



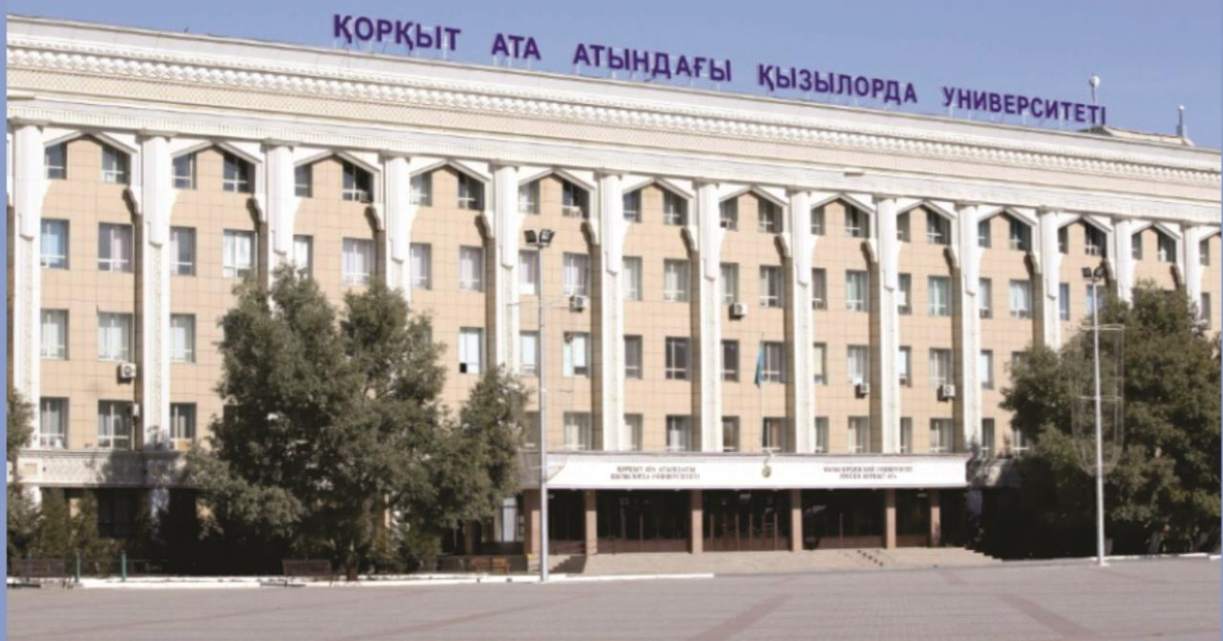
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК
Кызылординского университета
имени Коркыт Ата

№4(63) 2022



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ
ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК
Кызылординского
университета имени Коркыт Ата**

**BULLETIN
of the Korkyt Ata Kyzylorda University**

№4 (63) 2022

1-БӨЛІМ

ISSN 1607-2782

Республикалық ғылыми-әдістемелік журнал
Республиканский научно-методический журнал
Republican Scientific and Methodical Journal

1999 жылғы наурыздан бастап шығады
Выходит с марта 1999 года
Published since March 1999

№4 (63) 2022

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Published four a year

**Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК
Кызылординского университета имени Коркыт Ата**

**BULLETIN
of the Korkyt Ata Kyzylorda University**

Бас редактор КӘРІМОВА Б.С., филология ғылымдарының кандидаты.

Жауапты хатшы АБУОВА Н.А., педагогика ғылымдарының кандидаты.

Главный редактор КАРИМОВА Б.С., кандидат филологических наук.

Ответственный секретарь АБУОВА Н.А., кандидат педагогических наук.

Editor-in-chief KARIMOVAB.S., Candidate of philological sciences.

Executive Secretary ABUOVA N.A., candidate of pedagogical sciences

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

«Ауыл шаруашылығы ғылымдары» ғылыми бағыты Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті Ғылыми еңбектің негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынатын ғылыми басылымдар тізбесіне енген (21.02.2022 ж. № 63 бұйрық).

Л.А.Тохетова - жауапты редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент

Редакция алқасы

К.Н.Тодерич	PhD, Тоттори Университеті, Жапония;
Ш.С.Рсалиев	биология ғылымдарының докторы, доцент, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» РМК, Қазақстан Республикасы;
Б.А.Дуйсембеков	биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «Агропарк Оңтүстік» ЖШС, Қазақстан Республикасы;
А.С.Рсалиев	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научное направление "Сельскохозяйственные науки" включена в перечень научных изданий, рекомендуемых комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научного труда (приказ № 63 от 21.02.2022 г.).

Л.А.Тохетова – ответственный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Редакционная коллегия

К.Н.Тодерич	PhD, Университет Тоттори, Япония;
Ш.С.Рсалиев	доктор биологических наук, доцент, РГП «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан;
Б.А.Дуйсембеков	кандидат биологических наук, доцент, ТОО «Агропарк Оңтүстік», Республика Казахстан;
А.С.Рсалиев	кандидат сельскохозяйственных наук, ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Республика Казахстан.

AGRICULTURAL SCIENCES

The scientific direction "Agricultural Sciences" is included in the list of scientific publications recommended by the Committee for Quality Assurance in the field of education and Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for the publication of the main results of scientific work (Order No. 63 dated February 21, 2022).

L.A.Tokhetova – Executive Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Editorial Board

K.N.Toderich	PhD, Tottori University, Japan;
Sh.S. Rsaliyev	Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, «Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production» RSE, Republic of Kazakhstan;
B.A.Duisembekov	Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, "Agropark Ontustik" LLP, Republic of Kazakhstan;
A.S.Rsaliyev	Candidate of Agricultural Sciences, «Research Institute of Biological Safety Problems» LPP, Republic of Kazakhstan.

ОҚЫРМАНҒА!

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы – «ҚУ Хабаршысы» 1999 жылғы наурыздан бастап жылына төрт рет шығады. «Хабаршы» – ғалымдардың жүргізген зерттеулерінің маңызды тақырыптарын қамтитын, мақалалары мен материалдары көпшілікке танымал, беделді ғылыми басылым. Оның беттерінде елімізді экономикалық және рухани жаңғыртудың өзекті ғылыми мәселелері, халықаралық деңгейде бәсекеге қабілетті мамандар даярлау тәжірибесі мен болашағы талқыланып, білім беру, ғылым мен өндіріс салаларын интеграциялаудың озық үлгілері жарық көреді. Сонымен қатар үздіксіз білім беру жүйесіндегі инновациялық және ақпараттық технологиялар мен оқу-әдістемелік жұмыстар жарияланып отырады. Еліміздің, алыс және жақын шетел ғалымдарының еңбектері, ғылыми конференциялардың материалдары, танымдық-тәрбиелік мақалалар, жастардың ғылыми шығармашылығы, университетіміздің тыныс-тіршілігі туралы да ақпараттар мен жаңалықтар көпшілік назарына ұсынылады.

«ҚУ Хабаршысы» ғылыми журналы профессор-оқытушыларға, мұғалімдерге, ғылыми қызметкерлерге, жас ғалымдар мен студенттерге, сондай-ақ Қазақстанның білім және ғылым саласындағы жаңалықтарымен танысқысы келетін зиялы қауымға арналған.

Құрметті қауым, Сіздерді журналдың белсенді авторы және оқырманы болуға шақырамыз!

Редакция алқасы

К ЧИТАТЕЛЮ!

Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата – «Вестник КУ» издается четыре раза в год с марта 1999 года. «Вестник» – авторитетное научное издание, статьи и материалы которого освещают важные темы исследований ученых. На его страницах обсуждаются актуальные проблемы экономической и духовной модернизации страны, опыт и перспективы подготовки конкурентоспособных специалистов на международном уровне, освещаются передовые модели интеграции в области образования, науки и производства. Также публикуются работы по инновационным и информационным технологиям и учебно-методические работы в системе непрерывного образования.

На страницах Вестника будут представлены труды ученых страны, ближнего и дальнего зарубежья, материалы научных конференций, познавательные-воспитательные статьи, информация и новости о научном творчестве молодежи, жизни университета.

Научный журнал «Вестник КУ» предназначен для профессорско-преподавательского состава, учителей, научных работников, молодых ученых и студентов, а также для творческой интеллигенции Казахстана, желающей ознакомиться с новостями в сфере образования и науки.

Уважаемые коллеги, приглашаем вас стать активными авторами и читателями журнала!

Редакционная коллегия

TO THE READER!

Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University – «Bulletin KU» is published four a year since March 1999. The “Bulletin” is an authoritative scientific publication, whose articles and materials cover important research topics of scientists. On its pages are discussed topical problems of economic and spiritual modernization of the country, experience and prospects of training competitive specialists at the international level, are highlighted advanced models of integration in education, science and production. Works on innovative and information technologies and educational and methodical works in the system of continuous education are also published.

On the pages of the Bulletin will be presented the works of scientists of the country, near and far abroad, materials of scientific conferences, cognitive and educational articles, information and news about the scientific creativity of young people, the life of the university.

The scientific journal “Bulletin KU” is intended for the faculty, teachers, researchers, young scientists and students, as well as for the creative intellectuals of Kazakhstan, who want to get acquainted with the news in the field of education and science.

Dear colleagues, we invite you to become active authors and readers of the journal!

Editorial board

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ ӨңІРІНІҢ ТҰЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТАРЫ ЖАҒДАЙЫНДА ФОСФОГИПСТІҢ КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Таутенов И.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
ibadulla_t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6837-1970>

Бекжанов С.Ж.¹, PhD

ser.bekzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-8779>

Әбіш Н.Т.¹, магистрант

abish.nurbakit@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5603-3069>

Жолдасбекқызы Н.¹, студент

nurdanazholdasbekkyzy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7074-6591>

Култасов Б. Ш.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

bekzathan70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4682-553X>

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан Республикасы

²М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Университеті,
Шымкент қ, Қазақстан Республикасы

Андатпа. Қазақстандық Арал өңіріндегі Сырдария өзенінің төменгі ағысында күріш егуге арналған инженерлік жүйеге келтірілген суармалы жерлердің көлемі 270 мың гектардан асады. Қазіргі кезеңде топырақтардың тұздану, сортадану, сілтілену және мелиоративтік жағдайының нашарлануы себебінен бұрын игерілген күріш ауыспалы егістері жерлерінің шамамен 100 мың гектары пайдаланылмай отыр. Аймақтың тұзданған топырақтарын игеруде күріштің топырақ жақсартушы дақыл ретінде маңызды өте ерекше, себебі күріш ағыздарынан шығатын қашыртқы сулармен суда еритін тұздар шайылып кетеді. Арал теңізінің құрғауы бұл аймақта экологиялық дағдарыс тудырды. Биологиялық және экологиялық тепе-теңдікті бұзып, нәтижесінде Сырдария өзені суының минералдануы жоғарылап, күріш жүйелері топырақтарының тұздануы артты. Егісті суару суының жетімсіздігіне байланысты дән өнімділігін ұдайы арттыру күріш шаруашылығының өзекті мәселесі болып табылады. Айтылған мәселеге байланысты күріш суару жүйесінің сортаданған және сілтілі топырақтарында кальцийдің қорын молайту мақсатында химиялық мелиориант фосфогипстің әртүрлі дозалары зерттелініп, олардың күріш дақылдың өнімділігіне әсері анықталды. Қазақстандық Арал өңірінің күріш жүйелерінің тұзданған топырақтарында фосфогипсті мелиорант ретінде пайдалану мүмкіндігі айқындалды. Фосфогипсті күріш өсімдігіне азоттың 120 кг/га фондында қолдану, бұл дақылдың өнімділігін тыңайтқышсыз бақылау нұсқасымен салыстырғанда, екі есеге дейін жоғарылатты. Фосфогипстің 5 т/га нормасын азоттың 120 кг/га фондында қолданғанда, күріш өнімділігі суперфосфатты 90 кг/га дозасында қолданған нұсқадан асып түсті, бұл тұзданған топырақтарда өсірілетін күрішке фосфогипсті фосфор тыңайтқышы ретінде қолдануға мүмкін болатынын көрсетті.

Кілт сөздер: күріш, минералдық тыңайтқыш, мелиорант, фосфогипс, өнімділік

Кіріспе. Күріш адамзат үшін маңызды дәнді дақылдардың бірі болып табылады. Іс жүзінде күріш жармасымен Жер шары халқының жартысына жуығы қоректенеді және 30%-дан астам қажетті қуатпен қамтамасыз етіледі. Қазіргі таңда күріш 112 елде 150 млн. га шамасында жерге егіледі. Күріш әлемде өнімділігі жөнінен астық дақылдары арасында бірінші, ал егіс көлемі және жалпы өндірілетін өнім бойынша бидайдан кейінгі екінші орынды алады. Қазақстанда күріштің негізгі егістері Сырдария өзенінің төменгі ағысында орналасқан, жыл сайын бұл аймақта, инженерлік жүйеге келтірілген суармалы жерлерде 80-90 мың гектар күріш дақыл егіледі [1].

Минералдық тыңайтқыштар ретінде химиялық өндірістің қосалқы өнімдері мен қалдықтарын егіншілікке қолдану табиғи қорларды тиімді және экологиялық қауіпсіз пайдалану проблемасымен тығыз байланысты. Қазақстанда ең тиімді химиялық

мелиорант фосфогипс болып табылады, ол фосфор өндірісінің өнеркәсіптік қалдығы ретінде шығарылады. «ҚазФосфат» АҚ (Тараз қ.) химиялық зауыттарының өндірістік қызметі үдерісінде қоршаған ортаны ластаушы көзі болып табылатын 8 млн.т астам фосфогипс жиналған[2].

Фосфогипсті пайдаланудың әлемдік тәжірибесі көрсеткендей, бұл химиялық мелирацияның жоғары тиімді және экологиялық қауіпсіз тәсілі [3,4]. Сортаң топырақтарда фосфогипс енгізудің қолданылып жүрген технологиялық сызбалары, олардың сортаңдалуы мен сілтілігін төмендетуге ықпал жасайды, ал тозған топырақтар мен күріш жүйелерінде қолдану топырақтағы фосфордың жылжымалы түрлерінің қорын көбейтуге алып келеді [5]. Бейтараптандырылған фосфогипстің 1 т/га мөлшерінде күрделі құрамды органиано-минералдық тыңайтқыш ретінде енгізгенде топыраққа 265 кг кальций, 215 кг күкірт, 20 кг фосфор және 9,8 кг кремний тотығы түседі [6]. Сондай-ақ, фосфогипстің тотығы топырақтың физико-химиялық қасиеттеріне, топырақтың беткі қабатының рН деңгейіне және оның химиялық құрамына, органикалық заттың өзгеруіне және фауна қауымдастығының дамуына елеулі әсер ететіні анықталды. Мелиорант енгізгенде ең алдымен, су-ауа режимі жақсарды, топырақ тығыздығы азаяды, өсімдікке қолжетімді қоректік заттардың мөлшері артады. Аэрация, кеуектілік, топырақ инфильтрациясы жоғарылайды, оттегі үлесі және топырақтың минералдық және органикалық қосылыстарымен коагуляциялануға әлеуеттік қабілеті бар кремнийлі заттардың массасы өседі. Топыраққа фосфогипсті енгізу кезінде, оның сіңіру қабілеті күшейеді, кеуектілігі жақсарды [7], топырақтың майда фракциясының супердисперсиясының деңгейі азаяды [8]. Фосфогипс топырақтың терең қабаттарының қышқылдылығын төмендетеді және топырақтың су сіңіру жылдамдығын 30-35%-ға арттырады, бұл өсімдіктің ауамен қамтамасыз етілуін жақсартады [9]. Фосфогипс көпқұрамды минералдық тыңайтқыш болып табылады, себебі оның құрамында фосфор, кальций, күкірт макроэлементтерінен бөлек 1,5% шамасында микроэлементтер бар. Топыраққа 4-5 т/га фосфогипс енгізгенде, оның жырту қабатындағы жылжымалы фосфор мөлшері 100 г топырақта 1,5-1,8 мг-ға жоғарылайды, бұл бір га егіске суперфосфаттың 500-600 кг-ын енгізгенге сәйкес келеді. Фосфогипс қарашіріктің сандық және сапалық құрамына әсер етеді: топырақтың жырту қабатында гумин қышқылдарының үлесі, сондай-ақ, кальциймен байланысқан гумин қышқылдарының мөлшері артады[9]. Фосфогипс әсерінің ұзаққа созылатыны анықталған. Үш жылдық тәжірибелерде топырақтың органикалық затының 0,11%-ға өскені байқалған [10].

Duart және басқалардың [11] зерттеулері фосфогипс қолдану Ca и SO₄ мөлшерін артыратынын көрсетті, бұл топырақтың бүкіл қабаты бойынша күкірттің қолжетімдігін, сондай-ақ фосфордың, калийдің, кальцийдің және күкірттің жапырақтағы деңгейін қамтамасыз етеді. Күріш өнімділігіне қысқамерзімді тиімділік және фосфогипс енгізілгеннен соң үш жылдан кем емес мерзімде сақталған қалдық тиімділік алынды. Басқа ғалымдардың қорытындысы бойынша фосфогипстің топырақ құнарлылығына қалдық оң әсері 40 айдан астам уақыт сақталады, сондай-ақ топырақ кальцийі мен көміртегі арасындағы бейорганикалық байланысты арттырады[12]. Жалпы алғанда, фосфогипстің 4 т/га шамасындағы нормасы күріш өнімділігін 10–11%-ке жоғарылатты.

Бір топ ғалымдардың көпжылдық зерттеулері тек топырақ өңдеу мен күріш егу топырақтың тұздылығын айтарлықтай шамада төмендете алмайтынын көрсетті. Тек фосфогипсті бірге қолдану ғана топырақтың химиялық жағдайын жақсартады және топырақтағы ауыр металдар мөлшерін көбейтпейді.

Онан басқа, бірқатар ғалымдар фосфогипстің қалдық ықпалы топырақтың химиялық және физикалық қасиеттеріне оң әсер етуі мүмкін және техниканың қозғалысының салдарын жұмсартуға мүмкіндік туғызады деген қорытындыға келген [12].

Сонымен, ғалымдар топырақ өңдеу мен фосфогипс енгізу тұзданған-натрийлі топырақтарды жақсарту үшін нақты қорлар болып табылады деген тұжырым жасайды.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді қорытындылай келе Қазақстандық Арал өңірінің күріш жүйелерінің тұзданған топырақтарында аймақтық басты дақылы - күрішті өсіру кезінде фосфогипсті қолданудың тиімділігін зерттеу өзекті екені айқындалды. Бұл ауылшаруашылығы айналымынан шығып қалған суармалы жерлерді жақсарту және құнарлығын қалпына келтіру, қоршаған ортаның экологиялық ахуалын сауықтандыру үшін қажет. Зерттеудің мақсаты-күріш дақылының жоғары сапалы көрсеткіштері бар мол дән өнімділігін қамтамасыз ететін, азот тыңайтқыштарының ұсынылған фонында фосфогипстің қолайлы дозасын анықтау.

Зерттеу нысаны және әдістері. Қазақстандық Арал өңірінің ауа-райы шұғыл континентальды, ыстық құрғақ жаз және қар қабаты тұрақсыз суық қыспен ерекшелінеді. Ауаның жылдық орташа температурасы 10⁰С шамасында ауытқиды, аймақ қуаңшылық белдеуіне жатады. Көпжылдық орташа жауын-шашын мөлшері жылына 120-130 мм шамасында. Қуаңшылық жылдары жауын-шашын жиынтығы 50-90 мм-ге дейін төмендеуі мүмкін. Тәжірибе учаскесінің топырағы шалғынды- батпақты, Қызылорда суару алабының күріш жүйелеріне тән. Ұзақ жылдар бойы жыртылып келе жатқан топырақ, 1 пайызға дейін төмендеген қарашірікпен, төмен кеуектілікпен және 0,6-0,8% болатын тығыз қалдықтың жоғары мөлшерінен сипатталады. Тұздану типі-сульфатты, орташа тұзданған. Топырақ талдаулары Ы Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ ЖШС-нің аналитикалық зертханасында жүргізілген. (1 және 2 кесте)

1-Кесте – Тәжірибе учаскесі топырағының гранулометриялық құрамы, 2019ж

Топырақ қабаты, см	Топырақ бөлшектері(мм) және олардың үлесі(%)					
	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
0-20	1,8	11,5	34,2	13,7	19,7	19,1
20-40	1,4	10,2	36,7	15,2	18,7	17,8

2-Кесте – Тәжірибе учаскесі топырағының агрохимиялық сипаттамасы, 2019ж

Топырақ қабаты, см	Гумус, %	Топырақ ерітіндісінің реакциясы, рН	Жеңіл гидролизденетін азот	Жылжымалы Фосфор, мг/кг	Алмаспалы Калий, мг/кг
0-20	0,9	8,3	22,4	14,4	269,3
20-40	0,4	8,0	12,5	10,6	217,1

Танаптық тәжірибеде азот тыңайтқыштары фонында фосфогипс дозаларын зерттеу төмендегі сызба бойынша жүргізілді:

- 1 Бақылау, тыңайтқышсыз
- 2 N₁₂₀ P₉₀
- 3 N₁₂₀ +фосфогипс 3 т/га
- 4 N₁₂₀ +фосфогипс 5 т/га
- 5 N₁₂₀ +фосфогипс 7 т/га
- 6 N₁₂₀ +фосфогипс 9 т/га

Зерттеу жүргізген орыны - Қызылорда облысының орталық аймағында орналасқан Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш ҒЗИ-ның тәжірибе учаскесі. Тәжірибе мөлдегінің ауданы 50м², қайталанылымы-төрт, нұсқалар рендомизирленген әдіспен орналастырылды. Зерттеу нысаны-күріштің Қызылорда облысында 2010-жылдан бері егуге рұқсат етілген, орташа кеш пісетін топқа жататын Лидер сорты. Фенологиялық бақылаулар мен биометриялық талдау Ф.Н.Куперман және басқалардың әдістемелік нұсқауларына сәйкес

жүргізілді[14]. Өнімділік мәліметтері Б.А.Доспехов әдісі бойынша статистикалық өңдеуден өткізілді[15].

Зерттеу нәтижелері. Күріш дәнді дақылдар арасында өнімділік әлеуеті жоғары өсімдік. Күріш өсірудің жетілдірілген технологиясын қолданғанда, бұл дақылдың өнімділігі бидай өнімділігінен 3-4 есе жоғары.Күріш жылу сүйгіш дақыл,Қазақстандық Арал өңірі жағдайында оның өскіндері суару суының астынан алынады,тұқымның ісінуі мен өнуі үшін көп мөлшерде су, ауа және жылу қажет болады. Күріштің жоғары өнімділігіне қол жеткізу үшін күріш атызында өсімдіктің оңтайлы тығыздығын қалыптастыру қажет, яғни егістің әрбір шаршы метрінде өсімдіктің белгілі бір саны өсу керек. Өсімдікке қолайлы жағдай жасалғанда жақсы түптеп, қоректену алаңына және сорттың ерекшеліктеріне байланысты 20-ға дейін жанама сабақтар түзеді.Күріш тұқымының далалық шығымдылығының төмендеуінің себептері:күріш танаптары топырақтарының жоғары тұздылығы,суару суында еріген тұздар тұқым ұрығына зиянды әсер етеді; судың төменгі температурасы және оның астыңғы қабатындағы оттегінің жетіспеуі;танаптың бетіне шашылған тұқымдардың жоғалуы,атыз бетін су басқанша құстар мен кеміргіш жәндіктердің тіршілік әрекетінен; сондай-ақ атызды суға бастыру кезінде күріш зиянкестерінің тұқымды зақымдауы.Осыған байланысты,жоғарыда аталған факторларды ескере отырып,күріш ауыспалы егісі жағдайында, өсімдік сортына байланысты, тұқымының себу мөлшері бір гектарға 6-8 млн дана өнгіш дән есебінен ұсынылады. Фосфогипсті мелиорант және фосфор тыңайтқышы ретінде қолдануда,оның оңтайлы дозасын анықтау барысында зерттелуші фактордың тұқымның далалық шығымдылығына әсері анықталды (3кесте).

3-Кесте – Фосфогипс дозаларының күріштің Лидер сорты тұқымының далалық шығымдылығына әсері

Тәжірибе нұсқалары	1 шаршы метрдегі өскіндер саны, дана	Тұқымның далалық шығымдылығы, %
Контроль без удобрение	232	33,1
N ₁₂₀ P ₉₀	255	36,4
N ₁₂₀ +фосфогипс 3 т/га	247	35,3
N ₁₂₀ +фосфогипс 5 т/га	271	38,7
N ₁₂₀ +фосфогипс 7 т/га	256	36,6
N ₁₂₀ +фосфогипс 9 т/га	253	36,1

3 кестеде көрсетілгендей, азот және фосфор тыңайтқыштарын қолдану, оның ішінде фосфогипсті де қолдану тұқымның далалық шығымдылығын 3,3-5,6%-ға жоғарылатты. Тыңайтқыш еңгізілмеген бақылау нұсқасында, бір шаршы метрге себілген 700 дана өнгіш тұқымнан 232 дана өскін алынып, далалық шығымдылық 33,1%-ды құрады. Минералдық тыңайтқыштар қолданылған нұсқаларда өскіндер саны көп болды-247-271 дана/м², мұнда Лидер сорты тұқымдарының далалық шығымдылығы, фосфогипс дозасына байланысты 35,5-38,7%-ды құрады. Есептеулер көрсеткендей, суперфосфат еңгізілген нұсқада далалық шығымдылық 36,6% болды, фосфогипстің 5т/га дозасы еңгізілген нұсқада ең жоғары далалық шығымдылық тіркелді - 38,7%. Фосфогипс дозасын онан әрі жоғарылату далалық шығымдылықты төмендетті. Мұнда фосфогипстің 5т/га дозасы, оның құрамындағы фосфор мөлшері мен азоттың 120 кг/га дозасымен оңтайлы қатынасты қамтамасыз еткені байқалды.

Танаптық жағдайда су қабатынан өсіп шыққан күріш өсімдігі өскіндері өніп-өсу дәуірінің аяғына дейін толық сақталуы мүмкін емес, олардың белгілі бір бөлігі өсу дәуірінде, кейбір қорек элементтерінің жетіспеуінен, күріш танабы топырағының беткі қабатындағы жиналған улы тұздардың әсерінен өліп қалады. Бұл дақылдың суару

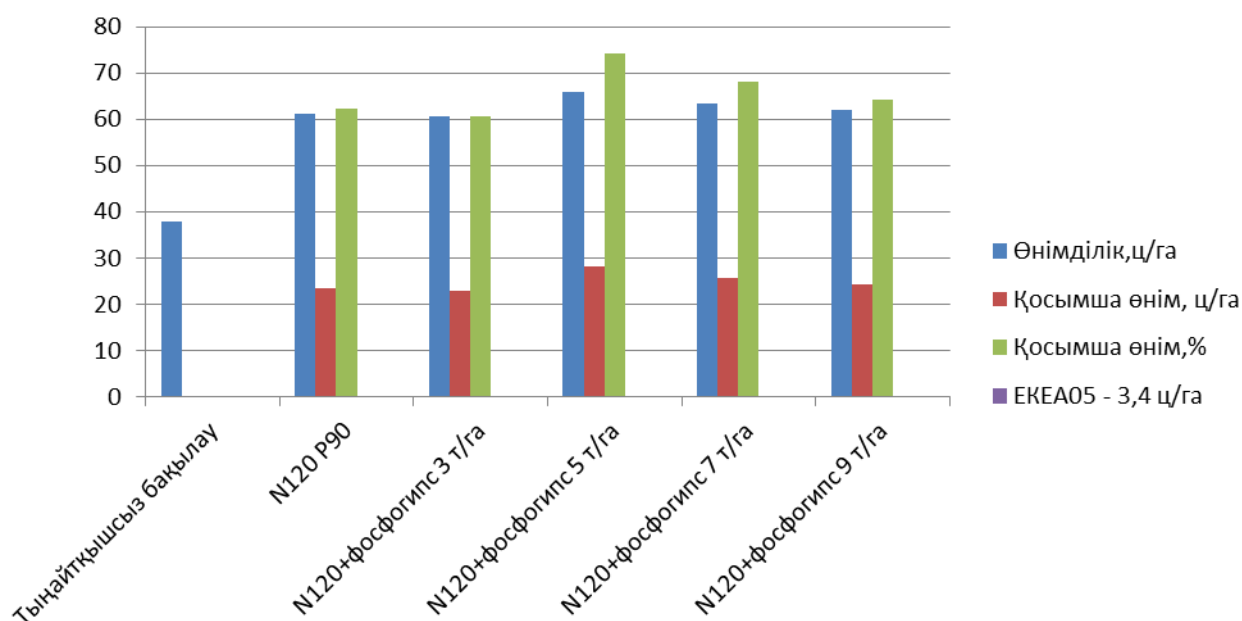
режимімен байланысты, аймақ жағдайында дақыл тұқым себуден өнім жинауға дейін атызда тұрақты су қабаты болған жағдайда өсіріледі. Сондықтан күріш шаруашылығында өсімдіктің өнімділігін анықтаушы маңызды көрсеткіш, олардың өніп-өсу дәуірінің аяғына дейін сақталуы, яғни өнім жинау мерзіміне аудан бірлігінде сақталған өнімді өсімдік саны болып табылады.

Фосфогипс дозасына байланысты өнім жинау мерзіміне сақталған өсімдіктерді санау нәтижелері 4 кестеде келтірілген.

4-Кесте – Фосфогипстің күріш өсімдіктерінің өнім жинау мерзіміне дейін сақталуына әсері

Тәжірибе нұсқалары	Өскіндер саны, дана/м ²	Өсімдіктердің өнім жинау мерзіміне сақталуы	
		дана /м ²	%
Тыңайтқышсыз бақылау	225	193	85,6
N ₁₂₀ P ₉₀	241	221	91,8
N ₁₂₀ +фосфогипс 3 т/га	245	228	93,1
N ₁₂₀ +фосфогипс 5 т/га	248	239	96,3
N ₁₂₀ +фосфогипс 7 т/га	246	233	94,7
N ₁₂₀ +фосфогипс 9 т/га	244	228	93,6

4 кестеде көрсетілгендей, танаптық тәжірибеде өнім жинау мерзімінде көктемде өсіп шыққан өскіндерден 85,6-96,3% өсімдіктер сақталған. Минералды тыңайтқыштар, оның ішінде фосфогипс өсімдіктердің сақталуына айтарлықтай әсер етті. Бақылау нұсқасында, бұл көрсеткіш тәжірибе бойынша төмен болып, 85,6%-ды құрады, бұл 14,4% өсімдіктің өніп-өсу дәуірінде азот және фосфор элементтерінің жетіспеуінен, сондай-ақ топырақ тұздылығынан өліп қалғанын көрсетеді. Фосфогипс дозалары өсімдіктердің сақталуына әртүрлі әсер етті, ең жоғары көрсеткіш фосфогипс дозасы 5т/га болғанда алынды - 96,3%, бұл бақылау нұсқасынан 10,7%-ға артық. Егістің аудан бірлігіндегі өсімдіктің тығыздығы көп жағдайда күріш өнімділігін анықтайды. Фосфогипстің дозасына байланысты күріш өнімділігінің көрсеткіштері 1-Суретте көрсетілген.



1-Сурет – Фосфогипстің күріштің Лидер сорты өнімділігіне әсері

Тәжірибе учаскесінің топырағы қоректік заттардың төменгі мөлшерімен сипатталады, сондықтан тыңайтқышсыз, бақылау нұсқасында төмен өнім алынды – 37,8 ц/га, азот пен фосфордың ұсынылған дозаларын (N₁₂₀P₉₀) енгізу 23,5 ц/га немесе 62,2% қосымша дән өнімділігін алуды қамтамасыз етті. Фосфогипстің бірнеше дозасын N₁₂₀ фонында қолдану кезінде күріштің Лидер сортының дән өнімділігі 60,7-65,9 ц/га ны құрады. Фосфогипстің 3 т/га дозасы 60,7 ц/га дән өнімділігін қамтамасыз етіп, бұл дозаның суперфосфаттың әсер етуші зат бойынша 90 кг/га дозасын енгізумен бірдей екенін көрсетті. Тәжірибедегі ең жоғарғы өнімділік (65,9ц/га) фосфогипстің 5 т/га дозасын енгізгенде алынды, дозаны онан әрі 7 және 9 т/га көтеру күріш өнімділігін біршама азайтты.

