министрлігінің Микробиология және вирусология ғылыми – зерттеу институтында шығарылған өте тиімді бактериялық препарат. Препарат өнімді және оның сапасын арттырады және топырақтың құнарлығын жақсартады, экологиялық таза өнім алуға мүмкіндік береді, өсімдіктердің ауруларын төмендетеді [167].

** **

Сурет – 2 а) Ерте көктемде танаптан б) Күзде танаптан топырақ үлгілерін

топырақ үлгілерін алу жұмыстары алу жұмыстары жүргізілді

жүргізілді

Тәжірибе егістігін күтіп – баптау жұмыстары жыл сайын ерте көктемде тырмалаудан, сапалы орудан және дер кезінде өсірілген өнімді жинаудан тұрды. Егістікке ешқандай песттицидтер қолданылмады. Суарусыз бүркемесіз себілген жоңышқа егістігі бірінші жылы (сепкен жылы) бір орым , ал кейінгі жылдары гүлдеу кезінде 3 рет пішенге орылды. Тұқым өндіру мақсатында 2–ші және 3 – ші жылғы жоңышқаның екінші орымы пайдаланылды. Негізгі фосфор, азот тыңайтқыштарымен қатар кобальт (Co) және молибден (Мo) микро тыңайтқыштарының, өсімдіктің және түйнек бактерияларының дамуына әсерін де зерттеу бағдарламада қарастырылып 2017 жылдың жазынан бастап, жоғарыда көрсетілген нұсқалары жоңышқа сорттарына шөп және тұқым өндіру бағыттары бойынша салыстырмалы зерттеулер көптеген шаруашылық құнды көрсеткіштері арқылы бағаланатын болады.

Қолданылатын тыңайтқыштарға сипаттама: макроэлементтер – жай суперфосфат, қос суперфосфат (P2O5 20 – 46 %), хлорлы калий (K2O – 60 %); микроэлементтер – молибден (Mo), кобальт (Co) тыңайтқыштары қолданылады.

Жоңышқаның өсуі мен дамуына фенологиялық бақылау жұмыстары үш қайтарылымда барлық нұсқаларда жүргізілді.

Тәжірибелік танап жазық таулы агроландшафттардағы механикалық құрамы орташа саздауытты қалыптасқан ашық – қоңыр түсті топырақта, Іле Алатауының солтүстік баурайындағы көлбеу – тау бөктерінде орналасқан. Тұтастай алғанда, осы аумақтың жер бедері суармалы егін шаруашылығында пайдаланылатын тармақталған жыралары бар қиғаш және еңісті беткейлермен сипатталды.

Топырақтағы қарашіріндінің салыстырмалы түрде төмен болуымен сипатталады, жоғары карбонаттылықтың салдарынан топырақ ерітіндісінің реакциясы әлсіз сілтілі – pH – 7,3. Сіңіру сыйымдылығы 15 мг/экв – тен аспайды. 0 – 30 см қабаттағы қарашіріндінің мөлшері 2,31%, жалпы азот – 0,190 фосфор – 0,220%–ды құрайды, топырақтың жоғарғы қабатындағы топырақта сілтілі гидролизденетін азот – 74,2 мг/кг, жылжымалы фосфор – 20,0 және алмаспалы калий – 330 мг/кг құрайды. Химиялық талдаулар Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтының агрохимия және топырақтану бөлімінде стандартты әдістермен орындалды.

Жоңышқа сорттарының үлгісін алу өсу фазасында, бутанизацияда және гүлдеу фазаларында жүргізілді. Топырақ және өсімдік үлгілері әр танаптан жеке – жеке анықталды. Топырақ үлгілері 0 – 20 см –ден алынды. Топырақтан алынған үлгілерді анықтау: аммоний азоты – фотокаллориметритті реактивтермен Несслер әдісі арқылы (спектрометр ПЭ 5300В), нитратты азот – потенциометритті әдіс арқылы ионселективті электродтарда анықталды (иономер Эксперт-001), жылжымалы фосформен алмаспалы калий – модификациялы Мачигин әдісімен ЦИНАО (ГОСТ 26204) анықталды. Өсімдіктегі азот, фосфор, калийді анықтау күкірт қышқылы, сутегі асқын тотығы арқылы және дымқыл күйде ысқылау әдісі арқылы анықталды: азот – Кьельдал әдісі арқыл, фосфор – колориметритті спектрофотометр әдісі арқылы ПЭ 5300В, калий – фотометритті әдіс арқылы ФПА-2-01 анықталды.

Құрғақ шөп өнімділігін есепке алу бутонизация – гүлдеудің басталуы кезеңінде, жоңышқа тіршілігінің бірінші жылынан бастап (10 тамыз) жүргізілді. Тіршілігінің бірінші жылында бір шабу, ал екіншісінде – 3 шабу жүргізілді.

Өсірудің агротехникалық шарттары: топырақты негізгі өңдеу – 22 – 25 см тереңдікте жырту, топырақты себуге дейін ерте көктемде тырмалау және РВК қолдану арқылы культивациялау, топырақты себуге дейін және одан кейін таптау. Алдыңғы өсірілген дақыл (ізашары) – күздік бидай.

Алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу компьютерлік бағдарламаларды қолдану арқылы Б. А. Доспехов бойынша жүргізілді.

Оңтүстік Австралия ғылыми зерттеу – институтында зерттелген Қазақстандық жоңышқа сорттары ізденушінің ғылыми жетекшісі профессор Алан Хамприздің басқаруымен Аделаидеде жүргізілді. Әдіснамалық тұрғыда зерттеу мақсатына жету үшін өзара бір – бірімен байланысты жұмыс кезеңдері бойынша жүзеге асырылды, өсімдік тамырларынан түйнек бактериясы анықталды (сурет 3).

 ****

Сурет 3 а) Далалық жағдайда б) Жылыжай жағдайында жоңышқа

жоңышқа тамырларынан түйнек тамырларынан түйнек

бактериясын анықтау бактериясын анықтау



Сурет 4 – Танаптық жағдайда жоңышқа сорттарының көкбалауса өнімділігін арнайы құрылғы арқылы анықтау

**3 ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ**

**3.1. Ашық қара – қоңыр топырақтағы жоңышқа егістігінде тыңайтқыштар және сорттар пайдалануға байланысты қоректік режимінің өзгеруі**

Минералды тыңайтқыштар тек қана өсімдіктердің өсуіне ғана емес, ылғал өнімділігін үнемді жұмсау үшін және де топырақтың қорек режимін жақсарту үшін де оңды әсерін көрсететіні белгілі.

Өсімдіктер дұрыс қоректенуі үшін белгілі мөлшерде қоректік заттарды, оның ішінде азот, фосфор және калий элементтерін қажетсінеді. Бұл элемент–терді өсімдіктер негізінен топырақтан пайдаланады. Сондықтан өсімдік жақсөсіп, өнім беру үшін бұл элементтердің топырақтағы мөлшерлерінің жеткілікті болуын қадағалап отыру қажет. Егер топырақта қоректік элементтер жетіспесе, онда олардың мөлшерлерін органикалық және минералдық тыңайтқыштарды қолдану арқылы толықтырады.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін қоректену жағдайларын жақсарту арқылы өсімдік қорегіндегі жекелеген элементтердің физиологиялық рөлін және оларды өсу мен дамудың жекелеген фазаларында қажеттілігін білу қажет.

Топырақтағы қоректік элементтердің маусымдық динамикасына әр түрлі факторлар әсер етеді: бір жағынан, атап айтқанда, тыңайтқыштарды, яғни азот қосылыстарын, фосфор және калийді пайдалану, және қолайлы ауа райы жағдайлары, ал басқа жағынан – топырақтағы мөлшері азаятын факторлары (шаймаланып кету және ұшып кету, өсімдіктердің тұтынуы, топырақтағы қоректік заттардың иммобилизациясы және т.б.) күрделі түрде өзара әсер етеді [165] .

Жоңышқа өзінің жақсы дамитын тамырлары арқылы топырақтың терең қабаттарынан қорек элементтерді табуға қабілетті екенін ескере отырып, сонымен қатар минералдық және органикалық тыңайтқыштарды қабылдауға бейім екені ғылыми дәлелденген.

Еліміздің әр түрлі өңірлерінде жүргізілген ұзақ мерзімді зерттеулер органикалық және минералды тыңайтқыштар әртүрлі дақылдар өнімінің жоғары шығу деңгейіне жауапты екендігін дәлелдеді.

Азот өсімдіктің қарқынды өсуіне, жапырақ бетінің ауданының артуы мен жоңышқаның вегетативтік массасының қалыптасуына ықпал етеді.

Фосфор сондай – ақ өсімдіктің тіршілігі үшін маңызды рөл атқарады. Фосфор негізінен азот жинақтаушы бактериялардың дамуына әсер етіп өнімді жоғарлатады.

Топырақтың құнарлылығы көбінесе ондағы қоректік заттардың, ең алдымен азоттың болуымен анықталады. Азотты тыңайтқыштарды енгізу топрақтың азоттық режимін жақсартушы факторлардың бірі болып табылады.

Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік – шығыс жағдайында топырақтағы минералды азоттың негізгі формасы көбінесе нитратты азот болып табылады, сондықтан азотпен қамтамасыз етілуі оның топырақтағы құрамына байланысты. Нитраттар топырақтың сіңіру кешенімен сіңірілмейді, соның салдарынан олар топырақ кескіні бойымен айтарлықтай көшіп – қонуға ұшырайтыны белгілі. Топырақтың нитраттық режимін зерттеу үлкен мәнге ие, өйткені топырақтың тиімді құнарлылық деңгейі ондағы нитраттар құрамына тікелей байланысты болады. Олардың топырақтағы жоғары жылжымалылығы және де олардың өсімдіктермен қарқынды сіңірілуі вегетация ағымындағы нитраттар мөлшерінің айтарлықтай ауытқуына алып келеді[165].

Тамырдың топырақтан сіңіретін қабатынан тыс күшті шайылуына байланысты негізгі жер жырту кезінде азотты тыңайтқыштарды енгізудің жөнсіздігін агрономиялық ғылыммен және ауылшаруашылық өндірісінің тәжірибесімен бұған дейін дәлелденген.

Үш жылдық зерттеулердің орташа көрсеткіштері бойынша жоңышқа өсімдіктерін өсірудің бастапқы және соңғы кезеңдеріндегі нитрат азотының мөлшері минералды және микро тыңайтқыштарды енгізумен байланысты болды. Егер, тәжірибеде Өсімтал, Көкорай және Көкбалауса сорттары жылжымалы фосформен төмен қамтамасыз етілген топырақта көктемгі өсу кезеңінде бақылау нұсқасындағы нитрат азоты орташа үш жылда топырақта 14,9 – 16,6 мг/кг болса, N60  енгізілген нұсқада ол 22,3 – 25,5 мг/кг дейін көтерілді (кесте - 9).

Кесте 9 – Жоңышқа сорттары вегетациясының көктемгі өсу кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы нитрат азотының мөлшері, мг/кг (орташа 2017 – 2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | Өсімтал | | | Көкорай | | | Көкбалауса | | |
| Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | |
| Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 |
| Тыңайтқышсыз | 16,6 | 20,1 | 21,9 | 14,9 | 18,3 | 19,7 | 15,3 | 18,7 | 19,0 |
| N60 | 25,5 | 27,3 | 29,4 | 22,3 | 24,4 | 27,1 | 23,0 | 24,8 | 25,2 |
| К70 | 22,3 | 25,9 | 27,7 | 20,5 | 21,6 | 437 | 21,2 | 22,3 | 23,6 |
| Со | 17,4 | 22,4 | 24,5 | 17,2 | 20,5 | 22,9 | 17,6 | 21,3 | 22,8 |
| Мо | 16,8 | 23,0 | 25,2 | 16,6 | 20,9 | 23,2 | 16,5 | 20,5 | 22,2 |

Біздің зерттеулерде суармалы ашық қара – қоңыр топырақтағы қоректік заттардың мөлшері жоңышқаның әр түрлі сорттары мен топырақтың жылжымалы фосформен әрқалай қамтылуына қарамастан, өсіп – өну кезеңінде төмендеу үрдісіне ие.

Ал тәжірибенің Р150 және Р200 фондарында осы сорттарда нитрат азотының біршама ұлғайғаны байқалды, яғни жоғарыға сәйкес 18,3 – 20,1 және 24,4 – 27,3, 27,1 – 29,4 мг/кг болды. Атап кететін жайт, нитрат азотының жоғарғы мәндері Өсімтал сортында, ал төменгі мәндері Көкорай сортында орын алды. Калий тыңайтқыштарынын гектарына 70 кг ә.з. ретінде енгізу нұсқасында нитрат азотының мөлшері бақылауға қарағанда сәл жоғары болды және сорттарға байланысты болмады. Микро тыңайтқыштарды, яғни кобальт және молибден тыңайтқыштарын енгізген нұсқаларда олардың нитрат азотының мөлшеріне әсері тимегені анықталды, өйткені оның мөлшерлері бақылау нұсқасының деңгейінде қалды (кесте - 10).

Кесте 10 – Жоңышқа сорттары вегетациясының соңғы орымнан кейінгі кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы нитрат азотының мөлшері, мг/кг (орташа 2017 – 2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | Өсімтал | | | Көкорай | | | Көкбалауса | | |
| Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | |
| Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 |
| Тыңайтқышсыз | 15,4 | 17,6 | 20,0 | 13,9 | 17,2 | 19,0 | 14,6 | 17,6 | 19,1 |
| N60 | 19,6 | 23,7 | 26,3 | 19,4 | 22,4 | 25,2 | 20,4 | 25,2 | 26,7 |
| К70 | 17,6 | 21,7 | 24,2 | 17,6 | 20,3 | 23,6 | 18,4 | 22,5 | 24,0 |
| Со | 15,9 | 21,0 | 22,9 | 15,0 | 19,7 | 22,8 | 16,5 | 20,7 | 22,2 |
| Мо | 14,9 | 20,3 | 22,2 | 14,4 | 19,3 | 22,2 | 17,0 | 20,4 | 21,5 |

Вегетация кезеңінің соңына қарай жоңышқа өсімдіктерінің тұтынуына қарай топырақтағы нитрат азоты мөлшерлерінің бастапқы кезеңмен салыстырғанда азайғаны байқалды (15 кесте). Мысалы, Өсімтал сортының бақылау нұсқасында фосфордың Р0, Р150 және Р200 фондарында осыларға сәйкес нитрат азот мөлшері 1,2 – 2,5 және 1,9 мг/кг төмендеді. Осындай заңдылықтар азот тыңайтқыштарының N60 енгізілген нұсқасында да орын алды, яғни жоғарыға сәйкес 5,9 – 3,6 және 3,1 мг/кг төмен болды. Көкорай сорты бойынша бұл көрсеткіштер сәйкесінше 2,9 – 2,0 – 1,9 мг/кг төмен болса, Көкбалауса сортында топырақтағы жылжымалы фосфордың жоғарғы фондарында олардың өсе түскені байқалып, 0,4 және 1,5 мг/кг құрады. Тәжірибенің қалған нұсқаларында зерттеліп отырған сорттар бойынша нитрат азотының мөлшерлерінің кемігені байқалды, бірақ бұл айырмашылықтар біршама кемдеу екені көрінді [172, 173].

Фосфор өсімдіктердің өмірлік циклында қорек элементі ретінде айрықша рөл атқарады. Өсімдіктерде фосфордың салыстырмалы және абсолюттік мөлшері азот пен калийден бірнеше есе аз. Дегенмен, физиологиялық және биохимиялық функциялары тұрғысынан, тіпті одан да көп энергиясы бар, биологиялық циклдегі оның ерекше салмағы азотқа тең.

Фосфордың өзара әрекеттесуі нитратты азоттың өзара әрекеттесуіне қарағанда, топырақтың минералдық бөлігі топырақтың түрлеріне байланысты, бір кезде көп мөлшерде, бір кезде – аз мөлшерде өзіне қабылдайды. Вегетация кезеңінде жылжымалы фосфорды қарап отырудың кейбір қиыншылықтарының барын көрсетті [165].

Топырақтың құнарлылығының тиімділігінде, маңызды көрсеткіштерінің бірі ол фосфат кезеңі – болып табылады. Жылжымалы фосфор құрамының топырақтағы қолайлы кезеңге дейін жоғарылауы малазықтық өсімдіктердің өнімділіктеріне айтарлықтай кері зиянын тигізді [165].

Фосфорды өсімдіктердің сіңіруі және оны пайдалану дәрежесі көбінесе осы элементтің топырақтағы құрамымен анықталады. Өсімдіктердің жылжымалы фосфорларға тәуелді болуы белгілі бір топырақтың физикалық және химиялық қасиеттеріне, өсімдіктердің биологиялық сипаттамаларына және басқа да факторларға байланысты. Жылжымалы фосфордың құрамындағы аммоний карбонатының алынған 1% ерітіндісі белгілі бір кезеңде карбонатты топырақтың фосфат режимін айқындайды [165].

Жоңышқаның қарқынды өсу мен даму кезеңінде деректерде көрсетілген мәліметтердей, топырақтағы жылжымалы фосфордың көлемінің төмендеуі оны қолдану ғана емес, сонымен қатар химиялық және физикалық процестерден, және де топырақта болып жатқан фосфор тыңайтқыштарының топырақ компоненттерімен өзара байланысу нәтижесінен болуы мүмкін [165].

Топырақ құнарлылығын жақсартуда, әрі дақылдардың өнімін арттыруда фосфор тыңайтқыштары өте үлкен рөл атқарады. Ауыл шаруашылық дақылдарына берілген фосфор тыңайтқыштарының қолайлы мөлшерлерін, тиімді тәсілдерін пайдалану, өсімдіктің бүкіл маусымдық өсу дәуірінде фосфор элементімен қоректенуін жақсартады.

Қазіргі кезде топырақтағы фосфор қорын молайтудың ең басты әдісі – фосфор тыңайтқышын қолдану болып саналады. Фосфор тыңайтқыштарының тиімділігі топырақтың жылжымалы фосформен қамтамасыз ету деңгейіне байланысты өзгереді.

Өсімдікті басқа қоректік заттардың қолайлы мөлшерімен қамтамасыз ету фосфор тыңайтқыштарының тиімділігін арттырады.

Біздің зерттеулердің орташа үш жылдық нәтижелері бойынша топырақтағы жылжымалы фосфордың азот, калий және микро тыңайтқыштармен қоректендіруге байланысты мөлшері айтарлықтай өзгерген жоқ. Оның құрамы тек қана енгізілген фосфор тыңайтқыштарының Р150 және Р200 мөлшерлеріне байланысты болды. Осылайша, бақылау нұсқасында 1 фонда (Р0) Өсімтал, Көкорай және Көкбалауса сорттары бойынша жылжымалы фосфордың мөлшері топырақтың жыртылған қабатында өсімдіктің көктемгі өсу кезеңінде тиісінше 24,4 – 22,4 және 23,6 мг/кг болса, Р150 және Р200 фондарында бұл көрсеткіштер тиісінше 33,6 және 36,2 – 32,3 және 35,0 – 31,3 және 33,7 мг/кг құрады (кесте - 11).

Кесте 11 – Жоңышқа сорттары вегетациясының көктемгі өсу кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері, мг/кг (орташа 2017 – 2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | Өсімтал | | | Көкорай | | | Көкбалауса | | |
| Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | |
| Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 |
| Тыңайтқышсыз | 24,4 | 33,6 | 36,2 | 22,4 | 32,3 | 35,0 | 23,6 | 31,3 | 33,7 |
| N60 | 25,9 | 35,5 | 38,4 | 24,1 | 34,4 | 36,9 | 24,7 | 34,0 | 36,2 |
| К70 | 25,0 | 35,2 | 37,4 | 23,5 | 33,9 | 36,1 | 24,4 | 33,6 | 35,7 |
| Со | 24,4 | 33,3 | 36,4 | 22,9 | 32,7 | 35,3 | 23,1 | 32,3 | 34,1 |
| Мо | 23,8 | 32,6 | 35,5 | 22,4 | 32,2 | 34,7 | 22,4 | 31,5 | 33,4 |

Азот және калий тыңайтқыштарын қолдану (2 және 3 нұсқалар) топырақтағы жылжымалы фосфордың құрамының сәл жоғарылауына әсер етсе, микро тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларда осындай заңдылық байқалмады, яғни оның мөлшері бақылау нұсқасының деңгейінде қала бергені анықталды. Мысалы, минералды тыңайтқыштар берілген нұсқаларда жылжымалы фосфор құрамы Өсімтал сорты бойынша Р0, Р150 және Р200 фондары бойынша тиісінше 25,0 – 25,9, 35,2 – 35,5 және 37,4 – 38,4 мг/кг болса, кобальт және молибден тыңайтқыштары берілген нұсқаларда ол тиісінше 23,8 – 24,4; 32,6 – 33,3 және 35,5 – 36,4 мг/кг құрады. Аталған заңдылықтар Көкорай және Көкбалауса сорттарында да орын алды және аталған сорттардың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты айтарлықтай өзгерістерге ұшырамады.

Жоңышқа өсімдіктерінің вегетация кезеңінде қоректік элементтерді, оның ішінде фосфорды тұтынуы топырақтағы жылжымалы фосфор құрамының көктемгі өсу кезеңдерімен салыстырғанда біршама төмендеуіне әсер еткені анықталды.

Егер бақылау нұсқасында топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері көктемгі кезеңмен салыстырғанда вегетацияның соңына қарай үш фонның орташа есебімен Өсімтал сорты бойынша 5,9% – ға (фондар бойынша 4,7 – 6,8% аралығында), Көкорай сорты бойынша 8,7% – ға (6,6 – 11,4% аралығында) және Көкбалауса сорты бойынша 6,3% – ға (5,7 – 7,3% аралығында) төмендегенін байқасақ, онда минералды тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларда бұл көрсеткіштер тиісінше 9,3, 10,4 және 9,5% – ға дейін, ал микроэлементтер берілген нұсқаларда тиісінше 9,2, 10,7 және 9,5% – ға дейін төмендегені анықталды (кесте - 12).

Кесте 12 – Жоңышқа сорттары вегетациясының соңғы орымнан кейінгі кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері, мг/кг (орташа 2017 – 2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұскалары | Өсімтал | | | Көкорай | | | Көкбалауса | | |
| Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | |
| Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 |
| Тыңайтқышсыз | 23,0 | 32,1 | 33,9 | 20,1 | 30,3 | 32,4 | 22,0 | 29,6 | 31,8 |
| N60 | 23,4 | 32,8 | 35,3 | 21,5 | 31,6 | 33,5 | 23,4 | 30,5 | 32,5 |
| К70 | 22,9 | 32,2 | 34,2 | 21,7 | 30,7 | 33,3 | 22,9 | 30,8 | 31,8 |
| Со | 22,0 | 31,2 | 33,2 | 20,9 | 29,6 | 31,5 | 21,3 | 29,5 | 30,9 |
| Мо | 21,4 | 30,5 | 32,4 | 20,5 | 29,0 | 32,3 | 20,6 | 28,7 | 30,4 |

Жылжымалы фосфор мөлшерінің әртүрлі деңгейде төмендеуі зерттеліп отырған жоңышқа сорттарының жыл сайынғы бірнеше орымдарымен алынған өнімдердің тұтынуына байланысты деп шешуге болады. Сонымен қатар Көкорай сорты бойынша жылжымалы фосфор деңгейінің төмендеуі басқа сорттарға қарағанда біршама жоғары болғанын атап кетуге тұрады.

Фосфор тыңайтқыштарының 150 және 200 кг/га ә.з. есебімен топырақтағы жылжымалы фосфордың жасанды фондарын жасау барысында жүргізілген есептеулер бойынша енгізілген әрбір 100 кг ә.з. фосфор тыңайтқыштары топырақтағы жылжымалы фосфордың құрамын бақылаумен салыстырғанда 5,8 – 6,0 мг/кг–ға көтергені анықталды, яғни әдебиеттердегі көрсеткіштерге барынша сәйкес келетінін байқауға болады.

Өсімдіктер калий элементін көп мөлшерде қолданады, ал алмаспалы калий түрінде жалпы калий мөлшердің тек 2 – 5% құрайды, себебі ол жиі жеткіліксіз болып табылады. Өсімдіктердің жылжымалы калийдің түрлерін қолдануына байланысты олардың толық қалпына келуі формаларға байланысты өтеді. Топырақ үлгілеріне жасалған зерттеулерде жылжымалы калий мөлшері жайлы анықталған нәтижелер топырақта жетіспеген тыңайтқыштармен қамтамасыз етілуіне дәлел болып табылады. Топырақтың карбонаттылығы жылжымалы калиймен қамтамасыз етілу дәрежесін алмаспалы калийдің мөлшері бойынша 2% аммоний көміртегі қосылысынан алынады [165].

Орташа үш жылдық зерттеулердің нәтижелерінен анықталғандай, ашық қара – қоңыр топырақтың калий режимі азот және микро тыңайтқыштарын қолдануға барысында ешқандай өзгеріс туғызған жоқ. Калий тыңайтқыштары берілген нұсқада, калийдің мөлшері бірнеше есе жоғарылағанын көрсетуге болады [165].

Алмаспалы калийдің жоғарғы мөлшері өсімдік вегетацияның басында топырақтың жыртылған қабатында, оны өсімдіктер әлі сіңіре қоймаған кезінде және ол Өсімтал, Көкорай және Көкбалауса сорттары бойынша тиісінше 402 – 420, 399 – 422 және 393 – 417 мг/кг мөлшерінде болды (13 кесте) . Азот тыңайтқыштарын қолданған кезде оның мөлшері топырақта сәл жоғарылап тиісінше 409 – 427, 407 – 430 және 405 – 425 мг/кг болса, калий тыңайтқыштарын енгізу оның неғұрлым жоғары мөлшеріне жеткізуге ықпал етті, яғни тиісінше 422 – 438, 421 – 446 және 423 – 442 мг/кг – ды құрады. Микроэлементтер енгізілген нұсқаларда кобальт және молибден мөлшерлері аталған сорттар бойынша 406 – 422, 406– 426 және 407 – 418 мг/кг, 400 – 417, 394– 421 және 400 – 423 мг/кг шамасында болып, бақылау нұсқасының деңгейінде қала берді [174].

Кесте 13 – Жоңышқа сорттары вегетациясының көктемгі өсу кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы алмаспалы калийдің мөлшері, мг/кг (орташа 2017 – 2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | Өсімтал | | | Көкорай | | | Көкбалауса | | |
| Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | |
| Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 |
| Тыңайтқышсыз | 402 | 416 | 420 | 399 | 420 | 422 | 393 | 408 | 417 |
| N60 | 409 | 421 | 427 | 407 | 424 | 430 | 405 | 416 | 425 |
| К70 | 422 | 432 | 438 | 421 | 437 | 446 | 423 | 433 | 442 |
| Со | 406 | 421 | 422 | 406 | 420 | 426 | 407 | 415 | 418 |
| Мо | 400 | 414 | 417 | 394 | 415 | 421 | 400 | 418 | 423 |

Алмаспалы калийдің жоғарғы мөлшері өсімдік вегетацияның басында топырақтың жыртылған қабатында, оны өсімдіктер әлі сіңіре қоймаған кезінде және ол Өсімтал, Көкорай және Көкбалауса сорттары бойынша тиісінше 387 – 411, 381 – 410 және 384 – 405 мг/кг мөлшерінде болды (кесте - 13) . Азот тыңайтқыштарын қолданған кезде оның мөлшері топырақта сәл жоғарылап тиісінше 399 – 416, 393 – 414 және 397 – 411 мг/кг болса, калий тыңайтқыштарын енгізу оның неғұрлым жоғары мөлшеріне жеткізуге ықпал етті, яғни тиісінше 408 – 425, 412 – 428 және 406 – 423 мг/кг – ды құрады. Микроэлементтер енгізілген нұсқаларда кобальт және молибден мөлшерлері аталған сорттар бойынша 390 – 410, 391 – 409 және 394 – 403 мг/кг, 394 – 405, 384 – 413 және 390 – 399 мг/кг шамасында болып, бақылау нұсқасының деңгейінде қала берді.

Жоғарыда аталғандай, жоңышқа өсімдіктерінің тұтынуына байланысты топырақтағы алмаспалы калий деңгейінің де вегетацияның соңына қарай төмендегенін байқауға болады (кесте - 14).

Кесте 14 – Жоңышқа сорттары вегетациясының соңғы орым кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы алмаспалы калийдің мөлшері, мг/кг (орташа 2017 –2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | Өсімтал | | | Көкорай | | | Көкбалауса | | |
| Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | |
| Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 | Р0 | Р150 | Р200 |
| тыңайтқышсыз | 387 | 395 | 411 | 381 | 407 | 410 | 384 | 391 | 405 |
| N60 | 399 | 402 | 416 | 393 | 409 | 414 | 397 | 401 | 411 |
| К70 | 408 | 407 | 425 | 412 | 423 | 428 | 406 | 413 | 423 |
| Со | 390 | 394 | 410 | 391 | 401 | 409 | 394 | 399 | 403 |
| Мо | 394 | 398 | 405 | 384 | 398 | 413 | 390 | 396 | 399 |

Алынған нәтижелерге жете талдау жасасақ, алмаспалы калий мөлшерлері сорттар бойынша айтарлықтай біркелкі кемігені көрінеді, яғни ол бұл көрсеткіштердің алмаспалы калиймен топырақта қамтамасыз етілуі бір деңгейде болуымен дәлелденеді [175].

**3.1.1 Тыңайтқыштарға байланысты жоңышқа дақылының сорттарының өнімділігі және сапасы**

Жоңышқаны өсіру тәжірибесінде тек жекелеген жағдайларда ғана тыңайтқыштар қолданылады, көбінесе тыңайтқыш қолдану ауыспалы егістіктегі басқа дақылдарға беріледі. Сондықтан да нәтижелерге әрқашан қол жеткізіле бермейді. Әрине, оның тамыр түйнек бактериялары бар симбиоз есебінен азотты жинағыш ретіндегі рөлі барынша азаяды. Жоңышқаның фосформен және микротыңайтқыштармен жеткіліксіз қамтамасыз етілуі азот түзуші бактериялардың белсенділігін төмендететіндігі белгілі. Жоңышқаның азотты қоректенуіне қатысты көптеген зерттеушілер жоңышқа өскіндерінің түйнек бактерияларымен симбиоздық байланысы қалыптасқанға дейін егілген жылы бастапқы дозада енгізу қажет деп санайды. Топырақ құнарлылығының өсімін молайту және сақталуын көпжылдық шөптердің жоғары өнімді егістері ғана қамтамасыз ете алады. Алайда, жоғары өнім алу тек қана дақылдарды өсіру технологиясын сақтаған жағдайда ғана мүмкін болады, оның ажырамас компоненті қоректендіру элементтері бойынша теңдестірілген тыңайтқыштар жүйесі болып табылады.

**3.1.2 Көкбалауса өнімділігі**

Біздің зерттеулерімізде фосформен қоректендірудің әртүрлі деңгейлерінде азоттың, калийдің және микротыңайтқыштардың (кобальт, молибден) әсерін зерттеу міндеті алға қойылды. Өйткені жоңышқа өнімділігі фосформен қамтамасыз етілуіне байланысты. P0; P150 және P200 әсер етуші заттардың кг фондары түзілген 45 нұсқа бойынша көкбалауса өнімділігі және оларда N60 азоттың, K70 калийдің және кобальт пен молибден микротыңайтқыштардың дозалары пайдаланылған туралы деректер «Көкорай», «Көкбалауса», «Өсімтал» жоңышқаның үш сорттары бойынша зерттеу материалдары (15,16,17 кестелерде) келтірілді.

Кесте 15 – Жоңышқаның «Көкорай» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1 – ші жыл | 2 – ші жыл | 3 – ші жыл | Жиынтығы | Бақылаумен салыстырғанда,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз) сорт «Көкорай» | | | | | |
| P0 | 10,4 | 46,3 | 43,0 | 99,7 | 100 |
| Фон + N60 | 11,0 | 51,7 | 49,0 | 111,7 | 112,0 |
| Фон + K70 | 10,7 | 48,1 | 46,9 | 105,7 | 106,0 |
| Фон +Cо | 12,3 | 51,3 | 50,0 | 113,6 | 113,9 |
| Фон +Mo | 12,5 | 53,7 | 52,0 | 118,2 | 118,5 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,37 |  |
| Р,% |  |  |  | 2,15 |  |
| Фон Р150, сорт «Көкорай» | | | | | |
| P150 | 11,4 | 56,7 | 66,1 | 134,2 | 100 |
| Фон + N60 | 11,6 | 66,3 | 75,0 | 152,9 | 113,9 |
| Фон + K70 | 11,0 | 59,5 | 68,0 | 138,5 | 103,2 |
| Фон +Mo | 12,4 | 68,0 | 77,3 | 157,7 | 117,5 |
| Фон +Cо | 12,3 | 64,6 | 72,0 | 148,9 | 110,9 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 4,08 |  |
| Р,% |  |  |  | 2,60 |  |
| Фон Р200, сорт «Көкорай» | | | | | |
| Р200 | 13,2 | 60,8 | 71,6 | 145,6 | 100 |
| Фон + N60 | 13,5 | 68,3 | 78,8 | 160,6 | 110,3 |
| Фон + K70 | 12,6 | 64,1 | 77,3 | 154,0 | 105,8 |
| Фон +Cо | 13,8 | 69,5 | 80,9 | 164,2 | 112,8 |
| Фон +Mo | 14,5 | 71,4 | 82,3 | 168,1 | 115,5 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 3,59 |  |
| Р,% |  |  |  | 4,34 |  |

Жоңышқаны пайдаланудың үш жыл ішінде 7 орым бойынша көкбалауса өнімділігі анықталып, алынған нәтижелерді талдау арқылы әр түрлі сорттарға әсер ету реакциясына байланысты тыңайтқыштардың тиімділігі дәлелденді. Тәжірибелік деректер бір тәжірибеден туындайтын болғандықтан, нәтижелерді талқылау ұсынылған – кесте материалдары бойынша бір контексте зерттелген тыңайтқыштар, сорттар мен түрлері, дозалары және фоны бойынша жүргізілді.

Фон ретінде қабылданған P0 (фосфорды енгізусіз), P150 және Р200 нұсқаларын салыстыру арқылы фосфор дозаларының жоғарылауына қарай тиімділігінің өсетіндігі анықталды. P0 кезінде «Көкорай» сорты егістігінде көкбалауса өнімділігі 99,7 т/га (100%), P150 кезінде – 134,2 т/га (134,6%) және Р200 кезінде – 145,6 т/га (146,0%), «Көкбалауса» сорты – 115,5 т/га (100%), 145,5 т/га (125,9%) және 151,2 т/га (130,9%) және «Өсімтал» сорты – 94,6 т/га (100%), 122,0 т/га (128,9%) және 131,7 т/га-ны (139,2%) құрайды. Осылайша, фосфорлы тыңайтқыштарды енгізу деңгейі жоңышқа өнімділігін арттырудың негізгі факторы болып табылады және оның дозасының өсуімен өнімділігі артады.

Кесте 16 – Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1 – ші жыл | 2 – ші жыл | 3 – ші жыл | Жиынтығы | Бақылаумен салыстырғанда,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз), сорт «Көкбалауса» | | | | | |
| P0 | 12,3 | 47,2 | 56,0 | 115,5 | 100 |
| Фон + N60 | 12,8 | 56,2 | 65,0 | 134,0 | 116,1 |
| Фон + K70 | 12,1 | 49,5 | 60,5 | 122,1 | 105,7 |
| Фон +Cо | 13,6 | 56,6 | 64,4 | 134,6 | 116,5 |
| Фон +Mo | 14,0 | 56,4 | 64,4 | 134,8 | 116,7 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,84 |  |
| Р,% |  |  |  | 3,40 |  |
| Фон Р150, сорт «Көкбалауса» | | | | | |
| P150 | 13,3 | 60,9 | 71,3 | 145,5 | 100 |
| Фон + N60 | 13,8 | 70,6 | 82,0 | 166,4 | 114,4 |
| Фон + K70 | 12,9 | 62,0 | 71,3 | 146,2 | 104,0 |
| Фон +Cо | 13,9 | 70,0 | 81,3 | 165,2 | 113,5 |
| Фон +Mo | 14,4 | 71,2 | 84,1 | 169,7 | 116,6 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 4,96 |  |
| Р,% |  |  |  | 14,3 |  |
| Фон Р200, сорт «Көкбалауса» | | | | | |
| Р200 | 14,2 | 63,5 | 73,5 | 151,2 | 100 |
| Фон + N60 | 14,8 | 75,0 | 86,0 | 175,8 | 116,3 |
| Фон + K70 | 14,0 | 68,9 | 77,2 | 160,1 | 105,9 |
| Фон +Cо | 15,1 | 73,8 | 80,8 | 169,7 | 112,2 |
| Фон +Mo | 14,6 | 74,9 | 86,0 | 175,5 | 116,1 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 4,8 |  |
| Р,% |  |  |  | 14,1 |  |

P0,P150, Р200 фосфорлы тыңайтқыштардың әртүрлі дозалары фонында N60 әсер етуші заттар дозасы бойынша азотты қолдану жоңышқа сорттарындағы өнімділікті 10 – 16,3% шегінде арттырады. Мұнда сорттардың бір – бірінен өзара айырмашылығы ерекшелігі елеуі емес, оның ішінде «Көкорай» сортының артықшылығы шамалы байқалады.

Кесте 17 – Жоңышқаның «Өсімтал» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1 – ші жыл | 2 – ші жыл | 3 – ші жыл | Жиынтығы | Бақылаумен салыстырғанда,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз), сорт «Өсімтал» | | | | | |
| P0 | 10,0 | 38,2 | 46,4 | 94,6 | 100 |
| Фон + N60 | 11,2 | 43,7 | 52,9 | 107,8 | 114,0 |
| Фон + K70 | 10,3 | 41,0 | 50,1 | 101,4 | 107,2 |
| Фон +Cо | 12,4 | 46,2 | 55,7 | 114,3 | 120,8 |
| Фон +Mo | 12,8 | 48,0 | 57,5 | 118,3 | 125,1 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,84 |  |
| Р,% |  |  |  | 3,40 |  |
| Фон Р150, сорт «Өсімтал» | | | | | |
| P150 | 11,3 | 50,5 | 60,2 | 122,0 | 100 |
| Фон + N60 | 11,7 | 58,3 | 65,6 | 135,6 | 111,1 |
| Фон + K70 | 10,8 | 55,8 | 65,6 | 132,2 | 108,4 |
| Фон +Cо | 12,4 | 60,2 | 69,2 | 141,8 | 116,2 |
| Фон +Mo | 12,5 | 61,5 | 72,8 | 146,8 | 120,3 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 3,89 |  |
| Р,% |  |  |  | 4,31 |  |
| Фон Р200, сорт «Өсімтал» | | | | | |
| Р200 | 13,8 | 53,4 | 64,5 | 131,7 | 100 |
| Фон + N60 | 14,0 | 61,0 | 73,5 | 148,5 | 112,7 |
| Фон + K70 | 14,2 | 58,3 | 69,7 | 142,2 | 108,0 |
| Фон +Cо | 15,3 | 61,9 | 75,5 | 152,7 | 116,0 |
| Фон +Mo | 15,3 | 62,4 | 76,8 | 154,5 | 117,3 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 3,74 |  |
| Р,% |  |  |  | 13,6 |  |

Фосфордың үш фонында K70 дозасында калийді қолдану сорттардың өнімділігін 3 – 10,3% шегінде аз ғана мөлшерде көбеюін қамтамасыз етті, осы көрсеткіштің мәні тәжірибеде айқындалған ең төменгі айырмашылық мәнінің шегінде қалып отыр. Бұдан топырақтың калиймен жеткілікті дәрежеде қамтамасыз етілгендігі туралы қорытынды жасауға болады.

Кобальт микроэлементін қолдану барлық зерттелетін фосфор фондары мен сорттары бойынша көкбалауса шығымдылығын едәуір арттыруды қамтамасыз етті. Барлық сорттар бойынша фосфорды енгізбеген фонмен салыстырғанда кобальттың әсерінен болған түсім байқалады, осылайша "Көкорай" сорты – 13,9, "Көкбалауса" сорты – 16,5% және "Өсімтал" сорты – 20,8% көкбалауса өнімділігі артқан. Жалпы фосфордың барлық фондарында кобальттан өнімділіктің артуы 10,9 – 20,8% шегінде болды. Кобальт бойынша сорттардың ерекшелігі айқындалмады.

Молибден микроэлементін қолданғанда, фосфордың барлық зерттелген фондары бойынша жоңышқаның көкбалауса өнімділігінің артуына ықпал етті. Фосфорды енгізбеген фонда молибден тиімділігінің айқын көрінісі байқалады – 116,7 – 125,1%. «Өсімтал» сорты бойынша молибден қолданған жағдайда өнімнің артуы 117,3 – 125,3 арасында жоғары болды. Жалпы кобальтті енгізуден түскен өнімнің артуы барлық фондар мен сорттар бойынша 115,5 – 125,1% шегінде байқалды.

Фосфор тыңайтқышын пайдалану жалпы жоңышқа егістігінде зерттелгенмен осы жұмыста сорттарға байланысты алғаш рет жүргізіліп отыр. Бұл жұмыстың маңыздылығы Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік – шығыс аймағында өндіріске ұсынылып, шаруашылыққа ене бастаған жаңа сорттардың қамтылуымен айқындалады. Фосфор тыңайтқышының жоңышқаның көкбалауса өнімділігін арттыруда маңызды екені толықтай дәлелденді. Жоңышқа егістігінде азотты шағын мөлшерде пайдаланудың тиімділігі де анықталды. Калий тыңайтқышын қолдану жоңышқа өнімділігіне өз әсерін бермеді. Өйткені калий мөлшері топырақта жеткілікті.

Микроэлементтердің (кобальт және молибден) жоңышқа өнімін арттыруда маңызы зор және олардың әсері жоңышқа тамырындағы түйнек бактерияларының белсенділігін және қалыптасуын арттыру арқылы іске асады. Түйнек бактерияларының қалыптасуы диссертацияның келесі бөлімінде арнайы баяндалады. Бұл жерде айта кететін мәселе зерттелген 3 сорттың айрықша ерекшелігі байқалмады. Осы зерттеулердің қортындысы бойынша макро және микротыңайтқыштарды өндірісте кең көлемде қолдану ұсынылады. Осындай жүйе жоңышқаның ауыспалы егісте маңыздылығын арттыра түседі [176].

**3.1.3 Құрғақ шөп өнімділігі**

Фосформен қоректендірудің әртүрлі деңгейлерінде P0, P150 және P200 азоттың, калийдің және микротыңайтқыштардың (кобальт, молибден) құрғақ шөп өніміне әсері және олардың N60 азоттың, K70 калийдің және кобальт пен молибден микротыңайтқыштардың дозалары пайдаланған кездегі ғылыми деректер жоңышқаның 3 сорты: «Көкорай», «Көкбалауса», «Өсімтал» бойынша (18,19,20 кестелерде) алынды.

Жоңышқаны пайдаланудың 3 жыл ішінде 7 орым бойынша құрғақ шөп өнімділігі бойынша алынған нәтижелерді талдау арқылы әр түрлі сорттарға әсер ету реакциясына байланысты тыңайтқыштардың тиімділігін көрсетілді. Тәжірибелік деректер бір тәжірибеден туындайтын болғандықтан, нәтижелерді талқылау ұсынылған 1 – кесте материалдары бойынша бір контексте зерттелген тыңайтқыштар, сорттар мен түрлері, дозалары және фоны бойынша жүргізілді.

Фон ретінде қабылданған P0 (фосфорды енгізусіз), P150 және Р200 нұсқаларын салыстыру арқылы фосфор дозаларының жоғарылауына қарай тиімділігін өсетіндігін көрсетеді. P0 кезінде «Көкорай» сорты егістігінде құрғақ шөп өнімділігі 26,56 т/га (100%), P150 кезінде – 35,18 т/га (132,4%) және Р200 кезінде – 38,41 т/га (144,6%), «Көкбалауса» сорты – 30,91 т/га (100%), 37,74 т/га (122,1%) және 35,85 т/га (116%) және «Өсімтал» сорты – 25,27 т/га (100%), 28,75 т/га (113,8%) және 31,75 т/га–ны (125,6%) құрайды. Осылайша, фосфорлы тыңайтқыштарды енгізу деңгейі жоңышқа өнімділігін арттырудың негізгі факторы болып табылады және оның дозасының өсуімен өнімділігі артады.

P0,P150, Р200 фосфорлы тыңайтқыштардың әртүрлі дозалары фонында N60 әсер етуші заттар дозасы бойынша азотты қолдану жоңышқа сорттарындағы өнімділікті «Көкорай» сорты бойынша 2,3 – 11,4%, «Көкбалауса» – 14,5 – 17,4%, «Өсімтал» – 12,6 – 13,8% артықшылығы байқалды.

Кесте 18 – Жоңышқаның «Көкорай» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1 – ші жыл | 2 – ші жыл | 3 – ші жыл | Жиынтығы | Бақылаумен салыстырғанда, % |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз) сорт «Көкорай» | | | | | |
| P0 | 2,60 | 13,24 | 10,72 | 26,56 | 100 |
| Фон + N60 | 2,75 | 14,62 | 12,23 | 29,60 | 111,4 |
| Фон + K70 | 2,67 | 13,70 | 11,78 | 28,15 | 106 |
| Фон +Cо | 3,07 | 14,82 | 12,47 | 30,36 | 114,3 |
| Фон +Mo | 3,12 | 15,44 | 12,97 | 31,53 | 118,7 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 3,66 |  |
| Р,% |  |  |  | 3,75 |  |
| Фон Р150, сорт «Көкорай» | | | | | |
| P150 | 2,85 | 15,85 | 16,48 | 35,18 | 100 |
| Фон + N60 | 2,90 | 14,62 | 18,68 | 36,20 | 102,3 |
| Фон + K70 | 2,75 | 16,42 | 16,95 | 36,12 | 102,7 |
| Фон +Cо | 3,07 | 17,97 | 17,96 | 39,00 | 110,9 |
| Фон +Mo | 3,10 | 18,94 | 19,27 | 41,31 | 117,4 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 1,7 |  |
| Р,% |  |  |  | 4,68 |  |
| Фон Р200, сорт «Көкорай» | | | | | |
| Р200 | 3,30 | 17,26 | 17,85 | 38,41 | 100 |
| Фон + N60 | 3,37 | 19,04 | 19,65 | 42,06 | 109,5 |
| Фон + K70 | 3,15 | 17,85 | 19,26 | 40,26 | 104,8 |
| Фон +Cо | 3,45 | 19,4 | 20,18 | 43,03 | 112,0 |
| Фон +Mo | 3,62 | 20,03 | 20,52 | 44,17 | 115,0 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 3,92 |  |
| Р,% |  |  |  | 6,23 |  |

Фосфордың үш фонында K70 дозасында калийді қолдану зерттелетін сорттарындағы өнімділікті «Көкорай» сорты бойынша 2,7 – 6,0%, «Көкбалауса» – 5,4 – 7,4%, «Өсімтал» – 6,5 – 7,9% артықшылығы байқалып, аз ғана көбеюін қамтамасыз етті. Мұнда топырақтың калиймен жеткілікті дәрежеде қамтамасыз етілгендігі туралы қорытынды жасауға болады.

Кесте 19 – Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1 – ші жыл | 2 – ші жыл | 3 – ші жыл | Жиынтығы | Бақылаумен салыстырғанда, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз), сорт «Көкбалауса» | | | | | |
| P0 | 3,07 | 13,88 | 13,96 | 30,91 | 100 |
| Фон + N60 | 3,20 | 16,09 | 16,37 | 35,66 | 115,4 |
| Фон + K70 | 3,02 | 14,34 | 15,23 | 32,59 | 105,4 |
| Фон +Cо | 3,40 | 16,35 | 16,22 | 35,97 | 116,4 |
| Фон +Mo | 3,50 | 13,88 | 16,22 | 33,60 | 108,7 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,19 |  |
| Р,% |  |  |  | 3,61 |  |
| Фон Р150, сорт «Көкбалауса» | | | | | |
| P150 | 3,32 | 16,69 | 17,73 | 37,74 | 100 |
| Фон + N60 | 3,45 | 19,31 | 20,45 | 43,21 | 114,5 |
| Фон + K70 | 3,22 | 16,96 | 17,75 | 37,93 | 100,5 |
| Фон +Cо | 3,47 | 19,76 | 20,26 | 43,49 | 115,2 |
| Фон +Mo | 3,60 | 20,18 | 20,97 | 44,75 | 118,5 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,39 |  |
| Р,% |  |  |  | 4,42 |  |
| Фон Р200, сорт «Көкбалауса» | | | | | |
| Р200 | 3,55 | 13,96 | 18,33 | 35,85 | 100 |
| Фон + N60 | 3,70 | 17,18 | 21,19 | 42,07 | 117,4 |
| Фон + K70 | 3,50 | 15,75 | 19,25 | 38,50 | 107,4 |
| Фон +Cо | 3,77 | 16,88 | 20,15 | 40,33 | 112,4 |
| Фон +Mo | 3,65 | 17,12 | 21,45 | 42,22 | 117,8 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 3,23 |  |
| Р,% |  |  |  | 4,23 |  |

Кобальт микроэлементін қолдану барлық зерттелетін фосфор фондары мен сорттары бойынша құрғақ шөп шығымдылығын едәуір арттыруды қамтамасыз етті. Барлық сорттар бойынша фосфорды енгізбеген фонмен салыстырғанда кобальттың әсерінен болған түсім байқалады, осылайша «Көкорай» сорты – 14,3, «Көкбалауса» сорты – 16,4% және «Өсімтал» сорты – 21% құрғақ шөп өнімділігі артқан. Жалпы фосфордың барлық фондарында кобальттан пішен өнімділігінің артуы 10,9 – 21% шегінде болды. Кобальт қолдану бойынша Өсімтал сорты ерекшеленді, үстеме өнім – 16 – 21%.

Молибден микроэлементін қолданғанда, фосфордың барлық зерттелген фондары бойынша жоңышқаның құрғақ шөп өнімділігінің артуына ықпал етті.