Қорытынды. Қорыта айтқанда, Қазақстандық Арал өңірі күріш жүйелерінің тұзданған топырақтарында фосфогипсті мелиорант және фосфор тыңайтқышы ретінде қолдану мүмкіндігі анықталды. Фосфогипс азоттың 120 т/га фонында күрішке қолдану бұл дақылдың дән өнімділігін, тыңайтқышсыз бақылау нұсқасымен салыстырғанда, екі есеге дейін арттырды. Азоттың 120 кг/га фонында берілген фосфогипстің 5 т/га дозасында, күріш өнімділігі 90 кг/га әсер етуші зат бойынша берілген суперфосфат нұсқасынан асып түсті, бұл фосфогипстің тұзданған топырақтарда жан жақты тиімді екенін көрсетті.

Әдебиеттер:

[1] **Умирзаков, С.И.** Инновационный путь развития рисоводства Казахстана: проблемы и перспективы // Материалы Международной научно-практической конф. «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья». Кызылорда. 2012. – С. 17-20.

[2] **Бекбаев, Р.К.** Технология использования фосфогипса на орошаемых землях Южного Казахстана // Материалы Международной научно-практической конф. «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья». Кызылорда. 2012. – С. 202-205.

[3] **Аканова, Н.И.** Фосфогипс нейтрализованный -перспективное агрохимическое средство интенсификации земледелия (по материалам семинаров ОАО «МКХ» ЕвроХим») //Плодородие.- 2013.- №1(70).-С. 2-7.

[4] **Isabelo, S.,** Alcorido, Jack E. Rechcigl, Phosphogypsum in Agriculture // Advances in Agronomy, Academic Press, ISSN 0065-2113, Volume 49, 1993. - Pages 55-118 [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60793-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60793-2).

[5]**Бекбаев, Р.** Мелиоративная эффективность фосфогипса на орошаемых землях бассейна рек Аса-Талас//Международный сельскохозяйственный журнал, 2017.- С. 2-11.

[6]**Шеуджен, А.Х.,** Бондарева Т.Н. Использование фосфогипса нейтрализованного на посевах риса в качестве поликомпонентного удобрения. Сообщение I // Научный журнал КубГАУ. 2015. №113 (09).

[7]**Белюченко, И.С.,** Муравьев Е.И. Влияние отходов промышленного и сельскохозяйственного производства на физико-химические свойства почв // Экологический вестник Северного Кавказа. 2009. Т. 5. №1. С. 84-86.

[8] **Белюченко, И.С.,** Антоненко Д.А. Влияние сложного компоста на агрегатный состав и водно-воздушные свойства чернозема обыкновенного // Почвоведение. 2015. №7. С. 858.

[9] **Кизинек, С.В.,** Локтионов М.Ю. Эффективность различных форм кальцийсодержащих удобрений при возделывании риса // Плодородие. 2013. №1. С. 14-16.

[10]**Добрыднев, Е.П.,** Локтионов М.Ю. Основные результаты исследования агроэкологической эффективности фосфогипса в земледелии Краснодарского края // Плодородие. 2013. №1. С. 7-9.

[11] **Duart, V.M.,** Garbuio F., Caires E., Does direct-seeded rice performance improve upon lime and phosphogypsum use // Soil and Tillage Research, Volume 212: 105055, ISSN 0167-1987, 2021 <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105055>.

[12] **Michalovicz, L.**, Tormena C.A., Lopes M.M., Warren A. Dick, Cervi E.C. Residual effects of phosphogypsum rates and machinery traffic on soil attributes and common-bean (*Phaseolus vulgaris*) yield in a no-tillage system// *Soil and Tillage Research*, Volume 213:105152, 2021. ISSN 0167-1987, <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105152>.

[13] **Huang, L.**, Liu Y., Jorge F.S., Wang M., Na J., Huang J., Liang Zh. Long-term combined effects of tillage and rice cultivation with phosphogypsum or farmyard manure on the concentration of salts, minerals, and heavy metals of saline-sodic paddy fields in Northeast China// *Soil and Tillage Research*, Volume 215: 105222, ISSN 0167-1987, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105222>.

[14] **Куперман, Ф.М.**, Рамазанова С.Б. и др. Методические рекомендации по проведению биологического контроля за ростом и развитием риса. Алматы. 1986. – 21 с.

[15] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351 с.

References:

[1] **Umirzakov, S.I.** Innovacionnyj put' razvitiya risovodstva Kazahstana: problemy i perspektivy // *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konf. «Nauchno-innovacionnye osnovy razvitiya risovodstva v Kazahstane i stranah zarubezh'ya»*. Kyzylorda. 2012. – S. 17-20.[in Russian]

[2] **Bekbaev, R.K.** Tekhnologiya ispol'zovaniya fosfogipsa na oroshaemyh zemlyah YUzhnogo Kazahstana // *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konf. «Nauchno-innovacionnye osnovy razvitiya risovodstva v Kazahstane i stranah zarubezh'ya»*. Kyzylorda. 2012. – S. 202-205.[in Russian]

[3] **Akanova, N.I.** Fosfogips nejtralizovannyj - perspektivnoe agrohimicheskoe sredstvo intensivizatsii zemledeliya (po materialam seminarov OAO «MKKH» EvroHim») // *Plodorodie*.- 2013.- №1(70).-S. 2-7.

[4] **Isabelo, S.**, Alcordo, Jack E. Rechcigl, *Phosphogypsum in Agriculture // Advances in Agronomy*, Academic Press, ISSN 0065-2113, Volume 49, 1993. - Pages 55-118 [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60793-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60793-2).

[5] **Bekbaev, R.** Meliorativnaya effektivnost' fosfogipsa na oroshaemyh zemlyah bassejna rek Asa-Talas//*Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal*.- S. 2-11.

[6] **Sheudzhen, A.H.**, Bondareva T.N. Ispol'zovanie fosfogipsa nejtralizovannogo na posevah risa v kachestve polikomponentnogo udobreniya. *Soobshchenie I // Nauchnyj zhurnal KubGAU*. 2015. №113 (09).

[7] **Belyuchenko, I.S.**, Murav'ev E.I. Vliyanie othodov promyshlennogo i sel'skohozyajstvennogo proizvodstva na fiziko-himicheskie svoystva pochv // *Ekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2009. T. 5. №1. S. 84-86.

[8] **Belyuchenko, I.S.**, Antonenko D.A. Vliyanie slozhnogo komposta na agregatnyj sostav i vodno-vozdushnye svoystva chernozema obyknovennogo // *Pochvovedenie*. 2015. №7. S. 858.

[9] **Kizinek, S.V.**, Loktionov M.YU. Effektivnost' razlichnyh form kal'cijsoderzhashchih udobrenij pri vozdeleyvanii risa // *Plodorodie*. 2013. №1. S. 14-16.

[10] **Dobrydnev, E.P.**, Loktionov M.YU. Osnovnye rezul'taty issledovaniya agroekologicheskoy effektivnosti fosfogipsa v zemledelii Krasnodarskogo kraja // *Plodorodie*. 2013. №1. S. 7-9.

[11] **Duart, V.M.**, Garbuió F., Caires E., Does direct-seeded rice performance improve upon lime and phosphogypsum use // *Soil and Tillage Research*, Volume 212: 105055, ISSN 0167-1987, 2021 <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105055>.

[12] **Michalovicz, L.**, Tormena C.A., Lopes M.M., Warren A. Dick, Cervi E.C. Residual effects of phosphogypsum rates and machinery traffic on soil attributes and common-bean (*Phaseolus vulgaris*) yield in a no-tillage system// *Soil and Tillage Research*, Volume 213:105152, 2021. ISSN 0167-1987, <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105152>.

[13] **Huang, L.**, Liu Y., Jorge F.S., Wang M., Na J., Huang J., Liang Zh. Long-term combined effects of tillage and rice cultivation with phosphogypsum or farmyard manure on the concentration of salts, minerals, and heavy metals of saline-sodic paddy fields in Northeast China// *Soil and Tillage Research*, Volume 215: 105222, ISSN 0167-1987, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105222>.

[14] **Kuperman, F.M.**, Ramazanova S.B. i dr. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu biologicheskogo kontrolya za rostom i razvitiem risa. Almaty. 1986. – 21 s.

[15] **Dospikhov, B.A.** Metodika polevogo opyta. – М., 1985. – 351 s.

ВЛИЯНИЕ ФОСФОГИПСА НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИАРАЛЬЯ

Таутенов И.А., доктор сельскохозяйственных наук

Бекжанов С.Ж., PhD

Әбіш Н.Т., магистрант

Жолдасбекқызы Н., студент

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация. В нижнем течении реки Сырдарьи Казахстанского Приаралья площадь инженерно-подготовленных орошаемых земель под посевы риса превышает 270 тыс. га. В настоящее время по причине засоления, заболачивания, выщелачивания и ухудшения мелиоративного состояния не используется около 100 тыс. га ранее освоенных рисосеющих угодий. В освоении засоленных почв региона рис являясь мелиорирующей культурой имеет важное значение, так как происходит промывка почв от водорастворимых солей с рисовых полей. Осушение Аральского моря вызвало экологический кризис в регионе. В результате нарушения биологического и экологического равновесия значительно возросла минерализация воды реки Сырдарьи и усугубились проблемы вторичного засоления почв рисовых систем. Актуальной проблемой рисоводства является повышение урожайности зерна в связи с нехваткой поливной воды. В связи с указанной проблемой, с целью повышения запасов кальция на солонцовых и щелочных почвах рисовой оросительной системы были изучены различные дозы химического мелиоранта фосфогипса и определено их влияние на продуктивность посевов риса. Определена возможность использования фосфогипса в качестве мелиоранта на засоленных почвах рисовых систем Казахстанского Приаралья. Так, внесение фосфогипса на фоне азота в дозе 120 кг/га повысило урожайность риса в два раза, по сравнению с контрольным вариантом без удобрений. А при использовании фосфогипса в дозе 5 т/га на азотном фоне - 120 кг/га урожайность риса превысила вариант с применением суперфосфата в дозе 90 кг/га, что показало возможность использования фосфогипса в качестве фосфорного удобрения для риса, возделываемого на засоленных почвах.

Ключевые слова: рис, минеральные удобрения, мелиорант, фосфогипс, урожайность

INFLUENCE OF PHOSPHOGYPSUM ON THE RICE YIELD UNDER THE SALTED SOILS CONDITIONS OF THE KAZAKHSTAN ARAL REGION

Tautenov I.A., doctor of agricultural sciences

Bekzhanov S.Zh., PhD

Abish N.T., undergraduate

Zholdasbekkyzy N., student

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. In the lower reaches of the Syrdarya River in the Kazakhstan Aral Sea area, the area of engineering-prepared irrigated lands for rice crops exceeds 270 thousand hectares. Currently, due to salinization, waterlogging, leaching and deterioration of the reclamation state, about 100 thousand hectares of previously developed rice-growing lands are not used. In the development of saline soils in the region, rice, being an ameliorating crop, is of great importance, since soils are washed from water-soluble salts from rice fields. The drying up of the Aral Sea caused an ecological crisis in the region. As a result of the violation of the biological and ecological balance, the mineralization of the water of the Syrdarya River has significantly increased and the problems of secondary salinization of soils in rice systems have aggravated. The actual problem of rice growing is the increase in grain yield due to the lack of irrigation water. In connection with this problem, in order to increase calcium reserves on saline and alkaline soils

of the rice irrigation system, various doses of the chemical phosphogypsum ameliorant were studied and their effect on the productivity of rice crops was determined. The possibility of using phosphogypsum as an ameliorant on saline soils of rice systems in the Kazakhstan Aral Sea region has been determined. Thus, the application of phosphogypsum against the background of nitrogen at a dose of 120 kg/ha doubled the yield of rice compared to the control variant without fertilizers. And when using phosphogypsum at a dose of 5 t/ha against a nitrogen background of 120 kg/ha, the yield of rice exceeded the option with the use of superphosphate at a dose of 90 kg/ha, which showed the possibility of using phosphogypsum as a phosphate fertilizer for rice cultivated on saline soils. .

Keywords: rice, mineral fertilizers, meliorant, phosphogypsum, productivity

ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY OF FORESTRY AND STATE FOREST MANAGEMENT

Abayeva K.T.¹, doctor of economic sciences

abaeva1961@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3092-5015>

Beisekeeva A.K.², master of ecology

aygerim.beisekeeva@inbox.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4008-2963>

Kassanova Zh. B.², master of ecology

zhaka_kassanova@mail.ru . <https://orcid.org/0000-0002-6748-4156>

Dosmanbetov D.A.³, PhD

daniyar_d.a.a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8695-5091>

Sirgebayeva S.T.⁴, PhD

c.sundy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-8543-4051>

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan*

²*Toraygyrov University, Pavlodar city, Republic of Kazakhstan*

³*Almaty Branch LLP "Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhana", Almaty city, Republic of Kazakhstan*

⁴*Kazakh National Academy of Art named after T.Zhurgenov, Almaty city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. This article, deals the momentum of the country's forest reserve area, the distribution of forest reserve lands, the dynamics of forest reserve lands by regions and the percentage share of forestry institutions by territory.

The current period of economic development is characterized by the escalation of the environmental crisis, the creation of new post-industrial civilization bases, the concept of sustainable development, the change of socio-economic relations in the direction of the creation of various property forms and their implementation, and the strengthening of integration processes. International agreements have declared the need for the world community to move towards sustainable development. The purpose of the sustainable development strategy is to effectively solve the social and economic tasks of the current and future generations, as well as the preservation of natural resource potential.

Forest is an important strategic resource of Kazakhstan. It plays a big role in human life. As the main component of the regulation of the natural environment and its processes, the forest ensures the vital activity of humanity, and it also occupies a special place in the socio-economic development of society. Observance of the principle of continuous use of forests in a non-depleting manner by all participants in forest relations is considered the basis for preserving and increasing the ecological and resource potential of forests. Also, reproduction of renewable forest resources is the use of resources in such a way as to maintain the stability of the forest as an ecological system.

Keywords: Forest, Forest Fund, plantings, coniferous forests, saxaul forests.

Introduction. The forest is an important strategic resource of Kazakhstan. It plays a huge role in a person's life. As the main component of regulating the natural environment and processes occurring in it, the forest ensures the vital activity of humanity, and it also occupies a special place in the socio-economic development of society. The basis for preserving and increasing the ecological and resource potential of forests is compliance by all participants in Forest relations with the principle of continuous use of the forest in a way that does not deplete it.

The socio-economic significance of forests is determined by the tasks of meeting the needs of society for forest products and public goods, while maintaining the sustainable development of forest ecosystems. The goals and objectives of forest management development are specified taking into account the actual current conditions and trends in development, economic and natural-geographical conditions. The following indicators describe the potential

possibilities for meeting the needs of the society for forest resources: forest cover; the total area of the forest reserve and the area covered by the forest; forested area per person; economic orientation of forests characterized by the division of forest stock into protective groups and categories; seed and young composition of plantings.

All forests perform climate-regulating environment, field and soil protection, water storage and sanitary-hygienic functions. Information about forests, especially their condition and the level of forestry management, can be obtained by analyzing the momentum of the forest stock. Its results allow us to assess the positive and negative aspects of forestry production, and on the basis of this, determine the prospects for its development. Therefore, let's first consider the dynamics of the forest fund in the Republic of Kazakhstan [1].

The total volume of forest exports is about 11 billion [2]. The forest sector of the economy is developing efficiently and dynamically. Network structures with a strategic center and firm that manages resource flows have a number of advantages over simple cooperation or giant corporations [3]. Forest management works have been mainly carried out in reserves since 1916 [4].

Research materials and methods. The study of the problems of the management mechanism of Forestry institutions is based on a theoretical analysis of the main directions of development of their economy. It is enshrined in the Forest Code of the Republic of Kazakhstan and other legislative acts, as well as in scientific publications and publications in Industry literature. To achieve the research objectives, we used the following methods: general scientific (observation, description, comparison and equalization); historical-logical; economic-statistical (grouping of average and relative quantities, data, division of quantities into components, generalization, synthesis, mathematical modeling of the accumulated material); computational-expert, as well as objective economic laws of society development, on the basis of which dialectical processes are based. A systematic approach was used as a general methodological basis.

The basic requirements of systems analysis consist of analysis and synthesis, starting from specific facts and generalizations. Researchers believe that it is necessary to study not individual facts, but their whole set related to this issue. At the stage of synthesis, a complex system is built that ensures the achievement of the necessary economic results. In our research, these results are: achievement of rational use of forests by forestry institutions, implementation of forestry management functions and stabilization of financial income from private sources [5-8].

The income of the enterprise (R) is the proceeds from the sale of whole wood obtained from logging operations for Main and intermediate use.

$$R = \sum_i (V_i^B + V_i^A) * p_i \quad [1]$$

Where V_i^B , 1st - the volume of wood cuttings for use m³; V_i^A in the 1st-th main purpose, m³; - the volume of wood cuttings for use in the i-th intermediate purpose, m³, p_i ; - market price of the assortment, tenge.

Direct variable costs (CA) for types of products, work, and services in forestry are determined by the following factors:

$$C^{AO} = C_i^{AIII} + C_j^K + C_z^{OK} + C_k^{OK} + C_l^{BK} \quad [2]$$

where: C_i^{AIII} - variable costs for the production of Forestry works of type 1st, including logging operations for intermediate use; C_j^K - j - variable costs for the production of forest reclamation

works of type j ; C_z^{OK} – z-variable costs for the production of forest protection works of type z ; C_k^{OK} – k- variable costs for the production of fire works of Type k ; C_l^{BK} – l-variable costs for the production of other works of type l .

The price of uprooted logs is determined in accordance with the Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan №431 of April 15, 2002 "Rules of counting and inclusion in budget payments for forest use, establishing basic payment rates for uprooted logs". The coefficient of 1.3 is used as the base price set for Surek [9].

Research results and analysis. The forest fund of Kazakhstan includes forests, as well as land that is not covered by forest vegetation, but is intended for forestry needs. By January 1, 2009, the total area of the forest fund, including forests provided for temporary use, amounted to 27,810.2 thousand hectares (9.8% of the territory of Kazakhstan), including the forest-covered area of 12,283. 3 thousand hectares (Table 1). This is only 4.5% of the Republic's land area. In the period from 1998 to 2009, the forest – covered area was gradually growing: in 1998 – 43.2%, in 2009-44.2%. The forest fund consists of 18,857.9 thousand hectares (67.8% of the total forest fund) of forest land and 8,952. 3 thousand hectares (32.2%) of forest-free land [10].

Table 1 – Dynamics of the forest fund District of Kazakhstan (excluding forests of the city and district administration)

Years	Total area of the forest fund, thous. hectares	Forest District		Including at the disposal of the Forestry Committee		
		including forest-covered areas		general district, thousand hectares	including forest-covered areas	
		Thousand hectares	%		Thousand hectares	%
1993	24568.2	10503.6	42.7	23974.0	10273.7	42.8
1998	26444.7	11427.1	43.2	25565.0	11067.8	43.3
2003	26216.4	12427.8	47.4	26069.2	12280.8	47.1
2007	26770.5	12303.4	46.0	3801.1	1179.2	31.0
2008	27777.4	12274.2	44.2	4735.3	1208.5	25.5
2009	27810.2	12283.3	44.2	4818.7	1231.9	25.6

* Note-calculated on the basis of data of RSE "Kazakh forest management enterprise"

The area of specially protected forest areas has increased due to the organization of new state nature reserves, state national nature parks, state nature reserves, which is a positive factor in the management of the republic's forest reserves.

According to the data of January 1, 2009, 4818.7 thousand hectares of the forest reserve of the republic belong to the Committee of Forestry and Hunting, 22809.7 thousand hectares to regional akimats, 83.5 thousand hectares to the Office of the President of the Republic of Kazakhstan, 1.4 thousand hectares to the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 0.53 thousand hectares to the Akimat of Almaty city, 15.7 thousand hectares 1 hectare is owned by the Akimat of Astana, 82.4 thousand hectares by the Ministry of Transport and Communications of the Republic of Kazakhstan, 20.3 thousand hectares by the Committee on Motorways. Their percentages are shown in Figure 1.

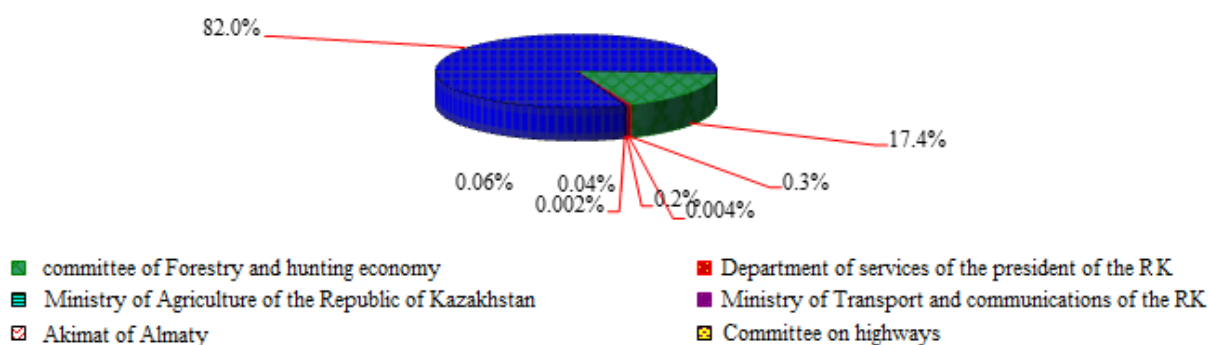


Figure 1 - distribution of state forest reserves by departments of the Republic of Kazakhstan (by January 1, 2009)

According to the data provided by the Kazakh forest management enterprise by January 1, 2009, the majority of forest reserve lands in the republic are located in Kyzylorda (24.0%), Almaty (18.0%), Zhambyl (15.3%), East Kazakhstan (13.1%), South Kazakhstan (12.4%). regions (Table 2, Figure 2).

As we can see from the given figure 2, in 2009, compared to January 1, 2003, there were no significant changes in the territory of the forest reserve in the regions of the republic. And a small part of forest land belongs to Atyrau (0.2%) and West Kazakhstan (0.7%) regions.

Table 2 – Dynamics of forest reserve lands by regions of the Republic of Kazakhstan

Regions	Years			2009 as a percentage of 2003, %
	2003	2008	2009	
Akmola	905.7	954.7	964.0	100.9
Aktobe	199.6	972.6	973.6	100.1
Almaty	4837.9	4987.3	4987.0	99.9
Atyrau	52.7	53.3	53.3	100
East Kazakhstan Region	3631.0	3637.8	3649.4	100.3
Zhambyl	4188.4	4266.4	4266.4	100
West Kazakhstan	212.7	209.3	211.4	101.0
Karaganda	275.5	320.8	320.8	100
Kostanay	539.0	643.3	643.3	100
Kyzylorda	6602.7	6680.1	6671.3	99.8
Mangystau	465.7	465.7	465.7	100
Pavlodar	500.4	461.0	478.7	103.8
North Kazakhstan	684.5	686.4	686.4	100
South Kazakhstan	3120.7	3438.8	3438.8	100
Total	26216.4	27777.5	27810.2	100.1

In some regions, the area covered by forests decreased in the reporting year as a result of fires in the Irtysh ormanyMOTR. The main reason for the increase in the area of non-forest land (by 0.4%) was the inclusion of 11.7 thousand hectares of reserve land in the form of pastures and other areas in the MarkakolGTS, and 17.8 thousand hectares in the BayanaulGTS in accordance with government resolutions.

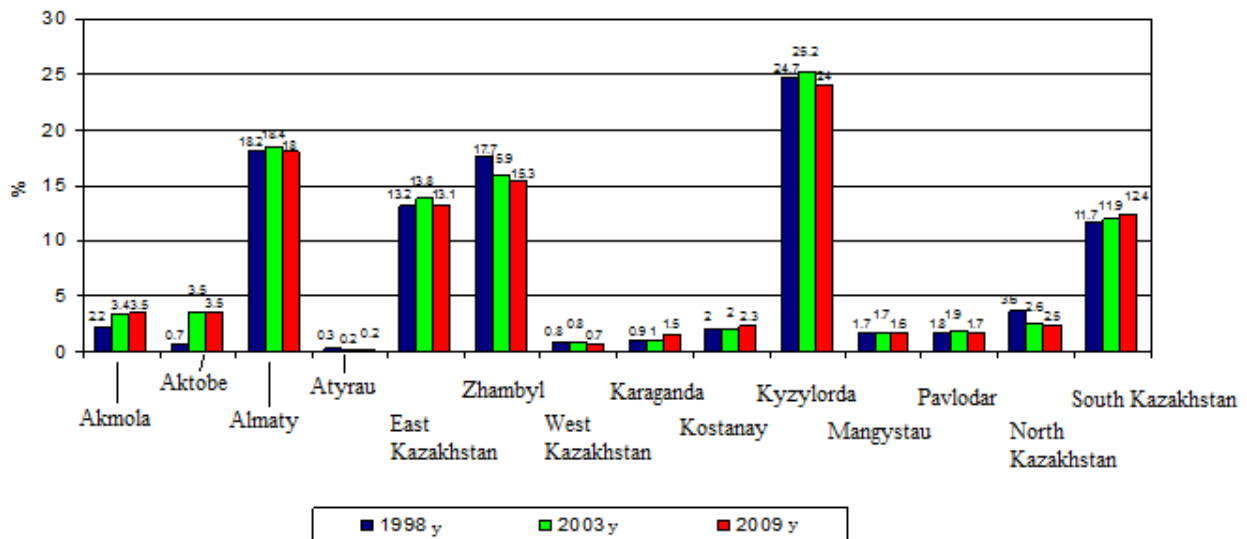


Figure 2 – Dynamics of the forest fund by region of the Republic (as a percentage of the area of the total forest fund)

Despite the transfer of dense ungrounded forest trees, restored felled areas, fires and areas to forest – covered areas, despite the government's ban on cutting down coniferous and saxaul plantations on the plots of the State Forest Fund for the main use, the percentage of deforestation in the Republic remained unchanged-4.5.

Now let's focus on the indicator of forest cover in the regions of the Republic. In general, according to the Forest Code of the Republic of Kazakhstan (2003), forestation is defined as a percentage, determined by the ratio of forest – covered land to the total area of land suitable for forest growth in a particular territory. For the regions of the Republic, the forest area has the following values: Zhambyl (15.3%), Kyzylorda (13.6%) have the highest forest indicators as of January 1, 2009, taking into account the forest fund, It is observed in the regions of South Kazakhstan (13.6%). The forest zone is higher than the national average in Almaty (8.0%), East Kazakhstan (6.4%), North Kazakhstan (5.4%), and the lowest in West Kazakhstan (0.7%), Mangystau (0.7%), Aktobe (0.2%), Karaganda (0.3%), Atyrau (0.1%) regions.

The low level of forest cover in the republic's regions is characteristic of a harsh climate region. Differences in forest coverage of regions by region are primarily related to the features of its natural and geographical regions.

It is possible to increase the afforestation of the republic by taking the forested areas outside the forest reserve into the state forest reserve, increasing the amount of planting of forest trees while achieving good planting, as well as reducing the number of forest fires.

In order to protect forests from fires, forest law violations, protect them from pests and diseases, to increase the effectiveness of measures for sustainable production and afforestation, forest use regulation, regional executive bodies are entrusted with the functions of their implementation. In order to implement these measures, 123 forestry institutions were given to them as property complexes. Figure 3 shows the percentage of forestry institutions in the territory of the republic.

As we can see from Figure 3 below, the highest percentage share of forestry institutions in the regions of the republic belongs to Almaty (13.8%), Akmola (11.4%), East Kazakhstan (10.5%) regions, and the lowest share belongs to Mangistau region (1.6%). Forestry institutions operate in the area of 22,809.7 thousand ha, which is 99.4% of the forest reserve.

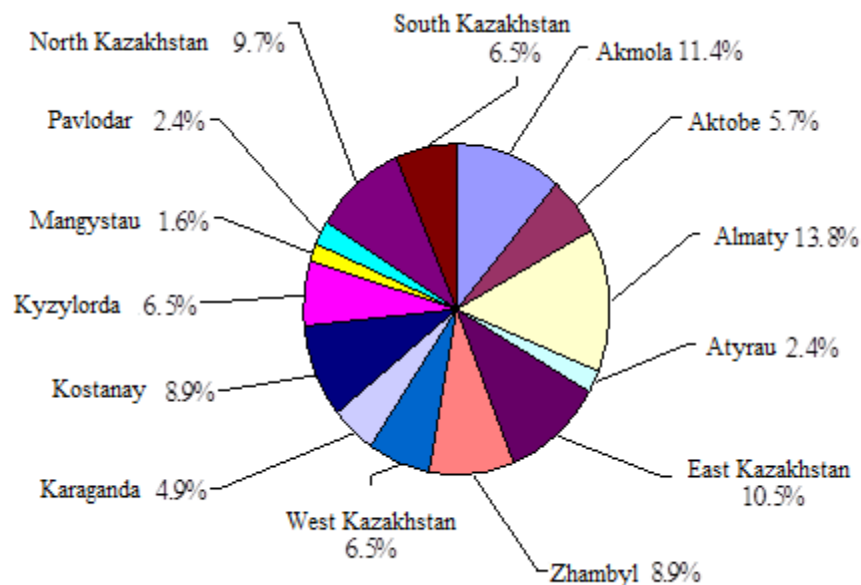


Figure 3 – Percentage share of forestry institutions on the territory of the republic (by January 1, 2009)

The share of the area covered by forest in the total area of the forest reserve describes the level of use of forest reserve lands. In Serpin, the increase in indicators is positively evaluated, as it ensures the growth of the forested area and the reduction of the area not covered by forests. The Republic of Kazakhstan is a forested and sparsely forested area. 0.77 ha of forest area per person.

The regime of forest use and forest management is established depending on forest groups and protection category. The division of forests into groups was introduced in 1943 and is carried out based on the economic and ecological functions of the forest fund. In modern conditions, the multi-purpose orientation of forests is reflected in the strengthening of environmental functions, as well as the reduction of the resource base for harvesting wood. The dynamics of Forest Fund areas used for water conservation, protective functions, sanitary-hygienic and health-improving purposes, specially protected areas is an indicator for evaluating the criterion "Preservation and support of protective functions of Forests".

Currently, the forest reserve in the Republic is classified into the first and second group of forests according to forest groups. Most of the forests in our country (97.9%) belong to the first group, 2.1% belong to the second group. Forests of the second group are located only in East Kazakhstan region.

Conclusion. The following conclusions and recommendations can be made as a result of the study of the problems of improving the organizational and economic mechanisms in the management of forestry institutions:

1. The management mechanism of forestry institutions should be focused on the problem of rational use of forests. This is because it combines environmental and financial-economic processes. Conducting legally approved forest tenders for forest use and activation of contracts for lease of forest fund plots will lead to a positive solution to this problem.

2. Economic and structural transformation of forest management is a process aimed at partial or complete transformation of economic relations between subjects of forest relations in the system of reproduction and organizational structure of forest management, based on the active role of the state and the market behavior of economic entities.

References:

- [1] Лесоустроительный проект Государственного учреждения «Государственный лесной природный резерват «Ертис-Орманы» Павлодарской области». Том 1. – Павлодар, 2003. – 118 с.
- [2] **Абаева, К.Т.** Орман шаруашылығын басқарудың шетелдік тәжірибесі / Вестник университета «Кайнар», №3/2, 2009. – Б. 34-40.
- [3] **Абаева, К.Т.** Орман шаруашылығы кәсіпорындарында инновациялық қызметті жүзеге асыру /Поиск, 2010. №1. – 8-12б.
- [4] **Сапарбаев, Ә.Ж.**, Абаева К.Т. «Ертис орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватының орман шаруашылықтарына факторлық талдау жүргізу //ҚазЭУ Хабаршысы, 2010. №1. 7-11.
- [5] **Сапарбаев, Ә.Ж.**, Абаева К.Т. «Ертис орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватының орман шаруашылықтарын кластерлік талдау /ҚазЭУ Хабаршысы, 2010. №1. 12-17.
- [6] **Прыкина, Л.В.** Экономический анализ предприятия: Учебник для вузов. – 2-е изд.перераб. и доп. – М.: Юнити-Доня, 2003. – 407 с.
- [7] **Дубров, А.М.**, Мхитарян В.С., Трошин Л.Ж. Многомерные статистические методы. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 352с.
- [8] **Наследов, А.Д.** SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и специальных науках. – СПб.: Питер, 2007. – 416с.
- [9] **Сапарбаев, Ә.Ж.**, Абаева К.Т. «Ертис орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватының орман шаруашылықтарын кластерлік талдау /ҚазЭУ Хабаршысы, 2010. №1. 12-17.
- [10] **Назарбаев, Н.Ә.** Қазақстан – 2030. Ел Президентінің Қазақстан халқына жолдауы. Алматы: «Білім баспасы», 1998. – 96 б.