Кесте 20 – Жоңышқаның «Өсімтал» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1 – ші жыл | 2 – ші жыл | 3 – ші жыл | Жиынтығы | Бақылаумен салыстырғанда, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз), сорт «Өсімтал» | | | | | |
| P0 | 2,50 | 11,21 | 11,56 | 25,27 | 100 |
| Фон + N60 | 2,80 | 12,76 | 13,19 | 28,75 | 113,8 |
| Фон + K70 | 2,57 | 11,9 | 12,49 | 26,96 | 106,7 |
| Фон +Cо | 3,10 | 13,64 | 13,86 | 30,60 | 121,1 |
| Фон +Mo | 3,20 | 14,16 | 14,33 | 31,69 | 125,4 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 4,81 |  |
| Р,% |  |  |  | 3,51 |  |
| Фон Р150, сорт «Өсімтал» | | | | | |
| P150 | 2,82 | 14,37 | 11,56 | 28,75 | 100 |
| Фон + N60 | 2,92 | 16,25 | 13,19 | 32,36 | 112,6 |
| Фон + K70 | 2,70 | 15,44 | 12,49 | 30,63 | 106,5 |
| Фон +Cо | 3,10 | 16,86 | 13,86 | 33,82 | 117,6 |
| Фон +Mo | 3,12 | 17,17 | 14,33 | 34,62 | 120,4 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,91 |  |
| Р,% |  |  |  | 1,18 |  |
| Фон Р200, сорт «Өсімтал» | | | | | |
| Р200 | 3,45 | 12,22 | 16,08 | 31,75 | 100 |
| Фон + N60 | 3,5 | 13,94 | 18,31 | 35,75 | 112,6 |
| Фон + K70 | 3,55 | 13,34 | 17,38 | 34,27 | 107,9 |
| Фон +Cо | 3,82 | 14,18 | 18,83 | 36,83 | 116,0 |
| Фон +Mo | 3,82 | 15,84 | 19,15 | 38,81 | 122,2 |
| ЕЕА 0,05 т/га |  |  |  | 2,12 |  |
| Р,% |  |  |  | 3,78 |  |

Фосфорды енгізбеген фонда молибден тиімділігінің айқын көрінісі байқалады – 108,7-125,4%, сондай – ақ «Өсімтал» сортына молибден микротыңайтқышының әсері жоғары болды – 120,4 – 125,4%. Жалпы кобальтты енгізуден түскен өнімнің артуы барлық фондар мен сорттар бойынша 108,7 – 125,4% шегінде байқалды.

Жоңышқа сорттарын пайдалана отырып, фосфорлы тыңайтқыштардың азықтық өнімділігінің қалыптасуына оның әсері алғаш рет қойылып отыр. Сондай – ақ өндірісте пайдалануға рұқсат етілген жаңа селекциялық сорттар Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік – шығыс шаруашылықтарына қарқынды түрде енгізіле бастады. Құрғақ шөп өнімділігін арттыруда фосфордың жоғары тиімділігі анықталды. Жоңышқа егістерінде азоттың бастапқы дозасын енгізу

жақсы шөптің қалыптасуына ықпал етеді. Калий енгізу оның топырақтағы құрамының жеткілікті болуына байланысты әсер етпейді.

Микроэлементтерді, кобальт пен молибденді енгізудің жоғары тиімділігі анықталды, олар түйнек бактерияларының симбиотикалық белсенділігін күшейтеді. Жоңышқаның тыңайтқыштар мен микроэлементтерге қатысты сорттық ерекшелігі әлсіз [177].

Мал азығындағы құрғақ шөп массасының өнімділігін және дақылдың ауыспалы егіс мәнін арттыру үшін макро және микротыңайтқыштарды кеңінен қолдану ұсынылды, өйткені жоңышқа суармалы егіншіліктегі егіс алқаптарының құрылымындағы жетекші компонент болып табылады.

Жоңышқа Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік – шығысындағы жетекші малазықтық дақыл болып табылады. Соңғы жылдары өндірісте пайдалануға рұқсат етілген синтетикалық сорттар шығарылды. Олар авторлық куәліктермен және патенттермен қорғалған. Алайда, бұл дақылдың сорттық әлеуеті азықтық массаның өнімділігі бойынша толық мөлшерде іске асырылмай жатыр. Жоңышқаның мал азығы ретінде артықшылығы және оның топырақ құнарлығына оң әсері дақыл жақсы көтеріліп өскенде байқалады, оларды едәуір дәрежеде минералды, бірінші кезекте фосфорлы қоректендірумен реттеуге болады. Фосфорлы тыңайтқыш жоңышқа өнімділігін арттырудағы негізгі фактор болып табылады. Оның құрғақ шөп өнімін жоғары алудағы рөлі ғылыми әдебиеттерде жеткілікті баяндалған [2, 3, 4, 5].

Микроэлементтер өсімдіктерде зат алмасуда ерекше рөл атқарады, ферменттік реакцияларға, плазма каллоидтардың физикалық-химиялық қасиеттеріне және қоректік заттарды (азот, фосфор, калий сияқты) пайдалануға әсер етеді. Микроэлементтердің арасында жоңышқаның алмасу процестерінде кобальт пен молибден үлкен маңызға ие. Мал азығында кобальт азайған кезде (0,07 мг/кг құрғақ шөп массасы кем болғанда) ауыл шаруашылығы жануарларының өнімділігі күрт төмендейді, тірі салмағының өсуі кемиді, сүттің сауымы азаяды. Кобальттың жетіспеушілігі кезінде ірі қара мал зардап шегетін ауру пайда болады, тәбеті жоғалады, жалпы әлсіздік пайда болады; жануарлардың жүні қатаң және өрескел болады; қандағы гемоглобин мөлшері төмендейді, себебі кобальт В12 дәруменінің құрамына кіреді және гемоглобин түзілуіне қатысады. Микроэлементтер азотфиксация бойынша симбиотикалық аппаратты қалыптастыру үшін маңызды және де тамыр түйнек бактерияларының қызметін белсендіреді (сурет 8 а,б,в).

Сурет – 8 а) Жоңышқаның «Көкорай» сортының құрғақ шөп

өнімділігіне макро және микро тыңайтқыштардың әсері

Сурет – 8 б) Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының құрғақ шөп өнімділігіне

макро және микро тыңайтқыштардың әсері

Сурет – 8 в) Жоңышқаның «Өсімтал» сортының құрғақ шөп өнімділігіне

макро және микро тыңайтқыштардың әсері

**3.1.4 Тұқым өнімділігі**

Жоңышқа дақылының тұқым өнімділігі әдетте төмен болып келеді және жыл сайын құбылмалы. Тұқым өнімділігі, біріншіден, жәндіктер арқылы айқас тозаңданатын дақыл болғандықтан гүлдеу кезінде егістікке жеткілікті мөлшерде тозаңдатырушы аралардың болуына және олардың белсенділігіне тікелей байланысты. Екіншіден, негізгі топырақта фосфордың және микроэлементтердің жеткілікті болуы. Микроэлементтердің: цинк, бор, молибден, кобальт, марганец әсері гүлдеуге, тозаңдануға және ұрықтануға, тұқымның дамуына мәні өте жоғары. Көптеген зерттеулердің қортындысы осы жоғарыда аталған элементтері бар микротыңайтқыштардың жоңышқа тұқымын өндірудегі маңызын дәлелдейді. Макротыңайтқыштар топыраққа немесе бүрку арқылы беріледі.

Жоғарыда аталған тәжірибе нұсқалары бойынша 2 – ші орымнан қалдырылып өнімділігі анықталады. Кестеде көрсетілген тұқым өнімділігі жөнінде зерттеуге алынған үш сорттың ішінен Көкорай сорты ерекшеленді. Нұсқаларға байланысты оның өнімділігі 2018 жылы 90 – 320 кг/га, 2019 жылы – 91 – 405 кг/га құрады. Жалпы алғанда жоңышқа сорттары фосфор мөлшерінің өсуіне байланысты өнімділігін жоғарлатты.

Кесте 21– Жоңышқа сорттарының тұқым өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (кг/га)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Көкорай | | Көкбалауса | | Өсімтал | |
| 2018 ж. | 2019 ж. | 2018 ж. | 2019 ж. | 2018 ж. | 2019 ж. |
| Р0 | 90 | 101 | 84 | 110 | 77 | 96 |
| Р0 N60 | 95 | 98 | 86 | 93 | 80 | 88 |
| Р0 K70 | 100 | 106 | 90 | 98 | 88 | 93 |
| Р0 Сo | 113 | 119 | 110 | 121 | 95 | 117 |
| Р0 Мo | 115 | 120 | 110 | 124 | 98 | 120 |
| Р150 | 230 | 250 | 200 | 218 | 200 | 280 |
| Р150 N60 | 231 | 244 | 193 | 226 | 200 | 218 |
| Р150 K70 | 238 | 246 | 210 | 247 | 260 | 232 |
| Р150Сo | 255 | 300 | 250 | 254 | 244 | 261 |
| Р150Mo | 261 | 304 | 244 | 251 | 263 | 273 |
| Р200 | 284 | 300 | 243 | 251 | 277 | 300 |
| Р200 N60 | 284 | 293 | 244 | 260 | 264 | 305 |
| Р200 K70 | 299 | 315 | 324 | 329 | 280 | 299 |
| Р200 Сo | 310 | 364 | 400 | 418 | 318 | 331 |
| Р200 Mo | 320 | 359 | 405 | 421 | 324 | 345 |

Атап айтсақ, Көкорай сорты фосфор тыңайтқышын қолданбаған нұсқада (2019 ж.) 101 кг/га берсе, ал Р150 – 250 кг/га, Р200 – 219 кг/га, яғни 3 еседен артық өсті. Сол сияқты Көкбалауса сорты Р0 – 110 кг/га дан Р150 – 238 кг/га, Р200 – 251 кг артты, 2 еседен артық мөлшерде. Өсімтал сортыда өнім 3 есеге жуық артты. Осы ғылыми деректер фосфор тыңайтқышының тұқым өніміне маңызын айқындайды. Бірақ, әліде болса жоңышқаға фосфор тыңайтқышын берген жағдайда және микроэлементтер қолданған кезде өнімділік деңгейі өте жоғары болады. Мысалы, Көкорай сорты бойынша Р150 фонында кобальт өнімді 2019 ж. 300 кг – нан 400 кг/га, ал молибден 243 кг – нан 405 кг/га өсірді. Осындай мөлшерде өнімнің көбеюі Көкбалауса және Өсімтал сортында да байқалды.

Сурет 9 – Жоңышқа сорттарының тұқым өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (кг/га)

**3.2 ТЫҢАЙТҚЫШТАР ӘСЕРІНЕ ЖӘНЕ ЖОҢЫШҚА СОРТТАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ АЗОТ ЖИНАҚТАУШЫ ТҮЙНЕК БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ТАМЫР МАССАСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ**

Жоңышқа дақылының басты құндылығы ауадағы азотты оның минералды жағдайына (NO2, NO3) ауыстыру қабілеті. Әрине осындай қасиет барлық бұршақ тобына жататын дақылдардың ерекшелігі болып табылады. Жоңышқаның тамырында азот түзуші түйнек бактериялары симбиоз арқылы өсіп, дамиды. Олар жоңышқаны азоттық қорекпен қамтамасыз ету барысында өздері де жоңышқа арқылы қоректенеді. Осындай бірге өсіп, дамуы топырақты да биологиялық азотпен тыңайтады. Сондықтан да жоңышқаның ауыспалы егіс жүйесінде таңдамалы дақыл болып саналады. Бұл жағдай егіншілік жүйесінде әбден дәлелденген. Суармалы аймақтарда жоңышқасыз ауыспалы егістің ғылыми жүйесін қалыптастыру мүмкін емес. Оған дәлел де аз емес. Жоңышқа сонмен қатар дамыған тамырлар арқылы топырақтың астыңғы қабатындағы элементтерды беткі қабатқа ауыстыру арқылы және көп мөлшерде тамыр қалдықтарын қалдыру арқылы азотпен және басқа элементтермен байытады. Жақсы өсіп, жетілген 1 гектар жоңышқа егістігі жылына топырақта 300 – 500 кг/га азот жинайды. Азот түзуші түйнек бактериялардың дамуы үшін де қолайлы жағдай қалыптасуы қажет. Бактериялар ризобиум туыстарына жатады. Олар, топырақта тіршілік етеді. Ал молекулалық азотты түзу жоңышқамен және бұршақ тұқымдас тобына жататын дақылдармен «симбиоз» түзу арқылы іске асады. Түйнек бактерияларының дамуы өсімдіктен алатын қоректік заттармен қамтамасыз етілумен байланысты. Түйнек бактериялары әр түрлілігімен ерекшеленеді (полиморфты): таяқша түрінде, дөңгелекше, т.б. және олар оттегі жетіспейтін ортада да өмір сүре береді. Ал, аэробты жағдайда оның дамуы қарқынды жүреді. Қоректік зат ретінде көміртегі органикалық қышқылдарды пайдаланады. Түйнек бактериялары симбиозға түсетін өсімдіктеріне өте талғампаз. Әр бұршақ дақылының өз бактериялары болады. Бактериялардың дамуы сорттарға да тәелді.

Қазіргі кезде дақылдардың селекциясы мен бактериялардың селекциясы қатар дамып, олардың генотиптерінің бір-біріне сәйкес келуі алға қойылып отырған келешегі бар бағыттардың бірі болып саналады. Түйнек бактерияларының дамуы өте тез жүреді. Олар ең жоғары белсенділігі кезінде легоглобин пигментінің пайда болу әсерінен күлгін түсті болады.

Түйнек бактерияларының бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырында дамуына қолайлы жағдайлар мына төменгі шектеулермен айқындалады:

1. Топырақ ылғалдылығы – 60 – 70%, топырақтың толық су сіңіру қабілетінен.
2. Жылу – әртүрлі бұршақ түұымдас дақылдары үшін – 10-нан 25 – 30 0С. Ең жоғарғы азот түзілуі 20 – 250С байқалады.
3. Топырақ реакциясы – бейтарап pH – 6,5.
4. Минералдық қоректік – азотпен, фосформен, калиймен, магниймен, күкіртпен, темірмен, микроэлементтермен толық қамтамасыз етілуі.
5. Биологиялық орта – тамыр маңындағы микрофлоалардың және жәндіктердің әсері.

Кесте 22 – Жоңышқаның 1–шы жылғы егісінде тыңайтқыштарға және сорттарға байланысты азот түзуші бактерия түйнекшелерінің дамуы

(1 өсімдікке есептегенде, дана)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Даму кезеңі | Р0 | | | | Р150 | | | | Р200 | | | |
| N60 | K70 | Co | Mo | N60 | K70 | Co | Mo | N60 | K70 | Co | Mo |
| Көкорай сорты | | | | | | | | | | | | |
| Алғашқы нағыз жапырақтану | 2 | 4 | 6 | 6 | 2 | 6 | 8 | 8 | 4 | 7 | 11 | 10 |
| Сабақтану | 3 | 5 | 7 | 8 | 1 | 7 | 10 | 10 | 2 | 9 | 12 | 15 |
| Гулдеу | 4 | 3 | 8 | 14 | 3 | 5 | 13 | 16 | 3 | 13 | 16 | 14 |
| Көкбалауса сорты | | | | | | | | | | | | |
| Алғашқы нағыз жапырақтану | 3 | 4 | 9 | 9 | 4 | 5 | 8 | 7 | 5 | 4 | 10 | 13 |
| Сабақтану | 5 | 3 | 10 | 9 | 7 | 8 | 10 | 12 | 9 | 8 | 15 | 20 |
| Гулдеу | 7 | 8 | 12 | 11 | 13 | 12 | 18 | 20 | 22 | 13 | 24 | 24 |
| Өсімтал сорты | | | | | | | | | | | | |
| Алғашқы нағыз жапырақтану | 3 | 3 | 6 | 6 | 4 | 5 | 9 | 6 | 5 | 5 | 9 | 9 |
| Сабақтану | 3 | 5 | 7 | 7 | 6 | 8 | 13 | 9 | 3 | 8 | 12 | 14 |
| Гулдеу | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 15 | 14 | 15 | 14 | 13 | 18 | 19 |

*Сурет – 10. Жоңышқа дақылының*

*тамырларынан түйнек бактерияларын*

*анықтау сәті*

Кесте 23 – Жоңышқа 2–ші жылғы егісінде гүлдеу кезеңінде тыңайтқыштарға және сорттарға байланысты азот түзуші бактерия түйнекшелерінің дамуы

(1 өсімдікке есептегенде, дана)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Даму кезеңі | Р0 | | | | | | | | Р150 | | | | | | | | Р200 | | | | |
| N60 | | K70 | | Co | | Mo | | N60 | | K70 | | Co | | Mo | | N60 | K70 | Co | Mo |
| Көкорай сорты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші орым | 50 | 58 | | 83 | | 108 | | 61 | | 67 | | 106 | | 124 | | | 94 | 117 | 115 | 110 |
| 2-ші орым | 44 | 47 | | 76 | | 38 | | 53 | | 54 | | 83 | | 96 | | | 59 | 64 | 88 | 104 |
| 3-ші орым | 33 | 44 | | 70 | | 80 | | 48 | | 53 | | 78 | | 87 | | | 53 | 60 | 83 | 98 |
| Көкбалауса сорты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші орым | 83 | 91 | | 104 | | 128 | | 81 | | 100 | | 118 | | 136 | | 116 | | 119 | 134 | 184 |
| 2-ші орым | 64 | 86 | | 103 | | 131 | | 74 | | 83 | | 100 | | 130 | | 100 | | 94 | 120 | 169 |
| 3-ші орым | 60 | 80 | | 92 | | 95 | | 68 | | 77 | | 96 | | 104 | | 108 | | 90 | 115 | 160 |
| Өсімтал сорты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші орым | 62 | 71 | | 90 | | 104 | | 88 | | 86 | | 99 | | 130 | | 99 | | 101 | 118 | 131 |
| 2-ші орым | 53 | 70 | | 84 | | 86 | | 80 | | 74 | | 89 | | 90 | | 109 | | 75 | 100 | 99 |
| 3-ші орым | 57 | 73 | | 85 | | 80 | | 65 | | 67 | | 80 | | 85 | | 74 | | 70 | 95 | 117 |

Кесте 24 –Жоңышқа 3–ші жылғы егісінде гүлдеу кезеңінде тыңайтқыштарға және сорттарға байланысты азот түзуші бактерия түйнекшелерінің дамуы

(1 өсімдікке есептегенде, дана)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Даму кезеңі | Р0 | | | | Р150 | | | | Р200 | | | | |
| N60 | K70 | Co | Mo | N60 | K70 | Co | Mo | N60 | K70 | Co | Mo |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Көкорай сорты | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші орым | 60 | 67 | 93 | 98 | 71 | 83 | 115 | 118 | 104 | 124 | 148 | 168 |
| 2-ші орым | 68 | 64 | 96 | 100 | 70 | 76 | 100 | 93 | 103 | 120 | 153 | 146 |
| 3-ші орым | 64 | 73 | 105 | 96 | 69 | 70 | 92 | 93 | 92 | 115 | 136 | 140 |
| Көкбалауса сорты | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші орым | 100 | 113 | 123 | 133 | 114 | 119 | 132 | 144 | 120 | 112 | 164 | 180 |
| 2-ші орым | 96 | 100 | 120 | 126 | 104 | 115 | 124 | 130 | 110 | 96 | 155 | 163 |
| 3-ші орым | 84 | 89 | 116 | 120 | 93 | 104 | 106 | 121 | 84 | 90 | 140 | 159 |
| Өсімтал сорты | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші орым | 68 | 100 | 110 | 139 | 97 | 107 | 119 | 124 | 113 | 130 | 133 | 140 |
| 2-ші орым | 60 | 75 | 93 | 125 | 90 | 93 | 120 | 104 | 96 | 125 | 130 | 131 |
| 3-ші орым | 59 | 70 | 84 | 97 | 84 | 90 | 136 | 98 | 86 | 104 | 96 | 125 |

Жоңышқаның тамыр салмағы барлық жылдары бірінші орымда анықталады. Бұл үшін әр тәжірибе нұсқасында 30 – 60 см тереңдікке дейінгі үш түп қазылды. Тамырының негізгі көлемі 0 – 30 см егістік қабатта орналасқандығы байқалды. Тамыр салмағының неғұрлым үлкен жиынтығы екінші жылы жоңышқа 87,4 – 93,8 ц/га құрады. . Егер тәжірибе нұсқасы бойынша тамыр жиынтығындағы айырмашылық талданатын болса, онда барлық нұсқалар есептік алаң өлшемінде бақылаудан айтарлықтай басымдық көрсетті [171]. Барлық өсімдіктер бойынша тамыр салмағының неғұрлым үлкен үстемесі инокуляция, және Р150 тыңайтқышы енгізілген нұсқалардан алынды. Ең көп тамыр салмағы инокуляция жасалған нұсқада болды жоңышқа – 89,4.

Кесте 25 – Тыңайтқыштардың әсеріне байланысты жоңышқа сорттарының егістігінде тамыр салмағының қалыптасуы (топырақтың 0 – 30 см қабатында,т/га)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқалары | Көкорай | | Көкбалауса | | Өсімтал | |
| 2-ші жылдық | 3-ші жылдық | 2-ші жылдық | 3-ші жылдық | 2-ші жылдық | 3-ші жылдық |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Р0 (фон) | 7,0 | 8,3 | 9,3 | 12,4 | 11,5 | 13,6 |
| Р0 N60 | 7,7 | 8,8 | 9,8 | 13,3 | 12,0 | 12,4 |
| Р0 K70 | 8,5 | 9,3 | 10,0 | 13,9 | 12,5 | 13,6 |
| Р0 Сo | 9,0 | 9,6 | 10,5 | 12,6 | 12,8 | 12,6 |
| Р0 Мo | 8,7 | 10,4 | 11,0 | 14,3 | 13,0 | 13,8 |
| Р150 (фон) | 9,2 | 10,3 | 11,2 | 14,3 | 13,7 | 14,6 |
| Р150 N60 | 9,9 | 12,4 | 11,6 | 14,8 | 14,5 | 15,3 |
| Р150 K70 | 10,4 | 12,8 | 11,9 | 15,5 | 15,4 | 16,5 |
| Р150Сo | 12,0 | 13,0 | 14,3 | 15,8 | 15,9 | 17,3 |
| Р150Mo | 12,0 | 13,0 | 14,8 | 15,7 | 16,5 | 17,9 |
| Р200 (фон) | 10,7 | 13,4 | 13,8 | 15,7 | 12,2 | 14,3 |
| Р200 N60 | 11,3 | 13,0 | 14,0 | 14,8 | 10,6 | 13,2 |
| Р200 K70 | 12,0 | 13,8 | 14,5 | 14,0 | 11,3 | 14,2 |
| Р200 Сo | 12,6 | 14,0 | 14,9 | 13,1 | 12,9 | 14,0 |
| Р200 Mo | 12,8 | 14,4 | 15,3 | 12,6 | 12,7 | 14,0 |

*****Сурет* ***–*** *11.* *Жоңышқа дақылының тамырын өлшеп,*

*түйнек бактерияларын санау*

**4 ЖОҢЫШҚАНЫҢ ЖАҢА СОРТТАРЫН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖӘНЕ АЙМАҚТЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДА ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

Қазақстанда кең тараған жоңышқа сорты Семиреченская местная. Осы жергілікті жоңышқа сорты 1934 жылдан бері «Семиреченская местная» деп аталып, негізгі егіліп келе жатқан сорт. Өнімділігі жоғары, жергілікті жағдайға бейімделген. Табиғи дамудың және жергілікті дихандардың сұрыптауларының нәтижесінде жабайы түрде өсетін *M. tianschianica Vass.* түрін мәдени егістікке ғасырлар бойы енгізудің нәтижесі. Осы сортқа өнімділігі пара – пар, немесе жоғары кейбір шаруашылық – құнды белгілері бойынша озық жаңа селекциялық сорттар шығару бағдарламасы кейінгі жылдары іске асып, өз нәтижелерін бере бастады. Оның айғағы ұзақ жылдары жүргізілген селекцияның жемісі – өндіріске жаңа сорттар келді. Атап айтсақ Көкорай, Көкбалауса, Өсімтал. Төменде олардың сипаттамасы беріліп отыр.

*«Көкорай» жоңышқа сорты* – шаруашылық – құнды белгілер жиынтығы және жалпы комбинациялық қабілеті бойынша үздік өсімдіктерді іріктеу әдісімен шығарылған. Бастапқы нысандар ретінде бес инбредтік линия (К – 6940 – Үндістан үлгісінде J2 –132, Капчагайская 80 сорттынан J2 – 101, Семиреченская местная сорттынан J3 – 53, К – 41340 – Италия үлгісінде J2 – 212 және Омская 8893 сорттынан 23 – 4) және Омская 8893 сорттынан бір гетерозиготалық өсімдік болды. Конкурстық сорттық сынау деректері бойынша екі цикл бойынша, жасыл массаның өнімділігі 641 ц/га, құрғақ шөп өнімділігі – 148 ц/га және тұқымы – 3,49 ц/га құрады, бұл стандарттан тиісінше 22,4; 22,5 және 28,3% артты.

*«Өсімтал» жоңышқа сорты* – комбинациялық бағалы инбредтік линияларды іріктеу және поликросс будандастыру әдісімен шығарылған. Сорт бес инбредтік линиядан: Д – 19/24, Д – 8/65 үлгілері Даусон сортынан, С – 21/14 үлгісі Семиреченская местная сортынан, К-8-41 үлгісі Қапшағай 80 сортынан және И – 7/3 үлгісі Иолотан 1763 сортынан тұрады. Конкурстық сорттық сынау деректерінің екі цикл бойынша, жасыл массаның өнімділігі 600 ц/га, құрғақ шөп өнімділігі – 133 ц/га және тұқым – 3,8 ц/га–ды құрады, бұл стандарттан сәйкесінше 25,8; 25,5 және 18,8%–ға артық.