References:

- [1] Lesoustroitel'nyj proekt Gosudarstvennogo uchrezhdeniya «Gosudarstvennyj lesnoj prirodnyj rezervat «Ertis-Ormany» Pavlodarskoj oblasti». Tom 1. – Pavlodar, 2003. – 118 s. [in Russian]
- [2] **Abaeva, K.T.** Orman sharuashylygyn basqarudyn sheteldik tazhiribesi / Vestnik universiteta «Kajnar», №3/2, 2009. – B. 34-40. [in Kazakh]
- [3] **Abaeva, K.T.** Orman sharuashylygy kasiporyndarynda innovaciyalıq qyzmetti zhuzege asyru /Poisk, 2010. №1. – 8-12b. [in Kazakh]
- [4] **Saparbaev, A.ZH.**, Abaeva K.T. «Ertis ormany» memlekettik orman tabigi rezervatorynyñ orman sharuashylyqtaryna faktorlyq taldau zhurgizu //KazEU Habarshysy, 2010. №1. 7-11. [in Kazakh]
- [5] **Saparbaev, A.ZH.**, Abaeva K.T. «Ertis ormany» memlekettik orman tabigi rezervatorynyñ orman sharuashylyqtaryn klasterlik taldau /KazEU Habarshysy, 2010. №1. 12-17. [in Kazakh]
- [6] **Prykina, L.V.** Ekonomicheskij analiz predpriyatiya: Uchebnik dlya vuzov. – 2-e izd.pererab. i dop. – M.: YUniti-Donya, 2003. – 407 s. [in Russian]
- [7] **Dubrov, A.M.**, Mhitaryan V.S., Troshin L.ZH. Mnogomernye statisticheskie metody. – M.: Finansy i statistika, 2000. – 352s. [in Russian]
- [8] **Nasledov, A.D.** SPSS: Komp'yuternyj analiz dannyh v psihologii i special'nyh naukah. – Spb.: Piter, 2007. – 416s. [in Russian]
- [9] **Saparbaev, A.ZH.**, Abaeva K.T. «Ertis ormany» memlekettik orman tabigi rezervatorynyñ orman sharuashylyqtaryn klasterlik taldau /KazEU Habarshysy, 2010. №1. 12-17. [in Kazakh]
- [10] **Nazarbaev, N.A.** Kazakstan – 2030. El Prezidentinin Kazakhstan halqyna zholdauy. Almaty: «Bilim baspasy», 1998. – 96 b [in Kazakh]

ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ МЕН ОРМАНДАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАСҚАРУДЫҒЫ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ

Абаева К.Т.¹, экономика ғылымдарының докторы
Бейсекеева А.К.², экология магистрі
Касанова Ж.Б.², экология магистрі
Досманбетов Д.А.³, PhD
Сиргебаева С.Т.⁴, педагогика ғылымдарының кандидаты

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Торайғыров университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан Республикасы

³«Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалы, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

⁴Қазақ ұлттық өнер академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы

Андатпа. Аталған мақалада еліміздің орман қоры ауданының серпіні, орман қорлары жерлерінің бөлінуі, облыстар бойынша орман қоры жерлерінің динамикасы және аумақтар бойынша орман шаруашылығы мекемелерінің пайыздық үлесі келтірілген.

Экономикалық дамудың қазіргі кезеңі экологиялық дағдарыстың өршуімен, тұрақты даму тұжырымдамасына негізделген жаңа постиндустриалдық өркениет негіздерін құрумен, әртүрлі меншік нысандарын құру және оларды іске асыру бағытында әлеуметтік-экономикалық қатынастардың өзгеруімен, интеграциялық процестердің күшеюімен сипатталады. Халықаралық келісімдер әлемдік қауымдастықтың тұрақты дамуға көшу қажеттілігін жариялады. Тұрақты даму стратегиясының мақсаты – қазіргі және келешек ұрпақтың әлеуметтік-экономикалық міндеттерін, сонымен қатар табиғи-ресурстық әлеуетін сақтау мәселелерін тиімді шешу.

Орман Қазақстанның маңызды стратегиялық ресурсы болып табылады. Ол адам өмірінде үлкен рөл атқарады.

Табиғи ортаны және ондағы процестерді реттеудің негізгі компоненті ретінде орман адамзаттың тіршілігін қамтамасыз етеді, сонымен қатар ол қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуында ерекше орыналады. Орман қатынастарының барлық қатысушыларының орманды үздіксіз сарқылмайтындай етіп пайдалану қағидасын сақтауы ормандардың экологиялық әрі ресурстық әлеуетін сақтау және көбейтудің негізі болып саналады. Сондай-ақ жаңарып отыратын орман ресурстарының ұдайы өндірісі – бұл экологиялық жүйе ретінде орманның тұрақтылығын сақтауда ресурстарды орны толтырылатындай етіп пайдалану.

Кілт сөздер: орман, орман қоры, екпелер, қылқан жапырақты ормандар, сексеуіл ормандары.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ

Абаева К. Т.¹, доктор экономических наук

Бейсекеева А. К.², магистр экологии

Касанова Ж. Б.², магистр экологии

Досманбетов Д. А.³, PhD

Сиргебаева С. Т.⁴, кандидат педагогических наук

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан

²Торайғыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

³Алматинский филиал ТОО "Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А. Н. Букейхана", г. Алматы, Республика Казахстан

⁴Казахская национальная академия искусств им. Т.Жургенова, г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В данной статье представлена динамика площади лесного фонда страны, распределение земель лесного фонда, динамика земель лесного фонда по областям и процентная доля учреждений лесного хозяйства по территориям.

Современный этап экономического развития характеризуется обострением экологического кризиса, созданием основ новой постиндустриальной цивилизации, основанной на концепции устойчивого развития, изменением социально-экономических отношений в направлении создания и реализации различных форм собственности, усилением интеграционных процессов. Международные соглашения объявили о необходимости перехода мирового сообщества к устойчивому развитию. Цель стратегии устойчивого развития – эффективное решение социально-

экономических задач нынешнего и будущих поколений, а также вопросов сохранения природно-ресурсного потенциала.

Лес является важным стратегическим ресурсом Казахстана. Он играет большую роль в жизни человека. Лес как основной компонент регулирования природной среды и процессов в ней обеспечивает жизнедеятельность человечества, а также занимает особое место в социально-экономическом развитии общества. Основой сохранения и приумножения экологического и ресурсного потенциала лесов является соблюдение всеми участниками лесных отношений принципа непрерывного неисчерпаемого использования леса. А также воспроизводство возобновляемых лесных ресурсов – это использование ресурсов в качестве экологической системы для восполнения устойчивости леса.

Ключевые слова: лес, лесной фонд, насаждения, хвойные леса, саксаульные леса.

ФАКУЛЬТАТИВТІ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СЕЛЕКЦИЯДАҒЫ ГЕНДІК ҚОРЫН ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ЖАҒДАЙЫНДА ШАРУАШЫЛЫҚҚА ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША БІРТЕКТІЛІКТЕРІН АНЫҚТАУ

Есімбекова М.А., биология ғылымдарының докторы, зертхана меңгерушісі,
minura.esimbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9675-8822>

Нүрпейісов И.А., биология ғылымдарының докторы, бас ғылыми қызметкер, nisatay@mail.ru

Мукин К.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер,
mukin2010@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8002-574X>

Ержанова С.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми
қызметкер, sakyshyer@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4579-5148>

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алмалыбақ
ауылы, Алматы облысы, Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақала Қазақстанның оңтүстік-шығысында табиғи-климаты қыста ұзақ уақыт жылы болып терең тыныштық күйіне түспейтін күздік бидай сорттары төмен оң температурада өсіп, биомасса жинақтауға мүмкіндік беретін жағдайда шарашылыққа құнды белгілері бойынша факультативті бидайдың халықаралық селекциядағы гендік қорын анықтауға және зерттеуге арналған. 6-14 FAWWON (CIMMYT/TURKEY, 2005-2015) факультативтік және күздік бидайдың халықаралық питомнигінде әлемнің 33-тен астам елінен 1019 үлгі зерттелді. Төмен температураның яровизация әсерін барынша азайтатын көктемгі кеш себіс жағдайында талданған коллекцияның даму түрлері анықталды. 223 үлгі масақтануға дейінгі 56-66 күн кезеңімен әлсіз/орташа фотосезімталдық (Казахстанская 10 жергілікті сорты деңгейінде) санатына жатқызылды және 33 генотип күшті фотопериодтық реакциясы бар факультативті болып анықталды (МДҚ $67-77 \geq$ күн).

Масақтануға дейінгі даму қарқыны (МДҚ) негізінде белгілер топтамасын құру шеңберінде жүргізілген зерттеулер факультативтік даму түріндегі бидайдың аталған кезеңінің аутку қатарын белгілеуге және Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында, олардың пайда болу жиілігі мен генотипін анықтауға ықпал етті. Масақтағы дәннің көп болуына байланысты ондағы анықталған жоғарғы дән салмағын сақтау қабілеті факультативті формалардың бейімделгіштігін және сайып келгенде өнімділігін анықтайтын маңызды фактор болып табылады. FAWWON питомниктерінен болашақты екі жақты сорт үлгілері анықталды, олар осындай даму типті бидай өсіруде құнды бастапқы материал ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: анықтау, гендік қор, факультативті жұмсақ бидай

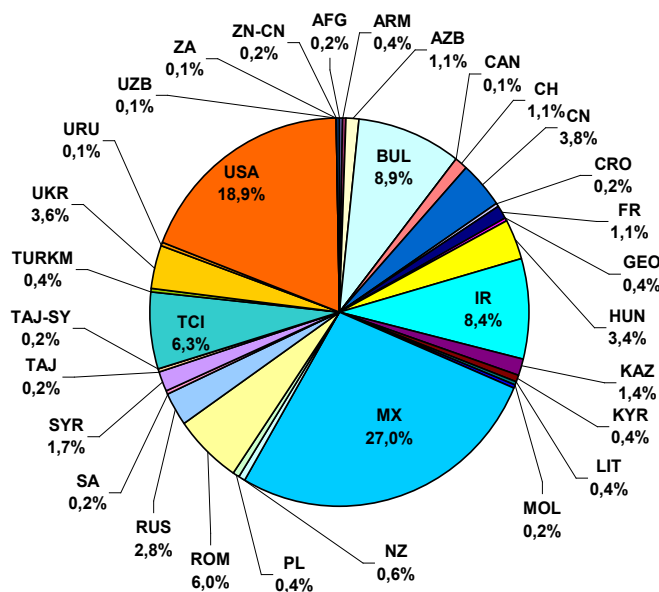
Кіріспе. Біржылдық өсімдіктердің көптеген түрлері күзгі және жазғы болып келеді. Нақты күзгі және жазғы өсімдіктерден басқа, қоршаған ортаның жағдайына байланысты қыста да жазда да дами алатын екі жақты (двуручки, факультативті) өсімдіктер бар [1, 2]. Факультативті өсімдіктердің физиологиялық табиғатына қатысты пікірлер қарама-қайшы. Кейбіреулер факультативті өсімдіктер, шын мәнінде, қысқа төзімді жазғы өсімдіктер екенін атап өтеді. Басқалары көптеген жаздық және күздік генотиптерге тән фотопериодтық реакцияны (күннің ұзақтығы мен жарық кезеңіне байланысты өзгеріс) факультативті бидайдың күшті негізгі белгісі деп санайды [3]. Карапетянның В.К. [4] айтуы бойынша факультативті өсімдіктер басқа өсімдіктер топтарынан (нақты күздік және жаздық) яровизация кезеңінің әртүрлігімен ерекшелінеді. Факультативті өсімдіктер қысқа күн жағдайында жарық кезеңінен өтпейді, өйткені олар алдымен яровизация кезеңінен өтуі керек. Факультативті өсімдіктердің бұл қасиеті кейбір зерттеушілердің оларды күзгі түрлерге, бірақ кеш күзгі егіс деп санауға негіз береді, ал басқалары оларды қысқа төзімділігі жоғары жазғы түрлер деп санайды.

Қазақстанның оңтүстік-шығысының табиғи-климаттық жағдайлары құрғақ күзбен және қыстың аязды кезеңдерінің ұзақ жылуымен алмасып отыруымен сипатталады, бұл кезеңде күздік бидай тыныштық күйінен шығып, өсе бастайды. Мұндай жағдайларда терең тыныштық күйіне өтпейтін, төменгі оң температурада биомассаны өсіруге және жинақтауға қабілетті сорттар сақтандыру дақылы ретінде қызығушылық тудырады, өйткені олар кеш себу кезінде өнімділікті аз төмендетеді және өскін - үш жапырақ фазасында жақсы қыстайды. Алайда, республиканың оңтүстік облыстарында факультативті сорттарды пайдалану болашағына қарамастан, олардың селекциясы жеке бағыт ретінде бөлінбеген, осыған байланысты факультативті дамудың түрі бойынша гендік қорды қалыптастыру мен зерттеулер жүргізу және олардың негізінде селекциялық ізденістердің алғашқы нәтижелері өзекті болып табылады.

Әдебиетке шолу. Факультативті өсімдіктердің болуы, жазғы және күзгі түрлер арасындағы айырмашылықтар, олардың екі тәуелсіз белгілер екендігін, бір-бірінен ажыратуға болатынын және факультативті өсімдіктерде олар жаңа байланыс құрайтынын көрсетеді: бір белгісі күздік, екіншісі жаздық өсімдік. [4]. Бұл белгілердің әрқайсысы өзінің тәуелсіз генетикалық жүйесін құруы керек. Яғни, факультативті бидайда екі генетикалық жүйе бір генотипке рекомбинацияланады: доминантты аллельдер Vrn (жаздағыдай) ppd рецессивті аллельдермен біріктіріледі. Нақты факультативті генотиптер, зерттеулерге сәйкес, vrn 1 Vrn 2 vrn 3 гендер үшін гомозиготалы және ppd 1-3 гендер үшін рецессивті болуы керек. Бұл дерек факультативті бидайдың жалпы бидай генетикасының бірқатар теориялық мәселелерін шешу үшін, атап айтқанда, күздік пен жаздық, сондай-ақ өндіріс тәжірибесі үшін маңыздылығын түсіндіреді, өйткені мұндай ерекшеліктер факультативті бидайдың кеңінен бейімделу қабілетін көрсетуге мүмкіндік береді [5-8]. Өсімдіктің апекс астында орналасқан өсу аймағының акцепторлық күйі Vrn және Ppd гендерінің аллельдік күйіне қатты тәуелді. Бұл генетикалық жүйелердің рецессивті аллельдері осы аймақтың өсу белсенділігін қатаң бақылайды. Яровизация тежелуді жояды және күннің ұзақтығына одан әрі реакция мүмкіндігін ашады. Vrn және Ppd генінің локустарының фенотиптік көрінісі өзара байланысты [9]. Мысалы, Н.И.Вавилов (Санкт-Петербург) атындағы БРЕГЗИ да КАШФЗИ селекциясының қазіргі заманғы факультативті сорттарын зерттеу. олардың яровизацияға төмен сезімталдығын және фотопериодқа жоғары сезімталдығын растады. Vrn және Ppd гендерінің аллелдерін молекулярлық сынау жоғары фотосезімталдықты анықтайтын ppd -D1 генінің рецессивті аллелінің болуын, vrn -A1 және vrn -B1 гендерінің рецессивті аллелдерінің және яровизация қажеттілігін төмендететін басым Vrn -D1 гені аллелінің болуын анықтады [10]. Дамудың факультативті түрі Vrn -D1b аллелімен байланысты, ол vrn D 1 тасымалдайтын линиялармен салыстырғанда астық өнімділігіне жанама жоғары икемділігімен тікелей әсер етеді [11].

Ауыл шаруашылығының факультативті дақылдары, атап айтқанда, сондай дәнді дақылдар генетикалық анықталған бейімделгіштігінің арқасында күздік және жаздық дақылдардан артықшылығын, және сұранысқа ие сақтандыру дақылдары екендігін көрсетеді. Факультативті бидайлар әдетте қыстары салыстырмалы түрде жылы болатын оңтүстік аймақтарда таралған [12-16]. Соңғы жылдары алдағы онжылдықтарда күтілетін климаттық өзгерістерге байланысты Украинаның оңтүстігінде бидайдың екі жақты сорттарын өсіру мәселесі көтерілді [17]. Армения Республикасының жағдайында 6 факультативтік сорт үлгілерінің экологиялық сынақтары биологиялық және экономикалық көрсеткіштері бойынша жақсы нәтиже берді [18]. Екі жақты бидайды ең ұтымды пайдалану – ол күздің ұзақ құрғақ жылдары болатын кеш және күзгі себісі. Шығыс Австрия жағдайында күзгі және көктемгі егістің факультативті бидайдың дамуына әсерін зерттеуге арналған екі жылдық тәжірибе климаттың өзгеруіне байланысты күтілетін жазғы құрғақшылықпен екі жыл ішінде жоғары өнімділік тұрақтылығына негізделген күзгі егістің артықшылықтарын анықтады [19].

Материалдар мен әдістемелер. Зерттеу нысаны 6-14 FAWWON (CIMMYT/TURKEY, 2005-2015) факультативті және күздік бидайдың халықаралық питомнигіне енгізілген әлемнің 33 елінен 60-тан астам селекциялық бағдарламалардың үлгілерімен ұсынылған. Үлгілердің ең көп саны Болгарияның – 118 үлгі, Иранның – 111 үлгі, Американың – 251 үлгі селекциялық (АҚШ, OSU-CIT, OSU-TR, OSU-MX, OR-TCI, OSU, USA-KS, USA-NE, USA-VA, USA-NY, USA-GA, USA-OR, USA-SD, USA -CO, USA-OKL, USA-TX, USA-LINC) және халықаралық бағдарламалар - 358 үлгі (MX, MX-CIT, CIT, MX-IR, MX-OR, MXOCUCIT, MXOSUTR, MX-TR, KSMXTUR, MXORTUR, MXORCIT) бойынша берілген, 1-сурет.



1-сурет - 6-14 FAWWON, 2005-2015ж.ж. питомнигі зерттеу нысанының географиялық құрылымы

Бұл ретте жаздық бидай күзгі егістік болып саналатын, немесе қыстың құрғақшылығына байланысты себу мерзімін өзгертуге тура келетін сақтандыру дақыл болып табылатын аймақтар географиялық тұрғыдан қамтылған.

Генотиптерді жазғы, күзгі және факультативті деп бөлу 10 жыл бойы (2005-2015 ж.) көктемгі төмен температураның яровизациялық әсерін болдырмау үшін, салыстырмалы түрде оларды кеш мерзімде себу кезіндегі даму түрін талдау арқылы жүзеге асырылды [20].

Айқын вариациялық қатарды құрастыру кезінде өсімдіктің масақтануына дейінгі даму қарқыны (МДК, күн) үшін класс аралығының (интервалының) мәні мына формула бойынша анықталды:

$$C = \frac{X_N - X_1}{k - 1}$$

мұндағы C – класс аралығының мәні; X_N – ең жоғарғы үлгі таңдауы; X_1 - ең аз үлгі таңдауы; k – класс саны [21].

Статистикалық деректерді өңдеу SAS 6.12 сәйкес үлгісін қолдану арқылы жүзеге асырылды (SAS, 1996).

Нәтижелер мен талқылаулар. Даму түрін анықтау үшін екі жақты өсімдіктердің физиологиялық ерекшелігі – яғни, нақты экологиялық жағдайларға байланысты күзде де, көктемде де даму мүмкіндігін пайдалануы [1, 2].

Төмен температураның яровизациялық әсерін барынша азайтатын көктемгі кеш егіс жағдайында талданған 1019 үлгінің 588-і (57,8%) күзгі даму типіне тән, яровизациясыз өндіруде түптену фазасында нақты қысқы даму түрін сақтайтын, яғни, вегетациялық кезеңнің соңына дейін генеративті дамуға өтпейтіндері жатқызылған, 2-сурет.



2-сурет – FAWWON питомниктеріндегі көктемгі кеш себіс жағдайындағы күзгі үлгілер, ҚЕӨШҒЗИ

62 үлгіден тұратын ерте пісетін топ (6,1%) өз кезегінде 2 топшаға бөлінді: - 1) жергілікті стандарттармен бір мезгілде масақтану фазасынан өтетін ерте пісетін Қазақстанская 4 сортымен (МДҚ - 44-55 күн, 44 үлгі), 2) орташа пісетін Қазақстан 3 сортымен (МДҚ - 51-55 күн, 22 үлгі).

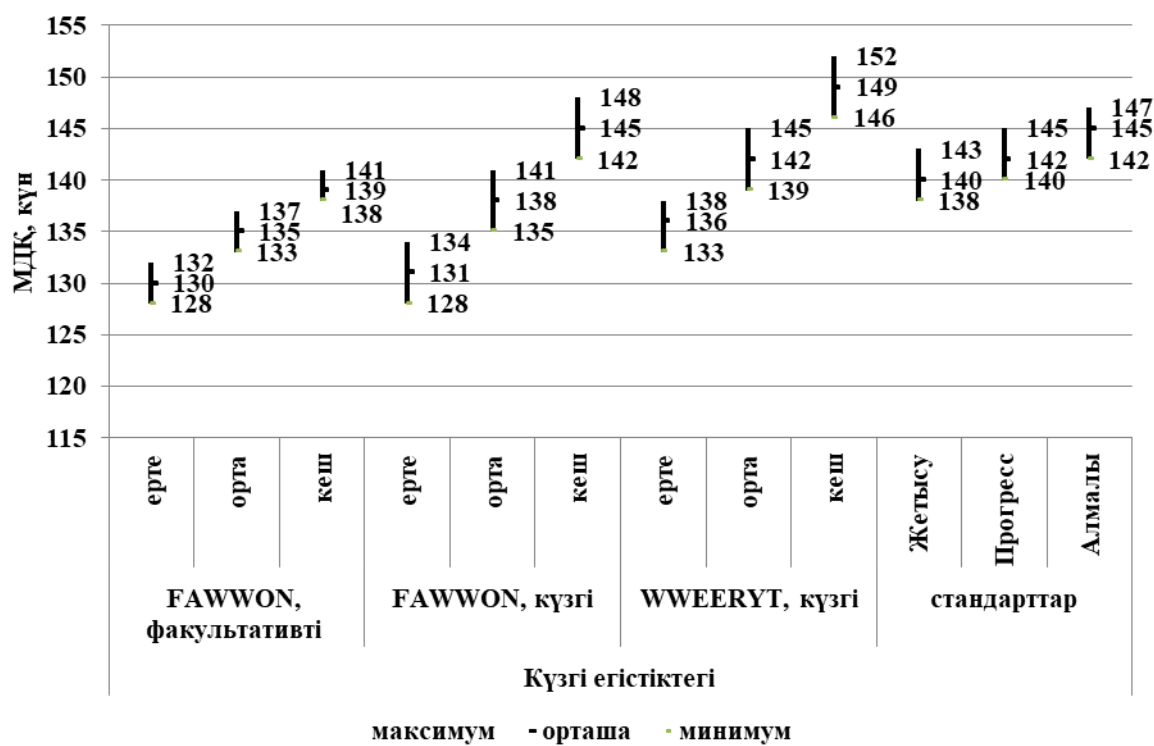
Факультативтік топқа 10 жылдағы жаздық жергілікті бидай стандарттарымен (Қазақстанская 3,4) салыстырғанда масақтануға дейінгі айтарлықтай ұзағырақ кезеңге ие (МДҚ \geq 10 күн.) 256 (25,1%) үлгі жатқызылды. Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысындағы салыстырмалы түрде қысқа күн жағдайында оқшауланған үлгілер көктемгі егістікте толығымен масақтанып, толық дән берді:

- осы топтың 223 үлгісі (70,1%) масақтануға дейінгі - 56-66 күн кезеңімен әлсіз/орташа фотосезімталдық (Қазақстанская 10 жергілікті сорты) санатына жатқызылды;
- 33 генотип (12,8%) күшті фотопериодтық реакциясы бар факультативті болып анықталды (МДҚ \geq 67-77 күн).

Көктемгі егісте бірлі-жарлы масақтанған 107 үлгі (10,5%) бөлек топқа бөлінді, өйткені олар яровизацияға да, фотопериодқа да әртүрлі сезімталдығы бар биотиптердің қоспасын көрсетті және осыған байланысты қосымша зерттеулерді қажет етті.

Күзде себілген кезде, FAWWON питомниктерінің факультативті үлгілері қысқа яровизация кезеңі бар пішіндер ретінде дамудың жылдам қарқынымен сипатталды, яғни

бұл кезеңді келесідей қысқартады: 1) FAWWON питомниктерінің күзгі түрлерімен салыстырғанда 7 күнге; 2) Халықаралық Шығыс Еуропа аймақтық күздік бидай сорттарын сынаудың (WWEERYT, CIMMYT) күздік үлгілерімен салыстырғанда 11 күнге және 3) күздік бидайдың кеш пісетін жергілікті Алмалы сортымен салыстырғанда 6 күнге, 3-сурет.



3-сурет – Күзгі егістіктегі үлгілердің дамудың 2 түріне (факультативті және күзгі) және 3 топтық пісуіне (ерте, орта, кеш), байланысты масақтануға дейінгі кезең ауқымы

Күздік егістің көктемгі егіске қарағанда артықшылығы факультативті бидайдың өнімділігінің барлық белгілерінің көрінісі үшін өте маңызды болды ($P_{0,95}$ бойынша). Күзгі егіс кезіндегі дамудың факультативті түріндегі бидайға тән бірқатар шаруашылыққа құнды белгілердің көрініс деңгейі (1-ден 9-ға дейін) *Triticum L.* туысының халықаралық классификаторы бойынша [22] анықталды:

- 1) өсімдіктердің биіктігі - 66-95 см.- аласа-орташа биіктік (4-5);
- 2) масақ ұзындығы - 10,6 -13,5 см) - ұзын масақ (7-8);
- 3) масақшалар саны / масақ - 15-17 – аз (3);
- 4) дән саны / масақ -44-77 – көп (9),
- 5) 1000 дәннің салмағы - 39-45 – орташа (5-6);
- 6) масақ дәнінің массасы - 2,0 - 2,1 – ірі (7-8).

Факультативті формалардың масақтағы дән саны (МДС) бойынша өзгергіштік ауқымы көптен өте көпке дейін ауытқиды (көктемгі егісте 48-ден 64 дәнге дейін және күздік егісте 44-тен 77-ге дейін). Алынған деректер Қытайдағы факультативті жұмсақ бидайдың агрономиялық белгілеріне арналған зерттеулермен сәйкес келеді, онда дамудың факультативті түрімен байланысты *Vrn-D1b* аллелі бар линиялардың *vrn-D1* линияларына қарағанда өнімінің артықшылығы негізінен масақтағы дән санының артуына байланысты болғаны анықталды [11].

Белгілі бір даму түрінің (күзгі, көктемгі, екі жақты) пайда болу жиілігі туралы нақты алынған деректер негізінде FAWWON питомниктерінен талданған үлгілердің генотиптік формулалары ұсынылды, 1-кесте.

Яровизацияға жоғары сұраныс (*vrn 1-3*), фотопериодқа орташа сезімталдық (*Ppd^m*) білдіретін гендердің ең көп таралуы талданған коллекцияда 68% күзгі орташа пісетін, ал доминанты *Vrn 1-3* гендерімен байланысқан кезде 35,4% жазғы орташа пісетін формалардың қалыптасуына ықпал етті.

1-кесте – Қазақстанның Оңтүстік-Шығыс жағдайында 6-14 FAWWON питомнигіндегі сорт үлгілерінің даму түрінің генотипі мен жиілігі, 2005-2015 жж.

Коллекцияның даму түрі	Жиілігі, %	Генотип
<i>Күздіктер - 588 үлгі</i>		
күздік жай	5,0	<i>vrn1-3, ppd 1-3</i>
күздік орташа	68,0	<i>vrn1-3, Ppd^m</i>
күздік ерте	27,0	<i>vrn 1-3, Ppd^s</i>
<i>Факультативтер- 256 үлгі</i>		
факультативтер	25,1	<i>Vrn 2, ppd 1-3</i>
<i>Жаздықтар – 62 үлгі</i>		
жаздық орташа	35,4	<i>Vrn 1-3, Ppd^m</i>
жаздық ерте	70,9	<i>Vrn 1-3, Ppd^s</i>

Фотопериодқа (*Ppd^s*) бейтараптылықтың генетикалық жүйелерінің яровизацияға төмен талаптарымен (немесе болмауымен) үйлесуі ерте пісетін жаздықтың қалыптасуына әкелді. Ерте пісетін жазғы үлгілердің жоғарғы үлесі коллекцияның қысқа фотопериодты оңтүстік ендіктердегі көбіне жаздық бидайды күзде немесе күздік дақыл ретінде өсіру тәжірибесі арқылы қалыптасқанын көрсетеді.

Бұл мақаладағы зерттеу жұмыстары ҚР АШМ 267, BR10765017 бюджеттік бағдарламасы бойынша бағдарламалық – нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды «Селекциялық үдерісті қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің генетикалық ресурстарын сақтауды, толықтыруды, қалпына келтіру және тиімді пайдалануды зерттеу және қамтамасыздандыру»

Қорытынды. Сонымен, «масақтануға дейінгі даму қарқыны» негізінде белгілер топтамасын құру шеңберінде жүргізілген зерттеулер факультативтік даму түріндегі бидайдың аталған кезеңінің аутку қатары белгілеуге және Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында, олардың пайда болу жиілігі мен генотипін анықтауға ықпал етті. Масақтағы дәннің көп болуына байланысты ондағы анықталған жоғарғы дән салмағын сақтау қабілеті факультативті формалардың бейімделгіштігін және сайып келгенде өнімділігін анықтайтын маңызды фактор болып табылады. Болашақты сорт үлгілері – екі жақты FAWWON питомниктері анықталды, олар екі жақты даму типті бидай өсіруде құнды бастапқы материал ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Әдебиеттер:

- [1] **Фляксбергер, К.А.** Пшеницы двуручки. - Изв. Гос. Инстит. опытной агрономии. - 1929. - №7. - С. 3-4.
 [2] **Авакян, А.А.** О биологической природе так называемых двуручек // Агробиология. - 1960. - №1 (121). - С.7-13.