*«Көкбалауса» жоңышқа сорты* – жеті инбред линияны пайдалана отырып эксперименталды түрде өсірілген: Қапшағай 80 сортынан К – 14/27 үлгісін және Семиреченская местная сортынан С – 6/33 үлгісін, Даусон сортынан Д – 17/09 үлгісін, Иолотан 1763 сортынан И – 17/54 және И – 20/12 үлгілерін, Пойтон сортынан П – 12/02, П – 14/08 үлгілерін поликроссты будандастыру әдісімен шығарылған. Конкурстық сорттық сынаудың деректері бойынша екі циклда жасыл массаның өнімділігі 682 ц/га, құрғақ шөп өнімділігі – 144 ц/га және тұқымы – 2,7 ц/га–ны құрады, бұл стандарттан тиісінше 22,0; 21,0 және 28,5%–ға асып түсті [168, 169].

Осы сорттар жоңышқаның басқа үлгілерімен қатар әртүрлі экологиялық жағдайларда сынақтан өтуде. Мысалы, Оңтүстік Австралияда, Қазақстанның оңтүстік – шығыс (Алматы облысы) және солтүстік аймақтарында (Көкшетау).

Бүкіләлемдік климаттың өзгеру құбылысының негізгі бағыты температураның жоғарылауы. Қазіргі таңда ғалымдардың болжамы бойынша +3 – 5оС жоғарлаған кезде қандай өзгерістер болады және ауылшаруашылығы қандай бағытта басымшылықпен дамиды. Осы жағдайда әрине бірінші кезекті ыстыққа төзімді жабайы көпжылдық шөптер, сонымен қатар екпе мәдени дақылдардың арасынан көпжылдық жоңышқа, түйежоңышқа, еркекшөп тәрізді дақылдар кең көлемде өсіруге егіншілік бейімделе бастады. Дегенменде, жоңышқа дақылының ыстыққа төзімділігін жетілдіру мәселесі алға қоятын мақсаттың біріне айналатыны анық. Қазіргі егіліп жүрген жоңышқа сорттары суармалы егіншілікте *M. sativa L.* түріне және олар Оңтүстік аймақтарда кең тараған. Ал Солтүстік Қазақстан өңіріндегі сорттар *M.varia Mart.* түріне жатады. Осы түрге жататын сорттар *M. sativa L.–* ға қарағанда қысқы жағдайға төзімдірек болып келеді. *M.varia Mart* түрі *M. sativa L.* мен *M.falcate –* ның ортасынан пайда болған трансгрессивті түр. *M.falcate* арқылы оның суыққа төзімділігі жоғары болып келеді. Суыққа, ыстыққа, тұзданған жерлерге, ауруларға төзімді жабайы түрде өсетін диплоидты жоңышқа түрлері *M. trautfetteri, M.coerulea, M.difalcate* және тетраплоидты *M.falcate, M. tianschianica,* табиғи пайда болған *M.varia Mart. ә*лі селекцияда пайдалану жүзеге аспай келеді. Әрине осы жабайы өсетін жоңышқа түрлері жоғары да аталған төзімділіктердің көзі және доноры болып саналады. Климатттық өзгеріске байланысты болашақта оларды мәдени жоңышқамен будандастыру арқылы жаңа сорттар алу мүмкіндігі айқындалып келеді. Жабайы өсетін жоңышқамен қатар отандық Көкбалауса, Көкорай, Өсімтал сорттары САРДИ институтында (Оңтүстік Австралия, Алан Хамприздің ғылыми жетекшілігімен), Көкшетау өңірінде (Солтүстік Қазақстандағы ең бір суық аймақ) және Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтында сынау зерттеулері жүргізілді. Міне, осындай жағдайда зерттелген сорттар үшін бастапқы көрсеткіш – әр сорттың өнімділігі болып саналады [170].

Кесте 8 – Әртүрлі экологиялық жағдайлардағы жоңышқа сорттарының өнімділігі, (кг/м2, екінші жыл)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Австралия | | Көкшетау | | Алмалыбақ | |
| көкбалауса | құрғақ шөп | Көкбалауса | құрғақ шөп | көкбалауса | құрғақ шөп |
| Көкбалауса | 3,40 | 0,85 | 1,98 | 0,49 | 3,60 | 0,86 |
| Көкорай | 3,50 | 0,87 | 2,08 | 0,52 | 3,45 | 0,82 |
| Өсімтал | 2,90 | 0,72 | 1,50 | 0,37 | 3,32 | 0,79 |
| Семиреченская местная | 2,70 | 0,67 | 1,80 | 0,45 | 3,00 | 0,72 |
| ЕЕА, 095 | – | 0,023 | – | 0,013 | – | 0,026 |

Жоңышқа дақылында әдетте көкбалауса массасы және құрғақ шөп анықталып, осы көрсеткіштер бойынша әр үлгіге сипаттама беріледі

Зерттелген жоңышқа сорттары 3 экологиялық жағдайда да суғарусыз жоғары өнім берді. Барлық сорттар қысқы жағдайға төзімділігін көрсетті. Алмалыбақ жағдайында «Көкбалауса» сорты, Көкшетауда – «Көкорай», Австралияда – «Көкорай» сорты жоғары өнімділікті көрсетті. Осы сорттар Қазақстан өндірісінде кең көлемде егіліп жүрген «Семиреченская местная» сортына қарағанда 15 – 20% жоғары өнім берді.

Халықаралық зерттеу жобасының аясында осы аталған сорттар және басқа да CWR формалар (жабайы түрлердің қатысуымен) Чилидің 3 аймағында, Қытайдың Ішкі Монголияның 2 аймағында қосымша зерттелді. Мұндай кең көлемдегі зерттеулер Бүкіләлемдік климаттың өзгеруіне байланысты болып отыр. Жаңа сорттар шығару және оларды кең көлемде сынақтан өткізу құрғақшылыққа төзімді жоңышқаның сорттарын іріктеп алу ауыл шаруашылығын климаттық өзгерістерге бейімдеу бағытының бір бөлігі болып саналады. Осы ретте айта кететін мәселе көп жылдық шөптердің биологиясына байланысты кең көлемде пайдалану көзделеді. Негізінен көпжылдық шөптердің құрғақшылыққа төзімділігі басқа дақылдарға қарағанда жоғары болатыны белгілі. Төмендегі графиктерде (сурет – 4) Көкшетау жағдайындағы сынақтан өтіп жатқан (оның ішінде біз зерттеуге алған сорттар да бар) үлгілердің өнімділігі, сонымен қатар екі экологиялық аймақтаға (Көкшетау және Алмалыбақ) үлгілердің өнімділігінің сәйкестігі бейнелеген (сурет – 5). Сонымен қатар диссертация орындау барысындағы тәжірибелердің жалпы көріністері көрсетілген. Диссертациялық жұмыстың бір бөлігі Оңтүстік Австралия (Аделаиде қаласында) жайылымдық шөптердің ген қоры және зерттеу институтында профессор Алан Хамприз (Alan Humphries) әдістемелік көмегімен орындалған. Осы халықаралық жобадан туынданған зерттеу нәтижелері ғылым қауымдастығына белгілі Crop Science журналында жарық көрді (сурет 5,6,7).

Сурет 5 – Жоңышқаның жаңа сорттарының көкбалауса өнімділігі

бойынша оңтүстік және солтүстік экологиялық аймақтардағы көрсеткіштерінің сәйкестілігі



Сурет 6 - Шетелдік жетекшім Алан ХамфриздіңОңтүстік Қазақстан (Алмалыбақ) жағдайында егілген жоңышқа сорттарымен танысу

** **Сурет 7 а) – Оңтүстік Австралия б) Оңтүстік Австралия далалық далалық жағдайындағы жағдайындағы жоңышқаның жоңышқаның өсу көрінісі (2018 ж.) гүлдеуі (2018 ж.)

**5 ЖОҢЫШҚА ДАҚЫЛЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ СОРТТАРЫНА ТЫҢАЙТҚЫШ ҚОЛДАНУДЫҢ ОҢТАЙЛЫ ЖАҒДАЙЛАРЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ**

Қазіргі кезде жоңышқадан пішен өндіру ең бір тиімді агробизнес болып отыр. Жоңышқаның егістік кешені жыл сайын өсу үстінде. Жоңышқа шөбінің бумасының бағасы (орташа 20 кг) орақ басталуымен қыс аралығында 500 теңгеден 1200 теңге арасында өзгереді. Техкарта көрсеткендей 1 гектарға барлық егу және шөп дайындауға 121250 теңге қаржы жұмсалды.. Зерттеуді экономикалық бағалау үшін жоңышқа шөбінің 1 тоннасын 40000 теңге бағаланды**.**

Технология бойынша 1 гектарға кететін шығын мөлшері, теңге

Сепкен жылы

1 Судігерге жер жырту 7000:4=1750

2 Көктемде тырмалау 4000 :4=1000

3 РВК-мен тегістеу 5000:4=1250

4 Себу 4000 :4=1000

5 Таптау 3000 :4=75

6 Суару 4000

7 Ору 5000

8 Престеу 9000

9 Тиеу 2000

10 Тасу 2000

11 Маялау 2000

12 Тұқым бағасы 24000:4=6000

Жиынтығы 24750

2-3 жылы

1 Ерте көктемде тырмалау 3000

2 Суару 15000

3 Ору 3 рет 18000

4 Престеу (3 орым) 42000

5 Тиеу (3 орым) 6000

6 Тасу (3 орым) 6500

7 Маялау (3 орым) 6000

Жиынтығы 96500

Барлығы 121250

Күтіп-баптау жұмыстары тұқым өндіруге арналған жоңышқада мынадай технологиялық шаралар атқарылады 1 га шаққанда:

- Тұқымды дастеге ору - 6000 теңге;

- Дестені комбайнмен бастыру – 10000 теңге;

- Тұқым тазалау, 1 га шығатын өнімге – 5000 теңге;

- Ерте көктемде және бірінші орымнан кейін егістікті тырмалау (2 рет) – 6000 теңге;

- Суару (1 рет) - 4000 теңге;

- Магниттік машинамен қосымша тазалау, 1 га шығатын өнімге – 6000 теңге;

- 1 га жұмсалатын барлық шығын: сепкен жылы 24750 теңге + тұқым өндіру жылы – 45000 теңге. Барлығы – 69750 теңге.

Селитра тыңайтқыштарында азот 34,4%, 1 т бағасы 98000 теңге, аммофос тыңайтқыштарында фосфор 52%, 1 т бағасы 175000 теңге, хлорлы калийда калий - 60%, 1 т бағасы 120000 теңге, микртыңайтқыштар бағасы - 50000 теңге.

Тыңайтқыш пайдалануға байланысты қосымша шығындар мөлшері: - Р150  аммофос (300 кг) қолдануымен (5000 теңге) 57500 теңге, Р200 (390 кг), қолдануымен 73750 теңге; - селитра N60175 кг қолдануымен (5000 теңге) 22550 теңге, хлорлы калий K70 қолдануымен19400 теңге, микртыңайтқыштар – кобальт және молибден – 50000 теңге тыңайтқыш пайдалану, әсіресе фосфор, өнімді арттырады.

Төмендегі кестелерде 3 сорт бойынша 2–ші – 3–ші жылы алынған пішен өнімділігі және 1 га жұмсалған шығындар арқылы экономикалық талдаудың қортындысы беріліп отыр.

Кесте 26 – Жоңышқаның «Көкорай» сортына тыңайтқыштар қолданудың экономикалық тиімділігі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Орташа жылдық құрғақ шөп өнімі, т/га | 1 га кеткен шығынтеңге | 1 т өзіндік құны, теңге | Өнімді сату бағасы, мың теңге/  тонна | 1 га өнім құны, мың теңге | 1 га алынған пайда, теңге | 1 га экономи-каның тиімді-лігі, теңге | Рента-бельдік,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Р0 (фон) | 12,0 | 121250 | 10104 | 40,0 | 48,0 | 358750 | – | 296 |
| Р0 N60 | 13,4 | 144050 | 10750 | 40,0 | 53,6 | 391950 | 33200 | 272 |
| Р0 K70 | 12,7 | 140650 | 11075 | 40,0 | 50,8 | 367350 | 226700 | 261 |
| Р0 Сo | 13,6 | 171250 | 14430 | 40,0 | 54,0 | 372750 | 14000 | 218 |
| Р0 Мo | 14,2 | 171200 | 13820 | 40,0 | 56,8 | 396750 | 38000 | 232 |
| Р150 (фон) | 16,2 | 178500 | 11019 | 40,0 | 64,8 | 469500 | 110750 | 263 |
| Р150 N60 | 16,7 | 201050 | 12039 | 40,0 | 66,8 | 466950 | 108200 | 232 |
| Р150 K70 | 16,7 | 197900 | 11850 | 40,0 | 66,8 | 470100 | 272200 | 238 |
| Р150 Сo | 18,0 | 228500 | 14083 | 40,0 | 72,0 | 491500 | 192750 | 215 |
| Р150 Мo | 19,1 | 228500 | 13272 | 40,0 | 76,4 | 535500 | 176750 | 234 |
| Р200 (фон) | 17,6 | 195000 | 11080 | 40,0 | 70,4 | 509000 | 150250 | 261 |
| Р200 N60 | 19,3 | 217550 | 11272 | 40,0 | 77,2 | 554450 | 195700 | 255 |
| Р200 K70 | 18,6 | 214400 | 11527 | 40,0 | 74,4 | 529600 | 315200 | 247 |
| Р200 Сo | 19,8 | 245000 | 13636 | 40,0 | 79,2 | 547000 | 188250 | 223 |
| Р200 Мo | 20,3 | 245000 | 13300 | 40,0 | 81,2 | 567000 | 208250 | 231 |

Кесте 27 – Жоңышқаның «Көкбалауса» сортына тыңайтқыштар қолданудың экономикалық тиімділігі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Орташа жылдық құрғақ шөп өнімі, т/га | 1 га кеткен шығынтеңге | 1 т өзіндік құны, теңге | Өнімді сату бағасы, мың теңге/  тонна | 1 га өнім құны, мың, теңге | 1 га алынған пайда, теңге | 1 га экономи-каның тиімді-  лігі, теңге | Рента-бельдік,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Р0 (фон) | 13,9 | 121250 | 8723 | 40,0 | 55,6 | 434750 | – | 359 |
| Р0 N60 | 16,2 | 144050 | 8892 | 40,0 | 64,8 | 503950 | 69200 | 350 |
| Р0 K70 | 14,8 | 140650 | 9503 | 40,0 | 59,2 | 451350 | 16600 | 321 |
| Р0 Сo | 16,3 | 171250 | 10506 | 40,0 | 65,2 | 480750 | 46000 | 281 |
| Р0 Мo | 15,1 | 171250 | 11341 | 40,0 | 60,4 | 432750 | -2000 | 253 |
| Р150 (фон) | 17,2 | 178500 | 10377 | 40,0 | 68,8 | 509500 | 74750 | 285 |
| Р150 N60 | 19,9 | 201050 | 10103 | 40,0 | 79,6 | 594950 | 160200 | 296 |
| Р150 K70 | 17,4 | 197900 | 11374 | 40,0 | 69,6 | 498100 | 63350 | 252 |
| Р150 Сo | 20,0 | 228500 | 11425 | 40,0 | 80,0 | 571500 | 136750 | 250 |
| Р150 Мo | 20,6 | 228500 | 11092 | 40,0 | 82,4 | 595500 | 160750 | 261 |
| Р200 (фон) | 16,4 | 195000 | 11890 | 40,0 | 65,6 | 461000 | 26250 | 236 |
| Р200 N60 | 19,2 | 217550 | 11331 | 40,0 | 76,8 | 550450 | 115700 | 253 |
| Р200 K70 | 17,5 | 214400 | 12251 | 40,0 | 70,0 | 485600 | 50850 | 226 |
| Р200 Сo | 18,5 | 245000 | 13243 | 40,0 | 74,0 | 495000 | 60250 | 202 |
| Р200 Мo | 19,3 | 245000 | 12694 | 40,0 | 77,2 | 527000 | 92250 | 215 |

Фосфор қолданбаған жағдайда әр гектардан түсетін пайда Көкорай сорты бойынша 358750 теңгені, ал фосфорды Р150 қолданған кезде 469500 теңгені, Р200 – 509000 теңгені құрайды. Осы сияқты Көкбалауса сорты бойынша Р0 – 434750 теңгені, Р150 – 509500 теңгені, Р200 – 461000 теңгені құрады, ал Өсімтал сорты бойынша - Р0 – 396750 теңгені, Р150 – 341500 теңгені, Р200 – 373000 теңгені құрады.

Тыңайтқыштардың жалпы қымбаттығына байланысты тиімділік өскенмен, рентабельдігі сәл төмендейді. Мысалы: Р200  рентабельдік 261% болса, осы фонда Р200 - 255% , K70 -247%, Со -223, Мо -231% болды.

Талдау арқылы фосфор тыңайтқышын қолдану, біздің тәжірибеде фон ретінде, Р0, Р150, Р200 құрғақ шөп өнімділігін ұлғайтады. Бірақта тыңайтқыштың қымбаттылығынан тиімділік деңгейі Көкорай сорты бойынша 110750 теңгені (Р150), 150250 теңгені (Р200) құрады. Өсімтал сорты бойынша – 6750 теңгені (Р150), 38250 теңгені (Р200), ал Көкбалауса сорты бойынша 174750 теңгені (Р150) және 26250 теңгені (Р200) құрады. Көкорай сортынан өндірілген 1 тонна құрғақ шөптің өзіндік құны барлық зерттелген нұсқалар бойынша 10104 теңге мен 14430 теңгенің арасында, Көкбалауса – 1723 теңге мен 13243 теңгенің арасында, ал Өсімтал – 10636 теңге мен 14935 теңгенің арасында өзгерді.

Кесте 28 – Жоңышқаның «Өсімтал» сортына тыңайтқыштар қолданудың экономикалық тиімділігі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Орташа жылдық құрғақ шөп өнімі, т/га | 1 га кеткен шығынтеңге | 1 т өзіндік құны, теңге | Өнімді сату бағасы, мың теңге/  тонна | 1 га өнім құны, мың, теңге | 1 га алынған пайда,  Теңге | 1 га экономи-каның тиімді-  лігі, теңге | Рента-бельдік,% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Р0 (фон) | 11,4 | 121250 | 10636 | 40,0 | 456,0 | 334750 | - | 276 |
| Р0 N60 | 13,0 | 144050 | 11081 | 40,0 | 520,0 | 375950 | 41200 | 261 |
| Р0 K70 | 12,2 | 140650 | 11529 | 40,0 | 488,0 | 347350 | 12600 | 247 |
| Р0 Сo | 13,8 | 171250 | 12592 | 40,0 | 552,0 | 380750 | 46000 | 222 |
| Р0 Мo | 14,2 | 171200 | 12060 | 40,0 | 568,0 | 396750 | 62000 | 232 |
| Р150(фон) | 13,0 | 178500 | 13731 | 40,0 | 520,0 | 341500 | 6750 | 191 |
| Р150 N60 | 14,7 | 201050 | 13677 | 40,0 | 588,0 | 386950 | 52200 | 192 |
| Р150 K70 | 14,0 | 197900 | 14136 | 40,0 | 560,0 | 362100 | 27350 | 183 |
| Р150 Сo | 15,3 | 228500 | 14935 | 40,0 | 612,0 | 383500 | 48750 | 168 |
| Р150 Мo | 15,8 | 228500 | 14462 | 40,0 | 632,0 | 403500 | 68750 | 177 |
| Р200(фон) | 14,2 | 195000 | 13732 | 40,0 | 568,0 | 373000 | 38250 | 191 |
| Р200 N60 | 16,1 | 217550 | 13512 | 40,0 | 644,0 | 426450 | 91700 | 196 |
| Р200 K70 | 15,4 | 214400 | 13922 | 40,0 | 616,0 | 401600 | 66850 | 187 |
| Р200 Сo | 16,5 | 245000 | 14849 | 40,0 | 660,0 | 415000 | 80250 | 169 |
| Р200 Мo | 17,5 | 245000 | 14000 | 40,0 | 700,0 | 455000 | 120250 | 186 |

Тұқым өндірудегі тиімділік көрсеткіші фосфордың Р150 қолданған кезде 100100 теңгеге, Р200 - 137050 теңгеге Р0 салыстырғанда артық табыс әкелді. Микротыңайтқыштардың тиімділігі Р200 Р200  фонында әр гектардан 313850 – 319350 теңге, Р0 салыстырғанда жоғары болды. Өзіндік құны молибден қолданған жағдайда (Р200 ) Көкбалауса сорты бойынша 1 кг тұқым 469 теңгені, Өсімтал сорты бойынша – 578 теңгені, ал Көкорай – 568 теңгені құрады. Өндірілген тұқымның әр кг тиісінше 822 – 1031 теңге пайда көруге болады, сату бағасы нарықта 1 кг үшін 1400 теңге болған жағдайда.

Кесте 29 – Жоңышқа тұқымын өндіруде «Көкорай» сортына тыңайтқыштар қолданудың экономикалық тиімділігі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Р0 | Р0 Сo | Р0 Мo | Р150 | Р150 Сo | Р150 Мo | Р200 | Р200 Сo | Р200 Мo |
| Тұқым өнімі, кг/га | 96 | 116 | 118 | 240 | 278 | 283 | 292 | 337 | 340 |
| 1 га кеткен шығын, теңге | 69750 | 119750 | 119750 | 127250 | 177250 | 177250 | 143500 | 193500 | 193500 |
| 1 т өзіндік құны | 727 | 1032 | 1014 | 530 | 638 | 626 | 491 | 574 | 569 |
| Өнімді сату бағасы, теңге/тонна | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| 1 га өнім құны, теңге | 134400 | 162400 | 165200 | 336000 | 389200 | 396200 | 408800 | 471800 | 176000 |
| 1 га алынған пайда, теңге | 54650 | 42650 | 45450 | 208750 | 211950 | 218950 | 265300 | 278300 | 282500 |
| 1 га экономиканың тиімділігі, теңге | – | 22000 | 19200 | 144100 | 147300 | 154300 | 200650 | 213650 | 217850 |
| Рентабельдік,% | 55 | 36 | 38 | 164 | 120 | 124 | 185 | 144 | 146 |

Кесте 30 – Жоңышқа тұқымын өндіруде «Көкбалауса» сортына тыңайтқыштар қолданудың экономикалық тиімділігі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Р0 | Р0 Сo | Р0 Мo | Р150 | Р150 Сo | Р150 Мo | Р200 | Р200 Сo | Р200 Мo |
| Тұқым өнімі, кг/га | 97 | 116 | 117 | 209 | 252 | 248 | 247 | 409 | 413 |
| 1 га кеткен шығын, теңге | 9750 | 119750 | 119750 | 127250 | 177250 | 177250 | 143500 | 193500 | 193500 |
| 1 т өзіндік құны, теңге | 719 | 1032 | 1024 | 609 | 703 | 715 | 581 | 763 | 469 |
| Өнімді сату бағасы, мың теңге/тонна | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| 1 га өнім құны, теңге | 135000 | 162400 | 163000 | 292600 | 352000 | 347200 | 345800 | 572600 | 578200 |
| 1 га алынған пайда, теңге | 65250 | 42650 | 43250 | 165350 | 174750 | 166950 | 202300 | 379100 | 384600 |
| 1 га экономиканың тиімділігі, теңге | – | –22600 | –22000 | 100100 | 109500 | 101700 | 157050 | 313850 | 319350 |
| Рентабельдік, % | 94 | 36 | 36 | 130 | 99 | 94 | 141 | 196 | 199 |

Кесте 31 – Жоңышқа тұқымын өндіруде «Өсімтал» сортына тыңайтқыштар қолданудың экономикалық тиімділігі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Р0 | Р0 Сo | Р0 Мo | Р150 | Р150 Сo | Р150 Мo | Р200 | Р200 Сo | Р200 Мo |
| Тұқым өнімі, кг/га | 87 | 106 | 109 | 225 | 253 | 261 | 268 | 289 | 320 |
| 1 га кеткен шығын, теңге | 9750 | 119750 | 119750 | 127250 | 177250 | 177250 | 143500 | 193500 | 193500 |
| 1 т өзіндік құны, теңге | 802 | 1130 | 1099 | 566 | 701 | 661 | 497 | 595 | 578 |
| Өнімді сату бағасы, мың теңге/  Тонна | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| 1 га өнім құны, теңге | 121800 | 148400 | 152600 | 315000 | 354200 | 375200 | 404600 | 455000 | 469000 |
| 1 га алынған пайда, теңге | 52050 | 28650 | 32850 | 187750 | 176950 | 197950 | 261100 | 261500 | 275000 |
| 1 га экономиканың тиімділігі, теңге | – | –23100 | –192000 |  | 135700 | 124900 | 145900 | 209450 | 222950 |
| Рентабельдік,% | 75 | 41 | 27 | 148 | 100 | 112 | 182 | 135 | 142 |

ҚОРЫТЫНДЫ

Жоңышқаның жаңа сорттарын пайдалана отырып, фосфорлы тыңайтқыштардың азықтық өнімділігінің қалыптасуына оның әсері алғаш рет қойылып отыр. Сондай – ақ өндірісте пайдалануға рұқсат етілген жаңа селекциялық сорттар Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік – шығыс шаруашылықтарына қарқынды түрде енгізіле бастады. Құрғақ шөп өнімділігін арттыруда фосфордың жоғары тиімділігі анықталды. Жоңышқа егістерінде азоттың бастапқы дозасын енгізу шөптің жақсы қалыптасуына ықпал етеді. Калий тыңайтқыштарын енгізу оның топырақтағы құрамының жеткілікті болуына байланысты әсер етпейді.