- [3] **Агинян, А.А.** О природе яровизации и изменчивости растений. - Ереван, 1958.- 45 с.
- [4] **Карпетян, В.К** Направленное изменение пшеницы двуручки в озимые зимостойкие формы // Тр. Института генетики. - 1963. - №30. - С.15-21.
- [5] **Дуск, Ж.А., Matus-Ca diz M.A. et. all** Agronomic performance of hard red spring wheat isolines sensitive and insensitive to photoperiod // Crop Sci. - 2004. - №44. - P. 1976-1981.
- [6] **Агамалова, С.Р.,** Кокшарова Т.А., Никитина Е.И. Особенности наследования озимости и яровости у мягкой пшеницы // Вестник Московского Университета. - Сер. 16, Биология. - 1988. - №4. - С.67.
- [7] **Стельмах, А.Ф.** Генотип типичных двуручек мягкой пшеницы по локусам Vrn 1-3 и Prd 1-3 // Научн.-техн. Бюлл. ВСГИ. - 1985. - № 2. - С.15-19.
- [8] **Стельмах, А.Ф.,** В.И. Авсенин, А.Н. Воронин Изучение роли генетических систем Vrn и Prd у мягкой пшеницы // Вопросы генетики и селекции зерновых культур КОЦ СЭВ. - 1987.- Вып.3.- С.125-132.
- [9] **Подольный, В.З.,** Агамалова С.Р., Кокшарова Т.А., Чайлахян М.Х. Влияние яровизации и фотопериода на рост молодых листьев растений мягкой пшеницы, различающихся по одному гену системы Vrn и Prd // Физиология растений. - 1990.- Т. 37, № 2.- С.213.
- [10] **Филобок, В.А.,** Гуенкова Е.А., Беспалова Л.А., Кошкин В.А., Потокина Е.К. Создание адаптированного генофонда альтернативного образа жизни мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. – 2016. - №1. С.38-42.
- [11] **Meng, Lz.,** Liu, Hw., Yang, L. et al. Effects of the Vrn-D1b allele associated with facultative growth habit on agronomic traits in common wheat // Euphytica. – 2016. - Vol. 211. – P. 113–122. <https://doi.org/10.1007/s10681-016-1747-6>
- [12] **Скрипчинский, В.В.** Биология и хозяйственная ценность двуручек. - М.- 1972.- 35 с.
- [13] **Федоров, А.К.** Растения двуручки. - Алма-Ата: Кайнар, 1983. - 13 с.
- [14] **Филобок, В.А.,** Беспалова Л.А., Гуенкова Е.А. Селекция сортов пшеницы альтернативного образа жизни в условиях Краснодар // 1 Центрально-Азиатская конференция по пшенице. - Алматы, 2003.- С.89-90.
- [15] **Филобок, В.А.,** Беспалова Л.А., Гуенкова Е.А. Первые результаты селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни // Эволюция научных технологий в растениеводстве: сб. науч. тр. - Краснодар, 2004. - Т.1. Пшеница. - С.110-118.
- [16] **Беспалова, Е.А.,** Колесников Ф.А., Пучков Ю.М. и др. Особенности селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни в условиях Краснодар // Юб. Сб. посвящ. 95 летию П.П. Лукьяненко. - Краснодар, 1996. - С.65 -71.
- [17] **Губич, Е.Ю. и др.** Реакция на яровизацию и чувствительность к фотопериоду современных сортов-двуручек мягкой пшеницы // Мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф. - Нац. акад. аграр. наук України. – К., 2016. – С. 99-101.
- [18] **Барбарян, А.А.,** Алиханян Н.А., Геворкян А.Г. Результаты изучения факультативных сортаобразцов мировой коллекции пшеницы в условиях республики Армении // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). - 2020. - Т.4, №11(80). - С.32-34. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.4.80.1123
- [19] **Neugschwandtner, R.W.,** Böhm K., Hall R.M. & Kaul H.-P. Development, growth, and nitrogen use of autumn- and spring-sown facultative wheat // Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science. – 2015. – Vol.65, Issue1. - P.6-13. DOI: 10.1080/09064710.2014.958522.
- [20] **Коваль, С.Ф.** Исследование модели сорта яровой пшеницы на изогенных линиях и аналогах. Проблемы и перспективы // Проблемы селекции сельскохозяйственных растений. – Новосибирск, 1983.- С.58-69.
- [21] **Зайцев, Г.Н.** Математическая статистика в экспериментальной ботанике. - М.: Наука, 1984. – 424 с.
- [22] **Международный классификатор СЭВ** рода Triticum L. – Книга. - Ленинград, 1984. - С. 83.

References:

- [1] **Flyaksberger, K.A.** Pshenitsy dvuruchki. - Izv. Gos. Instit. opytnoy agronomii. - 1929. - №7. - S. 3-4. [in russian]

- [2] **Avakyan, A.A.** O biologicheskoy prirode tak nazyvayemykh dvuruchek // *Agrobiologiya*. - 1960. - №1 (121). - S.7-13. [in russian]
- [3] **Aginyan, A.A.** O prirode yarovizatsii i izmenchivosti rasteniy. - Yerevan, 1958.- 45 s. [in russian]
- [4] **Karapetyan, V.K** Napravlennoye izmeneniye pshenitsy dvuruchki v ozimyye zimostoykiye formy // *Tr. Instituta genetiki*. - 1963. - №30. - S.15-21. [in russian]
- [5] **Dyck, J.A.,** Matus-Ca diz M.A. et. all Agronomic perfomance of hard red spring wheat isolines sensitive and insensitive to photoperiod // *Crop Sci*. - 2004. - №44. - P. 1976-1981.
- [6] **Agamalova, S.R.,** Koksharova T.A., Nikitina Ye.I. Osobennosti nasledovaniya ozimosti i yarovosti u myagkoy pshenitsy // *Vestnik Moskovskogo Universiteta*. - Ser. 16, *Biologiya*. - 1988. - №4. - S.67. [in russian]
- [7] **Stel'makh, A.F.** Genotip tipichnykh dvuruchek myagkoy pshenitsy po lokusam Vrn 1-3 i Ppd 1-3 // *Nauchn.-tekhn. Byull. VSGI*. - 1985. - № 2. - S.15-19. [in russian]
- [8] **Stel'makh, A.F.,** Avsenin V.I., Voronin A.N. Izucheniye roli geneticheskikh sistem Vrn i Ppd u myagkoy pshenitsy // *Voprosy genetiki i seleksii zernovykh kul'tur KOTS SEV*. - 1987.- Vyp.3.- S.125-132. [in russian]
- [9] **Podol'nyy, V.Z.,** Agamalova S.R., Koksharova T.A., Chaylakhyan M.Kh Vliyaniye yarovizatsii i fotoperioda na rost molodykh list'ev rasteniy myagkoy pshenitsy, razlichayushchikhsya po odnomu genu sistemy Vrn i Ppd // *Fiziologiya rasteniy*. - 1990.- T. 37, № 2.- S.213. [in russian]
- [10] **Filobok, V.A.,** Guyenkova Ye.A., Bepalova L.A., Koshkin V.A., Potokina Ye.K. Sozdaniye adaptirovannogo genofonda al'ternativnogo obraza zhizni myagkoy pshenitsy // *Zernovoye khozyaystvo Rossii*. – 2016. - №1. S.38-42. [in russian]
- [11] **Meng, Lz., Liu, Hw.,** Yang, L. et al. Effects of the Vrn-D1b allele associated with facultative growth habit on agronomic traits in common wheat // *Euphytica*. – 2016. - Vol. 211. – P. 113–122. <https://doi.org/10.1007/s10681-016-1747-6>. [in russian]
- [12] **Skripchinskiy, V.V.** *Biologiya i khozyaystvennaya tsennost' dvuruchek*. - M.- 1972.- 35 s.
- [13] **Fedorov, A.K.** *Rasteniya dvuruchki*. - Alma-Ata: Kaynar, 1983. - 13 s. [in russian]
- [14] **Filobok, V.A.,** Bepalova L.A., Guyenkova Ye.A. Seleksiya sortov pshenitsy al'ternativnogo obraza zhizni v usloviyakh Krasnodara // 1 Tsentral'no-Aziatskaya konferentsiya po pshenitse. - Almaty, 2003.- S.89-90. [in russian]
- [15] **Filobok, V.A.,** Bepalova L.A., Guyenkova Ye.A. Pervyye rezul'taty seleksii sortov pshenitsy al'ternativnogo obraza zhizni // *Evolyutsiya nauchnykh tekhnologiy v rasteniyevodstve: sb. nauch. tr.* - Krasnodar, 2004. - T.1. Pshenitsa. - S.110-118. [in russian]
- [16] **Bepalova, Ye.A.,** Kolesnikov F.A., Puchkov YU.M. i dr. Osobennosti seleksii sortov pshenitsy al'ternativnogo obraza zhizni v usloviyakh Krasnodara // *Yub. Sb. posvyashch. 95 letiyu P.P. Luk'yanenko*. - Krasnodar, 1996. - S.65 -71. [in russian]
- [17] **Gubich, Ye.YU. i dr.** Reaktsiya na yarovizatsiyu i chuvstvitel'nost' k fotoperiodu sovremennykh sortov-dvuruchek myagkoy pshenitsy // *Mat-li Mízhnar. nauk.-prakt. konf. - Nats. akad. agrar. nauk Ukraïni*. – K., 2016. – S. 99-101. [in russian]
- [18] **Barbaryan, A.A.,** Alikhanyan N.A., Gevorkyan A.G. Rezul'taty izucheniya fakul'tativnykh sortaobraztsov mirovoy kolleksii pshenitsy v usloviyakh respubliki Armenii // *Yevraziyskiy Soyuz Uchenykh (YESU)*. - 2020. - T.4, №11(80). - S.32-34. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.4.80.1123 19. [in russian]
- [19] **Neugschwandtner, R.W.,** Böhm K., Hall R.M. & Kaul H.-P. Development, growth, and nitrogen use of autumn- and spring-sown facultative wheat // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*. – 2015. – Vol.65, Issue1. - P.6-13. DOI: 10.1080/09064710.2014.958522.
- [20] **Koval, S.F.** Issledovaniye modeli sorta yarovoy pshenitsy na izogennykh liniyakh i analogakh. Problemy i perspektivy // *Problemy seleksii sel'skokhozyaystvennykh rasteniy*. – Novosibirsk, 1983.- S.58-69. [in russian]
- [21] **Zaytsev, G.N.** *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noy botanike*. - M.: Nauka, 1984. – 424 s. [in russian]
- [22] *Mezhdunarodnyy klassifikator SEV roda Triticum L.* -Kn. - Leningrad, 1984. - S. 83. [in russian]

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА ФАКУЛЬТАТИВНОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Есимбекова М.А., доктор биологических наук, зав. лабораторией

Нурпеисов И.А., доктор биологических наук
главный научный сотрудник

Мукин К.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Ержанова С.Т., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
пос. Алмалыбак, Алматинская область, Республика Казахстан*

Аннотация. Статья посвящена идентификации и изучению генофонда факультативной мягкой пшеницы международной селекции по хозяйственно-ценным признакам в условиях Юго-Востока Казахстана, природно-климатические условия которого с длительными оттепелями зимой, позволяет сортам озимой пшеницы, не уходящим в состояние глубокого покоя, расти и накапливать биомассу при низких положительных температурах. Изучено 1019 образцов более 33 стран мира международного питомника факультативной и озимой пшеницы 6-14 FAWWON (СИММИТ/TURKEY, 2005-2015 гг.). В условиях позднего ярового посева, сводящего к минимуму яровизирующее действие низких температур, идентифицированы типы развития анализируемой коллекции. 223 образца отнесены к группе слабо/средне фоточувствительных с периодом до колошения – 56-66 дней (на уровне местного стандарта - сорта Казахстанская 10) и 33 генотипа идентифицированы как факультативные с сильной фотопериодической реакцией (ПДК \geq 67-77 дней).

Исследования, проведенные в рамках создания признаковой коллекции по признаку «скорость развития до колошения», способствовали установлению диапазона варьирования периода до колошения пшеницы факультативного типа развития, в условиях Юго-востока Казахстана, частоты их встречаемости и генотип. Выявленная способность сохранять высокую массу зерна/колос, обусловленную в большей степени высоким количеством зерен/колос представляет собой важный фактор, определяющий адаптивность и в конечном итоге урожайность факультативных форм. Выделены перспективные сортообразцы - двуручки питомников FAWWON, которые могут быть использованы в качестве ценного исходного материала в селекции пшеницы двойного типа развития.

Ключевые слова: идентификация, генофонд, факультативная мягкая пшеница

IDENTIFICATION AND STUDY OF THE FACULTATIVE BREAD WHEAT GENE POOL OF INTERNATIONAL BREEDING ON ECONOMIC AND VALUABLE TRAITS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

Yessimbekova M.A., doctor of biological sciences

Nurpeisov I.A., doctor of biological sciences

Mukin K.B., candidate of agricultural sciences

Yerzhanova S.T., candidate of agricultural sciences

LLP "Kazakh Research Institute of Farming and Plant Growing", Almalybak village, Almaty region, the Republic of Kazakhstan

Annotation. The article is devoted to the identification and study of the bread wheat gene pool of international breeding on economic and valuable traits in the conditions of the southeast of Kazakhstan, the natural-climatic conditions of which with prolonged thaws in the winter allows the winter wheat varieties that does not go into a state of deep rest, to grow and accumulate biomass during low positive temperatures. 1019 accessions of more than 33 countries of the international nursery of facultative and winter wheat 6-14 FAWWON (CIMMYT/Turkey, 2005-2015) were studied. In the conditions of late spring sowing, minimizing the vernalization action of low temperatures, the types of development of the

analyzed collection are identified. 223 accessions are attributed to the group of weak/average photosensitive with the days to heading (DH) - 56-66 days (at the level of the local standard - variety Kazakhstanskaya 10) and 33 genotype are identified as facultative with a strong photoperiodic reaction ($DH \geq 67-77$ days).

Studies conducted in the framework of the creation of core collection on the basis of “speed of development to the heading” contributed to the establishment of the range of variation of the days to heading of the wheat of the facultative type of development, in the conditions of the southeast of Kazakhstan, the frequency of their occurrence and the genotype. The identified ability to preserve the high weight of the grain/spike, due to a greater extent by a high amount of grain/spike, is an important factor that determines adaptability and ultimately the yield of facultative forms. Promising varieties - two-handed FAWWON nurseries, which can be used as valuable initial material in the wheat breeding of a double type of development.

Key words: identification, gene pool, facultative bread wheat

ОПТИМАЛЬНЫЕ УРОВНИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВ ГУМУСОМ, ПОДВИЖНЫМ ФОСФОРОМ И ПОЧВЕННАЯ ДИАГНОСТИКА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Гусев В.Н., кандидат сельскохозяйственных наук
agfaagro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7309-5790>

Рамазанова С.Б., доктор биологических наук
55500036@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3446-8333>

Хидиров А.Э., кандидат сельскохозяйственных наук
aza_hid@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1921-6330>

Жусупбеков Е.К., кандидат сельскохозяйственных наук
erbol.zhusupbekov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9177-8982>

Сагимбаева А.М. магистр сельскохозяйственных наук
ainasagimbaeva_78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1481-2187>

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»
п. Алмалыбак, Карасайский район, Алматинская обл, Республика Казахстан*

Аннотация. На фоне быстро развивающихся и внедряющихся в практику сельского хозяйства цифровых технологий, начиная от координатного отбора почвенных образцов и заканчивая составлением, на этой основе, конкретных карт заданий для дифференцированного внесения удобрений, существующие группировки почв не в полной мере обеспечивают информативность пространственной вариабельности обследуемых территорий. А некоторые ее составляющие требуют определенной корректировки. Для условий юга и юго-востока Казахстана предложены эффективные уровни обеспеченности почв гумусом и подвижным фосфором, позволяющие повысить точность установления фактической пространственной вариабельности их содержания, исключить непродуктивное применение удобрений на основе дифференцированного внесения туков. Еще одной очень важной проблемой для условий юга и юго-востока Казахстана является отсутствие результативных методов определения соединений азота в почве для установления потребности растений в азотных удобрениях. Содержание азота нитратов, которое очень часто используется для этих целей, не дает желаемых результатов в виду их высокой подвижности. Так как изменяется под воздействием температуры, аэрации, влажности и т.д. и актуально только на момент отбора почвенного образца и не позволяют судить о количестве доступного азота в почве в течение вегетационного периода. Кроме того, большая продолжительность периода положительных температур в годовом цикле еще больше усложняет диагностирование обеспеченности растений почвенным азотом. Для установления потребности полевых культур в азотных удобрениях, предлагается использовать показатели содержания щелочно-гидролизующего азота в почве. Азотные удобрения должны применяться из расчета бездефицитного баланса на фоне учета структуры используемой пашни.

Ключевые слова: почва, уровни обеспеченности, гумус, подвижный фосфор, щелочно-гидролизующий азот

Введение: Наиболее распространенная на сегодняшний день концепция ведения сельскохозяйственного производства, в большинстве своем, базируется на «уравнительных» системах землепользования, не учитывающих пространственной и временной вариабельности параметров плодородия каждого конкретного поля.

Одним из основополагающих составляющих точного земледелия является полный контроль за состоянием обеспеченности растений элементами минерального питания, который проводится как в виде периодического обследования используемых территорий, так и в виде оперативной диагностики проблемных участков. Оптимальное содержание питательных элементов в почве является основой для всех мероприятий по управлению

посевами [1, стр.214]. Использование этих технологий позволяет обеспечить экономию ресурсов на 20-30%, существенно повысить эффективность и экологические показатели использования земельных ресурсов [2].

Контроль уровня состояния обеспеченности растений элементами минерального питания возможен лишь на основе использования эффективных методов и инструментов диагностики, позволяющие повысить точность установления фактической пространственной вариабельности того или другого составляющего компонента почвенного плодородия. Причем в увязке с конкретными почвенными разностями и климатическими условиями.

Почвы юга и юго-востока Казахстана характеризуются преимущественным распространением почв, отличающихся низким уровнем естественного плодородия. Прежде всего, это (сравнительно с другими типами) бедность почвы органическим веществом, и как следствие, запасами минерального азота, который находится в первом минимуме.

Поэтому вопросы контроля состояния и изменения содержания гумуса, подвижных форм фосфора и азота являются первоопределяющими в системе точного земледелия.

Диагностика обеспеченности полевых культур доступным азотом и прогноз их обеспеченности для установления потребности в азотных удобрениях является наиболее сложным в отличие, например, от почвенной диагностики фосфорного и калийного питания. Это объясняется высокой мобильностью минеральных соединений азота и невозможностью, на их основе, составления не только долгосрочных, но и краткосрочных (вегетационный период) агрохимических картограмм [3-5].

Целью исследований было установления оптимальных уровней обеспеченности почв гумусом и подвижным фосфором позволяющих повысить информативность агрохимических картограмм по выявлению неоднородности обследуемых полей и повышения, на этой основе, эффективности дифференцированного внесения удобрений и выявления наиболее объективного метода почвенной диагностики обеспеченности почв азотом для установления потребности полевых культур в азотных удобрениях для условий юга и юго-востока Казахстана.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в условиях орошаемой светло-каштановой карбонатной средне - суглинистой почве сформированной на предгорной лессовой равнине Заилийского Алатау в длительных стационарных опытах лаборатории почвоведения и агрохимии Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. Установление фактической обеспеченности почв юга и юго-востока Казахстана азотом и гумусом, выполнялось на основе проведения бессистемного агрохимического обследования основных типов почв (светло-каштановые, сероземы, лугово-болотные).

Определение содержания основных элементов питания в почве проводилось по ГОСТ 26213-91, ГОСТ 26490-85, ГОСТ 26423-85, ГОСТ 26951-86 и методам, принятым в агрохимических исследованиях.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи аналитической программы STATISTICA-6.

Результаты/обсуждение. Принятая в агрохимической практике группировка почв по содержанию подвижных форм макроэлементов и гумуса (Таблица 1) достаточно хорошо отражает общее состояние эффективного плодородия земель и предоставляет объективную информацию для его регулирования в условиях интенсивного ведения сельскохозяйственного производства в разрезе отдельных почвенно-климатических зон и страны в целом. Однако, на фоне быстро развивающихся и внедряющихся в практику сельского хозяйства цифровых технологий начиная от координатного отбора почвенных образцов и заканчивая составлением, на этой основе, конкретных карт заданий для

Таблица 1 - Группировка почв по содержанию подвижных форм питательных веществ (мг/кг) и гумуса (%) (6, стр.29)

№ группы	Уровень содержания	P ₂ O ₅ по Мачигину	K ₂ O по Мачигину	Гидролизуемый азот по		Гумус по Тюрину
				Тюрину-Кононовой	Корнфилду	
1	Очень низкое	до 10	до 100	до 30	до 100	до 2
2	Низкое	11-15	101-200	31-40	101-150	2,1-4,0
3	Среднее	16-30	201-300	41-50	151-200	4,1-6,0
4	Повышенное	31-45	301-400	51-70	201-250	6,1-8,0
5	Высокое	46-60	401-600	71-100	251-300	8,1-10,0
6	Очень высокое	свыше 60	свыше 600	свыше 100	свыше 300	свыше 10

дифференцированного внесения удобрений существующая группировка почв не в полной мере обеспечивает информативность пространственной вариабельности обследуемых территорий. А некоторые ее составляющие требуют определенной корректировки.

Так, например, уровень содержания гумуса (до 2 - и свыше 10%) охватывает все почвенно-климатические разности республики в целом и больше ориентирован на высокогумусные типы почв (черноземы и темно – каштановые). И не совсем объективно характеризует более бедные органическим веществом почвы юга и юга-востока Казахстана (светло-каштановые, сероземы), где естественное содержание органического вещества находится на уровне 1-3% и является максимально возможным для этих типов почв.

На рисунке 1 представлены результаты агрохимического обследования и картирования земельного участка на содержание гумуса, выполненные с использованием общепринятой шкалы обеспеченности (А) и шкалы (В) которая, по нашему мнению, более объективно оценивает пространственную вариабельность его содержания в почве (опытное поле КазНИИЗиР, Алматинская обл., площадь 3,5 га)

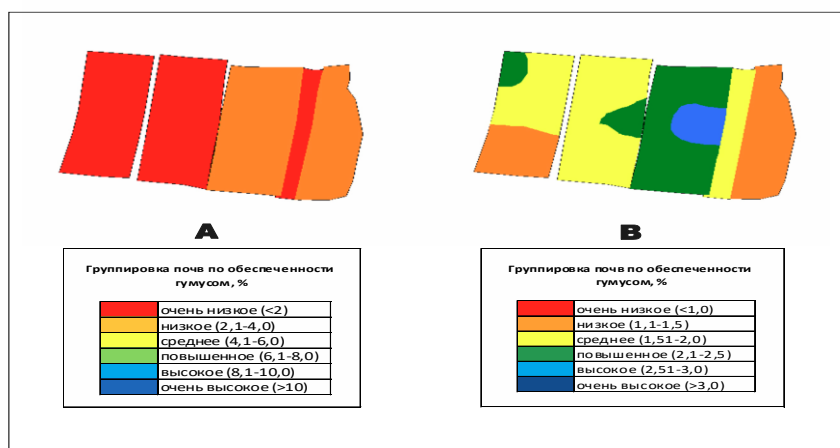


Рисунок 1 - Картограммы содержания гумуса в 0-30 см. слое светло-каштановой почвы, выполненные по различным группировкам обеспеченности почв.

Средневзвешенное, по всем точкам отбора, содержание гумуса в светло-каштановой почве составило 2,08%, с колебаниями от 1,13 до 2,93%, что свидетельствует о высокой фактической мелкомасштабной неоднородности обследуемой площади. Общепринятая группировка почв (А) не может обеспечить выявления этой неоднородности и отображает средневзвешенный показатель содержания гумуса в почве. Группировка (В) и выполненная на ее основе картограмма дает более детальную картину пространственной вариабельности этого показателя и позволяет дифференцированно и

более эффективно использовать имеющиеся ресурсы (органические и азотные удобрения, обработка почвы и др.) для контроля и воспроизводства содержания гумуса даже в пределах одного поля. Что подтверждают данные таблицы 2, по выборочному обследованию (около 4000 га) основных типов почв юга и юго-востока Казахстана (Жетысуйская, Алматинская, Жамбылская, Кызылординская и Туркестанская области).

Другим важнейшим составляющим почвенного плодородия является фосфор, который играет особую роль в жизнедеятельности растений выполняя функции регулятора энергетического баланса [7, стр. 181]. В настоящее время твердо установлено, что обеспеченность фосфором служит для всех без исключения почв Казахстана признаком уровня их плодородия и отличительной чертой высокоэффективного земледелия и что этот показатель является важнейшим условием получения высоких и стабильных урожаев.

Таблица 2 - Охват уровней содержания гумуса в почвах юга и юго-востока Казахстана, в зависимости от уровня градаций используемых шкал

Уровни содержания	Типы почвы		
	Светло-каштановые	сероземы	Лугово-болотные*
Существующая шкала обеспеченности			
<2			
2-4			
4-6			
6-8			
8-10			
>10			
Предлагаемая шкала обеспеченности			
<1,00			
1,1-1,5			
1,6-2,0			
2,1-2,5			
2,6-3,0			
>3			
Фактические границы содержания	1,29-3,25	0,74-2,10	0,99-4,5

Приложение * - районы рисосеения юга Казахстана

Существующая и широко используемая группировка обеспеченности почв подвижным фосфором (таблица 1) дает достаточно объективную количественную характеристику этого показателя. Она широко используется при агрохимическом обследовании почв, при составлении агрохимических картограмм и паспортов полей, для разработки рекомендаций по определению оптимальных доз фосфорных удобрений под возделываемые культуры практически во всех почвенно-климатических зонах Казахстана.

Однако при современном уровне развития сельскохозяйственного производства она не в полной мере отвечает принципам точного земледелия. В таблице 3 приведена группировка обследуемой пашни (5950,3 га) с целью установления количественного распределения почв характеризующихся разными уровнями обеспеченности подвижным фосфором. Безусловно, эти данные не могут характеризовать всю площадь рассматриваемых регионов, но вполне могут отражать общую тенденцию.

Из таблицы видно, что более 50% обследованных почв относятся (по принятой группировке) к среднему уровню обеспеченности, где содержание подвижного фосфора

Таблица 3 – Количественное распределение обследованных почв юга и юго-востока Казахстана по уровню их обеспеченности подвижным фосфором.

Область	Обследованная площадь, га	% от обследованной площади					
		<10	10-15	15,1-30	30,1-45	45,1-60	>60
Жетысуская	242,8	4,2	24,7	62,9	8,2	0	0
Алматинская	2049,5	4,4	19,5	50,6	14,4	5,8	5,3
Жамбылская	1281,0	9,1	15,4	67,6	7,3	0	0,6
Туркестанская	1578,0	46,0	12,2	37,7	3,5	0,6	0
Кызылординская	799,0	0	0,3	43,7	25,8	17,9	12,3
Среднее		12,7	14,4	52,5	11,8	4,9	3,6

оценивается в довольно широком диапазоне (от 15 до 30 мг/кг). Такой широкий разброс в обеспеченности не отвечает, на наш взгляд, принципам точного земледелия. Так, например, для получения 500 ц/га корнеплодов сахарной свеклы доза фосфора, рассчитанная методом элементарного баланса при нижнем пределе (15 мг/кг) составит 120 кг/га д.в. фосфорных удобрений, при верхнем (30 мг/кг), лишь 40 кг. Или разброс нормы необходимого удобрения в физическом весе, в пересчете на аммофос, составит 75-230 кг/га.

Таким широким охватом содержания подвижного фосфора отличаются практически все уровни обеспеченности. Но критичным можно считать именно средний уровень обеспеченности (15-30 мг/кг) по следующим причинам. Во-первых, большая часть площади пашни юга и юго-востока Казахстана по содержанию подвижного фосфора находится именно в этом диапазоне обеспеченности. Во вторых, чем выше обеспеченность почвы теми или иными элементами минерального питания, тем ниже эффективность удобрений. Следовательно, больших потерь от установления ошибочных норм удобрений (недостаточное или избыточное их количество) можно ожидать именно в пределах этого уровня обеспеченности. Одинаковое внесение удобрений при неоднородном составе питательных веществ в почве приводит к их локальной передозировке или недостаточности [8-10].

Кроме того, на современном уровне развития сельскохозяйственного производства четко прослеживается тенденция использования высокопродуктивных сортов и гибридов, которые очень требовательны и отзывчивы к условиям минерального питания. Поэтому, было бы целесообразно, поднять показатель уровня «очень низкого» предела обеспеченности почв подвижным фосфором до 15 мг/кг, вместо используемого 10 мг/кг (таблица 4). Аналогичные рекомендации приводятся в других работах [11, стр. 49].

Таблица 4 – Рекомендуемая группировка почв по содержанию в них подвижных форм фосфора (мг/кг) для условий юга и юго-востока Казахстана для использования в системе точного земледелия

№ группы	Уровень содержания	P ₂ O ₅ по Мачигину
1	Очень низкое	<15
2	Низкое	15-20
3	Среднее	20,1-30
4	Повышенное	30,1-40
5	Высокое	40,1-60
6	Очень высокое	>60

Безусловно, в системе точного земледелия, при составлении «карт - заданий» для дифференцированного внесения удобрений, используются не уровни обеспеченности (от и до) а конкретные показатели обеспеченности почвы тем или другим элементом минерального питания. Но это возможно лишь при условии наличия в хозяйствах соответствующей техники и программного обеспечения. К сожалению, к настоящему времени большинство сельских товаропроизводителей юга и юго-востока не располагают такими возможностями. Поэтому, предлагаемые группировки по обеспеченности почвы гумусом и подвижным фосфором (по сравнению с существующими) дают больше возможностей для выявления пространственной неоднородности полей. И, на этой основе, позволяет более эффективно распределять имеющиеся ресурсы за счет дифференцированного их использования, о чем свидетельствуют данные рисунка 5.

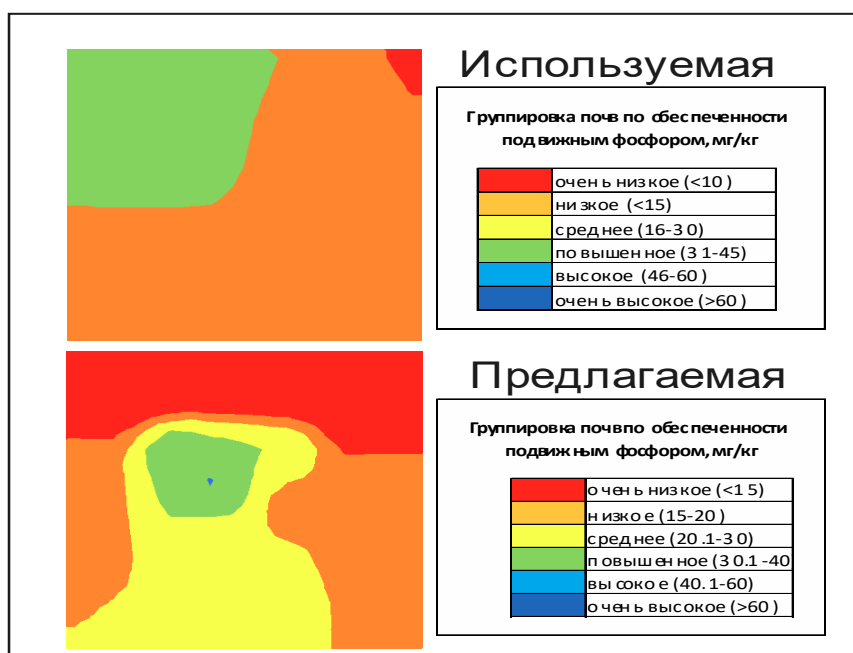


Рисунок 5 – Картограммы содержания подвижного фосфора в 0-30 см. слое светло-каштановой почве, выполненные по различным группировкам обеспеченности

Еще одной очень важной проблемой для условий юга и юго-востока Казахстана является отсутствие результативных методов определения соединений азота в почве для установления потребности растений в азотных удобрениях.

Почвы юга и юго-востока Казахстана характеризуются преимущественным распространением почв, отличающихся низким уровнем естественного плодородия. Прежде всего, это (сравнительно с другими типами) бедность почвы органическим веществом, и как следствие, запасами минерального азота, который находится в первом минимуме. Основная масса азота в почве находится в органической форме и только незначительная его часть (около 1%) – в виде минеральных соединений, доступных для усвоения растениями. В основном это нитратные и аммиачные формы азота, отличающиеся высокой подвижностью, их содержание изменяется под воздействием температуры, аэрации, влажности и т.д. и актуально только на момент отбора почвенного образца и не позволяют судить о количестве доступного азота в почве в течение вегетационного периода. Кроме того, большая продолжительность периода положительных температур в годовом цикле еще больше усложняет диагностирование обеспеченности растений почвенным азотом [12-13]. Период положительных температур для условий юго-востока

Казахстана в среднем составляет 220 дней с колебаниями от 190 до 240 дней. На юге этот показатель еще выше. Поэтому картограммы на содержание подвижных форм азота (N-NO₃, N-NH₄) не составляются [14, 5 стр.].

О том, что направленность и интенсивность процессов минерализации и иммобилизации доступных соединений азота в большей степени определяются гидротермическими условиями, свидетельствуют данные длительного многофакторного полевого опыта (рисунок 2). Для установления общей зависимости между содержанием азота нитратов в 0-30 см слое почвы под посевами озимой пшеницы от гидротермических условий года исследований, мы воспользовались усредненными данными по всем фактическим и расчетным вариантам (99) многофакторного опыта. Усреднение проводили путем построения полиномиальной 3-ти степенной трендовой линии. Представленные данные не могут характеризовать фактическое (повариантное) содержание N-NO₃ в почве, они отражают лишь усредненный уровень и величину отклонения его содержания в ту или другую стороны при различных гидротермических условиях года проведения исследований.

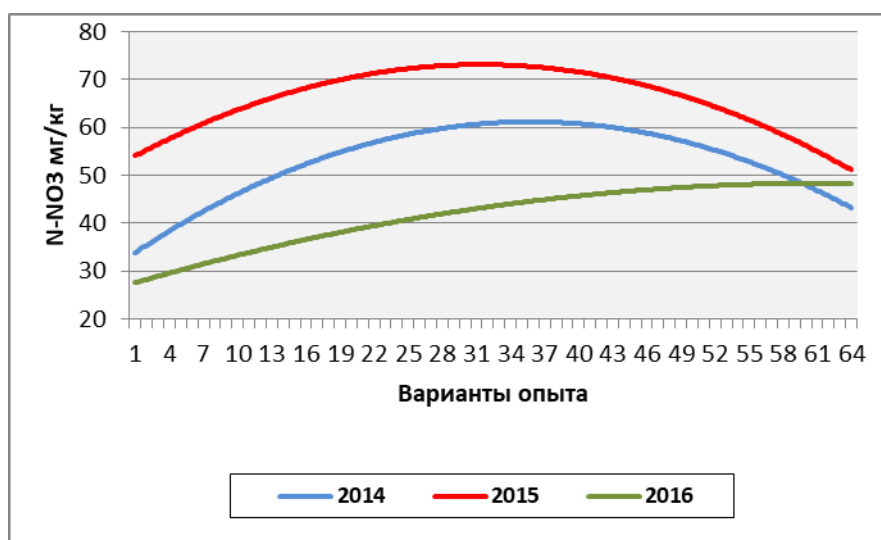


Рисунок 2 – Усредненное содержание N-NO₃ в 0-30 см слое почвы в различные годы проведения исследований. КазНИИЗиР.

Содержание азота нитратов существенно различалось по годам исследований. На контрольных вариантах опыта (без удобрений) наименьшее содержание N-NO₃ (6,7 г/кг) было отмечено в 2016 году, когда гидротермический коэффициент (ГТК) (отношение количества осадков, выпавших за период с температурами воздуха выше 10°C, к сумме активных (выше 10°) температур за тот же период) составил 0,73. Снижение ГТК до 0,29 в 2015 и до 0,73 в 2016 годах изменяло естественное содержание нитратного азота до 28,2 и 13,4 мг/кг соответственно. Изменения не носили прямолинейный характер. Колебания в содержании N-NO₃ по годам колебалось относительно его максимального содержания 28,2 мг/кг (2015 г) от 23,8 до 47,5% в 2016 и 2014 гг., соответственно (рисунок 3).

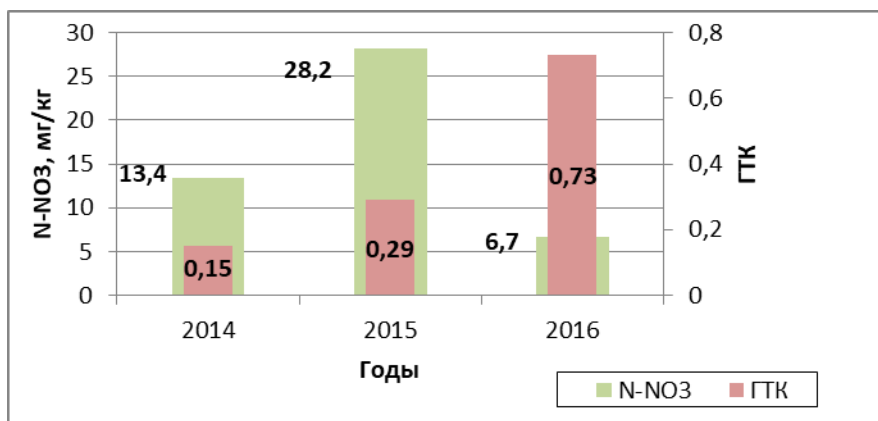


Рисунок 3 – Величина гидротермического коэффициента и содержание азота нитратов в 0-30 см слое почвы КазНИИЗиР

Общий естественный уровень обеспеченности почвы азотом нитратов определяет и силу действие минерального азота, внесенного с удобрениями. Чем выше обеспеченность им почвы, тем ниже влияние удобрений на этот показатель. Так, внесение 70 кг/га действующего вещества аммиачной селитры в подкормку озимой пшеницы в фазе кущения увеличивало содержание азота нитратов на 14,4, 4,2 и 0,9 мг/кг, на фоне содержания его в почве 6,7, 13,4 и 28,2 мг/кг соответственно (рисунок 4). Следовательно, использовать содержание азота нитратов в почве как показатель для установления потребности растений в азотных удобрениях, а тем более составлять на этой основе агрохимические картограммы обеспеченности или разработки карт программ для дифференцированного их внесения является не эффективным.

Некоторое представление об обеспеченности почв и культур подвижным азотом может давать определение нитрификационной способности. Но и этот метод недостаточно проверен в полевых условиях и не дает надежных результатов для установления, на этой основе, доз азотных удобрений.

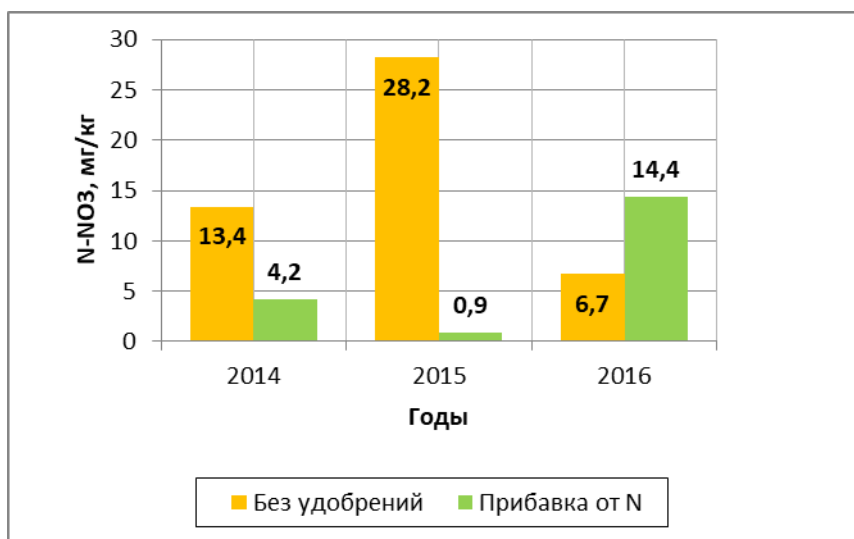


Рисунок 4 – Влияние азотных удобрений на содержание азота нитратов в 0-30 см слое почвы. КазНИИЗиР

Интерес для диагностики азотного питания юга и юго-востока Казахстана представляют методы определения легко и щелочно-гидролизуемого азота почвы. Эти

методы включают определение азота минеральных и органических соединений, легко поддающихся гидролизу при обработке почвы слабыми растворами кислот и щелочей. И основаны на допущении, что указанные растворители извлекают (минерализуют) из почвы азотсодержащие органические соединения, легко поддающиеся минерализации в природных условиях и благодаря этому являющихся ближайшими источниками пополнения минеральных соединений азота, используемых растениями. По существу, эти методы эмпирические и не всегда могут быть использованы для установления потребности растений в азотных удобрениях. Они хорошо улавливают генетические особенности почв в отношении азота и широко используются для этих целей [15, 96 стр.]. Тем не менее, именно эти методы могут служить одной из составляющих прогноза обеспеченности полевых культур азотом в условиях юга и юга-востока Казахстана.

Общеизвестно, что достаточно надежным показателем обеспеченности почв подвижным азотом является общее (валовое) его содержание и наличие гумуса, определяющие тип почвы. Или, чем больше валового азота и гумуса в почве, тем больше в ней подвижных форм азота. Поэтому доза азотных удобрений увеличивается по мере перехода от черноземов к каштановым и сероземным почвам примерно на 15-25%.

Установить доказуемую фактическую зависимость, между содержанием органического вещества и минеральными формами азота на малогумусовых почвах юга-востока Казахстана (светло-каштановые, сероземы) нам не удалось. Была выявлена определенная зависимость между содержанием гумуса и обеспеченностью почвы щелочно-гидролизуемым азотом. Так, за двухлетний период (2020-2021 гг.) было обследовано 2816 гектаров пахотных земель в Жетысуской Алматинской и Жамбылской областях и отобрано 1015 почвенных образцов. Была выявлена достаточно тесная ($r=0.64$) корреляция, между содержанием гумуса и щелочно-гидролизуемого азота в 0-30 см слое почвы, которая описывается прямолинейным уравнением регрессии $Y=26,7+15,5*Г$.

Значимость полученной модели подтверждается с помощью случайных величин F, имеющих распределение Фишера - Снедекора ($F_{наблюд.} > F_{критич.}$; $19,77 > 1,96$). Следовательно, увеличение содержания гумуса в почве на каждые 0,1% сопровождается ростом содержания щелочно-гидролизуемого азота на 1,55 мг/кг почвы. На рисунке 5 представлены фактические и расчетные (полученные по уравнению) показатели содержания щелочно-гидролизуемого азота в почве. Коэффициент детерминации (R^2) между фактическим и расчетным содержанием щелочно-гидролизуемого азота составил 0,90%, что свидетельствует о почти функциональной зависимости между переменными и позволяет с достаточной степенью достоверности определять содержание щелочно-гидролизуемого азота по содержанию гумуса в 0-30 см слое почвы (рисунок 5).

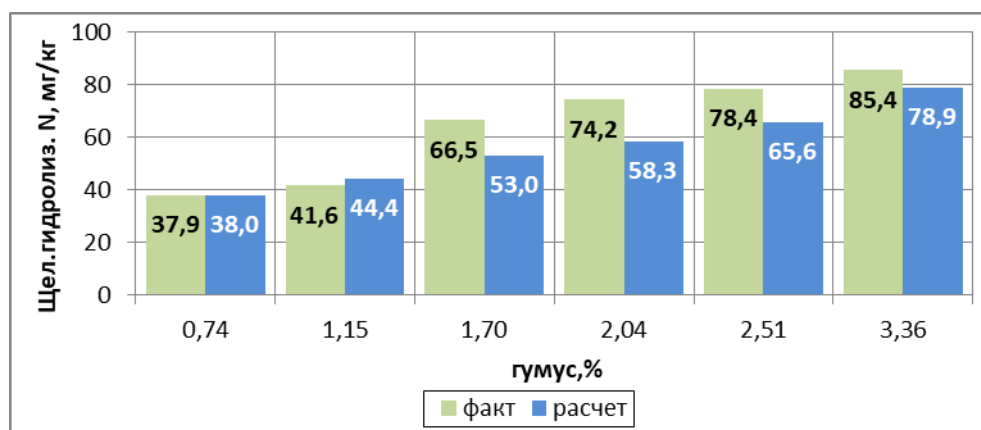


Рисунок 5 – Фактическое и расчетное содержание щелочно-гидролизуемого азота в 0-30 см слое почвы (2020 г)

Безусловно, установление содержания щелочно-гидролизуемого азота в почве по содержанию гумуса, как показателя потребности культур в азотных удобрениях, имеет больше принципиальную возможность, чем практическую целесообразность. И может быть использовано, например, при отсутствии в хозяйстве фактических данных по его содержанию.

О том, что содержание щелочно-гидролизуемого азота в почве, может служить достаточно объективным показателем установления потребности полевых культур в азотных удобрениях, свидетельствуют наши исследования (рисунок 6), где сопоставляются планируемые (750-950 ц/га) и фактически полученные урожаи зеленой массы двух гибридов кукурузы казахстанско-сербской селекции (Сункар-799, Скиф-619).

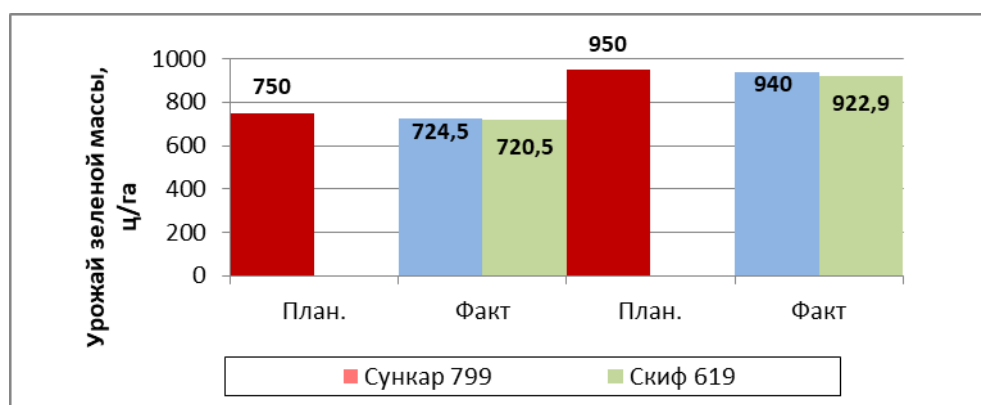


Рисунок 4 – Планируемый и фактический урожай зеленой массы кукурузы, ц/га (в среднем за 2015-2017 гг.)

Нормы удобрений (NPK) рассчитывались методом элементарного баланса, на основе фактической обеспеченности почвы основными элементами минерального питания, в том числе и щелочно-гидролизуемым азотом. Орошаемая светло-каштановая почва характеризовалась (по предлагаемым шкалам обеспеченности) высоким содержанием гумуса (2,62%), очень низким щелочно-гидролизуемого азота (72,2 мг/кг), средним - подвижного фосфора (22,6 мг/кг) и высоким содержанием обменного калия (467 мг/кг). Фактически полученные урожаи культуры практически соответствовали планируемым уровням продуктивности. Различия составили в среднем по двум гибридам 2,5%. Или, установление нормы азотных удобрений по содержанию в почве щелочно-гидролизуемого азота на планируемый уровень урожайности показали положительный результат. Причем, однозначные результаты были получены во все годы проведения исследований (2015-2017), которые характеризовались не одинаковыми гидротермическими условиями.

Данная статья опубликована в рамках научно-технической программы BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана».

Заключение/выводы. Для более эффективного контроля и воспроизводства органического вещества почвы, определения пространственной и временной вариабельности его содержания на каждом конкретном поле целесообразно использовать более узкую (ориентированную на преобладающие типы почв) шкалу обеспеченности

гумусом. Это позволит дифференцированно и более эффективно использовать имеющиеся ресурсы для контроля и воспроизводства его содержания даже в пределах одного поля.

На современном уровне развития сельскохозяйственного производства, предполагающего использование высокопродуктивных сортов и гибридов, предъявляющих повышенные требования и высокую отзывчивость к условиям минерального питания, предложено использовать откорректированную шкалу обеспеченности почвы подвижным фосфором. Это позволит повысить эффективность дифференцированного внесения фосфорных удобрений и избежать потерь от ошибочных норм их применения.

В условиях юга и юга востока Казахстана, характеризующихся преимущественным распространением почв, отличающихся низким уровнем естественного плодородия для установления потребности полевых культур в азотных удобрениях, предлагается использовать показатели содержания щелочно-гидролизуемого азота в почве. При полном контроле азотного питания азотные удобрения должны применяться из расчета бездефицитного баланса на фоне учета структуры используемой пашни.

Эффективный прогноз потребности сельскохозяйственных культур в азотных и фосфорных удобрениях позволит за счёт правильного распределения их по полям севооборота оптимизировать питание растений, исключить непродуктивный расход удобрений. Это позволит увеличивать продуктивность полевых культур, повысить точность внесения и окупаемость туков, сохранять и повышать плодородие почв.

Литература:

[1] Практикум по точному земледелию: Учебное пособие/ Под ред. М.М. Константинова.- СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 224 с.

[2] **Лобков, В.Т.**, Плыгун С.А.. Анализ приоритетных направлений развития земледелия на современном этапе научно-технического прогресса. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, No. 2 (2) / 2012.С. 3-9.

[3] **Гамзиков, Г.П.** Системный комплексный подход в агрохимических исследованиях биогенных элементов в агроценозах (на примере азота) // Агрохимия. – 2014.– № 8. – С 3-16.

[4] **Гамзиков, Г.П.** Принципы почвенной диагностики азотного питания полевых культур и применения азотных удобрений // Совершенствование методов почвенно-растительной диагностики азотного питания растений и технологий применения удобрений на их основе. – М.: ВНИПТИХИМ, 2000. – С. 33-45.

[5] **Новосёлов С. И.** Совершенствование методов почвенно-растительной диагностики азотного питания озимой ржи в Волго-Вятском регионе // Совершенствование методов почвенно-растительной диагностики азотного питания растений и технологий применения удобрений на их основе. - М.: ВНИПТИХИМ, 2000. - С. 90-94.

[6] Агрохимическое обслуживание сельскохозяйственного производства: Справочное пособие/ Коллектив авторов. - Алма-Ата: Кайнар, 1986.-200 с.

[7] **Кулаковская Т.Н.** Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев. – Мн.: Урожай, 1978.- 272 с.

[8] **Боровкова А.С.**, Цирулев А.П. Дифференцированное внесение минеральных удобрений в условиях лесостепи Самарской области. Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. №4, 2008 г. С. 56-61.

[9] **Матвеев Д.А.** Методические подходы для реализации дифференцированного внесения азотных удобрений в посевах яровой пшеницы. Агрофизика № 2(6), 2012. С. 16-23.

[10] **Беленков А.И.**, Железова С.В., Березовский Е.В., Мазиров М.А.. Элементы технологии точного земледелия в полевом опыте РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Известия ТСХА, выпуск 6, 2011 год. С. 90-100.

[11] **Пономарева А.Т.**, Елешев Р.Е. Система применения удобрений: Учебное пособие. – Алма-Ата: Кайнар, 1991.-192с.

[12] **Кочергин А.Е.**, Гамзиков Г.П. Эффективность азотных удобрений в чернозёмной зоне Западной Сибири // Агрохимия. – 1972. – № 6. – С. 3-11.

[13] **Гамзиков Г.П.** Прогноз обеспеченности почв азотом и потребности полевых культур в азотных удобрениях. Инновации и продовольственная безопасность. 2015;(3):11-20. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2015--3-11-20>

[14] **Пономарева А.Т.** Применение удобрений на основе агрохимических картограмм. Изд-во «Кайнар», 1968. 27 с.

[15] Агрохимические методы исследования почв/ Под ред. А.В. Соколова. : Издательство «Наука», 1975.- 655 с.

References:

[1] **Praktikum po tochnomu zemledeliju: Uchebnoe posobie/ Pod red. M.M. Konstantinova.- SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2015. – 224 s.**

[2] **Lobkov V.T., Plygun S.A.** Analiz prioritetnyh napravlenij razvitija zemledelija na sovremennom jetape nauchno-tehnicheskogo progressa. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, No. 2 (2) / 2012.S. 3-9.

[3] **Gamzikov G.P.** Sistemnyj kompleksnyj podhod v agrohicheskikh issledovanijah biogennyh jelementov v agrocenozah (na primere azota) // Agrohimija. – 2014.– № 8. – S 3-16.

[4] **Gamzikov G.P.** Principy pochvennoj diagnostiki azotnogo pitaniya polevyh kul'tur i primeneniya azotnyh udobrenij // Sovershenstvovanie metodov pochvenno-rastitel'noj diagnostiki azotnogo pitaniya rastenij i tehnologij primeneniya udobrenij na ih osnove. – M.: VNIPTIHIM, 2000. – S. 33-45.

[5] **Novosjolov S. I.** Sovershenstvovanie metodov pochvenno-rastitel'noj diagnostiki azotnogo pitaniya ozimoj rzhi v Volgo-Vjatskom regione // Sovershenstvovanie metodov pochvenno-rastitel'noj diagnostiki azotnogo pitaniya rastenij i tehnologij primeneniya udobrenij na ih osnove. - M.: VNIPTIHIM, 2000. - S. 90-94.

[6] Агрохимическое обслуживание сельскохозяйственного производства: Справочное пособие/ Коллектив авторов. - Alma-Ata: Kajnar, 1986.-200 s.

[7] **Kulakovskaja T.N.** Pochvenno-agrohicheskije osnovy poluchenija vysokih urozhaev. – Mn.: Urodzhaj, 1978.- 272 s.

[8] **Borovkova A.S., Cirulev A.P.** Differencirovanoe vnesenie mineral'nyh udobrenij v uslovijah lesostepi Samarskoj oblasti. Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. №4, 2008 g. S. 56-61.

[9] **Matveenko D.A.** Metodicheskie podhody dlja realizacii differencirovannogo vneseniya azotnyh udobrenij v posevah jarovoj pshenicy. Agrofizika № 2(6), 2012. S. 16-23.

[10] **Belenkov A.I., Zhelezova S.V., Berezovskij E.V., Mazirov M.A.** Jelementy tehnologii tochnogo zemledelija v polevom opyte RGAU-MSHA imeni K.A. Timirjazeva. Izvestija TSHA, vypusk 6, 2011 god. S. 90-100.

[11] **Ponomareva A.T., Eleshev R.E.** Sistema primeneniya udobrenij: Uchebnoe posobie. – Alma-Ata: Kajnar, 1991.-192s.

[12] **Kochergin A.E., Gamzikov G.P.** Jefferektivnost' azotnyh udobrenij v chernozjomnoj zone Zapadnoj Sibiri // Agrohimija. – 1972. – № 6. – S. 3-11.

[13] **Gamzikov G.P.** Prognoz obespechennosti pochv azotom i potrebnosti polevyh kul'tur v azotnyh udobrenijah. Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost'. 2015;(3):11-20. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2015--3-11-20>

[14] **Ponomareva A.T.** Применение удобрений на основе агрохимических картограмм. Изд-во «Кайнар», 1968. 27 с.

[15] Агрохимические методы исследования почв/ Под ред. А.В. Соколова. : Издательство «Наука», 1975.- 655 с.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ЖӘНЕ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ДӘЛ ЕГІНШІЛІК ЖҮЙЕСІНДЕГІ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚАРАШІРІКПЕН, ЖЫЛЖЫМАЛЫ ФОСФОРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІНІҢ ОҢТАЙЛЫ ДЕҢГЕЙІ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫҢ АЗОТТЫҚ ҚОРЕКТЕНУІНІҢ ДИАГНОСТИКАСЫ

Гусев В.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Рамазанова С.Б., биология ғылымдарының докторы
Хидиров А.Э., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Жусупбеков Е.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Сагимбаева А.М. ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы*

Андатпа: Топырақ үлгілерін координаттық іріктеуден бастап, осы негізде тыңайтқыштарды саралап енгізуге арналған тапсырмалардың нақты карталарын жасауға дейінгі, ауыл шаруашылығы практикасына тез дамып келе жатқан және енгізіліп жатқан Цифрлық технологиялар аясында қолданыстағы топырақ топтамалары зерттелетін аумақтардың кеңістіктік өзгергіштігінің ақпараттылығын толық көлемде қамтамасыз етпейді. Оның кейбір компоненттері белгілі бір түзетуді қажет етеді. Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс жағдайлары үшін топырақтың қарашірікпен және жылжымалы фосформен қамтамасыз етілуінің тиімді деңгейлері ұсынылды, бұл олардың құрамының нақты кеңістіктік өзгергіштігін анықтау дәлдігін арттыруға, туктерді сараланған енгізу негізінде тыңайтқыштарды өнімсіз пайдалануды болдырмауға мүмкіндік береді. Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысының жағдайлары үшін тағы бір маңызды мәселе-өсімдіктердің азот тыңайтқыштарына қажеттілігін анықтау үшін топырақтағы азот қосылыстарын анықтаудың тиімді әдістерінің болмауы. Осы мақсаттар үшін өте жиі қолданылатын нитрат азотының мөлшері олардың жоғары қозғалғыштығына байланысты қажетті нәтиже бермейді. Ол температураның, аэрацияның, ылғалдылықтың және т.б. әсерінен өзгертіндіктен және топырақ үлгісін іріктеу кезінде ғана маңызды және вегетациялық кезеңде топырақтағы азоттың мөлшерін бағалауға мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, жылдық циклде оң температура кезеңінің ұзағырақ болуы өсімдіктердің топырақ азотымен қамтамасыз етілуін диагностикалауды одан әрі қиындатады. Егістік дақылдарының азотты тыңайтқыштарға қажеттілігін анықтау үшін топырақтағы сілтілі-гидролизденетін азоттың көрсеткіштерін пайдалану ұсынылады. Азотты тыңайтқыштар пайдаланылатын егістіктің құрылымын есепке алу аясында тапшылықсыз теңгерім есебінен қолданылуы тиіс.

Кілт сөздер: топырақ, қауіпсіздік деңгейі, қарашірік, жылжымалы фосфор, сілтілі гидролизденетін азот

OPTIMAL LEVELS OF SOIL AVAILABILITY WITH HUMUS, MOBILE PHOSPHORUS AND SOIL DIAGNOSTICS OF NITROGEN NUTRITION IN THE PRECISION AGRICULTURE SYSTEM OF THE SOUTH AND SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Gusev V.N., Candidate of Agricultural Sciences
Ramazanova S.B., Doctor of Biological Sciences
Khidirov A.E., Candidate of Agricultural Sciences
Zhusupbekov E.K., Candidate of Agricultural Sciences
Sagimbayeva A.M. Master of Agricultural Sciences

*LLP «Kazakh research institute of agriculture and plant growing»
Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Republic of Kazakhstan*

Annotation: Against the background of rapidly developing digital technologies that are being introduced into agricultural practice, ranging from coordinate sampling of soil samples to the compilation, on this basis, of specific task maps for differentiated fertilization, the existing soil groups do not fully

provide the information content of the spatial variability of the surveyed areas. And some of its components require some adjustment. For the conditions of the south and south-east of Kazakhstan, effective levels of soil availability with humus and mobile phosphorus are proposed, which make it possible to improve the accuracy of establishing the actual spatial variability of their content, to exclude unproductive use of fertilizers based on differentiated application of fertilizers. Another very important problem for the conditions of the south and southeast of Kazakhstan is the lack of effective methods for determining nitrogen compounds in the soil to determine the need for plants in nitrogen fertilizers. The nitrogen content of nitrates, which is very often used for these purposes, does not give the desired results due to their high mobility. Since it changes under the influence of temperature, aeration, humidity, etc. and are relevant only at the time of soil sampling and do not allow one to judge the amount of available nitrogen in the soil during the growing season. In addition, the long duration of the period of positive temperatures in the annual cycle further complicates the diagnosis of the provision of plants with soil nitrogen. To determine the need for field crops in nitrogen fertilizers, it is proposed to use indicators of the content of alkaline hydrolysable nitrogen in the soil. Nitrogen fertilizers should be applied on the basis of a deficit-free balance against the background of taking into account the structure of the arable land used.

Keywords: soil, supply levels, humus, mobile phosphorus, alkaline hydrolysable nitrogen

РОЛЬ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПРОЦЕССАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СЕКВЕСТРАЦИИ ПОЧВЕННОГО УГЛЕРОДА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯРОВОГО РАПСА

Журик С.А., магистр

zhurik-sergej@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7155-9771>

Заболотских В.В., кандидат сельскохозяйственных наук

zabolotskih_vladimir@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8426-772X>

Наздрачев Я.П., кандидат сельскохозяйственных наук

yakov.n.81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2327-1650>

*Научно-производственный Центр Зернового Хозяйства им. А.И. Бараева
п. Шортанды, Республика Казахстан*

Аннотация. В статье приведены данные трехлетних наблюдений за динамикой некоторых агрофизических показателей, гумуса и общего углерода при возделывании яровых пшеницы и рапса в условиях длительного применения традиционной, минимальной обработки почвы и системы No-till. Основная роль в регулировании процессов секвестрации почвенного углерода, а также моделировании агрофизического состояния отводится обработке почвы. Показано, что в условиях засушливой степи длительное применение системы No-till приводит к уплотнению пахотного слоя до предела оптимальных значений ($\geq 1,30 \text{ г/см}^3$), что отрицательно влияет на фильтрационную способность и влагозарядку, при этом, полный отказ от обработки положительно влияет на накопление почвенного углерода и гумуса. Среднее содержание общего углерода в системе No-till за период исследований находилось на уровне 1,64%, гумуса – 2,83%, в условиях наиболее интенсивной традиционной обработки показатели составили 1,41 и 2,43%. Отмечено, что в накоплении мортмассы большее значение имеет возделываемая культура, чем технология обработки почвы. При возделывании ярового рапса в среднем было сформировано 12,3 т/га корневых остатков, после пшеницы содержание мортмассы не превышало 5 т/га. Показатели качества почвенной структуры по содержанию агрономически ценных агрегатов существенно не отличались и находились в пределах 63,2-79,8%.

Ключевые слова: традиционная технология; минимальная технология; No-till; яровая пшеница; яровой рапс; секвестрация углерода.

Введение. Поддержание сбалансированного круговорота углерода является базовым условием стабильного функционирования агроэкосистем и ключевым принципом устойчивого земледелия [1]. В этом ключе, главную роль в решении проблемы повышения секвестрации почвенного органического углерода имеют сберегающие (почвоохранные) технологии обработки почвы. Данное направление широко распространено в мировой практике, однако баланс углеродной безопасности и продуктивности агроценозов имеет неодинаковую эффективность в различных природно-климатических условиях. Обязательным условием данных технологий является максимально возможное сохранение растительных остатков на поверхности почвы и снижение интенсивности воздействия на почву [2;3]. Данный прием широко распространен в мировой практике как средство защиты почв от эрозии, сохранения влаги и почвенного плодородия, что представляет особый интерес в зонах с засушливыми условиями [3;4]. В этой связи вопрос о всестороннем изучении современных сберегающих технологий подготовки почвы приобретает особую значимость. Одним из основных критериев оценки почвы при изучении приемов обработки является состояние агрофизических параметров, которые определяют необходимость проведения, способ и глубину обработки.

Цель исследований заключалась в изучении комплексного влияния агрофизических показателей почвы на процессы секвестрации почвенного органического углерода в условиях традиционной, минимальной и нулевой технологии возделывания яровой пшеницы и рапса.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в Акмолинской области на территории землепользования Научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева (N51°38'37,09"/E71°00'43,87"), в 2015-2017 годах проводилась оценка состояния почвы при длительном ежегодном использовании различных приемов обработки черноземных карбонатных почв, тяжелосуглинистого механического состава. В 0-20 см слое почвы содержание валового фосфора составляло 0,1%, валового азота - 0,2%, гумуса - 3,6%. В течение трех лет на многолетнем полевом стационаре велись наблюдения за качеством почвенной структуры, плотностью, твердостью и фильтрационной способностью почвы, определялось содержание гумуса, почвенного углерода и корневых остатков (мортмассы). Схема опыта включала традиционную технологию на основе глубокой плоскорезной обработки на 25–27 см; минимальные технологии – мелкая плоскорезная на 10–12 см и щелевание на 25–27 см; а также вариант No-Till, включенный в стационар с 2004 г. На стационаре выращивалась яровая мягкая пшеница – Акмола 2 и гибрид рапса Траппер. Сроки посева и нормы высева в опыте – рекомендованные для зоны исследований. Все наблюдения проводились согласно общепринятым методикам полевых и лабораторных исследований. Экспериментальные данные были обработаны с применением пакета программ Microsoft Excel.

Метеорологические условия зоны исследований отличались широкой вариацией значений как температурного режима, так и количества атмосферных осадков. Детальный анализ метеорологических условий периода исследований представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Метеорологические условия периода исследований (Данные Метеопоста НПЦЗХ им. А.И. Бараева, 2015-2017 гг)

Сельхоз. год (сентябрь-август)	Сумма осадков, мм		Средняя температура за вег. период, °С	Сумма температур за вег. период выше 0°С	ГТК за вег. период (по Г.Т.Селянинову)
	за год	за вег. период*			
2014 – 2015	415,9	156,1	19,4	1762	0,7
2015 – 2016	326,3	156,0	17,6	1600	1,2
2016 – 2017	337,0	55,6	20,2	1749	0,3
Среднемноголетние показатели (1936 – 2017 гг.)	319,4	134,7	18,5	1691	0,8

* вегетационный период – июнь, июль, август.

Анализ гидротермических условий периода исследований показал, что период вегетации 2017 года был острозасушливым с повышенной теплообеспеченностью и осадками в 2,5 раза ниже нормы, а 2015 г. и 2016 г. оказались достаточно увлажненными, с температурным фоном на уровне среднемноголетних значений. Нестабильные метеорологические условия периода исследований обусловили изменения показателей урожайности изучаемых культур и почвенного плодородия.

Результаты и обсуждения. Основным физическим показателем почвы, при оценке приемов обработки является плотность сложения. Высокая плотность почвы приводит к постепенной деградации, снижая водопроницаемость и качество почвенной структуры,

что в итоге отражается на урожайности сельскохозяйственных культур [5;6;7]. Наибольшую взаимосвязь с плотностью сложения имеет фильтрационная способность почвы, которая отражает возможность почвы пропускать через себя влагу, поэтому данные показатели целесообразно рассматривать вместе.