Микроэлементтерді, яғни кобальт пен молибденді енгізудің жоғары тиімділігі анықталды, олар түйнек бактерияларының симбиотикалық белсенділігін күшейтеді. Жоңышқаның тыңайтқыштар мен микроэлементтерге қатысты сорттық ерекшелігі әлсіз.

Мал азығындағы құрғақ шөп массасының өнімділігін және дақылдың ауыспалы егіс мәнін арттыру үшін макро және микротыңайтқыштарды кеңінен қолдану ұсынылады, өйткені жоңышқа суармалы егіншіліктегі егіс алқаптарының құрылымындағы жетекші компонент болып табылады.

Зерттеулердің нәтижесінде мына төмендегідей қортынды жасауға болады.

1. Жоңышқа сорттарының көкбалауса және пішен өнімділігін арттыруда

фосфор тыңайтқышының әсері оны қолдану мөлшерінің өсуіне тікелей байланысты. Фон ретінде қолданылған фосфордың Р150 және Р200 мөлшері Р0 қарағанда барлық зерттеуге алынған сорттар бойынша орта есеппен көкбалауса өнімі Көкорай сорты бойынша Р150 – 34,6 %, Р200 – 46 %, Көкбалауса Р150 – 26,0 %, Р200 – 31,2 %, Өсімтал Р150 – 29,0 %, Р200 – 39,2 % арттырды. Осы мөлшер шамасында құрғақ шөп өнімінің де артуы байқалды.

2. Фосфор тыңайтқышының жоңышқа тұқымын өндірудегі әсері ерекше болып, өнімді 2 – 3 есеге арттырды: Көкорай сорты бойынша өнімнің өсуі 2018 – 2019 жылдары Р0 салыстырғанда Р150 – 248 – 256 % және Р200 – де – 297 – 316 %; Көкбалауса – Р150 – 198 – 238 %, Р200 – 236 – 290 %, ал Өсімтал сорты бойынша – Р150 – 260 – 292 %, Р200 – 277 – 313 % құрады.

3. Фосфор тыңайтқыштарының 150 және 200 кг/га ә.з. есебімен топырақтағы жылжымалы фосфордың жасанды фондарын жасау барысында енгізілген әрбір 100 кг ә.з. фосфор тыңайтқыштары топырақтағы жылжымалы фосфордың құрамын 5,8-6,0 мг/кг-ға көтергені анықталды. Топырақтағы қоректік элементтердің құрамы вегетацияның аяғына қарай жоңышқа өсімдіктерінің тұтынуына байланысты біршама төмен болды және олар сорттардың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты айырмашылықтарға ұшырады.

4. Азот түзуші бактериялардың жоңышқа сорттарының тамырында бірінші орым кезінде дамуы жоғары, ал екінші және үшінші орымдардағы көрсеткіштері төмен болды. Түйнек бактерияларының дамуы фосфор тыңайтқыштарына тікелей тәуелді. Фосформен қамтамасыз етілген жағдайда (Р150, Р200) жоңышқа тамырында түйнекшелердің қалыптасуы, әсіресе, микроэлементтердің (Со, Мо) әсері өте жоғары екені толықтай дәлелденді. Түйнек бактерияларының даму көрсеткіштері және оның маңызы фосфор тыңайтқышын қолданумен тікелей байланысты.

5. Жоңышқаның тамыр салмағының өсуіне де фосфордың және микроэлементтердің әсері толықтай айқындалды. Тамыр салмағының фосфор Р150 және Р200 арасында өсуі байқалып, әр гектарда 12 – 14 т/га тамыр қалыптасты.

6. Шөп өсірудегі экономикалық тиімділік көрсеткіштері зерттелген нұсқаларға байланысты сорттар бойынша әр гектарға: Көкорай 14000 – 315200 теңгені, Көкбалауса – 16600 – 160750 теңгені, Өсімтал – 6750 – 120250 теңгені құрады. Микротыңайтқыштардың (Со, Мо) қымбаттылығына байланысты бұл нұсқаларда тиімділік мөлшері кем болды.

Ал тұқым өсіруде фосфордың және микротыңайтқыштардың (Со,, Мо) әсері айтарлықтай болып, олардың тиімділігі арта түсті. Көкорай сорты бойынша Р200 – 200650 – 217850 теңге, Көкбалауса – 157050 – 319350 теңге, Өсімтал – 145900 – 222295 теңгені құрады.

ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫС

1. Жоңышқа дақылының өнімділігінің арттыру мақсатында фосфор тыңайтқышын кең көлемде қолдану ұсынылады. Фосфор тыңайтқышына әсер етуші зат бойынша Р200 қолдану көкбалауса және құрғақ шөп өнімділігін 31,2 – 46 % өсіреді.

2. Тұқым өнімділігін арттыруда фосфор тыңайтқышымен бірге молибден және кобальт микроэлементтерін қолдану өндіріске ұсынылады. Осы шара өнімді 2 – 3 есе арттырады.

**ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Мейірман Ғ.Т., Люцерна. – Алмалыбақ. 2012. 414 с.

2. Мейірман Ғ.Т. Итоги селекционно-генетических и технологических разработок по кормовым и масличным культурам // Материалы Международной научно-практической конференции «Система создания кормовой базы животноводства на основе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий», Алмалыбак. - 2016. – С.105-117.

3. Yerzhanova S., Abaev S., Erzhebaeva R. The result of alfalfa breeding for intensive fodder production in Kazakhstan // The 5th Intrnational Symposium of Forage Breeding. 2015, Buenos-Aires. -P. 610 - 612.

4. Meyrman G.T., YerzhanovaS.T. The formation and study in the culture of genetic resources of forage crops by the expeditionary collection of wild forms from natural landscape of Kazakhstan // Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics. – 2015. - Vol.1, №2. – P. 70-77.

5. Humphries AW, Hughes SJ (2006) Preliminary evaluation of diverse lucerne (*Medicago sativa* sspp.) germplasm to identify new material for livestock and cropping based farming systems in Australia. *Australian Journal of Agricultural Science* 57, 1297-1306.

6. Лубенец П.А. Гетерозисные гибриды люцерны // Сельскохозяйственная биология. – 1972. - Т. 7. - № 2. – С. 240-243.

7. Иванов А.И. Люцерна. - М.: Колос, 1980. – 350 с.

8. Байтаракова К.Ж., Гацке Л.Н., Мейрман Г.Т. Продуктивность коллекционных сортообразцов дикорастущих видов люцерны, как исходный материал для селекции // Материалы Международной конференции «Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур». – Алмалыбак, 2010. – С. 61-64.

9. Бобер А.Ф., Башкирова Н.В., Мирюта О.К. Генетико-селекционные аспекты создания самооплодотворяющейся люцерны. - Исходный материал и методы селекции люцерны в условиях интенсивного земледелия: межвед. сб. научн. тр. – Алма-Ата: ВО ВАСХНИЛ, 1984. – С. 131-141.

10. Гацке Л.Н., Мейрман Г.Т. Дикорастущие виды люцерны – основа улучшения ее культурных сортов // Тр. XII-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Казахстана и Монголии». (Шымкент, 16-17 апреля 2009 г.). – Т.1. – 2009. - С.

11. Гацке Л.Н. Семенная продуктивность дикорастущих видов люцерны в предгорной зоне юго-востока Казахстана // Вестник с.-х. науки Казахстана. - № 8. – 2010. – С. 23-25.

12. Гацке Л.Н., Абаев С.С. Изучение генотипов многолетних видов люцерны, выделенных по потомству // Мат. Межд. научно-практ. конф. «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья». – Кызылорда. - 2012. – С.73-75.

13. Дзюбенко Н.И. Оценка и возможности использования признаков самофертильности и автотриппинга в селекции люцерны // автореф…. канд. дисс. – Ленинград, 1982. – 25 с.

14. Ержанова С.Т., Мейрман Г.Т., Абугалиева А.И. Формирование, изучение и анализ на качество кормовых культур Казахстана // Тезисы Международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – С.-Петербург, ВИР. - 2012 . – С. 155.

15. Исмаилов Б. Использование дикорастущих видов люцерны в создании нового исходного материала на основе экспериментальной полиплоидии и межвидовой гибридизации: автореф. … канд. сельхоз. наук: 06.01.05. – Алмалыбак, 1987. – 23 с.

16. Panella A., Lorenzetti F.F. Selfing and selection in alfalfa breeding programmes. // Euphytica. – 1966. – 15, 2. – P. 248-257.

17. Pedersen M.W., Hill R.R. Combining ability in alfalfa hybrids made with cytoplasmic male sterility // Crop Sci. – 1972. – V. 12, 4. – P. 500-502.

18. Сарсембаева А.Ш. Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы тәлімі жерде жоңышқаның сорт үлгілері мен будандарын селекциялық қунды белгілері бойынша бағалау; автореф. … канд. сельхоз. наук: 06.01.05. – Алматы, 2006. – 23 б.

19. Садвакасов С.С. Биотипы люцерны посевной для селекции синтетических сортов // Вестник с.-х. науки Казахстана. — 1981. — № 11.— С. 21—25.

20. Садвакасов С. Изучение популяций люцерны посевной с целью создания новых сортов на основе поликросс-метода: автореф. … канд. сельхоз. наук: 06.01.05. – Алма-Ата, 1982. – 22 с.

21. Иванов А.И., Мейрманов Г.Т., Садвакасов С.С.. Фенотипическая изменчивость Семиреченской люцерны и возможности использования ее в селекции // Бюлл. Всесоюзн. НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова. Вып.100. – 1980. – С.11-13.

22. Мейрманов Г.Т., Ракишева Ч.С., Садвакасов С.С. Исходный материал для селекции люцерны // Селекция и семеноводство кормовых трав на юге и юго-востоке Казахстана. - Тем. сб. науч. статей. - Алма-Ата: ВО ВАСХНИЛ, 1979. – Вып.3. – С.25-46.

23.Лубенец П.А. Гетерозисные гибриды люцерны // Сельскохозяйственная биология. – 1972. - Т. 7. - № 2. – С. 240-243.

24. Мейрман Г.Т. Люцерна в кормопроизводстве // Ж. «Агроәлем».- № 2. - 2012. - С. 20-23.

25. Мейрман Г.Т., Байтаракова К.Ж. Жоңышқаның әлемдік сорт үлгілерінің көк балауса өнімділігі // Материалы 3-ой Международной конференции молодых ученых и аспирантов « Актуальные проблемы земледелия и растениеводства».- Алмалыбак. – 2007

26. Мейірман Ғ.Т., Люцерна. – Алмалыбақ. 2012. 414 с.

27.Волкова Л.Д. Приемы возделывания бобово-овсяных смесей в хозяйствах Северо-Казахстанской области: автореф.канд. с.-х. наук: 06.01.09. – Омск. -1996. -20с.

28. Тохтаров В.П. Полосовые посевы бобово-злаковых культур // Кормопроизводство. –М. -2001. -№4. – С. 55-57.

29. Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С., Барлыкбеков Ж.Ж. Продуктивность смешанных посевов однолетних зерновых культур с викой // Международная научно – практическая конференция «Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация». 6-9 июня 2013 г.

30. Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Манат Ж., Барлыкбеков Ж.Ж. Повышение урожайности кормов при смешанном посеве // Международный симпозиум «Микроорганизмы и биосфера» 6-8 июня 2013г. Бишкек. Р030.

31. Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С. Формирование смешанных агроценозов кормовых культур для юго – востока Казахстана // Междунар. научно-практическая конференция «Агроэкологические основы повышения продуктивности и устойчивости земледелия в 21 веке», посвященной 100-летию со дня рождения К.Б. Бабаева. 27-28 июня 2013 г.

32. Yessimbekova M., Yerzhanova S., Alimgazinova B., Mukin K. Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in Kazakhstan, the State of *In-Situ* and On-Farm Management / Pre – Breeding – fishing in the gene pool. European Plant Genetic Resources Conference. Eucarpia. 2013, P.112. Genetic Resources section meeting, June 10-13 Alnarp, Sweden.

33. Meirman G., Yerzhanova S., Yessimbekova M., Masonichich-Shotunova R.Formation of the Genetic Resources of Forage Crops Kazakhstan: Luzerna and Wheatgrass // Journal of Entomology and Zoology Studies ISSN 2320-7078. 2013;1 (4). Р. 141-144.

34. Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т. Повышение белковости кормов при смешанном посеве // Международной  научно-практической конференции  «Инновационные технологии для устойчивого и безопасного развития аграрного сектора». Тбилиси, Грузия. Академия сельскохозяйственных наук Грузии.  3-4 октября 2013 года. –С.250.

35. Мeirman G.T., Yerzhanova S.T.The formation and study in the culture of Genetic Resources of forage grasses by the expeditionary collection of wild forms

from the natural landscapes of Kazakhstan // International Plant Breeding Congress. -2013,10-14 November, Antalya,Turkey. – Р. 530.

36. Сейлгазина С., Потороко И., Джамалова Г., Кайгельдина А. Влияние окружающей среды на поглощение элементов питания эспарцетом, Казахстан, Доклад НАН Республики Казахстан, №3 2017, с.28-33

37. Bhattarai S., Coulman B., Biligetu B. Эспарцет (Onobrychis vicifolia Scop.): новый интерес к бобовой культуре в качестве фуражной для запада Канады, 2016, Canada Journal Plant Science, № 5 с. 748-756

38. Кушнарёв А. Г., Мардваев Н. Б., Шапсович С. Н. Сроки посева суданской травы в сухостепной зоне бурятии // [Вестник алтайского государственного аграрного университета](http://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-altayskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta). –2011. - Т.83. - № 9.

39. Кудинов Б.М. Бетеге және оның Қазақстандағы түрлері. Жаршы,2014.-№ 3.

40. Мететич В.Н. Способы посева люцерно – кострецовой травосмеси и их влияние. Вестник с. –х. науки Казахстана, 2013. -№3. –С. 30

41. Мах Ахмед Али. Пастбищная и семенная продуктивность сорт образцов ежи сборной при долголетнем использовании в условиях орошения в предгорной пустынно – степной зоне Алматинской области.

42. Yining Niu, Zhibiao Nan, William Bellotti, Jeremy Whish, Lindsay Bell.Dry matter yield and nutritive value of forage crops under different rotations on the Longdong Loess Plateau, China//College of Pastoral Agriculture Science and Technology, Lanzhou University, -2009. Lanzhou, Gansu 730000, China, [www.lzu.edu.cn](http://www.regional.org.au/) Email [niuyn06@lzu.cn](mailto:rjohnson@regional.org.au)and School of Natural Sciences, University of Western Sydney, Email [w.bellotti@uws.edu.au](mailto:rjohnson@regional.org.au)

43. Рамазанова С.Б., Мейрман Г.Т., Сулейменова Е.Т., Баймаганова Г.Ш. «Применение удобрении при возделований семенника люцерны на юго-востока Казахстана (рекомендация)» Алмалыбак, КазНИИЗиР, 2011 г.

44. Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С., Барлыкбеков Ж.Ж. Продуктивность смешанных посевов однолетних зерновых культур с викой // Международная научно – практическая конференция «Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация». 6-9 июня 2013 г.

45. Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т. Повышение белковости кормов при смешанном посеве//Международной  научно–практической конференции  «Инновационные технологии для устойчивого и безопасного развития аграрного сектора». г.Тбилиси, Грузия. Академия сельскохозяйственных наук Грузии.  3-4 октября 2013 года.

46. Агеев В.В. Системы удобрения в севооборотах Юга России: Учебное пособие для студентов вузов агрономических специальностей / В.В. Агеев, А.И. Подколзин // Ставрополь: ГОУ Ставропольская ГСХА. – 2001. – 352 с.

47. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.3. Экспериментальная агрохимия: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 755 с.

48. Лукашевич Н.П. Качественная характеристика силоса из бобово-злаковых трав/ Н.П. Лукашевич, Н.Н. Зенькова, Т.М. Шлома, И.В. Ковалева, С.Г. Яковчик // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" Государственная академия ветеринарной медицины", т. 49. – 2013. – № 2-1. – С. 199-202.

49. Воробьев В.И. Содержание микроэлементов (Сo, Ni, Cu, Se, Mo и Mn) в почвах, растениях и кормах рационов сельхозживотных в Астраханской области /В.И. Воробьев, Д.В. Воробьев, А.П. Полковниченко, Е.Н. Щербакова, Н.И. Захаркина // журнал «Естественные науки», №1, изд.: ФГБОУ ВПО Астраханский государственный университет. – 2010. – С.7 - 12.

50. Бжеумыхов В.С. Заготовка и хранение корма из люцерны / В.С. Бжеумыхов, И.В. Кобозев, М.Х. Тхагапсоев // Достижения науки и техники АПК. – Москва, 2006. – №6. – С. 37-38.

51. Кашицына Л.В. Питательность корма и содержание питательных веществ в урожае злакового и злаково-бобового травостоя /Л.В. Кашицына, Е.Б. Смирнова, М.Ю. Сергадеева // Аграрный научный журнал. – Саратов, 2010. – №4. – С. 15-17.

52. Кобозев И.В. Технологии использования люцерны с высоким содержанием протеина / И.В. Кобозев, В.С. Бжеумыхов, М.М. Токбаев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – Москва, 2007. – №1. – С. 93-94.

53. Третьякова О.И. Способ интенсификации роста и продуктивности люцерны / О.И. Третьякова, С.Н. Михайличенко, З.Н. Ткаченко, И.А. Булдыкова, Н.С. Котляров, В.Н. Заплишный // Патент на изобретение RUS 2186494 17.05.2000

54. Левахин Ю.И. Ценность кормов из люцерны разных стадий развития. Журнал Зоотехния. – 2004. – №3. – С. 12-13.

55. Лукашник Н.А. Продуктивность люцерны в зависимости от применения минеральных удобрений. Известия ТСХА, вып. I. – 1965. – С. 25-27.

56. Вербицкая Л.П. Люцерна на корм и семена в Краснодарском крае / КубГАУ. – Краснодар, 2007. – 239 с.

57. Гехаев Т.Я. Эвапорация и транспирация как факторы абиогенного и биологического круговорота питательных веществ в агроценозах Северного Кавказа / Автореферат на соискание ученой степени д.б.н., – Москва. – 2008. – 39 с.

58. Шеуджен А.Х. Биогеохимия - Майкоп, 2003. – 1027 с.

59. Козырев А.Х Люцерна как предшественник в центральной части Северного Кавказа / А.Х. Козырев, А.Т. Фарниев // Земледелие. – Москва, 2010. – №7. – С. 24-25.

60. Малюга Н.Г. Особенности агротехники выращивания озимой пшеницы сорта Батько по предшественнику люцерна в условиях центральной зоны Кубани / Н.Г. Малюга, В.Т. Захаров, Е.Г. Кутняк, А.М. Кравцов // Труды КубГАУ. – Краснодар, 2007. – №5. – С. 77-82. 93

61. Fageria N.K. Enhancing Nitrogen Use Efficiency in Crop Plants / N.K. Fageria, V.C. Baligar // Advances in Agronomy, № 88, 2005. – Р. 97-185.

62. Балаклай Н.И. Особенности развития корневой системы люцерны в первый год жизни. Политематический сетевой электронный научный

94 журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2005. – № 13. – С. 129-137.

63. Кадыров С.В. Влияние возраста растений на показатели развития корневой системы семенной люцерны / С.В. Кадыров, Д.И. Шедрина, А.А. Потапова // Сборник статей: Биологизация земледелия на черноземах. –1995. – С. 88-92.

64. Дедов А.А. Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном и продуктивность культур севооборота / А.А. Дедов, А.В. Дедов, М.А. Несмеянова // Агрохимия. – Москва, 2016. – №6. – С. 3-8.

65. Никончик П.И. Роль основных полевых культур в накоплении органического вещества в почве. Вестник национальной академии наук Белоруссии. Серия «Аграрные науки». – Минск, 2014. – №1.– С. 37-42.

66. Юлдашев Х.С. Люцерна – Т.: Мехнат, 1990. – 224 с.

67. Богуславская Н.В. Многолетние травы - важный фактор повышения почвенного плодородия. Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – Москва, 2008. – №3. – 621 с.

68. Борисова Е.Е. Роль в севооборотах многолетних трав. Вестник НГИЭИ. – Княгинино, 2015 – № 8(51).– С. 12-19.

69. Дедов А.В. Плодородие почвы и бобовые травы в бинарных посевах культур / А.В. Дедов, М.А. Несмеянова, Т.А. Кузнецова // Russian agricultural science review, т.6, № 6-1, изд.: ООО "МегаСервис". – Орел, 2015 – С. 198-203. 47

70. Оконов М.М. Приемы управления продуктивностью и качеством кормов в программированных посевах. Повышение эффективности кормления и разведения сельскохозяйственных животных: межвузовский сборник научных трудов. Калмыцкий государственный университет. – Элиста, 1996. – С. 100-103. 71. Югов А.В. Плодородие почвы в зависимости от возделываемых культур / А.В. Югов, А.А. Сисо // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2008. –№ 35. – С. 142-152.

72. Тарасенко Б.И. Повышение плодородия почв Кубани: монография / Б.И. Тарасенко.– 3-е доп. и исп. изд. – Краснодар: КубГАУ, 2014. –130 с.

73. Тойгильдин А.Л. Накопление пожнивно-корневых остатков многолетними травами второго года жизни в севооборотах лесостепи Поволжья // Сборник научных трудов Международной научнопрактической конференции «Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки и образования», Самара СГСХА, 2005. – С. 222 – 224.

74. Лазарев А.П. Структурное состояние и плотность чернозѐма обыкновенного в зависимости от способов основной обработки и предшественников / А.П. Лазарев, А.Я. Митриковский // Современные проблемы науки и образования. – Пенза, 2014. – № 4.– 545 с.

75. Малюга Н.Г. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе / Н.Г. Малюга, А.И. Трубилин, Н.Н. Нещадим, В.П. Василько, А.М. Кравцов; Э.А. Пикушова; А.С. Найденов; М.И. Зазимко; В.В. Ефремова; Н.И. Бардак; А.В. Сисо; Е.Ю. Веретельник. – Краснодар, 2015. – 352 с.

76. Моисеев К.Г. Мониторинг агрофизических свойств пахотных почв северо-запада России /К.Г. Моисеев // Издательство: LAP LAMBERT. – Saarbrucken, 2012. – 84 с.

77. Таскина В.М. О микроагрегатном составе почвы в полях севооборотов / Повышение урожайности сельскохозяйственных культур: тр. Красноярского СХИ, т. 22, Красноярск., 1976. – С. 55-60.

78. Берзин А.М. Структура и водопрочность почвенных агрегатов чернозема выщелоченного в севооборотных звеньях с чистыми, сидеральными парами и люцерной / А.М. Берзин, В.А. Поосина, О.Б. Калинина // Вестник КрасГАУ. – 2012. – №8. – С. 43-47.

79. Умбетаев И. Накопление в почве корней люцерны и суданской травы в зависимости т доз азотных удобрений в условиях хлопкосеющей зоны юга Казахстана / И. Умбетаев, А. Тагаев // Кормопроизводство. – 2013. – С 71- 74.

80. Голодковский В.Л. Биология семенной люцерны. Ташкент: Фан, 1971. – 78 с.

81. Тойгильдин А.Л. Бобовые фитоценозы в биологизации севооборотов и накоплении ресурсов растительного белка. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к. с.-х. н., Кинель, 2007. – 20 с.

82. Туремуратов У.Т. Влияние времени, глубины обработки и укоса оставления люцерны на урожай семян (аспирантский сборник). – Ташкент, 1958. – №1. – С. 27-30.

83. Шатский И.М. Накопление биологического азота и урожайность люцерны изменчивой на черноземе обыкновенном и дерново подзолистых почвах / И.М. Шатский, Г.В. Степанова, К.П. Ледовская // Кормопроизводство. – Москва, 2010. – №11. – С. 25-28.

84. Спиридонов А.М. Азотфиксация луговых бобовых растений и агрофитоценозов с их участием в зависимости от состава и характера использования. Агрохимический вестник. – Москва, 2011. – №6. – С. 12 - 14.

85. Doev D.N. Biological nitrogen share in lucerne plants nutrition depending on the activeness of nodule bacteria strain / D.N. Doev, V.P. Tsotsieva, L.G. Basieva // Научный альманах стран Причерноморья, Ростов-на-Дону, 2015. – №4(4).– С. 34-37.

86. Завалин А.А. Вклад биологического азота бобовых культур в азотный баланс земледелия России / А.А. Завалин, Г.Г. Благовещенская // Агрохимия. – 2012. – № 6. – С. 32-37.

87. Чекмарев П.А. Система удобрения в условиях биологизации земледелия / П.А. Чекмарев, С.В. Лукин // Достижения науки и техники АПК. – Москва, 2012. – №12. – С. 10-12.