Результаты наблюдений за плотностью и фильтрацией пахотного слоя почвы показали, что к посеву яровых пшеницы и рапса, плотность пахотного слоя почвы в вариантах традиционной и минимальной обработкой почвы была одинаковой и находилась в пределах - 1,23 - 1,26 г/см³ (таблица 2). Плотность почвы в варианте No-till была на 0,05 - 0,06 г/см³ достоверно выше, чем при традиционной технологии. Данные значения несколько превышают оптимальные показатели (1,0 - 1,2 г/см³) установленные для черноземов южных, но способствуют сокращению непродуктивного расхода влаги в допосевной период [8;9]. Аналогичная ситуация отмечена при анализе фильтрационной способности, где варианты с механической обработкой почвы существенно не различались между собой и изменялись в зависимости от культуры в пределах 0,23-0,55 мм/мин., при No-till эти показатели были в 4-9 раз ниже. Данный факт объясняется повышенной плотностью пахотного слоя, отсутствием макропор в результате длительного отказа от механического воздействия на почву. Известно, что уплотненная почва, насыщенная влагой, значительно хуже пропускает воду, чем сухая, в результате чего объём инфильтрации в варианте длительного применения No-till был значительно ниже [7;9;10].

Таблица 2 – Изменения плотности почвы и фильтрационной способности пахотного 0-30 см слоя почвы, в зависимости от технологии возделывания яровых пшеницы и рапса, 2015-2017 гг

Технология возделывания	Яровая пшеница				Яровой рапс			
	Плотность почвы, г/см ³		Фильтрационная способность, мм/мин.		Плотность почвы, г/см ³		Фильтрационная способность, мм/мин.	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
Традиционная, ПГ-3,5 (25-27см)	1,23	1,32	0,39	0,52	1,22	1,32	0,55	0,37
Минимальная, КПШ-9 (12-14см)	1,24	1,33	0,26	0,41	1,25	1,33	0,37	0,32
Минимальная, ЦР-4,5 (25-27 см)	1,24	1,35	0,23	0,49	1,26	1,33	0,32	0,30
No-till	1,29	1,37	0,05	0,19	1,29	1,37	0,06	0,15
НСР ₀₅ , (для слоя 0-30 см)	0,04	0,05	0,17	0,22	0,06	0,05	0,24	0,11

Перед уборкой пшеницы и рапса отмечено незначительное возрастание плотности почвы с сохранением достоверных различий между вариантами с механической обработкой почвы и No-till. Вместе с тем увеличивалась и фильтрационная способность почвы, но даже в таких условиях вариант No-till уступал вариантам с традиционной и минимальной технологией. Возрастание водопроницаемости почв объясняется иссушением пахотного слоя и её уплотнением до состояния «предельной усадки», в подобных условиях поверхность карбонатных почв покрывается обильной сетью трещин, различной протяженности и глубины, способствуя увеличению водопроводящего тока [9;10].

Совместно с плотностью сложения проводились определения твердости горизонтов пахотного слоя твердомером ВИСХОМ. Твердость почвы является физическим свойством, отражающим величину прочности комков или сопротивление расклиниванию при механическом воздействии внешних факторов (почвообрабатывающих орудий,

корневых систем растений, дождевых капель) [10;11]. Первичным физическим фактором, управляющим твердостью почвы является влажность. Значительно меньшее влияние оказывает содержание органического вещества, гранулометрический состав и плотность сложения [12].

Твердость почвы или сопротивление почвы проникновению плунжера в наших исследованиях достаточно тесно коррелировала с плотностью почвы, о чем свидетельствуют уравнение регрессии и величина достоверности аппроксимации (рисунок 1-2).

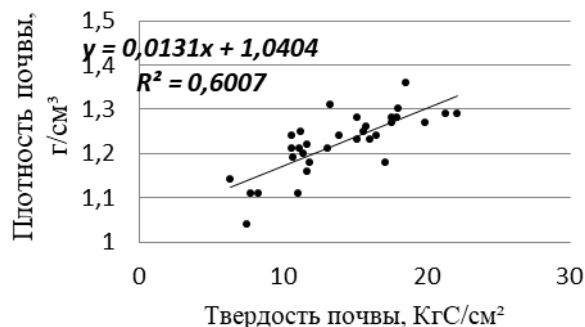
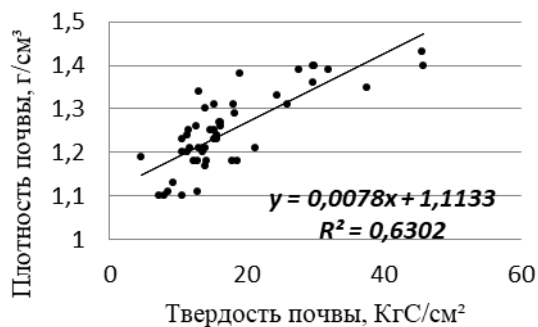


Рисунок 1 – Зависимость показателей плотности и твердости перед посевом яровой пшеницы, при разных приемах обработки почвы, 2015-2017 гг

Рисунок 2 – Зависимость показателей плотности и твердости перед посевом ярового рапса, при разных приемах обработки почвы, 2015-2017 гг

Статистическая обработка результатов исследований подтверждает прямую связь изучаемых агрофизических показателей. Коэффициенты корреляции между плотностью и твердостью почвы во все сроки наблюдений были устойчиво высокими ($r_{xy} = 0,77-0,79$) и не зависели от года исследований и возделываемых культур. На уровне тенденции следует отметить большую связь плотности и твердости в весенний период – перед посевом культур. Сезонные изменения твердости почвы подтверждают закономерное увеличение этого показателя от весны к осени и от традиционной технологии к нулевой [12].

Изменения в плотности сложения, твердости и фильтрационной способности пахотного слоя связаны со структурным состоянием почвы. Почвенная структура характеризует соотношение почвенных отдельностей - агрегатов, различных по форме, размеру и устойчивости к размыванию. Наиболее ценной с агрономической точки зрения считается фракция размером от 0,25 до 10 мм. Соотношение различных фракций почвенных агрегатов играет важную роль в формировании оптимального строения пахотного слоя, а также в регуляции питательного и водно-воздушного режимов. Структура почвы, как и другие её физические свойства подвержены сезонным изменениям в результате воздействия внешних факторов, а также под влиянием биологических особенностей возделываемых культур. Наблюдения за состоянием почвенной структуры показали, что к посеву яровой пшеницы и ярового рапса, изучаемые варианты технологий обработки почвы не имели достоверных различий как по содержанию агрономически ценных агрегатов, так и по коэффициенту структурности «К» (таблица 3). В осенний период отмечалась тенденция снижения «К» по вариантам возделывания яровой пшеницы, в то время как после ярового рапса этот показатель увеличивался в сравнении с весенними наблюдениями. Повышение структурности почвы происходило под влиянием биологических особенностей корневой системы рапса. Согласно зональной оценке структурного состояния почв по С.И. Долгову и П.У. Бахтину поверхностный слой почвы во все сроки наблюдений обладал отличной водопрочностью - >70%. В связи с отсутствием достоверных различий между вариантами детальный анализ и сравнительная оценка не приводится.

Таблица 3 – Изменения агрегатного состава (%), коэффициента структурности «К» 0-10 см слоя и водопрочности агрегатов в зависимости от технологии возделывания яровой пшеницы и ярового рапса. 2015-2017 гг

Технология возделывания	Перед посевом				После уборки			
	> 10мм	Сумма <10-0,25	< 0,25	«К»	> 10мм	Сумма <10-0,25	< 0,25	«К»
пшеница								
Традиционная, ПГ-3,5 (25-27см)	20,1	78,6	1,3	3,7	20,7	77,1	2,2	3,4
Минимальная, КПШ-9 (12-14см)	18,8	79,8	1,3	4,0	21,7	76,1	2,1	3,2
Минимальная, ЩР-4,5 (25-27 см)	19,7	78,5	1,7	3,7	23,9	73,1	3,0	2,7
No-till	27,0	71,3	1,7	2,5	25,0	72,7	2,3	2,7
НСП ₀₅ , %	-	-	-	0,5	-	-	-	0,8
рапс								
Традиционная, ПГ-3,5 (25-27см)	23,3	75,0	1,8	3,0	20,7	78,0	1,3	3,5
Минимальная, КПШ-9 (12-14см)	24,6	73,8	1,5	2,8	18,2	79,5	2,2	3,4
Минимальная, ЩР-4,5 (25-27 см)	26,5	71,9	1,6	2,6	18,6	79,4	1,9	3,4
No-till	34,5	63,2	2,2	1,7	22,2	75,6	2,2	3,1
НСП ₀₅ , %	-	-	-	0,7	-	-	-	0,6

Изменения интенсивности обработки, определяющей разность агрофизических показателей и условий произрастания растений, оказывает влияние и на содержание органических веществ. Органическое вещество является главным индикатором плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Предыдущими исследованиями установлено, что количество органических веществ в почве напрямую связано с интенсивностью обработки и количеством растительных остатков на её поверхности [13;14]. Количество поступающего в почву органического вещества определяется видом возделываемых культур и их урожайностью, которая в свою очередь зависит от почвенно-климатических условий зоны возделывания, применяемых технологий и уровня агротехники [15]. Сбор и удаление пожнивных остатков с полей постепенно приводит к снижению содержания органического вещества, тем не менее, отрицательная динамика органического вещества в почве может быть компенсирована применением минеральных удобрений, сидерацией и обоснованной технологией обработки почвы [16].

Результаты трехлетних исследований показали, что накопление корневых остатков тесно взаимосвязано с урожайностью культуры ($r_{xy} = 0,87$). Отмечена зависимость накопления корневых остатков от биологических особенностей возделываемой культуры и от условий влагообеспеченности отдельных лет. Так, содержание мортмассы под яровым рапсом было достоверно выше, чем по пшенице, что связано с биологической особенностью рапса способного накапливать большую биомассу в сравнении с пшеницей. В среднем по обработкам под рапсом было накоплено 12,3 т/га, что в 2,5 раза превышает аналогичные показатели по яровой пшенице (рисунок 3).

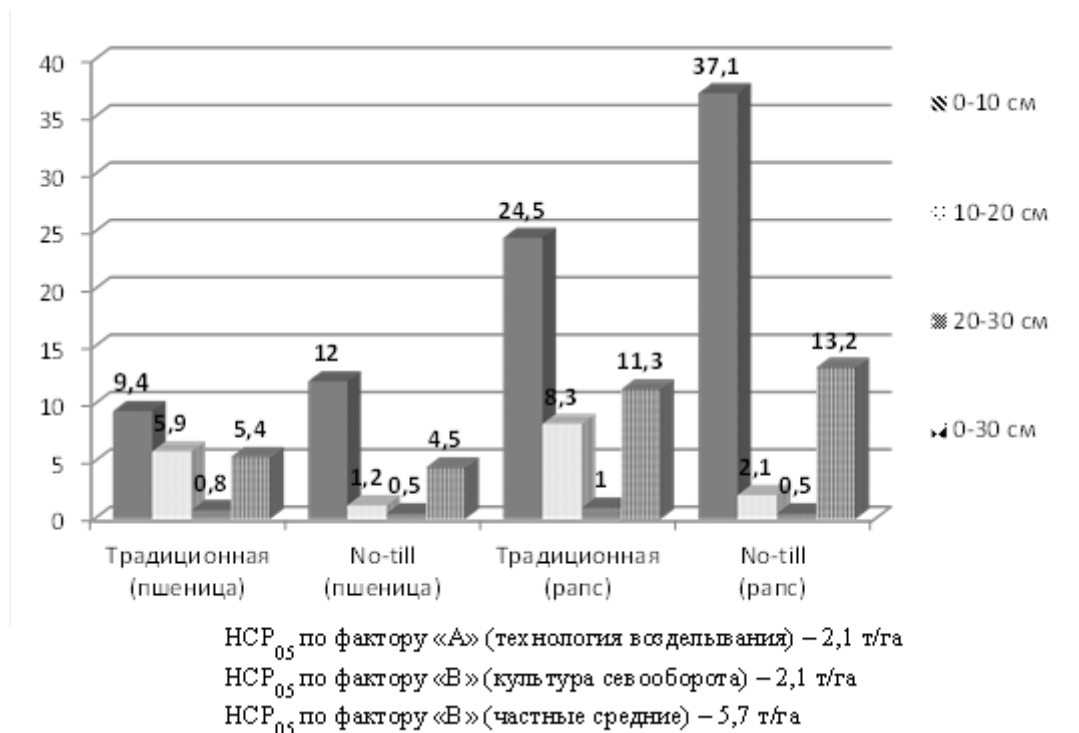


Рисунок 3 – Содержание мортмассы по горизонтам пахотного слоя, в зависимости от технологии возделывания яровой пшеницы и ярового рапса, 2015 - 2017 гг

Анализ накопления мортмассы в слое 0-30 см, в разрезе технологий (фактор «В»), показал отсутствие значимых различий, тем не менее, следует отметить выраженную дифференциацию распределения корневых остатков по профилю почвы. При традиционной технологии количество мортмассы характеризуется постепенным снижением с нарастанием глубины. При длительном использовании технологии No-Till в поверхностном слое сосредоточено более 90% корневых остатков, с увеличением глубины содержание мортмассы резко уменьшается.

Формирование общего органического углерода при разных технологиях возделывания, в том числе при нулевой технологии, происходит по пути образования органического вещества, что меняет динамику накопления азота в почве [17].

Максимальное накопление общего углерода, в течение вегетационного периода в среднем по годам наблюдалось в варианте с нулевой технологией возделывания яровой пшеницы (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание гумуса и общего углерода, % в слое 0-40 см в зависимости от технологии возделывания яровой пшеницы, 2015 – 2017 гг

Технология возделывания	Гумус, %	C, %
Традиционная ПГ-3-5 (25-27 см)	2,43	1,41
Минимальная КПШ-9 (12-14 см)	2,53	1,47
Минимальная ШЦР-4,5 (25-27 см)	2,67	1,55
No-till	2,83	1,64
HCP_{05} , %	0,26	0,15

Среднее содержание общего углерода в системе No-till находилось на уровне 1,64%. Вместе с тем, отмечена тенденция снижения общего углерода при возрастании

интенсивности обработки, что говорит о консервации органического вещества при сокращении и полном исключении механической обработки почвы. На варианте с наиболее интенсивной, традиционной технологией возделывания зафиксировано минимальное содержание общего углерода – 1,41%.

Более низкое содержания гумуса при многократном проведении механической обработки почвы (традиционная технология), в сравнении с минимальной и нулевой технологией возделывания подтверждает, что чем интенсивнее обработка, тем сильнее снижается содержание гумуса [18]. Однократная обработка не способна вызвать ускоренное разложение и эрозию почвы, но может существенно снизить содержание органического углерода в почве.

Заключение. Таким образом, технология No-till и минимальная технология на основе щелевания, в условиях засушливой степи способствует секвестрации углерода и замедлению его потерь. Несмотря на некоторое ухудшение агрофизических параметров в системе No-till, возделывание сельскохозяйственных культур с применением минимальных технологий и при полном отказе от обработки имеет большее значение в поглощении углерода почвой и препятствует повышению уровня CO₂ в атмосфере.

Опираясь на результаты проведенных исследований можно заключить, что изменения органической части почвы, как и агрофизических параметров взаимосвязаны и зависят от технологии обработки почвы. Оптимальными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, обеспечивающих увеличение запасов углерода в почве являются минимальная технология на основе щелевания и система no-till, практикуемые в короткоротационных плодосменных севооборотах, с включением сельскохозяйственных культур различных биологических групп.

Благодарность. Работа выполнена в рамках государственной программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан № BR10764908 и ранее проведенных исследований.

Литература:

- [1] Семенов, В.М., Лебедева, Т.Н. Проблема углерода в устойчивом земледелии: агрохимические аспекты / В.М. Семенов, Т.Н. Лебедева // Агрохимия. – 2015. - № 11. - С. 3–12
- [2] Maestre, F.T., Salguero-Gómez, R., Quero, J.L. (2012) It is getting hotter in here: determining and projecting the impacts of global environmental change on drylands [Text]: Philos Trans. R. Soc. B, 367, 3062–3075.
- [3] Daniel Plaza-Bonilla., José Luis Arrúe, Carlos Cantero-Martínez, Rosario Fanlo, Ana Iglesias, Jorge Álvaro-Fuentes. 2015. Carbon management in dryland agricultural systems. A review. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13593-015-0326-x>
- [4] Van Eerd, L.L., Congreves, K.A., Hayes, A., Verhallen, A. Hooker, D.C. 2014. Long-term tillage and crop rotation effects on soil quality, organic carbon, and total nitrogen. Canadian Journal of Soil Science, 2014, 94(3) 303-315.
- [5] Esteve, J.F., Imeson, A., Jarman, R., Barberis, R., Rydell, B., Sanchez, V.C., Vandekerckhove, L., 2004. Pressures and drivers causing soil erosion [Text]: Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection, EUR 21319 EN/2, Official Publications of the European Communities, Luxembourg, pp. 133–149.
- [6] Bronick, C.J., Lal, R., 2005. Soil structure and management: a review [Text]: Geoderma 124, 3–22.
- [7] Fernández F.G., White C. No-till and strip-till corn production with broadcast and subsurface-band phosphorus and potassium / Agronomy Journal, 104(4). - 2012. – P. 996-1005.
- [8] Васильев, А.М., Ревут, И.Б. Плотность почвы, оптимальная для роста сельскохозяйственных растений на южных карбонатных черноземах Целиноградской области // Сб. тр. по агрономической физике. – Л., - 1965. – С. 26-35

[9] **Заболотских, В.В.** Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи Северного Казахстана / В.В. Заболотских, Н.Г. Власенко // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 31-33.

[10] **Губов, В.И.** Агрофизические свойства почв [Текст]: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство» / Сост.: В.И. Губов// ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 63 с.

[11] **Медведев, В.В.** Твердость почв [Текст]: Харьков. Изд. КГ1 «Городская типография», 2009, 152 с.

[12] **Morrison, J.E.,** Lowery, B., Hart, G.L. Soil penetrometer for sensing soil water content as in soil characterization for sitespecific farming [Text]: Agrophysical and Ecological Problems of Agriculture in the 21st Century. 6-9 Sept. 1999. International Soil and Tillage Research Organization. St. Petersburg, Russia. Vol.2, 2000, pp. 121-129.

[13] **Dalzell, B.J.,** Johnson, J.M.F., Tallaksen, J., Allan, D.L. and Barbour, N.W. (2013): Simulated impacts of crop residue removal and tillage on soil organic matter maintenance [Text]: Soil Science Society of America Journal 77, 1349-1356.

[14] **Kludze, H.,** Deen, B., Weersink, A., van Acker, R., Janovicek, K., De Laporte, A. and McDonald, I. (2013): Estimating sustainable crop residue removal rates and costs based on soil organic matter dynamics and rotational complexity [Text]: Biomass and Bioenergy 56, P. 607-618.

[15] **Чупрова, В.В.** Минерализуемый пул органического вещества в агрочерноземах юга средней сибирей / В.В. Чупрова // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 9. – С. 83-89.

[16] **Eleki K.,** Richard M., Cruse, Rogovska N., László F., Lajos S., Sándor H., (2014). Soil and crop management and biomass removal effects on soil organic matter content in Hungary [Text]: Studies in Agricultural Economics 116 (2014) 107-113.

[17] **Derpsch, R.** No-Tillage and conservation agriculture a progress report // No-Till farming systems – 2008. - P. 7 - 39.

[18] **Van den Bygaart A.J.,** Bremer, E., McConkey, B.G., Janzen, H.H., Angers, D.A., Carter, M.R., Drury, C.F., Lafond, G.P., McKenzie, R.H. Soil organic carbon stocks on long-term agroecosystem experiments in Canada // Canadian Journal of Soil Science. - 2010. - № 4. - P. 543 – 550.

References:

[1] **Semenov, V.M.,** Lebedeva T.N. Problema ugleroda v ustojchivom zemledelii: agrohimiicheskie aspekty. V.M. Semenov, T.N. Lebedeva // Agrohimiya. – 2015. - № 11. - S. 3–12

[2] **Maestre, F.T.,** Salguero-Gómez, R, Quero, J.L. (2012). It is getting hotter in here: determining and projecting the impacts of global environmental change on drylands [Text]: Philos Trans. R. Soc. B, 367, 3062–3075.

[3] **Daniel Plaza-Bonilla.,** José Luis Arrúe, Carlos Cantero-Martínez, Rosario Fanlo, Ana Iglesias, Jorge Álvaro-Fuentes. 2015. Carbon management in dryland agricultural systems. A review. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13593-015-0326-x>

[4] **Van Eerd, L.L.,** Congreves, K.A., Hayes, A., Verhallen, A., Hooker D.C. 2014. Long-term tillage and crop rotation effects on soil quality, organic carbon, and total nitrogen / Canadian Journal of Soil Science, 2014, 94(3) 303-315.

[5] **Esteve, J.F.,** Imeson, A., Jarman, R., Barberis, R., Rydell, B., Sanchez, V.C., Vandekerckhove, L., 2004. Pressures and drivers causing soil erosion [Text]: Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection, EUR 21319 EN/2, Official Publications of the European Communities, Luxembourg, P. 133–149.

[6] **Bronick, C.J.,** Lal, R., 2005. Soil structure and management: a review [Text]: Geoderma 124, 3–22.

[7] **Fernández, F.G.,** White, C. No-till and strip-till corn production with broadcast and subsurface-band phosphorus and potassium / Agronomy Journal, 104(4). - 2012. – P. 996-1005.

[8] **Vasil'ev, A.M.,** Revut, I.B. Plotnost' pochvy, optimal'naya dlya rosta sel'skokozyajstvennyh rastenij na yuzhnyh karbonatnyh chernozemah Celinogradskoj oblasti // Sb. tr. po agronomicheskoj fizike. – L., - 1965. – S. 26-35

[9] **Zabolotskih, V.V.** Vliyanie obrabotki pochvy na urozhajnost' goroha v usloviyah zasushlivoj stepi Severnogo Kazahstana / V.V. Zabolotskih, N.G. Vlasenko // Zemledelie. – 2012. – № 6. – С. 31-33.

[10] **Gubov, V.I.** Agrofizicheskie svoystva pochv [Text]: kratkij kurs lekcij dlya aspirantov napravleniya podgotovki 35.06.01 «Sel'skoe hozyajstvo» / Sost.: V.I. Gubov// FGOU VPO «Saratovskij GAU». – Saratov, 2014. – 63 s.

[11] **Medvedev, V.V.** Tverdest' pochv. Har'kov [Text]: Izd. KG1 «Gorodskaya tipografiya», 2009, 152 s.

[12] **Morrison, J.E.**, Lowery, V., Hart, G.L. Soil penetrometer for sensing soil water content as in soil characterization for sitespecific farming [Text]: Agrophysical and Ecological Problems of Agriculture in the 21st Century. 6-9 Sept. 1999. International Soil and Tillage Research Organization. St. Petersburg, Russia. Vol.2, 2000, pp. 121-129.

[13] **Dalzell, B.J.**, Johnson, J.M.F., Tallaksen, J., Allan, D.L., Barbour, N.W. (2013): Simulated impacts of crop residue removal and tillage on soil organic matter maintenance [Text]: Soil Science Society of America Journal 77, 1349-1356.

[14] **Kludze, H.**, Deen, B., Weersink, A., van Acker, R., Janovicek, K., De Laporte, A. and McDonald, I. (2013): Estimating sustainable crop residue removal rates and costs based on soil organic matter dynamics and rotational complexity [Text]: Biomass and Bioenergy 56, 607-618.

[15] **Chuprova, V.V.** Mineralizuemyj pul organicheskogo veshchestva v agrochernozemah yuga srednej sibiri / V.V. Chuprova // Vestnik KrasGAU. – 2013. – № 9. – S. 83-89.

[16] **Eleki, K.**, Richard, M., Rogovska, N., László, F., Lajos, S., Sándor, H. (2014). Soil and crop management and biomass removal effects on soil organic matter content in Hungary [Text]: Studies in Agricultural Economics 116 (2014) 107-113.17

[17] **Derpsch, R.** No-Tillage and conservation agriculture a progress report // No-Till farming systems – 2008. - P. 7 - 39.

[18] **Van den Bygaart, A.J.**, Bremer, E., McConkey, B.G., Janzen, H.H., Angers, D.A., Carter, M.R., Drury, C.F., Lafond, G.P., McKenzie, R.H. Soil organic carbon stocks on long-term agroecosystem experiments in Canada // Canadian Journal of Soil Science. - 2010. - № 4. - P. 543 – 550.

THE ROLE OF SOIL TILLAGE IN THE PROCESSES OF REGULATION OF AGROPHYSICAL PARAMETERS AND SOIL CARBON SEQUESTRATION IN SPRING WHEAT AND SPRING RAPSE CULTIVATION

Zhurik S.A., master,
Zabolotskikh V.V., candidate of Agricultural Sciences
Nazdrachev Ya.P., candidate of Agricultural Sciences

*Research and Production Center for Grain Farming named after A.I. Baraev
Shortandy, Kazakhstan*

Annotation. The article presents the data of three-year observations of the dynamics of some agrophysical indicators, humus and total carbon in the cultivation of spring wheat and rape under conditions of long-term use of traditional, minimum tillage and no-till system. The main role in regulating the processes of soil carbon sequestration, as well as modeling the agrophysical state, is assigned to tillage. It is shown that in arid steppe conditions, prolonged use of the No-till system leads to compaction of the arable layer to the limit of optimal values ($\geq 1.30 \text{ g/cm}^3$), which negatively affects the filtration capacity and moisture charging, while the complete rejection of cultivation has a positive effect on the accumulation of soil carbon and humus. The average content of total carbon in the No-till system for the period of research was at the level of 1.64%, humus - 2.83%, under the conditions of the most intensive traditional processing, the figures were 1.41 and 2.43%. It is noted, that the cultivated crop is more important in the accumulation of mortmass than the technology of tillage. During the cultivation of spring rapeseed, an average of 12.3 t/ha of root residues was formed; after wheat, the mortmass content did not exceed 5 t/ha. The quality indicators of the soil structure did not have significant differences in the content of agronomically valuable aggregates and were in the range of 63.2-79.8%.

Keywords: spring wheat; spring rape; traditional technology; minimal technology; no-till; carbon sequestration.

ЖАЗДЫҚ БИДАЙ МЕН ЖАЗДЫҚ РАПСТЫ ӨСІРУДЕ ТОПЫРАҚТЫ ӨНДЕУДІҢ АГРОФИЗИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІ РЕТТЕУ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТАҒЫ КӨМІРТЕГІНІ СЕКВЕСТРЛЕУ ҮДЕРІСТЕРІНДЕГІ РӨЛІ

Журик С.А., магистр,
Заболотских В.В., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Наздрачев Я.П., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

*А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы. Шортанды,
Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада жаздық бидай мен рапс өсірудегі кейбір агрофизикалық көрсеткіштердің, гумустың және жалпы көміртегінің динамикасын үш жылдық бақылау деректері және топырақты ең аз өңдеу мен No-till жүйесі келтірілген. Топырақтың көміртекті секвестрлеу процестерін реттеуде, сондай-ақ агрофизикалық күйін модельдеуде негізгі рөл өндеуге жүктеледі. Құрғақ дала жағдайында No-till жүйесін ұзақ уақыт пайдалану егістік қабатының оптималды мәндер шегіне дейін (топырақ көміртегі мен қарашіріктің жиналуына $\geq 1,30$ г/см³) тығыздалуына әкелетіні көрсетілген. No-till жүйесінде жалпы көміртегінің орташа мөлшері зерттеу кезеңінде 1,64%, қарашірік – 2,83% деңгейінде болды, неғұрлым қарқынды дәстүрлі өңдеу жағдайында көрсеткіштер 1,41 және 2,43% құрады. Өңдеу технологиясына қарағанда, өсірілетін дақылдың топырақ жинауда маңыздылығы жоғары екендігі атап өтілген. Жаздық рапсты өсіру кезінде орта есеппен 12,3 т/га тамыр қалдықтары түзілсе, бидайдан кейін өлмелік мөлшері 5 т/га-дан аспады. Топырақ құрылымының сапалық көрсеткіштері агрономиялық құнды толтырғыштардың құрамында айтарлықтай айырмашылықтарға ие болмады және 63,2-79,8% аралығында болды.

Кілт сөздер: жаздық бидай; жаздық рапс; дәстүрлі технология; минималды технология; жұмыссыз; көміртекті секвестрлеу.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА, БИОУДОБРЕНИЙ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ ЮГА КАЗАХСТАНА

Сыдық Д.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН РК
sydykdosymbek@mail.ru, ORCID 0000-0002-9823-33-76

Казыбаева А.Т.², кандидат биологических наук
shakomet@mail.ru, ORCID 0000-0002-4735-8603

Еркуатов Р.¹, докторант PhD
rahimjan_1996@mail.ru, ORCID 0000-0002-9823-3376

Турганбаев Н.О.³, докторант
n.turganbaev@mail.ru, ORCID 0000-0003-1118-2332

¹ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г.Шымкент, Республика Казахстан

²Туркестанский высший многопрофильный аграрный колледж, г.Туркестан, Республика Казахстан

³Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В условиях богарного земледелия юга Казахстана основным лимитирующим фактором урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе озимой пшеницы являются недостаток влаги и пищи. В сложившихся условиях рынка дороговизна минеральных удобрений, ограничивают возможности фермеров по их применению. В этой связи нами изучалась возможность применения стимуляторов роста, микроудобрений, биоудобрений с целью сравнительного изучения по ранним рекомендованным нормам минеральных удобрений. Установлено, при обработке семян стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т и микроудобрением «Оракул» семена 1,0 л/т с одновременным протравливанием фунгицида «Бункер» 0,4 л/т, а так же с ранневесенней обработкой посевов в фазе кущения озимой пшеницы стимулятором «Вымпел» 0,5 л/га и микроудобрением «Оракул» мультикомплекс 2,0 л/га с одновременным внесением гербицида «Балерина» 0,5 л/га и вторая обработка в выше указанным стимулятором роста и микроудобрением в период появления флагового листа озимой пшеницы в соответствующей норме, способствовали увеличению урожайности зерна в засушливые годы 2,1 раза, а в среднее увлажненные годы в 2,0 раза со сбором 14,6 и 22,1 ц/га зерна соответственно.

При применении биоудобрения «Биобарс-М» величина урожайности была несколько ниже 10,8 и 20,2 ц/га, тем не менее на 1,6 и 1,9 раза больше получена урожайность зерна по сравнению с контрольным неудобренным вариантом опыта и в зависимости от сложившихся погодноклиматических факторов исследуемых лет.

Ключевые слова: озимая пшеница, нулевая технология, стимулятор роста, биоудобрения, микроудобрения, минеральное удобрение, засоренность, продуктивная влага

Введение. Вопросы регулирования питания озимой пшеницы при «нулевой» технологии в условиях богары юга Казахстана не затронуты, требуется более детального изучения и обоснования применения стимулятора роста, микроудобрений, биологических удобрений с выявлением наиболее оптимальных норм, сроков их внесения в условиях богарного земледелия является актуальным направлением аграрной науки.

В мире наступает энергетический кризис, с каждым годом уменьшаются запасы углеводородного топлива. Поэтому, сама жизнь заставляет искать альтернативные пути ведения земледелия. В 2018 году площадь посевов сельскохозяйственных культур по нулевой технологии в мире составила 142 млн. га. В Аргентине по «нулевой» технологии фермеры работают уже 30 лет. Эта страна является мировым лидером по внедрению «нулевой» технологии. Более 81% посевных площадей страны (27 млн. га) обрабатывают

по этой технологии. А за период с 1993 года, когда начался быстрый рост применения «нулевой» технологии, по 2010 год общая площадь посевов сельхозкультур возросла с 17,8 до 33 млн. га. За этот же период объем производства продукции растениеводства вырос с 40 до 94 млн. т, а расходы на технику и горючее снизились на 30% по сравнению с общепринятой технологией, прекратилась эрозия почвы.

В Казахстане влаго-ресурсосберегающая технология возделывания яровых зерновых культур впервые внедрилась в условиях Костанайской области. В.И.Двуреченским разрабатывались элементы нулевой технологии и совершенствовались с использованием отечественной сеялки и зарубежных посевных комплексов с различной модификацией и, надо сказать есть существенные успехи в этом направлении. При сберегающем земледелии растительные пожнивные и корневые остатки возвращаются в почву, и чем больше растительных и корневых остатков остается в почве, тем больше микроорганизмы из них создают пищи для растений. Следовательно, чем больше растения получают пищи, тем выше урожай. В.И. Двуреченский полагал, что высокоурожайное растение создает более мощные стебли и корни, которые мы возвращаем в почву, потому она не только не истощается, а наоборот еще больше обогащается органикой, за счет чего плодородие повышается, как это было ранее в естественном состоянии [1].

В условиях юга Казахстана ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы с прямым посевом были изучены под руководством профессора Д.А.Сыдықа и его последователями, эксперименты проводились с 2006 года. За эти годы наибольшая урожайность озимой пшеницы на богаре 43,8 ц/га формировался при прямом посеве сеялкой СЗС-2,1 на фоне минеральных удобрений $P_{30} N_{50}$ кг/га и при использовании системного гербицида "Таргет" в норме 1,0 л/га. Установлено, что прямые посевы озимой пшеницы за годы исследований обеспечивали снижение прямых затрат на 28-44% ГСМ на 36,5-38,6%, себестоимость на 24,3-26,3% с увеличением условно-чистого дохода на 16,7-31,5% [2, 3, 4,5].

Дефицит влаги в почве был и остается одной из самых актуальных проблем, следовательно становится очевидным, что при сложившихся обстоятельствах улучшение растениеводческого сектора должны быть достигнуто, прежде всего, на основе использования влаго, почво, энерго, ресурсо и природосберегающих технологий. Именно это система сберегающего земледелия является на сегодня ключевым рычагом для выживания фермеров, занятых в производстве сельскохозяйственных культур. К технологиям сберегающего земледелия относятся также минимальная и нулевая обработка почвы [6].

Повсеместное сокращение механических разноглубинных обработок при слабом накоплении измельченных пожнивных остатков на поверхности поля также способствует образованию уплотненного слоя. Исследования ученых НПЦЗХ им А.И.Бараева и других показывают, что мульчирующий защитный слой на поверхности поля начинает работать при накоплении измельченной массы от 3 до 5 тонн на гектаре. Для накопления такой массы требуется длительный период и высокая урожайность сельскохозяйственных культур [7, 8, 9].

При изучении новых технологий, основанных на минимальных обработках, установлено, что они не только экономят ресурсы, но и в большей степени, чем традиционные, отвечают требованиям природоохранного земледелия. Современные технологии изменяют также сложившиеся представления о путях воспроизводства почвенного плодородия, ориентированные в прошлом преимущественно на использование больших доз органических и минеральных удобрений, положительно влияют на баланс гумуса в почве [10, 11].

Одной из целей изменения системы обработки почвы заключается в повышении потенциала деградированных земель в секвестрации углерода, сокращение эмиссии и

внести позитивный вклад в усилия мирового сообщества в смягчение влияния глобального потепления климата [12].

Разработка современной системы организационных и агротехнических мероприятий, направленных на защиту сельскохозяйственных растений на всех этапах роста и развития от стрессов различной природы (засухи, переувлажнения заморозков, нарушения водных и солевых режимов, повышенной кислотности почв, гербицидного воздействия) – приоритетное направление в растениеводстве [13].

Совместное использование препаратов линейки «ПОЛИДОН» (2 л/га) и «Альфастим» (50 мл/т) путем комбинированных (семена + вегетация) и листовых обработок в фазе кущения весной в рекомендуемых дозах позволяет повысить урожайность озимой пшеницы на 5,7-6,8 ц/га, улучшить технологические и хлебопекарные свойства муки, а также выход хлеба [14].

Применение гуматов в качестве стимуляторов роста на озимой пшенице позволяет получить прибавку урожая за счет улучшения его структурных показателей. Обработка семян способствует лучшей выживаемости растений и соответственно повышает продуктивный стеблестой. Применение гуматов по вегетации увеличивает озерненность колоса и абсолютной вес семян. Все это в совокупности способствует получению более высокой урожайности. Наибольшая урожайность была получена в варианте с обработкой семян Лигногуматом и применении БиоГумата «ЭКОСС-20» по вегетации совместно с применением гербицида [15].

Стимуляторы роста являются эффективными препаратами, повышающими качество зерна и урожайность зерновых культур. Создание новых стимуляторов роста требует сравнительного их изучения для рационального применения их в общедоступной форме, так как данное направления является экономически выгодным и экологичным агроприемом [16].

Выявлена сортовая реакция озимой пшеницы по отзывчивости на используемые биопрепараты. Предпосевная обработка семян препаратом Матрица Роста обеспечила прибавку урожая озимой пшеницы «Скипетр 2» – 0,65 т/га, то есть обработка одной тонны семян 0,3 л препарата дала дополнительного более 3,25 т зерна [17].

Продукт искусственной гумификации – гумат калия оказывает сопоставимый с ГК природного гинезиса эффект на прирост надземной биомассы в фазу цветения (+40-50% к контролю). Все искусственно полученные ГК положительно влияют на формирование колоса озимой пшеницы и его озерненность [18].

Засоренность посевов озимой пшеницы снизилась от 85 до 90% от применения гербицидов различных производителей по отношению к контролю. Во втором варианте опыта отмечена самая высокая степень уменьшения засоренности. Самая высокая урожайность зерна озимой пшеницы была на 2 варианте (Секатор Турбо), и составила 41,3 ц/га, что на 7,9 ц/га превышает урожайность на контрольном варианте [19].

Применение биостимуляторов и биологических препаратов стало актуально в нашем мире недавно, но стремительно набирает обороты. Озимая мягкая пшеница после обработки биостимуляторами, биологическими препаратами и микроудобрениями ускоряет процесс появления всходов, увеличивает вегетативную массу, продуктивность, улучшает качество зерна и устойчивость к болезням и вредителям. Бактериальные препараты могут воздействовать на растение на разных этапах роста и развития, однако наиболее эффективно проявляется их влияние после обработки семян перед посевом [20, 21].

Исследованиями М.Ш.Сулейменова, Ш.О.Бастаубаевой, А.К.Баймуратова установлено, что в условиях богары юго-востока Казахстана прибавка урожайности озимой пшеницы от внесения минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{60}$ по сорту «Карасай»

составила 0,5-5,8 ц/га и по сорту «Тәлімі 80» – 0,5-7,0 ц/га, а от дозы N₆₀P₆₀ по сорту «Карасай» составила 1,2-9,6 ц/га и по сорту «Тәлімі 80» – 1,8-7,5 ц/га [22].

По исследованиям С.Туребаевой, М.А.Сыдыкова в условиях обыкновенного серозема в обеспеченной богары южного Казахстана выявлено, что с улучшением условий питания увеличилась масса 1000 зерен и их наибольшая величина 37,5-37,2 г получена на фоне минеральных удобрений P₄₅ N₇₀ кг/га существенно превысив показатели контрольного варианта (30,6-30,3 г), за годы проведения экспериментов при использовании стимулятора роста и микроудобрений масса 1000 зерен составила 35,1-34,6 г значительно превысив фон без удобрений (контроль) [23].

Результатами исследования установлено, что использование минеральных удобрений при прямом посеве положительно влияют на рост и развитие, а так же урожайность озимой пшеницы, при использовании разных норм удобрений показал рост урожайности культур и составил от 4,5 ц/га до 24,1 ц/га от контрольного варианта. Наивысшая урожайность получена в норме P₄₅N₇₀, где средняя урожайность за годы исследования составил 36,3 ц/га [24].

При обработке семян стимулятором роста «Вымпел» в норме 0,5 л/т и микроудобрением «Оракул» семена в норме 1,0 л/т с одновременным протравливанием зерна «Дивидент экстрим 115», т.к.с. в норме 0,5 л/т с расходом рабочей жидкости 10 л/т перед посевом, осенняя листовая обработка посевов озимой пшеницы в фазе кущения стимулятором роста «Вымпел» - 0,5 л/га и микроудобрением «Оракул» мультикомплекс 2,0 л/га, а также ранневесенняя обработка посевов в фазе кущения и в фазе флагового листа при вышеуказанных нормах расхода стимулятора роста и микроудобрений урожай зерна озимой пшеницы в среднем за два года составил 25,9 ц/га или возрос в 2,0 раза по сравнению с неудобренным контрольным вариантом [25].

Исследованиями Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана выявлена следующая закономерность, что урожайность озимой пшеницы увеличивается, если в первую половину вегетационного периода выпадает достаточное количество осадков, и наоборот, высокие температуры воздуха в начале вегетационного периода приводят к снижению урожайности. Наступление морозов без достаточного снежного покрова значительно понижает урожай [26].

Материалы и методика исследований. Научно-исследовательские работы по разработке способов, сроков и норм применения стимуляторов роста, микроудобрений, биологический удобрений в сравнении с рекомендованными нормами минеральных удобрений заложен на стационарном опыте отдела «земледелия и растениеводства» Юго-Западного научно-исследовательского института животноводства и растениеводства (ЮЗНИИЖиР), расположенном на богарных землях п. Тассай, Каратауского района, города Шымкент, Туркестанская область (схема опытов).

Объектом исследований являлись районированные сорта озимой пшеницы – «Стекловидная-24»

Полевые опыты заложены с одноярусным систематическим размещением вариантов при прямом посеве озимой пшеницы согласно схеме опыта в 4-кратной повторности на общей площади 2 га.

Стимулятор роста растений «Вымпел» - комплексный природно-синтетический препарат с составом полиэтилен оксиды 770 л/га и отмытые соли гуминовых кислот до 30 г/л контактно-системного действия для обработки семян и вегетирующих растений.

«Оракул» семена – уникальное комплексное жидкое микроудобрение для обработки семян сельскохозяйственных культур. В составе содержатся, г/л: N – 20; P₂O₅ – 99; K₂O – 65; SO₃ – 57; Fe – 15; Cu – 5.4; Zn – 5.4; Mn – 25; Co – 0,1; Mo – 0,4.

Варианты опыта	Сроки, способы и нормы обработки стимуляторами роста, биоудобрениями и микроудобрениями
1. Без удобрений - контроль	-
2. Обработка семян стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т	Перед посевом семена озимой пшеницы обрабатываем стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т
3. Обработка семян стимулятором роста «Вымпел» - 0,5 л/т и микроудобрением «Оракул» - 1,0 л/т	Перед посевом семена озимой пшеницы обрабатываем стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т + микроудобрением «Оракул» семян 1,0 л/т + протравитель
4. Обработка семян стимулятором роста и микроудобрением, а также ранневесенняя обработка посевов в фазе кущения озимой пшеницы с препаратами «Вымпел» - 0,5 л/га и «Оракул» - 2,0 л/га	Предпосевная обработка семян стимулятором «Вымпел» 0,5 л/т + микроудобрением «Оракул» семян 1,0 л/т + протравитель. Ранневесенняя обработка в период кущения озимой пшеницы стимулятором «Вымпел» 0,5 л/га + микроудобрением «Оракул» мультикомплекс 2,0 л/га соответственно
5. Обработка семян стимулятором роста и микроудобрением, а также ранневесенняя обработка посевов в фазе кущения и флагового листа озимой пшеницы с препаратами «Вымпел» - 0,5 л/га и «Оракул» - 2,0 л/га	Предпосевная обработка семян стимулятором «Вымпел» 0,5 л/т + микроудобрением «Оракул» семян 1,0 л/т + протравитель. Ранневесенняя обработка в период кущения озимой пшеницы и фазе флагового листа стимулятором «Вымпел» 0,5 л/га + микроудобрением «Оракул» мультикомплекс 2,0 л/га соответственно
6. Обработка семян биоудобрением «Биобарс-М» - 1,0 л/т	Предпосевная обработка семян биоудобрением «Биобарс-М» + в баковой смеси с протравителями. Норма расхода - 1,0 л/т
7. Обработка семян биоудобрением «Биобарс-М» 1,0 л/га и ранневесенняя обработка в фазе кущения «Биобарс-М» 0,5 л/га	Предпосевная обработка семян биоудобрением «Биобарс-М» 1,0 л/га + в баковой смеси с протравителями и опрыскивание посевов в фазе кущения до выхода в трубку в норме 0,5 л/га совместно с гербицидами (баковая смесь)
8. Обработка семян биоудобрением «Биобарс-М» 1,0 л/га и в фазе кущения «Биобарс-М» 0,5 л/га и в фазе колошения 0,7 л/га	Предпосевная обработка семян биоудобрением «Биобарс-М» 1,0 л/га + в баковой смеси с протравителями и опрыскивание посевов в фазе кущения до выхода в трубку в норме 0,5 л/га совместно с гербицидами (баковая смесь) и в фазе начала колошения в норме 0,7 л/га
9. P ₄₅ при посеве озимой пшеницы и подкормка N ₇₀ кг/га в фазе кущения.	Внесение фосфорных удобрений в норме 45 кг/га в д.в.в. при посеве озимой пшеницы одновременно и подкормка азотным удобрением N ₇₀ кг/га в д.в.в. в фазе кущения в ранневесенние периоды
10. Расчетная норма минеральных удобрений на запланированный урожай зерна	Применение фосфорных удобрений при посеве озимой пшеницы одновременно на глубину 10 см и подкормка азотными удобрениями в фазе кущения культуры с разбрасывателями удобрений
Примечание: норма расхода рабочей жидкости при авиаопрыскивании 50 л/га при наземной обработке 200 л/га.	

Рисунок 1 – Схема закладки полевых опытов с применением регуляторов роста, микроудобрений и биоудобрений

«Оракул» мультикомплекс – комплексное универсальное жидкое микроудобрение для внекорневой подкормки растений. В составе содержатся, г/л: N – 100; P₂O₅ – 44; SO₃ – 36; Fe – 6; Cu – 8; Zn – 8; Mn – 6; Co – 0,05; Mo – 0,2.

Биодобрение «Биобарс-М» - биодобрение «Биобарс-М» с микроэлементами сложно-смешанное (далее «Биобарс-М») – создано на основе макро- и микроэлементов, содержит 7 макро- (азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, сера) и 9 микроэлементов (медь, цинк, молибден, марганец, бор, кобальт, йод, кремний, хлор), а также содержащее белково-хлорофилло-витамино-фитонцидный состав растительного происхождения, соединений растений – сложное высокомолекулярное природное соединение, состоящее из группы зеленых пигментов, содержащихся в хлоропластах растений, которые поглощают свет, необходимый для фотосинтеза, альфа – аминокислот, соединенных в цепочку пептидной связью и витаминов вырабатываемых растениями. Макро - и микроэлементы служат для питания микроорганизмов почвы и растений, обеспечивает им высокую биологическую активность.

Опрыскивание вегетирующих растений стимуляторами роста «Вымпел», микроудобрением «Оракул» и биодобрением «Биобарс-М» с целью получения максимального эффекта подкормку лучше проводить в вечернее время.

Исследования по изучению фенологии растений, биометрические анализы, определение урожайности культур проводились по методике государственного сортоиспытания с.-х. культур [27].

Определение накопления биомассы зерновых культур изучались по основным фазам роста и развития, путем взятия растительных образцов с 1м² на двух несмежных повторениях.

Биологический и структурный анализ урожая озимой пшеницы в зависимости от изучаемых факторов проводились в каждой делянке опыта в 4-х кратной повторности.

Учет засоренности посевов озимой пшеницы проводились по методике государственного сортоиспытания с.-х. культур.

Математическая обработка и дисперсионный анализ полученных данных результатов исследований по методу Б.А. Доспехова [28].

Результаты исследований. Для выявления влияния по применению стимуляторов роста и удобрений при «нулевой» технологии возделывания озимой пшеницы на богарных землях юга Казахстана полевые эксперименты проводились на стационарном участке отдела земледелия и растениеводства Юго-Западного НИИ животноводства и растениеводства на площади 2 га.

Перед посевом семена озимой пшеницы сорта «Стекловидная 24» обрабатывались протравителем «Бункер» в норме 0,4 л/т с одновременной обработкой семян стимулятором роста «Вымпел» - 0,5 л/т + микроудобрением «Оракул» семена - 1,0 л/т согласно схеме опытов.

Прежними исследованиями выявлено, что рост и развитие озимой пшеницы в условиях богарного земледелия в большей степени зависит от сложившихся условий климатического фактора осеннего, зимнего и весеннего периода их вегетации. В этой связи, нами подробно изложены погодные условия конкретного года исследований и их влияния на формирование продуктивных элементов урожайности озимой пшеницы конкретного года.

Погодно-климатические условия осеннего периода были крайне неблагоприятными для роста и развития озимой пшеницы. За октябрь месяц 2020 года осадки отсутствовали, а в конце I-декады ноября месяца выпало 18,7 мм осадков, с начала второй декады ноября количество выпавших осадков составило 28,6 мм, с резким похолоданием (II-декада среднедекадная температура воздуха снизилась до -1,1⁰С), а в начале III-декады ноября месяца выпал снег (20,5 мм осадков) с небольшим покровом и резким похолоданием температуры воздуха -2,4⁰С, в целом за ноябрь месяц выпало 67,8 мм осадков или около нормы однако из-за низкого температурного режима воздуха проклюнувшиеся семена озимой пшеницы в ноября месяце не дали всходы. В декабре месяце среднемесечный

показатель температуры воздуха составил $-2,7^{\circ}\text{C}$ или существенно ниже от многолетней нормы ($+1,0^{\circ}\text{C}$) и осадков было всего лишь 30,1 мм, что значительно ниже от многолетнего показателя (норма – 74 мм) или в 2,5 раза меньше нормы. С начала нового 2021 года января месяца средний показатель температуры воздуха за I-декаду снизилась до $-7,5^{\circ}\text{C}$ с отсутствием осадков. Из-за небольшого неравномерного снежного покрова (2-4 см) верхние горизонты почвы опытного участка на глубине 8-12 см промерзли с повреждением наклюнившегося коллиоптеля озимой пшеницы, так как в отдельные дни температура воздуха снизилась до $-15-17^{\circ}\text{C}$ в течение 3-5 дней.

Со второй декады января месяца наблюдалось постепенное потепление с повышением температуры воздуха в дневное время до $+19^{\circ}\text{C}$ и при среднем показателе температуры воздуха во второй декаде января $+5,6^{\circ}\text{C}$. Наступили по настоящему теплые весенние погоды и появились всходы озимой пшеницы. При проведении учетов в конце второй декады (20.01.2021 г.) полевая всхожесть семян составила 37-44% в удобренных вариантах опыта, а в контрольном варианте без применения стимуляторов роста, микроудобрений, биоудобрений и минеральных удобрений эти величины колебались в пределах 26-31%, то есть в сложившихся погодно-климатических условиях отчетного года вегетация озимой пшеницы продолжалась в зимнее время.

Теплые дожди выпадали с начала февраля месяца (I-декаде 40,8 мм, II-декаде 24,5 мм) с повышением среднедекадных показатели температуры воздуха $+6,8^{\circ}\text{C}$ и $+9,7^{\circ}\text{C}$ соответственно, что способствовали продолжению вегетаций озимой пшеницы. В сложившихся погодно-климатических условиях зимнего периода отмечались начало кущения во второй декаде февраля и наблюдались пополнения всходов озимой пшеницы и травостой растений на единицы площади, с уплотнением агроценозов в удобренных вариантах опыта. К сожалению, резкое похолодание температурного режима в третьей декаде февраля (среднедекадная температура воздуха снизилась до $-2,5^{\circ}\text{C}$) приостановили вегетацию растений озимой пшеницы.

Весеннее возобновление вегетаций озимой пшеницы наблюдалось в начале марта месяца при среднедекадной температуре воздуха $+6,5^{\circ}\text{C}$. Однако рост и развитие растений замедлились, так как во второй декаде марта среднедекадная температура снизилась до $+4,5^{\circ}\text{C}$. Фаза кущения озимой пшеницы продолжалась, начиная с третьей декады марта показатели среднедекадной температуры воздуха увеличились до $+10,1^{\circ}\text{C}$ и за март выпало 162,0 мм атмосферных осадков, что в 2,0 раза больше от многолетней нормы. Запасы продуктивной влаги в метровом слое при определении к концу марта (28.03.2021 г.) составила 196 мм, это очень хорошие показатели запасов продуктивной влаги для условия богарных земель юга Казахстана. Однако количество растений озимой пшеницы при весеннем учете (30.03.21 г.) колебалось в пределах 147,5-233,7 шт/м², то есть, отмечалось изреженность травостоя растений озимой пшеницы, что связано с неблагоприятным погодно-климатическим фактором осеннего и зимнего периода вегетаций. Самое низкое количество растений озимой пшеницы наблюдались на не удобренном контрольном варианте, с улучшением условий питания растений с внесением фосфорных удобрений одновременно при посеве количество растений на единице площади возрос до 233,7 шт/м², также довольно высокие показатели сохранности растений с 230,5 шт/м² наблюдались при использовании стимуляторов роста, микроудобрений с обработкой семян и обработки посевов в начале фазы кущения растений озимой пшеницы (таблица 1). Следует отметить, что удобренные варианты опыта и делянки обработанные с стимуляторами роста и микроудобрениями, биоудобрениями развивались и росли более равномерно интенсивно по сравнению с неудобренным вариантом опыта. Так, при применении расчетных норм удобрений начало фазы трубкования озимой пшеницы наступило 04.04.2021 года, а на фоне применения стимуляторов роста, микроудобрений 05.04.2021 года. То есть, растение озимой пшеницы

развивалось более равномерно и интенсивно, так как фаза трубкования растений озимой пшеницы в контрольном неудобренном варианте несколько отставали и отмечено в конце первой декады апреля (09.04.2021г). Обильные обложные осадки в марте месяце (162,0 мм) и в начале апреля месяце 27,1 мм способствовали массовому появлению сорных растений (однолетних, многолетних двудольных и злаковых сорняков). Против выше указанных сорняков посеы озимой пшеницы обрабатывались гербицидами «Балерина» в норме 0,5 л/га и «Ластик Топ» 0,4 л/га в боковой смеси в фазе кущения озимой пшеницы (рисунок 1).

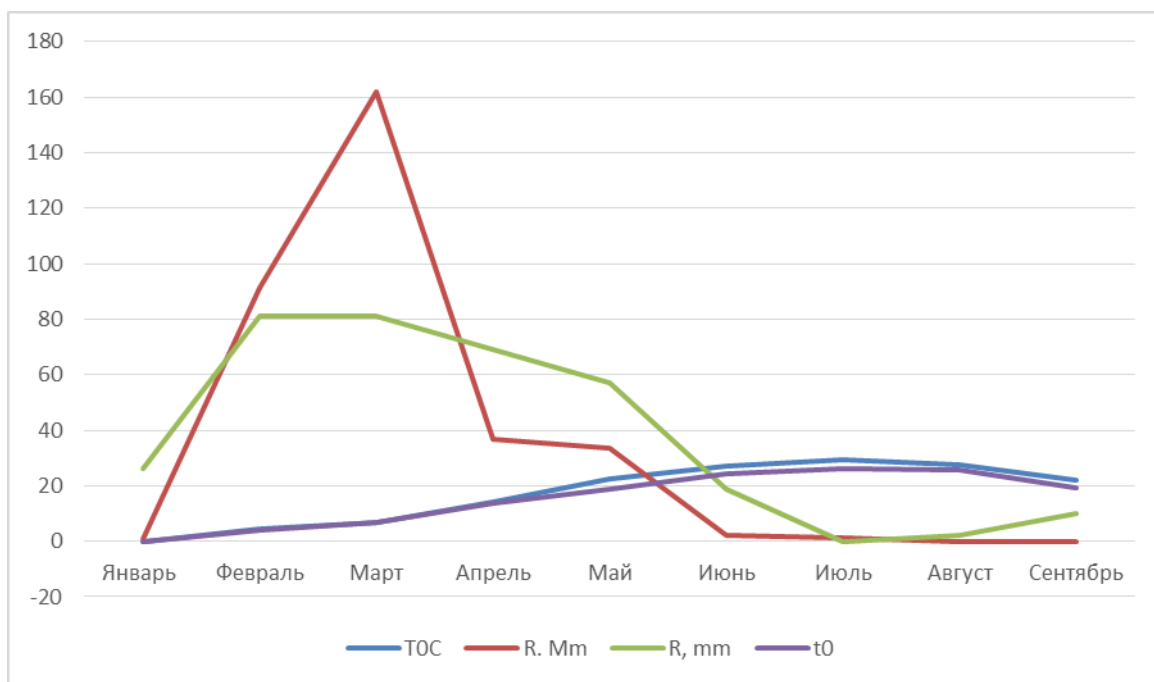


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха и атмосферные осадки по данным филиала РГП «Казгидромет» по Туркестанской области, 2021 г.

Температурный фон за апрель месяц составил 14,4⁰С или на уровне многолетнего показателя, с выпадением за месяц 36,4 мм осадков, что в 1,9 раза меньше нормы. Тем не менее, к концу этого месяца (28.04.2021 г.) запасы продуктивной влаги в метровом слое составили 121 мм, указанная величина характеризуется удовлетворительным запасом влаги. Растение озимой пшеницы от недостатка влаги заметно отставала в росте и в верхних горизонтах почвы, где сосредоточенная основная масса корней растений сильно иссушались в слое 0-20 см, к этому периоду запас влаги составил – 12 мм, а в слое 0-50 см была – 44 мм.

В начале мая месяца выпало 24,5 мм атмосферных осадков, что способствовало улучшению водообеспеченности растений озимой пшеницы. Однако, за весь май месяц выпало всего лишь 33,6 мм осадков, что в 1,7 раза меньше от многолетней нормы. К тому же, за весь май месяц температура воздуха была высокой 22,3⁰С или на 3,7⁰С выше нормы, особенно жарким и сухим термическим режимом отличилась III-декада мая 24,8⁰С, что на 4,5⁰С выше от многолетнего показателя. Таким образом, от начала фазы колошения озимой пшеницы и за период цветения, налива зерна держался высокий термический режим воздуха и продолжался до полного созревания зерна озимой пшеницы. Аномальная жара в первой декаде июня составила 28,7⁰С или на 6,5⁰С выше нормы, а в целом за этот месяц среднемесячная температура воздуха равнялась 26,9⁰С или на 2,9⁰С выше многолетнего показателя. Тем не менее, визуальные наблюдения за

состоянием посевов озимой пшеницы и проведение соответствующих учетов, анализов показали, что при высоких термических режимах воздуха процесс формирования и характер созревания зерна более равномерным были на удобренных вариантах опыта, также свое определенное положительное действия оказали стимуляторы роста, микроудобрений и их совместное действие позволило формировать удовлетворительный урожай озимой пшеницы даже в острозасушливом 2021 году.

Осенью 2021 году перед посевом семена озимой пшеницы сорта «Стекловидная 24» обрабатывались протравителем «Бункер» в норме 0,4 л/т с одновременной обработкой семян стимулятором роста «Вымпел» - 0,5 л/т + микроудобрений «Оракул» семена – 1,0 л/т согласно схеме опытов.

Осенние осадки в 2021 году выпадали с начала октября месяца, в I-декаде выпало 18,6 мм осадков с снижением температуры воздуха до 10,5⁰С, что позволило к началу осенне-полевых работ. Во II-декаде средняя температура воздуха была около нормы 12,5⁰С. К концу октября месяца в III-декаде прошли обильные атмосферные осадки в виде дождя 27,2 мм и в целом за месяц сумма атмосферных осадков составила 45,8 мм при среднемесечном показателе температуры воздуха 10,5⁰С, то есть, сложившиеся погодно-климатические условия этого месяца были благоприятными для получения дружных и равномерных всходов озимой пшеницы.

С начала ноября месяца стояла прохладная по настоящему осеняя погода с среднедекадным показателем температуры воздуха 3,7⁰С при норме 9,4⁰С. За II-декаду ноября месяца выпало 32,2 мм атмосферных осадков в виде дождя и мокрого снега со среднедекадным показателем температуры воздуха 3,2⁰С. С первых дней третьей декады стояла теплая осенняя погода с повышением температуры воздуха до 6,0⁰С. В целом за осенний период вегетации озимой пшеницы выпало 88,8 мм осадков с благоприятным температурным фоном, что способствовало равномерному росту и развитию озимой пшеницы и в сложившихся условиях погодного фактора полные всходы её получены 15.11.2021 году через 14 дней после посева.

Температурный режим воздуха за декабрь месяц (+5,2⁰С) оказался несколько теплым по сравнению с ноябрем. Поэтому вегетация растений озимой пшеницы продолжалась с переходом в фазу кущения в начале зимы. Высота осадков за декабрь месяц составила 38,1 мм, что в 1,9 раза ниже от многолетней нормы.

С наступлением нового 2022 года в первый декаде января месяца выпало 39,4 мм, а во второй декаде 61,9 мм атмосферных осадков в виде мокрого снега и дождя с соответствующим температурным фоном +2,8⁰С и +5,1⁰С. За этот период только в отдельные дни в ночное время отмечались снижение температуры воздуха ниже 0⁰С и в третьей декаде в ночное время наблюдались снижение температуры воздуха до -2 -3⁰С. Промерзание почва грунта не наблюдались. В целом за январь месяца выпало 106,9 мм атмосферных осадков, при многолетнем показателе 73 мм или сумма выпавших осадков за месяц в 1,5 раза была больше нормы.

Первая декада февраля месяца была дождливым в виде мокрого снега с переходом в дождь, и выпало 48,8 мм, во второй декаде этого месяца количество выпавших осадков составила 14,6 мм. Начиная с третьей декады февраля месяца наступило потепление с повышением среднедекадной температуры воздуха до +7,9⁰С. В южных районах Туркестанской области начались полевые работы. Нами была проведена подкормка озимой пшеницы согласно схеме опытов и внекорневая питания в фазе кущения при активной весенней возобновлении вегетации растений стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/га + микроудобрением «Оракул» семена 2,0 л/га соответственно с расходом рабочего раствора 250 л/га. В сложившихся условиях климатического фактора возобновилась активная вегетация озимой пшеницы.

В текущем году обилием осадков отмечались март месяц. За этот месяц высота атмосферных осадков составила 231,2 мм, что в 2,9 раза больше от многолетней нормы. Результаты изучения почвенных анализов по показателям продуктивной влаги выявлено, при определении запасов продуктивной влаги в почве в начале марта месяцев (08.03.2022 г.) на глубине 0-100 см составила 206 мм, в конце второй декады марта (18.03.2022 г.) – 227,0 мм, а в конце месяце (28.03.2022 г.) – 225 мм. Отличные запасы продуктивной влаги при весенней вегетации способствовали интенсивному развитию озимой пшеницы в удобренных вариантах опыта и бурному росту сорной растительности, как в количественном, так и весовом выражении на единицу площади. Поэтому в конце первой декады апреля месяца (09.04.2022 г.) посеы озимой пшеницы обрабатывались гербицидом «Балерина» 0,5 л/га. При анализе учета видового состава сорняков и их количество в начале трубкавания на 7-й день после обработки вышеуказанным гербицидам большинство однолетние и многолетние двудольные сорняки скручивались и имели нездоровый вид, приостановили рост и развитие (рисунок 2).

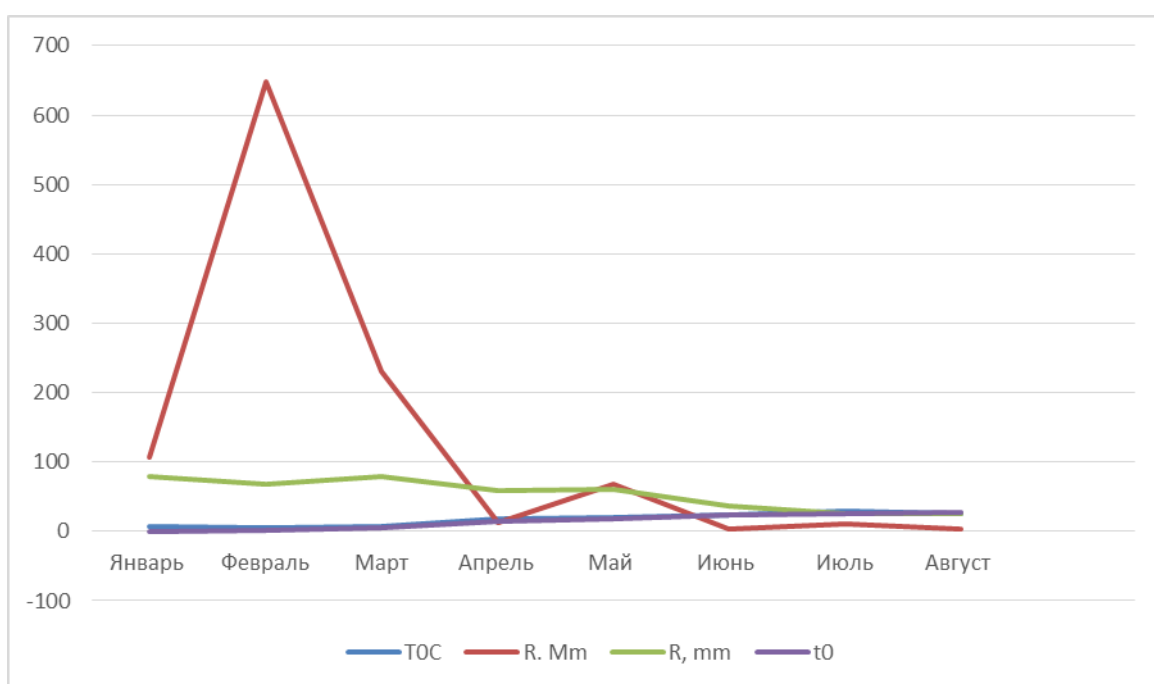


Рисунок 2 – Среднемесячная температура воздуха и атмосферные осадки по данным филиала РГП «Казгидромет» по Туркестанской области, 2022 г.