88. Швец Т.В. Гумусное состояние чернозема выщелоченного в агроэкологическом мониторинге равнинного агроландшафта Западного Предкавказья / Т.В. Швец, Е.Е. Баракина // Тр. КубГАУ. – Краснодар, 2011. – №3.– С. 114 – 118.

89. Шеуджен А.Х. Органическое вещество почвы и его экологические функции: учебное пособие / А. Х. Шеуджен, Н.Н. Нещадим, Л.М. Онищенко. – Краснодар, КубГАУ, 2011. – 202 с. 175

90. Чекмарев П.А. Мониторинг содержания органического вещества в пахотных почвах ЦЧР / П.А. Чекмарев, С.В. Лукин, Ю.И. Сискевич, Н.П. Юмашев, В.И. Корчагин, А.Н. Хижняков // Достиж. науки и техники АПК. – Москва, 2011. – №12. – С. 23-26.

91. Терпелец В.И. Изменение гумусового состояния чернозема выщелоченного Азово-Кубанской низменности при возделывании полевых культур альтернативными технологиями [Электронный ресурс] / В. И. Терпелец, Ю. С. Плитинь, Е. Е. Баракина // Электронный научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 93(09). – С. 831–846. Режим доступа: – <http://ej.kubagro.ru>

92. Осипова В.В. Особенности действия солевого стресса на растения люцерны. Известия Международной академии аграрного образования. – Санкт-Петербург, 2007. – № 5. – С. 60-63.

93. Шахов А.А. Солеустойчивость растений. М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 537 с.

94. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко // М.: Колос, 2002. – 584 с.

95. Осипова В.В. Влияние сроков скашивания на формирование микроклимата посевов люцерны. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – Санкт-Петербург, 2010. – №19. – С. 125-129.

96. Голобородько С.П. Люцерна: монография / С.П. Голобородько, Н.Н. Лазарев. - Москва: Издательство РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. – 2009. – 424 с.

97. Иншакова С.Н. Эффективность использования фитомелиоративного потенциала сельскохозяйственных культур в условиях приморского края. Диссертация на соискание учѐной степени к.с.-х.н., 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство. – Уссурийск, 2014. – 150 с.

98. Юрина Л.И. Возделывание культур-фитомелиорантов на засоленных почвах ростовской области. Рекомендации //Юрина Л.И., Иванова Н.А., Шемет С.Ф., Гурина И.В., Сиверинова И.В.//Изд.-во: Геликон, Новочеркасск, 2007 – 19 с.

99. Зайцева Р.И. Характеристика солеустойчивости кормовых культур в начальной фазе развития вегетации при засолении чернозема хлоридом натрия / Р.И. Зайцева, Л.И. Желннакова, Н.С. Никитина // Бюллетень почвенного института ИМ. В.В. Докучаева. – Москва, 2009. – №63. – С. 25 - 40.

100. Гехаев Т.Я. Изучение биогенной миграции веществ в фитоценозе люцерны. Агроохимия. – Москва, 2007. – № 3. – С. 57-60.

101. Лопатовская О.Г. Мелиорация почв. Засоленные почвы: учеб. пособие / О.Г. Лопатовская, А.А. Сугаченко. – Иркутск, 2010. – 101 с.

102. Ромашов П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ. – Москва: Колос, 1969. – 184 с.

103. Гасанов Г.Н. Химический состав засоленных почв Западного Прикаспия и возможности вовлечения их в хозяйственный оборот / Г.Н. Гасанов, М.Р. Мусаев, А.И. Изиев // Аграрная наука. – Москва, 2009. – №3. – С. – 15-18.

104. Гехаев Т.Я. Эвапорация и транспирация как факторы абиогенного и биологического круговорота питательных веществ в агроценозах Северного Кавказа / Автореферат на соискание ученой степени д.б.н., – Москва. – 2008. – 39 с.

105. Курсакова В.С. Роль многолетних трав в биологическом круговороте солей на черноземно- луговых засоленных почвах. Сибирский экологический журнал, том 14. – 2007. – № 3.– С. 465-469.

106. Намазоев Х.К. Происхождение засоленных почв и солей, устойчивость сельскохозяйственных культур в зависимости от степени и химизма засоления// Намазоев Х.К., Холбоев Б.Н., Тошпулатов С.И., Караханов А.Х., Караханов Ю.Х. Тезисы доклада на конференции Аграрная наука - сельскому хозяйству. – Барнаул, 2016. – С. 410-412.

107. Гончарова Н.В. Фиторемедиация: новая стратегия использования растений для очистки почвенного покрова. Экологический вестник. – Минск, 2010. – №4(14). – С. 5-13.

108. Григорьев С.М. Водный режим – фактор, влияющий на мелиоративное состояние земель Саратовского Заволжья / С.М. Григорьев, С.А. Леонтьев, А.Н. Никишанов, Д.В. Мельниченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2(22). – С. 1-5.

109. Валов А.А. Уплотненные посевы люцерны. Сельское хозяйство Таджикистана. – 1985. – №2.– 208 с.

110. Иванов А.И. Люцерна / Колос. – Москва, 1980. – 350 с.

111. Бекух З.А. Особенности формирования засоленных почв Краснодарского края / З.А. Бекух, З.П. Щеглова // Географические исследования Краснодарского края. Сборник научных трудов. – Краснодар, 2007. – С. 175 181.

112. Ганькин А.В. Эффективность возделывания многолетних трав в травосмесях при орошении // А.В. Ганькин, Н.П. Молчанов, В.П. Косачева // Аграрный научный журнал. – Саратов, 2007. – № 6. – С. 7-11.

113. Иванова Н.А. Научные основы возделывания кормовых культур на орошаемых землях Северного Кавказа. Диссертация на соискание ученой степени д. с.-х.н. – Новочеркасск, 2000. – 456 с.

114. Коржов С.И. Многолетние травы - важный фактор повышения почвенного плодородия / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова // Агро XXI,. – 2004. – № 7(12). – С. 103-104.

115. Борисова Е.Е. Роль в севооборотах многолетних трав. Вестник НГИЭИ. – Княгинино, 2015 – № 8(51).– С. 12-19.

116. Федулов Ю.П. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды / Ю.П. Федулов, В.В. Котляров, К.А. Доценко, Я.К. Тосунов, А.Я. Барчукова, Ю.В. Подушин, Л.А. Оберюхтина // КубГАУ. – Краснодар, 2015. – 89 с.

117. Мишустин Е.Н. Выделение токсических веществ люцерной и влияние их на хлопчатник и микрофлору почвы / Е.Н. Мишустин, А.И. Наумова // Изв.АН СССР,сер.биол. – 1955. – С. 3-9.

118. Персикова Т.Ф. Биологический азот в земледелии Беларуси: Монография / Т.Ф. Персикова, А.Р. Цыганов, И.Р. Вильдфлуш //Мн., Бел. изд. Тов-во «ХАТА». – 2003. – 183 с.

119. Дроздова В.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы люцерны / В.В. Дроздова, А.Х. Шеуджен, Н.Н. Нещадим, А.Н. Лиманский // Плодородие. – Москва, 2013. – № 6. – С. 15 - 18.

120. Акименко А.С. Севооборот как информационная основа эффективного использования ресурсов в земледелии: Автореф. дис. доктора с.-х. наук / ВНИИЗиЗПЭ. – Курск, 2001. – 38 с.

121. Шеуджен А.Х. Люцерна / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д. Хурум // Майкоп, ОАО «Полиграфиздат «Адыгея», 2007. – 226 с.

122. Пикун П.Т. Люцерна и ее возможности. Изд-во: «Белорусская наука», Минск. – 2012. – 310 с.

123. Тарковский М.И. Люцерна / М.И. Тарковский, А.М. Константинова, С.С. Шаин, М.Ф. Гладкий, А.И. Герасимова, О.М. Миняева // Изд-во «Колос». – Москва, 1964. – 388 с.

124. Ананко И.В. Продуктивность и кормовая ценность люцерны под покровом ярового ячменя в зависимости от обработки почвы и уровня минерального питания на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Краснодар, 2003. – 24 с

125. Василько В.П. Влияние различных агротехнологий на содержание основных элементов питания в почве под люцерной 1 года жизни на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / В.П. Василько, И.С. Сысенко, С.И. Новоселецкий // Научный журнал КубГАУ. – Кранодар, 2013. – №93(09). – С. 1-14. ): [Электронный ресурс], URL http://ej. kubagro.ru/2013/09/pdf/67.pdf

126. Чуркина Г.Н. Эффективность биологической фиксации азота у новых сортов бобовых трав. Биотехнология. Теория и практика. – Астана, 2012. – №2 – С. 66-70.

127. Шеуджен А.Х. Минеральное питание и удобрение люцерны: монография / А.Х. Шеуджен и др.; под ред. А.Х. Шеуджена // Краснодар: КубГАУ, 2015. – 189 с.

128. Уваров В.В. Влияние различных форм и доз азотных удобрений при ранневесенней подкормке на урожайность и качество сена многолетних трав второго года пользования. Диссертация на соискание учѐной степени кандидата сельскохозяйственных наук. 06.01.04 – агрохимия. – Иваново, 2003 – 252с.

129. Чуянова Г.И. Зависимость продуктивности кормовых культур от содержания молибдена в почве. Вестник Омского государственного аграрного университета. – Омск, 2016. – № 1(21). – С. 52-57.

130. Клостер Н.И. Влияние агротехнологий на азотфиксирующую способность бобовых культур в юго-западной части ЦЧЗ / Н.И. Клостер, В.Б. Азаров, В.Д. Соловиченко, А.Г. Ступаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, т. 2. – Курск, 2012. – № 2. – С. 68 - 70.

131. Горковенко Л.Г. Эффективность использования стартовых доз азотных удобрений на посевах люцерны изменчивой / Л.Г. Горковенко, Н.А. Бедило, А.Н. Ригер // Кормопроизводство. – Москва, 2012. – № 4. – С. 16 - 17.

132. Горковенко Л.Г. К вопросу о целесообразности удобрения азотом фуражных посевов люцерны на Кубани / Л.Г. Горковенко, Н.А. Бедило, А.Н. Ригер, С.И. Осецкий // Сборник научных трудов СевероКавказского научно-исследовательского института животноводства, т. 2. – Краснодар, 2015. – № 4 – С. 48-53.

133. Ригер А.Н. Азотные удобрения - один из важных факторов при формировании травостоя, образовании клубеньков и продуктивности люцерны посевной / А.Н. Ригер, Н.А. Бедило // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, т.3. – Ставрополь, 2012. – №1-1. – С. 170-172.

134. Лукашевич Н.П. Влияние минеральных удобрений на продуктивность посевов люцерны / Н.П. Лукашевич, С.Н. Янчик, В.А. Емелин, В.Ф. Ковганов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" Государственная академия ветеринарной медицины", т.46. – Витебск, 2010. – №3. – С. 286-289.

135. Федотова С.А. Агроэкологическое обоснование системы удобрения орошаемой люцерны на черноземах южных Сухостепного Заволжья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Воронеж, 2008. – 22 с.

136. Агафонова Л.В. Урожайность люцерны на дерново-подзолистых почвах при различных уровнях минерального питания. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.с.-х.н. – Скривери, 1990. – 20 с.

137. Пикун П.Т. Люцерна и ее возможности. Изд-во: «Белорусская наука», Минск. – 2012. – 310 с.

138. Хисматуллин М.М. Азотные удобрения в технологии возделывания многолетних трав различных сроков созревания / М.М. Хисматуллин, Ф.Н. Сафиллин, А.Д. Сайфутдинов // Кормопроизводство. – Москва, 2016. – № 4. – С. 11 - 14.

139. Ромашов П.И. Итоги перспективы исследований по использованию азотных удобрений на высокопродуктивных пастбищах /П.И. Ромашов / Колос. – Москва, 1969. – С. 160-167.

140. Ромашов П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ. – Москва: Колос, 1969. – 184 с.

141. Горковенко Л.Г. Положительное действие кормов из люцерны на усваиваемость питательных веществ животными / Горковенко Л.Г., Потехин С.А., Кондратьева Л.Ф. / Вестник российской сельскохозяйственной науки. – Москва, 2010. – № 2. – С. 53-55.

142. Абдуллин М.М. Комплексная мелиорация выщелоченного чернозема при возделывании люцерны / М.М. Абдуллин, Я.З. Каипов // Сборник трудов конференции: Научное обеспечение устойчивого развития АПК. – Уфа, 2011. – С. 3 – 5.

143. Коць С.Я. Влияние возрастающих доз азота на интенсивность азотфиксации, усвоение азота и продуктивность люцерны / С.Я. Коць, М.М. Ничик, Е.П. Старченков // Агрохимия. – 1990. – № 6 – С. 11-16.

144. Шильников И.А. Влияние известкования и минеральных удобрений на урожайность люцерны синегибридной / И.А. Шильников, А.В. Ивойлов // Агрохимия, Москва, 1991. – №1. – С. 78-85.

145. Жаринов В.И. Действие минеральных удобрений на урожай семян люцерны и потребление основных элементов питания // Агрохимия. – 1976. – №9. – С. 83- 87.

146. Жаринов В.И. Люцерна / В.И. Жаринов, В.С. Клюй // Урожай. – Киев, 1983. – 240 с. 54

147. Шеуджен А.Х. Люцерна / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д. Хурум // ОАО "Полиграфиздат "Адыгея", 2007. – 226 с.

148. Шеуджен А.Х. Фосфор и методы его определения / А.Х.Шеуджен, В.П. Суетов, Т.Н. Бондарева, Н.И. Аканова // Краснодар:КубГАУ, 2016. – 236 с.

149. Сорочинская Е.М. Технология возделывания многолетних бобовых трав и создание культурных пастбищ в условиях Краснодарского края. Методические рекомендации. Отв. за вып., Краснодар. Депар. с.х. и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, 2010. – 40 с.

150. Kucey R.M.N., Diab G.E.S. Effects of Lime, Phosphorus, and Addition of Vesicular-Arbuscular (VA) Mycorrhizal Fungi on Indigenous VA Fungi and on Growth of Alfalfa in a Moderately Acidic Soil // New Phytologist, 1984. – №98. – Р. 481-486.

151. Walworth J.L., Sumner M.E. Alfalfa response to lime, phosphorus, potassium, magnesium, and molybdenum on acid ultisols // Nutrient Cycling in Agroecosystems, 1990. – P. 67-172.

152. Сушеница Б.А. Дифференцированное внесение фосфорных удобрений на многолетних травах / Б.А. Сушеница, В.Н. Капранов, В.Н. Дышко // Агрохимический вестник. – Москва: 2008. – № 5. – С. 28-29.

153. Геллер А.И. Влияние минеральных удобрений на рост, развитие и продуктивность люцерны при орошении в условиях северной степи Украины. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.с-х.н., 06.01.09. – растениеводство. –Херсон, 1990. – 17 с.

154. Султанов М. Влияние фосфорных удобрений на накопление питательных элементов в корневой массе люцерны / М. Султанов, И. Каримов, М.Д. Хамидова, С.Н. Шарипова, О. Карабаев // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. – Душанбе, 2011. – № 1(27).– С. 37-40.

155. Генкель П.А. Физиология сельскохозяйственных растений. Том 2. Минеральное питание. Рост и развитие. Эмбриогенез и органогенез: МГУ. – Москва, 1967. — 481 с.

156. Кореньков Д.А. Справочник агрохимика / Д.А. Кореньков, К.А. Гаврилов, И.А. Шильников, В.А. Васильев // М.: Россельхозиздат. – 1980. – 286 с.

157. Ковальский В.В. Физиологическая и биохимическая роль микроэлементов в организме животных. Микроэлементы в животноводстве / В.В. Ковальский, А.Ф. Ноллендорф, В.В. Упитис // Микроэлементы в СССР. – 1983. – № 24. – С. 38-45.

158. Упитис В.В. Микроэлементы в почвах / В.В. Упитис, Г.Д. Губарь // Микроэлементы в СССР. – 1988. – № 29 – С. 24-28.

159. Елешев Р., Сапаров А., Балғабаев Ә., Туктугулов Е. А21 Агрохимия және тыңайтқыш қолдану: оқулық.- Алматы, 2010.- 130-180 бет.

160. Минеев Г.В. Агрохимия. - Москва‚ 2004.

161. Рамазанова С.Б., Мейрман Г.Т., Сулейменова Е.Т., Баймаганова Г.Ш. «Применение удобрении при возделований семенника люцерны на юго-востока Казахстана (рекомендация)» Алмалыбак, КазНИИЗиР, 2011 г.

162. Елешев Р.Е.‚ Бекмағанбетов А. Агрохимия. - Алматы‚ 1989.

163. Нуралиев С.К./ Күрделі құрамдас сорттардың селекциясы үшін көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптердің салыстырмалы гомозиготты тізбектерін алу және бағалау (PhD 2018).

164. Елназарқызы Р. /Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағының тау етегі жағдайында майбұршақты тамшылатып суарып өсірудің агротехникасының ерекшеліктері (PhD 2020).

165.Нөкербекова Н.К./Қант құмайының (Sorghum saccharatum Pers.) өнімділігіне және сапасына азотпен үстеп қоректендірудің әсері (PhD 2019).

166. Абаев С.С., Ержанова С.Т., Токтарбекова С.Т.Биологический препарат «РИЗОВИТ – АКС» для повышения продуктивности люцерны посевной при возделывании на кормовые цели в условях юго – востока Казахстана. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Международной научно - практической конференции Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции, Алмалыбак 2018 г, 245 – 246 б.

167. Станков Н.З. Корневая система полевых культур М.:Колос, 1964. – 280 с. <https://www.studmed.ru/stankov-nz-kornevaya-sistema-polevyh-kultur_d06c39960be.html>

168. Meirman G.T., Kenenbayev S.B., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., Toktarbekova S.T Results of Selection Studies of Alfalfa Based on Inbred Lines. Journal of Agricultural Science and Technology A 7(2017) 309 – 316, doi: 10.17265/2161-6256/2017.05.003

169. Токтарбекова С.Т., Мейірман Ғ.Т., Ержанова С.Т. «Өндіріске ұсынылған жоңышқаның жаңа сорттарын өсіру технологиясын жетілдіру мақсатындағы зерттеулерге негіздеме», МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ «Органикалық ауылшаруашылығы – экологиялық таза өнімдерді өндірудің негізі» атты халықаралық ғылыми – практикалық конференция, Алмалыбақ 018 ж, 225 – 228 б.

170. Humphries A.W., Meirman G.T., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., Toktarbekova S.T. Characterization and pre – breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought – stressed environments. Crop Science, May – June 2020/ Volume 60. Number 3, pages 69 – 88.

171. Меңдібаева Г.Ж./Қазақстанның оңтүстік шығысында топырақ құнарлылығын биологиялық жолмен жақсартуға бұршақ тұқымдас көпжылдық шөптердің әсері (PhD 2015).

172. Определение подвижных форм азота методом И.В.Тюрина и М.М.Кононовой гидролизуемый азот. <https://chem21.info/info/1193969/>

173.Определение гумус по методу И.В.Тюрин <https://chem21.info/info/1193969/>

174. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификафии ЦИНАО / ГОСТ №26205-91.

<https://studref.com/370296/agropromyshlennost/metod_machigina>

175. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификафии ЦИНАО / ГОСТ №26205-91.

<https://studref.com/370296/agropromyshlennost/metod_machigina>

176. Toktarbekova S.T., Meiirman G.T., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., Umbetov A.K. «Productivity of the Green Mass of New Alfalfa Cultivars Depending on the Effect jf Macro – and Microfertilizers on Various Phosphorous Backgrounds», Journal of Ecological Engineering, Volume 21, Issue 2, February 2020, pages 57 – 62.

177. Токтарбекова С.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С., Калибаев Б.Б. «Әртүрлі фосфор фондарындағы макро және микротыңайтқыштардың әсеріне байланысты жоңышқаның жаңа сорттарының құрғақ шөп өнімділігі», Почвоведение и агрохимия, №1, 2020 ж, 62 – 69 б.

178.

ҚОСЫМШАЛАР

Жоңышқа сорттары вегетациясының бастапқы және соңғы кезеңіндегі ашық қара – қоңыр топырақтағы тыңайтқыштардың мөлшері, мг/кг (орташа 2017 – 2019 жж.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тәжірибе  нұсқалары | Фосфор тыңайтқыштарының фондары | | | | | | | | |
| Р0 | | | Р150 | | | Р200 | | |
| N-NO3 | Р2О5 | К2О | N-NO3 | Р2О5 | К2О | N-NO3 | Р2О5 | К2О |
| Өсімтал | | | | | | | | | | |
| Көктемгі өскін | | | | | | | | | | |
| 1 | Тыңайтқышсыз | 16,6 | 24,4 | 402 | 20,1 | 33,6 | 416 | 21,9 | 36,2 | 420 |
| 2 | N60 | 25,5 | 25,9 | 409 | 27,3 | 35,5 | 421 | 29,4 | 38,4 | 427 |
| 3 | К70 | 22,3 | 25,0 | 422 | 25,9 | 35,2 | 432 | 27,7 | 37,4 | 438 |
| 4 | Со2 | 17,4 | 24,4 | 406 | 22,4 | 33,3 | 421 | 24,5 | 36,4 | 422 |
| 5 | Мо | 16,8 | 23,8 | 400 | 23,0 | 32,6 | 414 | 25,2 | 35,5 | 417 |
| 3 - ші орымнан кейін | | | | | | | | | | |
| 1 | Тыңайтқышсыз | 15,4 | 23,0 | 387 | 17,6 | 32,1 | 395 | 20,0 | 33,9 | 411 |
| 2 | N60 | 19,6 | 23,4 | 399 | 23,7 | 32,8 | 402 | 26,3 | 35,3 | 416 |
| 3 | К70 | 17,6 | 22,9 | 408 | 21,7 | 32,2 | 407 | 24,2 | 34,2 | 425 |
| 4 | Со2 | 15,9 | 22,0 | 390 | 21,0 | 31,2 | 394 | 22,9 | 33,2 | 410 |
| 5 | Мо | 14,9 | 21,4 | 394 | 20,3 | 30,5 | 398 | 22,2 | 32,4 | 405 |
| Көкорай | | | | | | | | | | |
| Көктемгі өскін | | | | | | | | | | |
| 1 | Тыңайтқышсыз | 14,9 | 22,4 | 399 | 18,3 | 32,3 | 420 | 19,7 | 35,0 | 422 |
| 2 | N60 | 22,3 | 24,1 | 407 | 24,4 | 34,4 | 424 | 27,1 | 36,9 | 430 |
| 3 | К70 | 20,5 | 23,5 | 421 | 21,6 | 33,9 | 437 | 437 | 36,1 | 446 |
| 4 | Со2 | 17,2 | 22,9 | 406 | 20,5 | 32,7 | 420 | 22,9 | 35,3 | 426 |
| 5 | Мо | 16,6 | 22,4 | 394 | 20,9 | 32,2 | 415 | 23,2 | 34,7 | 421 |
| 3 - ші орымнан кейін | | | | | | | | | | |
| 1 | Тыңайтқышсыз | 13,9 | 20,1 | 381 | 17,2 | 30,3 | 407 | 19,0 | 32,4 | 410 |
| 2 | /N60 | 19,4 | 21,5 | 393 | 22,4 | 31,6 | 409 | 25,2 | 33,5 | 414 |
| 3 | К70 | 17,6 | 21,7 | 412 | 20,3 | 30,7 | 423 | 23,6 | 33,3 | 428 |
| 4 | Со2 | 15,0 | 20,9 | 391 | 19,7 | 29,6 | 401 | 22,8 | 31,5 | 409 |
| 5 | Мо | 14,4 | 20,5 | 384 | 19,3 | 29,0 | 398 | 22,2 | 32,3 | 413 |
| Көкбалауса | | | | | | | | | | |
| Көктемгі өскін | | | | | | | | | | |
| 1 | Тыңайтқышсыз | 15,3 | 23,6 | 393 | 18,7 | 31,3 | 408 | 20,4 | 33,7 | 417 |
| 2 | N60 | 23,0 | 24,7 | 405 | 24,8 | 34,0 | 416 | 28,7 | 36,2 | 425 |
| 3 | К70 | 21,2 | 24,4 | 423 | 22,3 | 33,6 | 433 | 26,1 | 35,7 | 442 |
| 4 | Со2 | 17,6 | 23,1 | 407 | 21,3 | 32,3 | 415 | 24,7 | 34,1 | 418 |
| 5 | Мо | 16,5 | 22,4 | 400 | 20,5 | 31,5 | 418 | 25,2 | 33,4 | 423 |
| 3 - ші орымнан кейін | | | | | | | | | | |
| 1 | Тыңайтқышсыз | 14,6 | 22,0 | 384 | 17,6 | 29,6 | 391 | 19,1 | 31,8 | 405 |
| 2 | N60 | 20,4 | 23,4 | 397 | 25,2 | 30,5 | 401 | 26,7 | 32,5 | 411 |
| 3 | К70 | 18,4 | 22,9 | 406 | 22,5 | 30,8 | 413 | 24,0 | 31,8 | 423 |
| 4 | Со2 | 16,5 | 21,3 | 394 | 20,7 | 29,5 | 399 | 22,2 | 30,9 | 403 |
| 5 | Мо | 17,0 | 20,6 | 390 | 20,4 | 28,7 | 396 | 21,5 | 30,4 | 399 |

Жоңышқаның «Көкорай» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р0)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 10.4 | 46.3 | 43

2 | 11 | 51.7 | 49

3 | 10.7 | 48.1 | 46.9

4 | 12.3 | 51.3 | 50

5 | 12.5 | 53.7 | 52

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 99.7 33.23 393.74 11.5 34.47 33.2333 +- 36.43

2 3 111.7 37.23 517.96 13.1 35.29 37.2333 +- 41.78

3 3 105.7 35.23 451.77 12.3 34.83 35.2333 +- 39.02

4 3 113.6 37.87 490.66 12.8 33.77 37.8667 +- 40.67

5 3 118.2 39.4 543.43 13.5 34.16 39.4 +- 42.8

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 36.59333

Общая дисперсия S= 347.4495

Ошибка среднего m= 4.812827

Точность опыта g%=2.1522

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 69.15 | 4 | 17.29 | 10.23 | 3.52

Повторности | 4778.25 | 2 | 2389.12 | 14.81 | 5.38

Остаточная | 16.9 | 10 | 1.69 | - | -

Общая | 4864.29 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 75

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .04 | 10.23

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 6.17 10.61

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 6.17 4.47 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.7505553

Ошибка разности средних Sd= 1.061446

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 2.37

Относительное значение HCP(0.05)= 5.46 %

Жоңышқаның «Көкорай» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р150)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 11.4 | 56.7 | 66.1

2 | 11.6 | 66.3 | 75

3 | 11 | 59.5 | 68

4 | 12.4 | 68 | 77.3

5 | 12.3 | 64.6 | 72

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 134.2 44.73 855.42 16.9 37.75 44.73334 +- 53.7

2 3 152.9 50.97 1181.22 19.8 38.93 50.96667 +- 63.1

3 3 138.5 46.17 945.58 17.8 38.46 46.1667 +- 56.46

4 3 157.7 52.57 1231.64 20.3 38.55 52.5667 +- 64.43

5 3 148.9 49.63 1059.02 18.8 37.85 49.6333 +- 59.75

-------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 48.81333

Общая дисперсия S= 762.4958

Ошибка среднего m= 7.12973

Точность опыта g%= 2.60611

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 129.15 | 4 | 32.29 | 6.45 | 3.52

Повторности | 10495.74 | 2 | 5247.87 | 8.43 | 5.38

Остаточная | 50.05 | 10 | 5.01 | - | -

Общая | 10674.94 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 64

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 6.45

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 4 )-X( 1 ) 7.83 7.83

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 4 )-X( 1 ) 7.83 1.91 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.292285

Ошибка разности средних Sd= 1.827567

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 4.08

Относительное значение HCP(0.05)= 3.34 %

Жоңышқаның «Көкорай» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р200)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 13.2 | 60.8 | 71.6

2 | 13.5 | 68.3 | 78.8

3 | 12.6 | 64.1 | 77.3

4 | 13.8 | 69.5 | 80.9

5 | 14.5 | 71.4 | 82.3

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 145.6 48.53 965.49 17.9 36.96 48.5334 +- 57.05

2 3 160.6 53.53 1229.56 20.2 37.82 53.5334 +- 64.38

3 3 154 51.33 1168.76 19.7 38.45 51.3333 +- 62.77

4 3 164.2 54.73 1289.14 20.7 37.87 54.7334 +- 65.92

5 3 168.2 56.07 1325.54 21 37.49 56.0667 +- 66.84

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 52.84001

Общая дисперсия S= 861.6351

Ошибка среднего m= 7.579073

Точность опыта g%= 4.34344

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 105.88 | 4 | 26.47 | 6.8 | 3.52

Повторности | 11918.09 | 2 | 5959.05 | 15.34 | 5.38

Остаточная | 38.91 | 10 | 3.89 | - | -

Общая | 12062.89 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 66

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .02 | 6.8

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 7.53 8.54

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 7.53 2.37 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.138713

Ошибка разности средних Sd= 1.610383

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.59

Относительное значение HCP(0.05)= 4.79 %

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р0)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 12.3 | 47.2 | 56

2 | 12.8 | 56.2 | 65

3 | 12.1 | 49.5 | 60.5

4 | 13.6 | 56.6 | 64.4

5 | 14 | 56.4 | 64.4

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 115.5 38.5 534.19 13.3 34.66 38.5 +- 42.43

2 3 134 44.67 780.97 16.1 36.12 44.6667 +- 51.31

3 3 122.1 40.7 643.72 14.6 35.99 40.7 +- 46.58

4 3 134.6 44.87 748.41 15.8 35.2 44.8667 +- 50.23

5 3 134.8 44.93 733.65 15.6 34.8 44.9334 +- 49.73

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 42.73334

Общая дисперсия S= 499.1038

Ошибка среднего m= 5.768327

Точность опыта g%= 3.49842

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 105.55 | 4 | 26.39 | 7.25 | 3.52

Повторности | 6845.52 | 2 | 342.76 | 94.66 | 5.38

Остаточная | 36.39 | 10 | 3.64 | - | -

Общая | 6987.45 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 2 | 68

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .04 | 7.25

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 6.43 7.54

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 6.43 2.16 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.101514

Ошибка разности средних Sd= 1.557776

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.47

Относительное значение HCP(0.05)= 4.12 %

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р150)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 13.3 | 60.9 | 71

2 | 13.8 | 70.6 | 82

3 | 12.9 | 62 | 71.3

4 | 13.9 | 70 | 81.3

5 | 14.4 | 71.2 | 84.1

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 145.2 48.4 949.51 17.8 36.76 48.4001 +- 56.57

2 3 166.4 55.47 1334.57 21.1 38.03 55.4667 +- 67.07

3 3 146.2 48.73 984.64 18.1 37.18 48.7334 +- 57.61

4 3 165.2 55.07 1302.94 20.8 37.85 55.0667 +- 66.27

5 3 169.7 56.57 1375.12 21.4 37.85 56.5667 +- 68.08

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 52.84667

Общая дисперсия S= 862.8976

Ошибка среднего m= 7.584623

Точность опыта g%= 14.35213

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 186.98 | 4 | 46.75 | 6.31 | 3.52

Повторности | 11819.47 | 2 | 5909.73 | 7.31 | 5.38

Остаточная | 74.12 | 10 | 7.41 | - | -

Общая | 12080.57 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 2 | 64

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .04 | 6.31

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 8.17 6.71

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 8.17 1.35 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.571623

Ошибка разности средних Sd= 2.222611

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 4.96

Относительное значение HCP(0.05)= 5.37 %

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р200)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 14.2 | 63.5 | 73.5

2 | 14.8 | 75 | 86

3 | 14 | 68.9 | 77.2

4 | 15.1 | 73.8 | 80.8

5 | 14.6 | 74.9 | 86

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 151.2 50.4 1007.83 18.3 36.37 50.4 +- 58.29

2 3 175.8 58.6 1469.08 22.1 37.76 58.6 +- 70.37

3 3 160.1 53.37 1179.52 19.8 37.16 53.3667 +- 63.06

4 3 169.7 56.57 1301.86 20.8 36.83 56.5667 +- 66.24

5 3 175.5 58.5 1476.21 22.2 37.92 58.5 +- 70.54

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 55.48667

Общая дисперсия S= 929.9961

Ошибка среднего m= 7.873992

Точность опыта g%= 14.19078

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 150.93 | 4 | 37.73 | 5.42 | 3.52

Повторности | 12799.4 | 2 | 6399.7 | 919.22 | 5.38

Остаточная | 69.62 | 10 | 6.96 | - | -

Общая | 13019.95 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 60.00001

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 5.42

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 2 )-X( 1 ) 8.2 6.95

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 2 )-X( 1 ) 8.2 1.44 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.523155

Ошибка разности средних Sd= 2.154066

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 4.8

Относительное значение HCP(0.05)= 3.6 %

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р0)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 10 | 38.2 | 46.4

2 | 11.2 | 43.7 | 52.9

3 | 10.3 | 41 | 50.1

4 | 12.4 | 46.2 | 55.7

5 | 12.8 | 48 | 57.5

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 94.6 31.53 364.57 11 34.96 31.5334 +- 35.06

2 3 107.8 35.93 479.96 12.6 35.2 35.9334 +- 40.22

3 3 101.4 33.8 434.89 12 35.62 33.8 +- 38.29

4 3 114.3 38.1 517.93 13.1 34.49 38.1 +- 41.78

5 3 118.3 39.43 554.56 13.6 34.48 39.4334 +- 43.24

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 35.76

Общая дисперсия S= 344.711

Ошибка среднего m= 4.793823

Точность опыта g%= 3.40554

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 122.11 | 4 | 30.53 | 12.57 | 3.52

Повторности | 4679.55 | 2 | 2339.77 | 963.07 | 5.38

Остаточная | 24.29 | 10 | 2.43 | - | -

Общая | 4825.95 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 3 | 79

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .06 | 12.56

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 7.9 11.33

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 7.9 3.98 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.9

Ошибка разности средних Sd= 1.272792

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 2.84

Относительное значение HCP(0.05)= 5.93 %

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р150)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

+ 1 | 11.3 | 50.5 | 60.2

2 | 11.7 | 58.3 | 65.6

3 | 10.8 | 55.8 | 65.6

4 | 12.4 | 60.2 | 69.2

5 | 12.5 | 61.5 | 72.8

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 122 40.67 670.32 14.9 36.76 40.6667 +- 47.53

2 3 135.6 45.2 855.01 16.9 37.35 45.2 +- 53.68

3 3 132.2 44.07 854.01 16.9 38.29 44.0667 +- 53.65

4 3 141.8 47.27 932.01 17.6 37.29 47.2667 +- 56.05

5 3 146.8 48.93 1027.46 18.5 37.82 48.9334 +- 58.85

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 45.22667

Общая дисперсия S= 628.4123

Ошибка среднего m= 6.472569

Точность опыта g%= 4.3114

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 120.13 | 4 | 30.03 | 6.58 | 3.52

Повторности | 8632.01 | 2 | 4316.01 | 945.81 | 5.38

Остаточная | 45.63 | 10 | 4.56 | - | -

Общая | 8797.769 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 65

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 6.59

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 8.270001 8.66

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5 ) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 8.270001 2.22 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.232883

Ошибка разности средних Sd= 1.74356

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.89

Относительное значение HCP(0.05)= 4.59 %

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р200)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 13.8 | 53.4 | 64.5

2 | 14 | 61 | 73.5

3 | 14.2 | 58.3 | 69.7

4 | 15.3 | 61.9 | 75.5

5 | 15.3 | 62.4 | 76.8

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 131.7 43.9 710.31 15.4 35.05 43.9001 +- 48.93

2 3 148.5 49.5 984.25 18.1 36.59 49.5 +- 57.6

3 3 142.2 47.4 859.17 16.9 35.7 47.4 +- 53.82

4 3 152.7 50.9 996.76 18.2 35.81 50.9001 +- 57.96

5 3 154.5 51.5 1034.67 18.6 36.06 51.5 +- 59.06

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 48.64

Общая дисперсия S= 663.173

Ошибка среднего m= 6.649175

Точность опыта g%= 13.67018

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 114.1 | 4 | 28.53 | 6.77 | 3.52

Повторности | 9128.21 | 2 | 4564.1 | 1083.77

| 5.38

Остаточная | 42.11 | 10 | 4.21 | - | -

Общая | 9284.42 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 66

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 6.78

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 7.6 8.28

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 7.6 2.21 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.184624

Ошибка разности средних Sd= 1.675311

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.74

Относительное значение HCP(0.05)= 5.68 %

Жоңышқаның «Көкорай» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р0)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 2.6 | 13.24 | 10.72

2 | 2.75 | 14.62 | 12.23

3 | 2.67 | 13.7 | 11.78

4 | 3.07 | 14.82 | 12.47

5 | 3.12 | 15.44 | 12.97

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 26.56 8.85 30.92 3.2 36.26 8.85334 +- 10.21

2 3 29.6 9.87 39.41 3.6 36.74 9.86666 +- 11.53

3 3 28.15 9.38 34.72 3.4 36.26 9.38332 +- 10.82

4 3 30.36 10.12 38.66 3.6 35.47 10.12 +- 11.42

5 3 31.53 10.51 42.48 3.8 35.81 10.51 +- 11.97

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 9.746667

Общая дисперсия S= 26.95625

Ошибка среднего m= 1.340553

Точность опыта g%= 3.75397

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 5 | 4 | 1.25 | 9.9399 | 3.52

Повторности | 371.13 | 2 | 185.57 | 14.59 | 5.38

Остаточная | 1.26 | 10 | .13 | - | -

Общая | 377.39 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 74

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 9.62

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 1.66 10.27

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 1.66 15.61 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.2081666

Ошибка разности средних Sd= 2.294392

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.66

Относительное значение HCP(0.05)= 4.73 %

Жоңышқаның «Көкорай» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р150)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 2.85 | 15.85 | 16.48

2 | 2.9 | 14.62 | 18.68

3 | 2.75 | 16.42 | 16.95

4 | 3.07 | 17.97 | 17.96

5 | 3.1 | 18.94 | 19.27

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 35.18 11.73 59.2 4.4 37.88 11.7267 +- 14.13

2 3 36.2 12.07 67.14 4.7 39.21 12.0667 +- 15.04

3 3 36.12 12.04 64.8 4.6 38.6 12.04 +- 14.78

4 3 39 13 73.95 5 38.19 13 +- 15.79

5 3 41.31 13.77 85.410 5.3 38.75 13.77 +- 16.97

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 12.52067

Общая дисперсия S= 50.68436

Ошибка среднего m= 1.838194

Точность опыта g%= 4.68128

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 8.57 | 4 | 2.14 | 2.48 | 3.52

Повторности | 692.35 | 2 | 346.18 | 39.89 | 5.38

Остаточная | 8.66 | 10 | .87 | - | -

Общая | 709.58 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 33

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 2.46

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 2.04 4.9

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 2.04 2.88 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.5385165

Ошибка разности средних Sd= 2.7615773

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 1.7

Относительное значение HCP(0.05)= 3.56 %

Жоңышқаның «Көкорай» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р200)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 3.3 | 17.26 | 17.85

2 | 3.37 | 19.04 | 19.65

3 | 3.15 | 17.85 | 19.26

4 | 3.45 | 19.4 | 20.18

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 38.41 12.8 67.82 4.8 37.14 12.8033 +- 15.12

2 3 42.06 14.02 85.161 5.3 38 14.02 +- 16.94

3 3 40.26 13.42 79.6 5.2 38.38 13.42 +- 16.38

4 3 43.03 14.34 89.15 5.5 38.01 14.343 +- 17.34

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 13.64667

Общая дисперсия S= 58.87549

Ошибка среднего m= 2.215015

Точность опыта g%= 6.23118

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 4.16 | 3 | 1.39 | 5.9 | 4.24

Повторности | 641.59 | 2 | 320.79 | 13.39 | 5.82

Остаточная | 1.88 | 8 | .24 | - | -

Общая | 647.63 | 11 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 61

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .02 | 5.79

Чисел степеней | а) 3 | а) 3

свободы | б) 8 | б) 8

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 4.24

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 4 )-X( 1 ) 1.54 6.29

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 4) и степеней

свободы (K= 8 ), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 4 )-X( 1 ) 1.54 7.86 3.57

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.2828427

Ошибка разности средних Sd= 2.4

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.31

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.92

Относительное значение HCP(0.05)= 4.77

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р0)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 3.07 | 13.88 | 13.96

2 | 3.2 | 16.09 | 16.37

3 | 3.02 | 14.34 | 15.23

4 | 3.4 | 16.35 | 16.22

5 | 3.5 | 13.88 | 16.22

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 30.91 10.3 39.24 3.6 35.1 10.30333 +- 11.5

2 3 35.66 11.89 56.61 4.3 36.55 11.8867 +- 13.81

3 3 32.59 10.86 46.34 3.9 36.18 10.86333 +- 12.5

4 3 35.97 11.99 55.35 4.3 35.82 11.99 +- 13.66

5 3 33.6 11.2 45.84 3.9 34.9 11.2 +- 12.43

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 11.24867

Общая дисперсия S= 35.19651

Ошибка среднего m= 1.531807

Точность опыта g%= 3.61768

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 6 | 4 | 1.5 | 3.52 | 3.52

Повторности | 482.48 | 2 | 241.24 | 5.04 | 5.38

Остаточная | 4.27 | 10 | .43 | - | -

Общая | 492.75 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 45

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 3.49

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 4 )-X( 1 ) 1.69 5.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 4 )-X( 1 ) 1.69 4.8 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.3785939

Ошибка разности средних Sd= 3.5354126

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 2.19

Относительное значение HCP(0.05)= 3.61 %

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р150)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 3.32 | 16.69 | 17.73

2 | 3.45 | 19.31 | 20.45

3 | 3.22 | 16.96 | 17.75

4 | 3.47 | 19.76 | 20.26

5 | 3.6 | 20.18 | 20.97

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 37.74 12.58 64.58 4.6 36.88 12.58 +- 14.75

2 3 43.21 14.4 90.31 5.5 38.09 14.4033 +- 17.45

3 3 37.93 12.64 66.76 4.7 37.31 12.64333 +- 15

4 3 43.49 14.5 91.25 5.5 38.04 14.4967 +- 17.54

5 3 44.75 14.92 96.21 5.7 37.96 14.9167 +- 18.01

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 13.808

Общая дисперсия S= 59.49796

Ошибка среднего m= 1.991615

Точность опыта g%= 4.42363

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 14.77 | 4 | 3.69 | 6.35 | 3.52

Повторности | 812.39 | 2 | 406.2 | 6.68 | 5.38

Остаточная | 5.81 | 10 | .58 | - | -

Общая | 832.97 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 2 | 64

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .05 | 6.36

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 2.34 6.86

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 2.34 4.93 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 1.4396969

Ошибка разности средних Sd= 2.6218253

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 2.39

Относительное значение HCP(0.05)= 5.04 %

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р200)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 3.55 | 13.96 | 18.33

2 | 3.7 | 17.18 | 21.19

3 | 3.5 | 15.75 | 19.25

4 | 3.77 | 16.88 | 20.15

5 | 3.65 | 17.12 | 21.45

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 35.84 11.95 57.65 4.4 36.69 11.9467 +- 13.94

2 3 42.07 14.02 83.95 5.3 37.72 14.0233 +- 16.82

3 3 38.5 12.83 68.4 4.8 37.21 12.8333 +- 15.18

4 3 40.8 13.6 75.14 5 36.8 13.6 +- 15.92

5 3 42.22 14.07 86.17 5.4 38.08 14.0733 +- 17.04

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 13.29533

Общая дисперсия S= 53.74343

Ошибка среднего m= 1.892854

Точность опыта g%= 4.23698

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 9.78 | 4 | 2.45 | 5.29 | 3.52

Повторности | 738.01 | 2 | 369 | 7.94 | 5.38

Остаточная | 4.62 | 10 | .46 | - | -

Общая | 752.41 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 1 | 59

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .03 | 5.33

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 2.13 7.01

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 2.13 5.66 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.391578

Ошибка разности средних Sd= 2.553775

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 3.23

Относительное значение HCP(0.05)= 5.28 %

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р0)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 2.5 | 11.21 | 11.56

2 | 2.8 | 12.76 | 13.19

3 | 2.57 | 11.9 | 12.49

4 | 3.1 | 13.64 | 13.86

5 | 3.2 | 14.16 | 14.33

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 25.27 8.42 26.35 3 35.18 8.42333 +- 9.42

2 3 28.75 9.58 34.56 3.4 35.41 9.58333 +- 10.79

3 3 26.96 8.99 30.97 3.2 35.75 8.98667 +- 10.22

4 3 30.6 10.2 37.82 3.6 34.81 10.2 +- 11.29

5 3 31.69 10.56 40.67 3.7 34.86 10.5633 +- 11.71

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 9.551332

Общая дисперсия S= 24.98791

Ошибка среднего m= 1.290682

Точность опыта g%= 3.51311

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 9.109999 | 4 | 2.28 | 11.45 | 3.52

Повторности | 338.73 | 2 | 169.36 | 851.24 | 5.38

Остаточная | 1.99 | 10 | .2 | - | -

Общая | 349.83 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 3 | 78

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .07 | 11.4

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 2.14 10.7

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 2.14 13.1 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.2581989

Ошибка разности средних Sd= 2.3651484

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 4.81

Относительное значение HCP(0.05)= 5.51 %

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р150)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 2.82 | 14.37 | 11.56

2 | 2.92 | 16.25 | 13.19

3 | 2.7 | 15.44 | 12.49

4 | 3.1 | 16.86 | 13.86

5 | 3.12 | 17.17 | 14.33

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 28.75 9.58 36.28 3.5 36.29 9.58333 +- 11.06

2 3 32.36 10.79 48.75 4 37.37 10.7867 +- 12.82

3 3 30.63 10.21 44.48 3.9 37.71 10.21 +- 12.24

4 3 33.82 11.27 52.35 4.2 37.06 11.2733 +- 13.28

5 3 34.62 11.54 55.19 4.3 37.17 11.54 +- 13.64

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 10.67867

Общая дисперсия S= 34.40603

Ошибка среднего m= 1.514508

Точность опыта g%= 1.18256

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 7.58 | 4 | 1.9 | 7.49 | 3.52

Повторности | 471.57 | 2 | 235.79 | 931.55 | 5.38

Остаточная | 2.53 | 10 | .25 | - | -

Общая | 481.68 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 2 | 69

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .04 | 7.6

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 1.96 8.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 1.96 9.59 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.2886751

Ошибка разности средних Sd= 2.4082483

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 2.91

Относительное значение HCP(0.05)= 3.521 %

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері (Фон Р200)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| Повторности

Факторы |------------------------------

(Группы) | 1 | 2 | 3

-----------------------------------------

1 | 3.45 | 12.22 | 16.08

2 | 3.5 | 13.94 | 18.31

3 | 3.55 | 13.34 | 17.38

4 | 3.82 | 14.18 | 18.83

5 | 3.82 | 15.85 | 19.15

-----------------------------------------

Параметры исходных данных

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факторы| Число | | | | Ошибка | Отн.ош.| Доверительный

(групп)|повтор.| Суммы | Средн.| Диспер.| средней| средней| интервал ср.зн.

-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------------

1 3 31.75 10.58 41.89 3.7 35.31 10.5833 +- 11.88

2 3 35.75 11.92 57.9 4.4 36.87 11.9167 +- 13.97

3 3 34.27 11.42 50.57 4.1 35.94 11.4233 +- 13.06

4 3 36.83 12.28 59.04 4.4 36.14 12.2767 +- 14.11

5 3 38.82 12.94 65.1 4.7 36 12.94 +- 14.81

--------------------------------------------------------------------------

Общая средняя M= 11.828

Общая дисперсия S= 39.89263

Ошибка среднего m= 1.6308

Точность опыта g%= 3.78762

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Анализ дисперсии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источники | Сумма | Степени | | Критерии

вариации | квадратов | свободы | Дисперсии |----------------

| отклонении | вариации | | Fрасч | Fтабл

--------------------------------------------------------------------

По фактору | 9.479999 | 4 | 2.37 | 6.18 | 3.52

Повторности | 545.18 | 2 | 272.59 | 710.63 | 5.38

Остаточная | 3.84 | 10 | .38 | - | -

Общая | 558.5 | 14 | - | - | -

--------------------------------------------------------------------

Уровень значимости Z= 0.05

Анализ силы влияния градации факторов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Показатели | По Плохинскому | По Снедекору

-------------------|----------------|-------------

Корреляционное | |

отношение в % | 2 | 64

Критерии достоверн.| |

(F-критерии Фишера)| .04 | 6.24

Чисел степеней | а) 4 | а) 4

свободы | б) 10 | б) 10

--------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Табличное значение критерии ФИШЕРА F= 3.52

Уровень значимости Z= 0.05

Корреляционное отношение в процентах показывает вариацию

изучаемого признака за счет влияния градацию фактора А.

СРАВНЕНИЕ ГРУППОВЫХ СРЕДНИХ

ДИСПЕРСИОННОГО КОМПЛЕКСА

(По методу Дж.Тьюки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Расчетные | Табличные

группы | разница | tq | Qst

--------------|------------|-----------|----------

X( 5 )-X( 1 ) 2.36 8.55

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Для числа групп (n= 5) и степеней

свободы (K= 10), а также для 5%-ного уровня

значимости определите табличное значение Qst.

(По методу Г.Шеффе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сравниваемые |Максимальная| Критерий ФИШЕРА

группы | разница | Fрасч. | Fкорр.

----------------|------------|---------|---------

X( 5 )-X( 1 ) 2.36 7.6 3.75

-------------------------------------------------

ПРИМЕЧАНИЕ: Fкорр.-корректированное табичное

значение критерии Фишера

РАСЧЕТ НАИМЕНЬШЕЙ СУЩЕСТВЕННОЙ РАЗНОСТИ (НСР)

Ошибка опыта Sxcp= 2.3559026

Ошибка разности средних Sd= 2.5033223

Табличное значение критерия Стьюдента t(0.05)= 2.23

Абсолютное значение НСР(0.05)= 2.12

Относительное значение HCP(0.05)= 3.4

Қосымша

Жоңышқаның «Көкорай» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Себілген жылы | Тіршілігінің екінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % | Тіршілігінің үшінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | 2-орым | 3-орым | 1-орым | 2-орым | 3-орым |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз) сорт «Көкорай» | | | | | | | | | | | |
| P0 | 10,4 | 19,3 | 13,5 | 10,2 | 43,0 | 100 | 19,3 | 12,9 | 10,8 | 43,0 | 100 |
| Фон + N60 | 11,0 | 21,9 | 15,5 | 14,3 | 51,7 | 117 | 22,0 | 14,7 | 12,3 | 49,0 | 114 |
| Фон + K70 | 10,7 | 20,8 | 14,9 | 12,4 | 48,1 | 110 | 21,1 | 14,1 | 11,7 | 46,9 | 109 |
| Фон +Cо | 12,3 | 22,6 | 15,5 | 13,2 | 51,3 | 119 | 22,5 | 15,0 | 12,5 | 50,0 | 116 |
| Фон +Mo | 12,5 | 23,0 | 16,2 | 14,5 | 53,7 | 124 | 23,4 | 15,6 | 13,0 | 52,0 | 120 |
| Фон Р150, сорт «Көкорай» | | | | | | | | | | | |
| P150 | 11,4 | 24,7 | 16,7 | 15,3 | 56,7 | 100 | 29,7 | 19,8 | 16,6 | 66,1 | 100 |
| Фон + N60 | 11,6 | 27,9 | 20,2 | 18,2 | 66,3 | 114 | 33,7 | 22,5 | 18,7 | 75,0 | 113 |
| Фон + K70 | 11,0 | 26,4 | 17,2 | 16,1 | 59,5 | 104 | 30,6 | 20,4 | 17,0 | 68,0 | 103 |
| Фон +Cо | 12,3 | 28,2 | 19,4 | 17,4 | 64,6 | 114 | 32,4 | 21,6 | 18,0 | 72,0 | 109 |
| Фон +Mo | 12,4 | 29,9 | 20,9 | 18,3 | 68,0 | 120 | 34,8 | 23,2 | 19,3 | 77,3 | 117 |
| Фон Р200, сорт «Көкорай» | | | | | | | | | | | |
| Р200 | 13,2 | 25,6 | 18,0 | 17,2 | 60,8 | 100 | 32,2 | 21,5 | 17,9 | 71,6 | 100 |
| Фон + N60 | 13,5 | 29,4 | 20,3 | 18,6 | 68,3 | 111 | 35,5 | 23,6 | 19,7 | 78,8 | 110 |
| Фон + K70 | 12,6 | 27,9 | 18,7 | 17,5 | 64,1 | 104 | 34,8 | 23,2 | 19,3 | 77,3 | 108 |
| Фон +Cо | 13,8 | 29,7 | 21,2 | 18,6 | 69,5 | 113 | 36,4 | 24,3 | 20,2 | 80,9 | 113 |
| Фон +Mo | 14,5 | 30,0 | 21,4 | 20,0 | 71,4 | 116 | 37,0 | 24,7 | 20,6 | 82,3 | 115 |

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Себілген жылы | Тіршілігінің екінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % | Тіршілігінің үшінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | 2-орым | 3-орым | 1-орым | 2-орым | 3-орым |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз), сорт «Көкбалауса» | | | | | | | | | | | |
| P0 | 12,3 | 21,0 | 14,1 | 12,1 | 47,2 | 100 | 25,2 | 16,8 | 14,0 | 56,0 | 100 |
| Фон + N60 | 12,8 | 24,2 | 16,6 | 15,4 | 56,2 | 116 | 29,2 | 19,5 | 16,3 | 65,0 | 116 |
| Фон + K70 | 12,1 | 22,3 | 14,6 | 12,6 | 49,5 | 104 | 27,2 | 18,2 | 15,1 | 60,5 | 108 |
| Фон +Cо | 13,6 | 25,6 | 16,9 | 14,1 | 56,6 | 118 | 29,0 | 19,3 | 16,1 | 64,4 | 115 |
| Фон +Mo | 14,0 | 25,2 | 16,9 | 14,3 | 56,4 | 118 | 29,0 | 19,3 | 16,1 | 64,4 | 115 |
| Фон Р150, сорт «Көкбалауса» | | | | | | | | | | | |
| P150 | 13,3 | 28,0 | 17,6 | 15,3 | 60,9 | 100 | 32,0 | 21,3 | 17,8 | 71,3 | 100 |
| Фон + N60 | 13,8 | 33,3 | 20,6 | 18,3 | 70,6 | 116 | 36,9 | 24,6 | 20,5 | 82,0 | 115 |
| Фон + K70 | 12,9 | 29,4 | 17,6 | 15,6 | 62,0 | 102 | 32,0 | 21,4 | 17,8 | 71,3 | 100 |
| Фон +Cо | 13,9 | 32,8 | 20,4 | 18,1 | 70,0 | 115 | 36,6 | 24,4 | 20,3 | 81,3 | 114 |
| Фон +Mo | 14,4 | 33,6 | 20,6 | 18,4 | 71,2 | 117 | 37,9 | 25,2 | 21,0 | 84,1 | 118 |
| Фон Р200, сорт «Көкбалауса» | | | | | | | | | | | |
| Р200 | 14,2 | 28,5 | 18,6 | 16,4 | 63,5 | 100 | 33,1 | 22,0 | 18,4 | 73,5 | 100 |
| Фон + N60 | 14,8 | 33,0 | 21,9 | 20,1 | 75,0 | 116 | 38,7 | 25,8 | 21,5 | 86,0 | 117 |
| Фон + K70 | 14,0 | 31,4 | 19,9 | 17,6 | 68,9 | 107 | 34,7 | 23,2 | 19,3 | 77,2 | 105 |
| Фон +Cо | 15,1 | 33,9 | 21,9 | 18,0 | 73,8 | 114 | 36,4 | 24,2 | 20,2 | 80,8 | 110 |
| Фон +Mo | 14,6 | 34,5 | 22,1 | 18,3 | 74,9 | 115 | 38,7 | 25,8 | 21,5 | 86,0 | 117 |

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының көкбалауса өнімділігіне макро және микротыңайтқыштардың әсері, т/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Себілген жылы | | Тіршілігінің екінші жылы | | | | | Жиынтығы, т/га | % | Тіршілігінің үшінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | | 2-орым | | 3-орым | 1-орым | 2-орым | 3-орым |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Фон Р0 (тыңайтқышсыз), сорт «Өсімтал» | | | | | | | | | | | | | | |
| P0 | 10,0 | 18,5 | | 11,7 | | 8,0 | | 38,2 | 100 | 20,9 | 13,9 | 11,6 | 46,4 | 100 |
| Фон + N60 | 11,2 | 21,1 | | 13,6 | | 9,0 | | 43,7 | 114 | 23,8 | 15,9 | 13,2 | 52,9 | 114 |
| Фон + K70 | 10,3 | 20,2 | | 12,2 | | 8,6 | | 41,0 | 106 | 22,6 | 15,0 | 12,5 | 50,1 | 108 |
| Фон +Cо | 12,4 | 21,8 | | 14,0 | | 10,4 | | 46,2 | 122 | 25,0 | 16,7 | 13,9 | 55,7 | 120 |
| Фон +Mo | 12,8 | 22,4 | | 14,4 | | 11,2 | | 48,0 | 126 | 25,9 | 17,3 | 14,3 | 57,5 | 124 |
| Фон Р150, сорт «Өсімтал» | | | | | | | | | | | | | | |
| P150 | 11,3 | 23,1 | | 15,0 | | 12,4 | | 50,5 | 100 | 27,1 | 18,1 | 15,0 | 60,2 | 100 |
| Фон + N60 | 11,7 | 27,0 | | 17,3 | | 14,0 | | 58,3 | 113 | 29,5 | 19,7 | 16,4 | 65,6 | 109 |
| Фон + K70 | 10,8 | 25,9 | | 16,2 | | 13,7 | | 55,8 | 108 | 29,5 | 19,7 | 16,4 | 65,6 | 109 |
| Фон +Cо | 12,4 | 27,7 | | 17,9 | | 14,6 | | 60,2 | 117 | 31,1 | 20,8 | 17,3 | 69,2 | 115 |
| Фон +Mo | 12,5 | 28,4 | | 18,2 | | 14,9 | | 61,5 | 120 | 32,8 | 21,8 | 18,2 | 72,8 | 121 |
| Фон Р200, сорт «Өсімтал» | | | | | | | | | | | | | | |
| Р200 | 13,8 | 24,0 | | 15,7 | | 13,7 | | 53,4 | 100 | 29,0 | 19,4 | 16,1 | 64,5 | 100 |
| Фон + N60 | 14,0 | 28,3 | | 18,7 | | 14,0 | | 61,0 | 112 | 33,0 | 22,0 | 18,4 | 73,5 | 114 |
| Фон + K70 | 14,2 | 26,4 | | 16,6 | | 15,3 | | 58,3 | 108 | 31,4 | 20,9 | 17,4 | 69,7 | 108 |
| Фон +Cо | 15,3 | 27,4 | | 18,5 | | 16,0 | | 61,9 | 115 | 34,0 | 22,6 | 18,9 | 75,5 | 117 |
| Фон +Mo | 15,3 | 28,1 | | 18,2 | | 16,1 | | 62,4 | 116 | 34,6 | 23,0 | 19,2 | 76,8 | 119 |

Қосымша

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | 1-ші жыл | Тіршілігінің екінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | 2- орым | 3- орым |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Фон Р0 (фосфорды енгізусіз), сорт «Көкорай» | | | | | | |
| P0 | 10,4 | 19,3 | 13,5 | 13,5 | 53,4 | 100 |
| Фон + N60 | 11,0 | 21,9 | 15,5 | 14,3 | 62,7 | 117 |
| Фон + K70 | 10,7 | 20,8 | 14,9 | 12,4 | 58,8 | 110 |
| Фон +Cо | 12,3 | 22,6 | 15,5 | 13,2 | 63,6 | 119 |
| Фон +Mo | 12,5 | 23,0 | 16,2 | 14,5 | 66,2 | 124 |
| Фон Р150, сорт «Көкорай» | | | | | | |
| P150 | 11,4 | 24,7 | 16,7 | 15,3 | 68,1 | 100 |
| Фон + N60 | 11,6 | 27,9 | 20,2 | 18,2 | 77,9 | 114 |
| Фон + K70 | 11,0 | 26,4 | 17,2 | 16,1 | 70,7 | 104 |
| Фон +Cо | 12,3 | 28,2 | 19,4 | 17,4 | 77,3 | 114 |
| Фон +Mo | 12,4 | 29,9 | 20,9 | 18,3 | 81,5 | 120 |
| Фон Р200, сорт «Көкорай» | | | | | | |
| Р200 | 13,2 | 25,6 | 18,0 | 17,2 | 74,0 | 100 |
| Фон + N60 | 13,5 | 29,4 | 20,3 | 18,6 | 81,8 | 111 |
| Фон + K70 | 12,6 | 27,9 | 18,7 | 17,5 | 76,7 | 104 |
| Фон +Cо | 13,8 | 29,7 | 21,2 | 18,6 | 83,3 | 113 |
| Фон +Mo | 14,5 | 30,0 | 21,4 | 20,0 | 85,9 | 116 |
| Фон Р0 (фосфорды енгізусіз), сорт «Көкбалауса» | | | | | | |
| P0 | 12,3 | 21,0 | 14,1 | 12,1 | 59,5 | 100 |
| Фон + N60 | 12,8 | 24,2 | 16,6 | 15,4 | 69,0 | 116 |
| Фон + K70 | 12,1 | 22,3 | 14,6 | 12,6 | 61,6 | 104 |
| Фон +Cо | 13,6 | 25,6 | 16,9 | 14,1 | 70,2 | 118 |
| Фон +Mo | 14,0 | 25,2 | 16,9 | 14,3 | 70,4 | 118 |
| Фон Р150, сорт «Көкбалауса» | | | | | | |
| P150 | 13,3 | 28,0 | 17,6 | 15,3 | 74,2 | 100 |
| Фон + N60 | 13,8 | 33,3 | 20,6 | 18,3 | 86,0 | 116 |
| Фон + K70 | 12,9 | 29,4 | 17,6 | 15,6 | 75,5 | 102 |

кестенің жалғасы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Фон +Cо | 13,9 | 32,8 | 20,4 | 18,1 | 85,2 | 115 |
| Фон +Mo | 14,4 | 33,6 | 20,6 | 18,4 | 87,0 | 117 |
| Фон Р200, сорт «Көкбалауса» | | | | | | |
| Р200 | 14,2 | 28,5 | 18,6 | 16,4 | 77,7 | 100 |
| Фон + N60 | 14,8 | 33,0 | 21,9 | 20,1 | 89,8 | 116 |
| Фон + K70 | 14,0 | 31,4 | 19,9 | 17,6 | 82,9 | 107 |
| Фон +Cо | 15,1 | 33,9 | 21,9 | 18,0 | 88,9 | 114 |
| Фон +Mo | 14,6 | 34,5 | 22,1 | 18,3 | 89,5 | 115 |
| Фон Р0 (фосфорды енгізусіз), сорт «Өсімтал» | | | | | | |
| P0 | 10,0 | 18,5 | 11,7 | 8,0 | 48,2 | 100 |
| Фон + N60 | 11,2 | 21,1 | 13,6 | 9,0 | 54,9 | 114 |
| Фон + K70 | 10,3 | 20,2 | 12,2 | 8,6 | 51,3 | 106 |
| Фон +Cо | 12,4 | 21,8 | 14,0 | 10,4 | 58,6 | 122 |
| Фон +Mo | 12,8 | 22,4 | 14,4 | 11,2 | 60,8 | 126 |
| Фон Р150, сорт «Өсімтал» | | | | | | |
| P150 | 11,3 | 23,1 | 15,0 | 12,4 | 61,8 | 100 |
| Фон + N60 | 11,7 | 27,0 | 17,3 | 14,0 | 70,0 | 113 |
| Фон + K70 | 10,8 | 25,9 | 16,2 | 13,7 | 66,6 | 108 |
| Фон +Cо | 12,4 | 27,7 | 17,9 | 14,6 | 72,6 | 117 |
| Фон +Mo | 12,5 | 28,4 | 18,2 | 14,9 | 74,0 | 120 |
| Фон Р200, сорт «Өсімтал» | | | | | | |
| Р200 | 13,8 | 24,0 | 15,7 | 13,7 | 67,2 | 100 |
| Фон + N60 | 14,0 | 28,3 | 18,7 | 14,0 | 75,0 | 112 |
| Фон + K70 | 14,2 | 26,4 | 16,6 | 15,3 | 72,5 | 108 |
| Фон +Cо | 15,3 | 27,4 | 18,5 | 16,0 | 77,2 | 115 |
| Фон +Mo | 15,3 | 28,1 | 18,2 | 16,1 | 77,7 | 116 |
| Тәжірибенің нақтылығы, % | - | - | - | - | 2,2 | - |
| ЕЕА 0,95 | - | - | - | - | 6,5 | - |

Жоңышқаның «Көкорай» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микро тыңайтқыштардың әсері

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Себілген жылы | Тіршілігінің екінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % | Тіршілігінің үшінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | 2-орым | 3-орым | 1–орым | 2– орым | 3– орым |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Фон Р0 (фосфорды енгізусіз), сорт «Көкорай» | | | | | | | | | | | |
| P0 | 2,60 | 4,11 | 3,29 | 3,24 | 10,64 | 100 | 4,44 | 3,48 | 2,80 | 10,72 | 100 |
| Фон + N60 | 2,75 | 4,66 | 3,78 | 3,43 | 11,87 | 110 | 5,06 | 3,97 | 3,20 | 12,23 | 114 |
| Фон + K70 | 2,67 | 4,43 | 3,63 | 2,97 | 11,03 | 103 | 4,85 | 3,89 | 3,04 | 11,78 | 110 |
| Фон +Cо | 3,07 | 4,81 | 3,78 | 3,16 | 11,75 | 111 | 5,17 | 4,05 | 3,25 | 12,47 | 116 |
| Фон +Mo | 3,12 | 4,89 | 3,95 | 3,48 | 12,32 | 116 | 5,38 | 4,21 | 3,38 | 12,97 | 121 |
| Фон Р150, сорт «Көкорай» | | | | | | | | | | | |
| P150 | 2,85 | 5,26 | 4,07 | 3,67 | 13,0 | 100 | 6,83 | 5,34 | 4,31 | 16,48 | 100 |
| Фон + N60 | 2,90 | 5,94 | 4,92 | 4,36 | 15,22 | 114 | 7,75 | 6,07 | 4,86 | 18,68 | 113 |
| Фон + K70 | 2,75 | 5,62 | 4,19 | 3,86 | 13,67 | 103 | 7,03 | 5,50 | 4,42 | 16,95 | 103 |
| Фон +Cо | 3,07 | 6,0 | 4,73 | 4,17 | 14,9 | 113 | 7,45 | 5,83 | 4,68 | 17,96 | 109 |
| Фон +Mo | 3,10 | 6,36 | 5,09 | 4,39 | 15,84 | 119 | 8,0 | 6,26 | 5,01 | 19,27 | 117 |
| Фон Р200, сорт «Көкорай» | | | | | | | | | | | |
| Р200 | 3,3 | 5,45 | 4,39 | 4,12 | 13,96 | 100 | 7,40 | 5,80 | 4,65 | 17,85 | 100 |
| Фон + N60 | 3,37 | 6,26 | 4,95 | 4,46 | 15,67 | 110 | 8,16 | 6,37 | 5,12 | 19,65 | 110 |
| Фон + K70 | 3,15 | 5,94 | 4,56 | 4,20 | 14,7 | 103 | 8,0 | 6,26 | 5,0 | 19,26 | 108 |
| Фон +Cо | 3,45 | 6,32 | 5,17 | 4,46 | 15,95 | 112 | 8,37 | 6,56 | 5,25 | 20,18 | 113 |
| Фон +Mo | 3,62 | 6,39 | 5,22 | 4,80 | 16,41 | 116 | 8,51 | 6,66 | 5,35 | 20,52 | 115 |

Жоңышқаның «Көкбалауса» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микро тыңайтқыштардың әсері

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Себілген жылы | Тіршілігінің екінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % | Тіршілігінің үшінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | 2-орым | 3-орым | 1–орым | 2– орым | 3– орым |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Фон Р0 (фосфорды енгізусіз), сорт «Көкбалауса» | | | | | | | | | | | |
| P0 | 3,07 | 4,47 | 3,44 | 2,90 | 10,81 | 100 | 5,79 | 4,53 | 3,64 | 13,96 | 100 |
| Фон + N60 | 3,20 | 5,15 | 4,05 | 3,69 | 12,89 | 115 | 6,71 | 5,26 | 4,40 | 16,37 | 117 |
| Фон + K70 | 3,02 | 4,74 | 3,56 | 3,02 | 11,32 | 103 | 6,25 | 4,91 | 4,07 | 15,23 | 109 |
| Фон +Cо | 3,40 | 5,45 | 4,12 | 3,38 | 12,95 | 117 | 6,67 | 5,21 | 4,34 | 16,22 | 116 |
| Фон +Mo | 3,50 | 5,36 | 4,12 | 3,43 | 12,91 | 118 | 6,67 | 5,21 | 4,34 | 16,22 | 116 |
| Фон Р150, сорт «Көкбалауса» | | | | | | | | | | | |
| P150 | 3,32 | 5,96 | 3,74 | 3,67 | 13,37 | 100 | 7,36 | 5,75 | 4,62 | 17,73 | 100 |
| Фон + N60 | 3,45 | 7,09 | 4,38 | 4,39 | 15,86 | 115 | 8,48 | 6,64 | 5,33 | 20,45 | 115 |
| Фон + K70 | 3,22 | 6,26 | 3,74 | 3,74 | 13,74 | 101 | 7,36 | 5,77 | 4,62 | 17,75 | 100 |
| Фон +Cо | 3,47 | 6,98 | 4,97 | 4,34 | 16,29 | 118 | 8,41 | 6,58 | 5,27 | 20,26 | 113 |
| Фон +Mо | 3,60 | 7,15 | 5,02 | 4,41 | 16,58 | 120 | 8,41 | 6,80 | 5,46 | 20,97 | 118 |
| Фон Р200, сорт «Көкбалауса» | | | | | | | | | | | |
| Р200 | 3,55 | 6,07 | 3,96 | 3,93 | 13,96 | 100 | 7,61 | 5,94 | 4,78 | 18,33 | 100 |
| Фон + N60 | 3,70 | 7,02 | 5,34 | 4,82 | 17,18 | 119 | 8,90 | 6,70 | 5,59 | 21,19 | 116 |
| Фон + K70 | 3,50 | 6,68 | 4,85 | 4,22 | 15,75 | 109 | 7,98 | 6,26 | 5,01 | 19,25 | 105 |
| Фон +Cо | 3,77 | 7,22 | 5,34 | 4,32 | 16,88 | 117 | 8,37 | 6,53 | 5,25 | 20,15 | 110 |
| Фон +Mo | 3,65 | 7,34 | 5,39 | 4,39 | 17,12 | 118 | 8,90 | 6,96 | 5,59 | 21,45 | 117 |

Жоңышқаның «Өсімтал» сортының құрғақ шөп өнімділігіне макро және микро тыңайтқыштардың әсері

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқа | Себілген жылы | Тіршілігінің екінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % | Тіршілігінің үшінші жылы | | | Жиынтығы, т/га | % |
| 1-орым | 2-орым | 3-орым | 1–орым | 2-орым | 3-орым |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Фон Р0 (фосфорды енгізусіз), сорт «Өсімтал» | | | | | | | | | | | |
| P0 | 2,50 | 3,94 | 2,85 | 1,92 | 8,71 | 100 | 4,80 | 3,75 | 3,01 | 11,56 | 100 |
| Фон + N60 | 2,80 | 4,49 | 3,31 | 2,16 | 9,96 | 113 | 5,47 | 4,29 | 3,43 | 13,19 | 114 |
| Фон + K70 | 2,57 | 4,30 | 2,97 | 2,06 | 9,33 | 106 | 5,19 | 4,05 | 3,25 | 12,49 | 108 |
| Фон +Cо | 3,10 | 4,64 | 3,41 | 2,49 | 10,54 | 121 | 5,75 | 4,50 | 3,61 | 13,86 | 120 |
| Фон +Mo | 3,20 | 4,77 | 3,51 | 2,68 | 10,96 | 126 | 5,95 | 4,67 | 3,71 | 14,33 | 124 |
| Фон Р150, сорт «Өсімтал» | | | | | | | | | | | |
| P150 | 2,82 | 4,92 | 3,66 | 2,97 | 11,55 | 100 | 6,23 | 4,88 | 3,90 | 15,01 | 100 |
| Фон + N60 | 2,92 | 5,75 | 4,22 | 3,36 | 13,33 | 113 | 6,78 | 5,31 | 4,26 | 16,35 | 109 |
| Фон + K70 | 2,70 | 5,51 | 3,95 | 3,28 | 12,74 | 107 | 6,78 | 5,31 | 4,26 | 16,35 | 109 |
| Фон +Cо | 3,10 | 5,90 | 4,36 | 3,50 | 13,76 | 117 | 7,15 | 5,61 | 4,49 | 17,02 | 113 |
| Фон +Mo | 3,12 | 6,04 | 4,44 | 3,57 | 14,05 | 119 | 7,54 | 5,88 | 4,73 | 18,15 | 121 |
| Фон Р200, сорт «Өсімтал» | | | | | | | | | | | |
| Р200 | 3,45 | 5,11 | 3,83 | 3,28 | 12,22 | 100 | 6,67 | 5,23 | 4,18 | 16,08 | 100 |
| Фон + N60 | 3,50 | 6,02 | 4,56 | 3,36 | 13,94 | 111 | 7,59 | 5,94 | 4,78 | 18,31 | 114 |
| Фон + K70 | 3,55 | 5,62 | 4,05 | 3,67 | 13,34 | 107 | 7,22 | 5,64 | 4,52 | 17,38 | 108 |
| Фон +Cо | 3,82 | 5,83 | 4,51 | 3,84 | 14,18 | 114 | 7,82 | 6,10 | 4,91 | 18,83 | 117 |
| Фон +Mo | 3,82 | 5,98 | 4,44 | 3,86 | 15,84 | 115 | 7,95 | 6,21 | 4,99 | 19,15 | 119 |

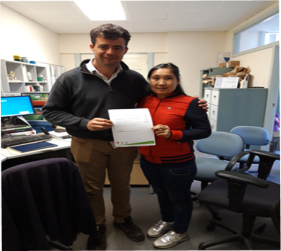
**  **

*Сурет 12 - Австралия мемлекеті, Аделаида қаласындағы Оңтүстік Австралиялық даму және ғылыми зерттеу*

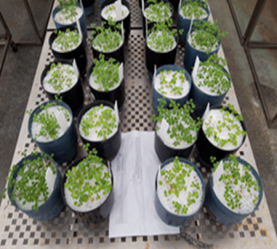
*институты стационарында (SARDI) шетелдік жетекшім Алан Хамфризбен*

*жоңышқаның түйнек бактерияларын анықтау жұмыстары*

** **

**  **

*Сурет 13 - Оңтүстік Австралиялық даму және ғылыми зерттеу институты стационарында (SARDI) шетелдік жетекшім Алан Хамфризбен далалық жағдайда жоңышқа дақылын зерттеу жұмыстары*

****  ****

*Сурет 14 – Австралияда SARDI-институтында жылыжай жағдайында түйнек бактерияларын анықтау*

*бойынша зерттеу жұмыстарына қатысу*