С целью уничтожения дикого ячменя и овсюга и других видов зерновых сорняков посеы озимой пшеницы одновременно обрабатывались гербицидом «Ластик Топ» в норме 0,4 л/га (09.04.2022 г.). Биологическая эффективность указанных гербицидов была довольно высокой 85,8-91,4%. Необходимо отметить, из-за обилия осадков в марте месяца и при достаточном количестве тепла наблюдались массовые появления сорной растительности, что способствовали высокой засоренности посевов озимой пшеницы однолетним и многолетним двудольными, а также злаковыми сорняками, в этой связи своевременная и качественная обработка посевов против сорной растительности имеет огромное значение для улучшения фитосанитарного состояния посевов зерновых культур.

В 2021 году за апрель месяц выпало всего лишь 12,9 мм атмосферных осадков. Высокий термический режим воздуха 18,3⁰С, что на 5,3⁰С выше от многолетней нормы способствовали ускорению развития растений озимой пшеницы и интенсивному росту, углублению корневой системы в поиске влаги, так как из-за физического испарения из

верхних горизонтов корнеобитаемые слои почвы значительно иссушились и из нижних горизонтов почв запасы продуктивной влаги восходящим током поступали в верхние корнеобитаемые горизонты почв. Так, при учете запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-10 см и 10-20 см к концу апреля месяца снизились до 2,8 и 3,7 мм соответственно. Тем не менее, запасы продуктивной влаги в метровом (0-100 см) слое почв составили 141 мм. Указанные запасы продуктивной влаги в период трубкования и закладки репродуктивных органов озимой пшеницы были вполне удовлетворительными для условий богарного земледелия.

С наступлением мая месяца резко повысился температурный режим воздуха (среднедекадная температура воздуха составила 21,7⁰С, при норме 19,6⁰С или на +4,8⁰С выше от многолетнего уровня), однако в первой декаде мае месяца выпало 39,8 мм атмосферных осадков, и тем самым хорошо увлажнили пахотный корнеобитаемый горизонт почвы и где расположено основная масса корневой системы озимой пшеницы. С улучшением водообеспеченности растений озимая пшеница интенсивно росла в росте и массе. Следует отметить, что вторая половина мая месяца была дождливой и прохладной по сравнению с многолетними показателями. Среднедекадная температура воздуха в третьей декаде этого месяца составила 19,0⁰С или 1,3⁰С ниже от многолетней нормы, а также выпало 20,2 мм осадков, в целом за этот месяц высота осадков составила 67,4 мм при норме 57 мм. Благодаря равномерному распределению атмосферных осадков за период формирования зерна и их налив проходило при удовлетворительной обеспеченности осадками. Результаты изучения запасов продуктивной влаги на посевах озимой пшеницы показали, что в период налива зерна запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы (0-20 см) равнялись 11,6-16,6 мм, в слое 0-50 см 48-55 мм, а в метровом слое (0-100 см) – 142-148 мм (таблица 1).

Исследованиями установлено, что с применением стимуляторов роста, микроудобрений, биоудобрений и рекомендованных норм минеральных удобрений закономерно улучшались показатели продуктивных элементов урожайности озимой пшеницы. Так, с обработкой семян озимой пшеницы сорта «Стекловидная 24» с стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т при крайне неблагоприятных условиях осеннего, зимнего периодов сохранность растений составила 167 шт/м². На фоне обработки семян стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т и микроудобрений «Оракул» 1,0 л/т и при ранневесенней обработке посевов в фазе кущения стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/га и микроудобрением «Оракул» семена 2,0 л/га количество растений озимой пшеницы перед уборкой составил 214,8 шт/м², лучшие показатели сохранности растений озимой пшеницы 233,8 шт/м², высоты растений 80,3 см с продуктивной кустистостью 1,10 шт., с количеством зерен в колосе 21,3 шт и массой 1000 зерен 29,5 г. получена в 5-варианте опыта на фоне обработки семян стимулятором роста и микроудобрением с последующей обработкой посевов указанными препаратами в фазе кущения и флагового листа.

При обработке семян биоудобрением «Биобарс-М» в норме 1,0 л/т с последующей обработкой посевов в фазе кущения «Биобарс-М» в норме 0,5 л/га и в фазе колошения 0,7 л/га количество растений озимой пшеницы перед уборкой составило 199,1 шт/м², достигнув высоты растений 78,6 см, среднее количество зерен в одном колосе составило 19,1 шт с массой 1000 зерен 28,5 г с формированием урожайности зерна 10,8 ц/га.

Таблица 1 – Появление всходов и особенности формирования густоты стояния растений в зависимости от применения стимулятора и сложившихся условиях климатического фактора

Вариант опыта	Количество растений на 1м ² /шт						Высота растений, см					
	осень после всходов		весной после перезимовки		перед уборкой		в фазе трубкования (20.04.)		в фазе начала колошения (20.05)		перед уборкой (20.06.)	
	2020 год	2021 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год
1	-	223,0	147,5	224,1	148,1	225,6	24,1	25,0	52,5	56,7	69,5	76,4
2	-	231,4	165,0	233,0	167,0	233,7	25,8	26,7	54,2	58,8	71,8	79,8
3	-	250,1	166,2	250,4	166,9	250,8	27,9	28,2	56,4	59,7	74,8	82,5
4	-	267,4	213,4	267,8	214,8	268,9	30,2	31,3	58,3	62,4	79,8	87,6
5	-	284,2	230,2	185,9	233,8	286,1	31,4	32,5	61,2	66,5	80,3	88,9
6	-	248,1	170,0	249,2	170,1	250,3	25,1	26,0	50,9	55,6	70,6	82,3
7	-	265,4	182,4	266,9	183,0	267,8	25,6	26,2	51,5	56,8	75,4	87,6
8	-	278,0	195,1	278,7	199,1	279,1	26,0	26,3	58,4	64,8	78,6	92,7
9	-	286,4	133,7	288,0	235,9	288,6	32,0	34,5	63,4	76,1	80,7	97,4
10	-	287,0	230,4	290,2	241,3	290,4	32,7	35,0	64,0	77,2	81,0	98,2

Примечание: Из-за неблагоприятных условий осеннего периода в 2020 году всходы озимой пшеницы осенью не появлялись, начала всходов было отмечено в конце второй декады января месяца (20.01.2021 году) с формированием густоты стояния 129,5-154,0 шт/м² на удобренных вариантах опыта, а в контрольном варианте без применения стимуляторов, микроудобрений, биоудобрений и минеральных удобрений эти показатели колебались в пределах 91,8-108,5 шт/м².

При неблагоприятных условиях осеннего и зимнего периодов 2020-2021 годов наилучшие показатели продуктивных элементов озимой пшеницы получены на фоне внесенных расчетных норм минеральных удобрений, где сохранность растений перед уборкой составила 241,3 шт./м², достигнув наибольшие высоты растений 81,0 см с количеством зерен в колосе 21,7 шт, масса 1000 зерен 29,8 г. При внесении ранее рекомендованных норм минеральных удобрений P₄₅N₇₀ кг/га указанные показатели продуктивных элементов были близкие и равнялись 235,9 шт/м²; 80,7 см; 21,2 шт и 29,8 г соответственно. Следует отметить, что полученные результаты экспериментальных данных в острозасушливом 2021 году считаем удовлетворительным, тем не менее, выше указанные показатели по сравнению с многолетними результатами прошлых лет очень низкие. Результаты исследований показали даже в неблагоприятных условиях осенне-зимнего периода и при неравномерным выпадении атмосферных осадков в весенние периоды вегетации и на фоне высокого термического режима в период закладки репродуктивных органов налива зерна, молочной и восковой спелости озимой пшеницы, сформировался удовлетворительный урожай зерна озимой пшеницы при использовании стимуляторов роста, микроудобрений, биоудобрений по сравнению с контрольным необработанным вариантом опыта.

Таблица 2 - Результаты изучения запасов продуктивной почвенной влаги на посевах озимой пшеницы в условиях богары за март-июнь месяцы (2021-2022 гг.)

Сроки отбора образцов	Глубина отбора образцов (см) и запасы влаги (мм)											Среднее на глубину, см
	год	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	
08.03.	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	24,0	23,3	21,8	21,1	20,6	20,1	19,6	19,0	18,7	18,2	206
18.03.	2021	24,9	22,1	20,7	19,2	17,1	16,5	16,2	14,8	11,0	10,1	162
	2022	26,3	23,0	22,7	22,1	22,4	22,9	22,6	22,6	22,0	20,7	227
28.03.	2021	22,6	22,3	19,8	18,9	19,2	19,1	19,4	19,0	19,2	18,7	196
	2022	23,5	23,6	22,9	21,7	22,1	22,1	22,3	22,5	22,6	21,8	225
08.04.	2021	19,6	20,0	18,9	18,7	18,2	18,1	8,9	18,3	19,5	19,5	184
	2022	20,2	20,4	19,8	19,0	18,9	19,3	19,8	20,3	20,8	20,3	198
18.04.	2021	13,2	13,8	14,6	15,3	16,4	16,4	15,6	16,7	17,7	18,5	141
	2022	2,5	4,0	8,4	8,6	19,9	20,8	20,3	20,7	21,8	21,2	148
28.04.	2021	10,4	11,1	11,7	13,0	14,9	15,3	16,2	16,9	17,2	17,7	121
	2022	2,8	3,7	8,3	8,5	19,7	20,7	20,6	19,8	18,7	18,1	141
08.05.	2021	11,8	12,1	11,9	12,9	13,8	14,2	15,0	15,8	16,2	16,9	116
	2022	5,4	5,1	10,4	10,8	19,0	19,7	20,3	20,1	20,1	20,0	150
18.05.	2021	9,5	11,3	11,6	12,0	12,8	13,4	14,5	15,0	14,7	14,6	101
	2022	8,5	8,1	8,5	9,5	20,0	20,1	20,0	20,1	17,3	16,0	148
28.05.	2021	7,7	9,4	10,6	11,6	14,0	14,8	15,8	15,9	15,3	14,8	100
	2022	5,5	6,1	8,4	8,2	19,6	20,8	21,5	18,7	17,3	15,9	142
08.06.	2021	3	5	5	7	9	10	9	11	12	12	83
	2022	4,1	5,8	7,6	7,6	19,3	20,2	21,0	22,7	25,9	31,0	160
18.06.	2021	8	3	3	5	7	8	8	10	11	12	68
	2022	4,4	5,2	14,4	7,7	19,2	19,5	20,2	23,1	25,1	30,2	161
28.06.	2021	1	2	1	2	5	5	6	8	9	10	49
	2022	7,3	6,6	13,4	7,5	18,4	19,2	19,7	22,1	24,1	29,3	155

Таблица 3 – Особенности формирования продуктивных элементов озимой пшеницы при нулевой технологии возделывания в зависимости от применения стимуляторов роста, микроудобрений, биоудобрений, минеральных удобрений в сложившихся климатических факторов

Варианты опыта	Продуктивная кустистость, шт		Длина колоса, см		Среднее количество зерен в колосе, шт.		Средняя масса зерен с 1 колоса, г		Масса 1000 зерен, г	
	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год
1	1,00	1,02	7,0	7,3	17,0	18,1	0,69	0,90	27,0	30,9
2	1,01	1,02	7,4	8,2	18,8	19,0	0,81	0,94	28,0	31,8
3	1,02	1,04	7,6	8,6	19,8	19,4	0,89	1,01	28,5	32,6
4	1,08	1,10	8,0	9,1	20,5	20,8	0,93	1,07	29,2	33,7
5	1,10	1,15	8,1	9,8	21,3	22,2	0,95	1,09	29,5	34,8
6	1,01	1,03	7,3	8,1	18,2	19,0	0,80	1,02	27,3	30,8
7	1,03	1,03	7,8	8,9	18,8	19,8	0,92	1,08	28,2	32,0
8	1,05	1,08	7,9	9,7	19,1	21,9	0,94	1,10	28,5	33,0
9	1,10	1,15	8,0	10,1	21,2	28,0	0,94	1,12	29,8	35,0
10	1,10	1,16	8,1	10,3	21,7	28,1	0,96	1,11	29,8	35,1

В острозасушливом 2021 году вполне конкурентоспособный урожай зерна в пределах 15,0-15,6 ц/га собран на вариантах при внесении фосфорного удобрения одновременно с посевом и азотной подкормкой в ранневесенние периоды в фазе кущения озимой пшеницы, превысив неудобренный контрольный вариант в 2,2-2,3 раза при их урожайности 6,8 ц/га.

Следовательно, даже при острозасушливом году использование стимуляторов роста в сочетании с микроудобрениями в 2,1 раза увеличили урожайность зерна, достигнув 14,6 ц/га, а применение биоудобрений обеспечил вполне удовлетворительный урожай зерна 10,8 ц/га или в 1,6 раза больше по сравнению с неудобренным контрольным вариантом опыта.

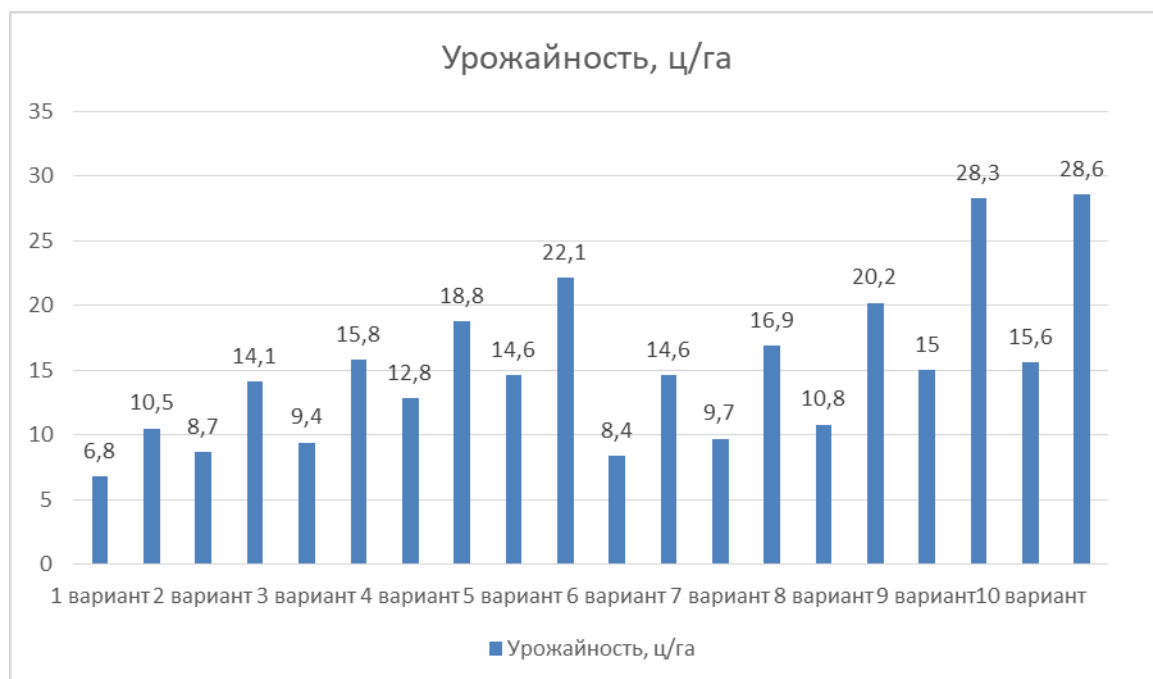


Рисунок 3 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения стимулятора роста, микроудобрений, биоудобрений и минеральных удобрений

В начале статьи подробно изложены погодно-климатические факторы осеннего (2021 г.), зимнего (2021-2022 гг.) весеннего и летнего отчетного периодов вегетации озимой пшеницы. Благоприятные условия осени, зимы и ранневесеннего периода способствовали равномерному развитию озимой пшеницы и формированию более высоких показателей продуктивных элементов урожайности зерна. Так, при обработке семян стимулятором роста «Вымпел» 0,5 л/т и микроудобрением «Оракул» семена 1,0 л/т с одновременным протравливанием фунгицидом «Бункер» 0,4 л/т, а так же ранневесенним обработкой посевов в фазе кущения озимой пшеницы стимулятором «Вымпел» 0,5 л/га и микроудобрением «Оракул» семена 2,0 л/га одновременном внесении гербицида «Балерина» 0,5 л/га и вторая обработка в выше указанным стимулятором роста и микроудобрением в период появления флагового листа озимой пшеницы в соответствующей норме количество сохранившихся растений перед уборкой составила 286,1 шт./м², достигнув высоту 88,9 см, при продуктивной кустистости 1,15 шт, с количеством зерен в колосе 22,2 шт с массой 1000 зерен 34,8 г и с сбором сухого зерна при стандартной влажности 22,1 ц/га (таблица 3).

Довольно хорошие показатели продуктивных элементов сформировались при обработке семян биоудобрением «Биобарс-М» в норме 1,0 л/т и обработке посевов в фазе

кущения «Биобарс-М» - 0,5 л/га и в фазе колошения 0,7 л/га. На этом варианте опыта количество сохранных растений перед уборкой составило 279,1 шт/м², высота растений достигла 92,7 см, с продуктивной кустистости 1,11 шт, с количеством зерен в колосе 21,9 шт, масса 1000 зерен равнялась 33,0 г и сформировался урожай зерна на уровне 20,2 ц/га.

Близкие показатели по формированию продуктивных элементов урожайности зерна обеспечивались при внесении ранее рекомендованных норм минеральных удобрений P₄₅N₇₀ кг/га и на варианте при внесении расчетных норм минеральных удобрений. Так, при внесении ранее рекомендованных норм P₄₅N₇₀ кг/га количество сохранившихся растений на единицу площади составило 288,6 шт/м², высота растений равнялась 97,4 см, с продуктивной кустистостью 1,15 шт, с количеством зерен в колосе 28,0 шт, масса 1000 зерен была 35,0 г и с сбором сухого зерна при стандартной важности 28,3 ц/га. При внесении расчетных норм удобрений на получение 30,0 ц/га зерна выше указанных показателей продуктивности озимой пшеницы составили 290,4 шт./м²; 98,2 см; 1,17 шт.; 28,1 шт.; 35,1 г. и 28,6 ц/га соответственно.

Выводы. Следовательно, результатом двухлетних экспериментальных исследований можно заключить, что изучаемые стимулятор роста, микроудобрение и биоудобрение существенно увеличивают показатели продуктивных элементов и урожайность зерна озимой пшеницы. При использовании стимулятора роста в сочетании с микроудобрением в основные фазы роста и развития способствовали увеличению в засушливые годы 2,1 раза урожая зерна, а в среднеувлажненные годы в 2,0 раза с сбором 14,6 и 22,1 ц/га зерна соответственно. А при применении биоудобрений величина урожайности была несколько ниже 10,8 и 20,2 ц/га или на 1,6 и 1,9 раза больше по сравнению с контрольным неудобренным вариантом опыта и в зависимости от сложившихся погодно-климатических факторов.

За годы исследований высокий урожай зерна озимой пшеницы сформировалась при внесении ранее рекомендованных норм минеральных удобрений и расчетных норм удобрений на запланированный урожай зерна. Однако при сложившихся условиях рынка дороговизна минеральных удобрений ограничивают возможность фермеров по их использованию. Поэтому рекомендуем фермерам использовать стимуляторы роста, микроудобрений и биоудобрений, что позволяют выращивать вполне конкурентоспособный продукт с низкой себестоимостью зерна пшеницы.

Данная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764908) «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана».

Литература:

[1] **Двуреченский, В.** Возделывание зерновых культур на основе новой влагосберегающей технологий и современной техники. – Костанай, 2004. – 62 с.

[2] **Сыдык, Д.А.,** Карабалаева А.Д., Сыдыков М.А. Продуктивность озимой пшеницы при ресурсосберегающей технологии возделывания //Агроинформ-Астана, 2007. №11. – С. 23-25

[3] **Сыдыков, М.А.** Экономическая оценка эффективности возделывания озимой пшеницы //Аграрная наука сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии: Матер. XII-й межд.науч.-практ.конф. – Алматы, Бастау, 2009. Т.1. – С.232-234.

[4] **Сыдыков, М.А.,** Сыдык Д.А. Прямой посев озимой пшеницы на богарных землях южного Казахстана "Глобальные изменения климата и биоразнообразия". – Алматы 2015. – С.177-182

[5] **Сыдыков, М.А.**, Тастанбекова Г.Р, Сыдык Д.А, Дуйсенова М.У. Формирование продуктивных элементов озимой пшеницы при прямом посеве в зависимости от фона питания на богарных сероземах южного Казахстана // Сб.научных трудов "Аграрная наука-сельскохозяйственному производству юго-западного региона Казахстана". –Шымкент, 2017. Том II. – С.211-217.

[6] **Кененбаев, С.Б.**, Бастаубаева Ш.О. Приоритетные направлений в области растениеводства и земледелия в связи с изменением климата. Сбор.науч.тр: "Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе" // Межд.научно-прак.конф. посвященная 60 летию НПП зернового хозяйства им А.И.Бараева. Астана-Шортанды Том I, 2016. – С.41-45.

[7] **Сулейменов, М.К.** Диверсификация растениеводства и сберегающее земледелие – основа обеспечения продовольственной безопасности //Материалы междунауч. науч.-практ. конференции: Диверсификация растениеводства и No-till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. – Шортанды-Астана, 2011. – С.27-33.

[8] **Сулейменов, М.К.** Использование растительных остатков в ресурсосберегающих технологиях //Материалы междунауч. науч.-практ. конференции: Диверсификация растениеводства и No-till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. – Шортанды-Астана, 2011. – С.39-43.

[9] **Кирбшин, В.И.** Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия //Земледелие. – М., 2006. №5. – С.2-14.

[10] **Горянин, О.И.** Агротехнологические основы повышения эффективности возделывания полевых культуры на черноземе обыкновенном среднего заволжья: дис . д-ра с-х. наук: 06.01.01(Горянин Олег Иванович.- Безенчук, 2015. – 477с.

[11] **Кант, Г.** Земледелие без плуга : Предпосылки способы и границы прямого посева при возделывании зрелых культур: пер. с нем ЕИ. Кошкин, - М.: колос, 1980. - 158с.

[12] **Lal, R.** Researchable priorities in terrestrial carbon sequestration in Central Asia. In: Climate Change and Terrestrial Carbon Sequestration in Central Asia. Ed's: R. Lal, M. Suleimenov, B.A. Stewart, D.O. Hansen, P. Doraiswamy, 2007. – pp. 127 –136.

[13] **Шаповал, О.А.** Биологическое обоснование использования регуляторов роста растений в технологии выращивания озимой пшеницы. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2005. 327 с.

[14] **Семенюк О.В.** Эффективность применения жидких органоминеральных удобрений ПОЛИДОН и стимулятора роста растений Альфастим на посевах озимой пшеницы. Земледелие №1. 2017. 44-46 с.

[15] **Хатков, К.Х.**, Дагужиева З.Ш. Влияние новых гуминовых препаратов на продуктивность озимой пшеницы в предгорной зоне Республики Адыгея. Вестник АГУ., Выпуск 4 (191) 2016. 122-126 с.

[16] **Данилов, А.В.** Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество продукции зерновых культур. Вестник Марийского государственного университета, Серия «Сельскохозяйственной науки. Экономические науки». 2017. Т. 3. №1 (9). 28-32 с.

[17] **Черненкокая, Н.А.** Эффективность применения микроудобрений при производстве семян озимой пшеницы. Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» №1 (37) 2021. 112-119 с.

[18] **Дудкин, Д.В.**, Змановская А.С., Литвинцев П.А., Влияние продуктов искусственной гумификации на рост и урожайность озимой пшеницы, возделываемой в условиях лесостепной зоны. Вестник Югорского Государственного университета, 2013 г. Выпуск 3 (30). 19-24 с.

[19] **Котельникова, М.Н.**, Буланова Ж.А., Асадова М.Г. Роль гербицидов на засоренность озимой пшеницы в условиях ЦЧЗ Общее земледелие, растениеводство / 14-19 с.

[20] **Костылев, П.И.** Улучшение продуктивности риса после обработки семян и листьев экстрактом / Научный журнал КубГАУ. – 2010. - №57 (03). – 1-7 с.

[21] **Сырмолот, О.В.** Экстрасол и продуктивность сои в Приморском крае //Земледелие. – 2013. - №3. – 47-48 с.

[22] Сулейменова, М.Ш., Бастаубаева Ш.О., Баймуратов А.К. Урожайность озимой пшеницы в условиях богары в зависимости от обработки почв и внесения удобрений / Ғылым және білім. 2020. № 2-2 (59) 83 – 87 с.

[23] Туребаева, С.Д., Сыдықов М.А. Оңтүстік Қазақстан өңірінде күздік бидайдың өсіп – дамуына тікелей егіп өсіру кезіндегі қалыптасқан ауа райының әсері / Ғылым және білім. 2021. №2-2 (63) 32 – 41 с.

[24] Туребаева, С.Д., Сыдық Д.А., Жаппарова А.А. Қазақстанның оңтүстігінде күздік бидайды тікелей себу кезінде тыңайтқыштардың түрлі мөлшерлерін пайдаланудың өнімділікке әсері / Ғылым жаршысы (пәнаралық). – 2022 -№1 (112). – 207 – 220 с.

[25] Жаппарова, А.А., Сыдық Д.А., Туребаева С.Д. Энергосберегающая технология возделывания озимой пшеницы в условиях богарного земледелия юга Казахстана / Сборник трудов XXII международной научно-практической конференции, Москва, 22 – 24 апреля 2021 г. Том 2. 206 – 210 с.

[26] Кушенбекова А.К., Мухомедьярова А.С. Продуктивность озимой пшеницы в условиях Западно-Казахстанской области // Ғылым және білім. 2020. №4-2 (61)_73 – 77 с.

[27] Федин, М.А., Роговский Ю.А. и др. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985 г. – 267 с.

[28] Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с, ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

References:

[1] Dvurechenski V. Vozdelyvanie zernovyh kultur na osnove novoi vlagosberegaiuŝei tehnologi i sovremennoi tehniki. Qostanai, 2004 s 62

[2] Sydyq D.A., Karabalaeva A.D., Sydyqov M.A. Produktivnost ozimoi pŝenisy pri resursosberegaiuŝei tehnologii vozdelyvania. J: Agroinform-Astana, 2007-№11 s 23-25

[3] Sydyqov M.A. Ekonomicheskaiia osenka effektivnosti vozdelyvania ozimoi pŝenisy. Agrarnaia nauka selskohozäistvennomu proizvodstvu Kazahstana , Sibiri i Mongolii \\\ Mater. III-i mejd.nauch.-prakt.konf - Almaty , Bastau,2009.-T.I.-S 232-234

[4] Sydyqov M.A., Sydyq D.A. Prämoi posev ozimoi pŝenisy na bogarnyh zemläh iujnogo Kazahstana "Globälnye izmenenia klimata i bioraznoobrazie". - Almaty 2015-S.177-182

[5] Sydyqov M.A., Tastanbekova G.R, Sydyq D.A,Duisenova M.U. Formirovanie produktivnyh elementov ozimoi pŝenisy pri prämom poseve v zavisimosti ot fona pitania na bogarnyh serozemah iujnogo Kazahstana \\\ Sb.nauchnyh trudov "Agrarnaia nauka-selskohozäistvennomu proizvodstvu iugo-zapadnogo regiona Kazahstana." Ŝymkent 2017. Tom II – S.211-217.

[6] Kenenbaev S.B., Bастаубаева Ŝ.О. Prioritetnye napravleni v oblasti rastenievodstva i zemledelia v sväzi s izmeneniem klimata. Sbor.nauch.tr: "Zemledelie i seleksia selskohozäistvennyh rasteni na sovremenном etape" \\\ Mejd.nauchno-prak.konf. posväŝennaia 60 letiu NPS zernovogo hozäistva im A.İ.Baraeva. Astana-Ŝortandy Tom I.-2016-S.41-45.

[7] Suleimenov M.K. Diversifikasia rastenievodstva i sberegaiuŝee zemledelie – osnova obespechenia prodovölstvennoi bezopasnosti //Materialy mejdun. nauch.-prakt. konferensii: Diversifikasia rastenievodstva i No-till kak osnova sberegaiuŝego zemledelia i prodovölstvennoi bezopasnosti. –Ŝortandy-Atana, 2011. –S.27-33.

[8] Suleimenov M.K. İspölzovanie rastitelnyh ostatkov v resursosberegaiuŝih tehnologiah //Materialy mejdun. nauch.-prakt. konferensii: Diversifikasia rastenievodstva i No-till kak osnova sberegaiuŝego zemledelia i prodovölstvennoi bezopasnosti. –Ŝortandy-Atana, 2011. –S.39-43.

[9] Kirbŝin V.İ. Minimizasia obrabotki pochvy: perspektivy i protivorechia /Zemledelie. -M., 2006. -№5. –S.2-14.

[10] Goränin O.İ. Agrotehnologicheskie osnovy povyŝenia effektivnosti vozdelyvania polevyh kültury na chernozeme obyknovennom srednego zavöljä: dis . d-ra s-h. nauk: 06.01.01(Goränin Oleg İvanovich.- Bezenchuk, 2015. — 477s.

[11] Kant G. Zemledelie bez pluga : Predposylki sposoby i granisy präмого poseva pri vozdelyvanii zdonovyh kültur: per. s nem Eİ. Koŝkin, - M.: kolos, 1980. - 158s.

- [12] **Lal, R.** Researchable priorities in terrestrial carbon sequestration in Central Asia. In: Climate Change and Terrestrial Carbon Sequestration in Central Asia. Ed's: R. Lal, M. Suleimenov, B.A. Stewart, D.O. Hansen, P. Doraiswamy., 2007. pp.127 - 136.
- [13] **Şapoval O.A.** Biologicheskoe obosnovanie ispolzovaniya regulätorov rosta rasteni v tehnologii vyraşivaniya ozimoi pşenisy. M.: İzd-vo VNIİA im. D.N. Prānişnikova, 2005. 327 s.
- [14] **Semenük O.V.** Efektivnöst primeneniya jidkih organomineralnyh udobreni POLİDON i stimulatōra rosta rasteni Āfastim na posevah ozimoi pşenisy. Zemledelie №1. 2017. 44-46 s.
- [15] **Hatkov K.H.,** Dagujieva Z.Ş. Vlianie novyh guminovyh preparatov na produktivnöst ozimoi pşenisy v predgornoi zone Respubliki Adygeia. Vestnik AGU., Vypusk 4 (191) 2016. 122-126 s.
- [16] **Danilov A.V.** Vlianie stimulatōrov rosta na urojainöst i kachestvo produkcii zernovyh kültur. Vestnik Mariskogo gosudarstvennogo universiteta, Seria «Selskohozäistvennogo nauki. Ekonomicheskie nauki». 2017. T. 3. №1 (9). 28-32 s.
- [17] **Chernenkaia N.A.** Efektivnöst primeneniya mikroudobreni pri proizvodstve semān ozimoi pşenisy. Nauchno – proizvodstvennyi jurnal «Zernobobovye i krupānye kültury» №1(37) 2021. 112-119s.
- [18] **Dudkin D.V.,** Zmanovskaia A.S., Litvinsev P.A., Vlianie produktov iskustvennoi gumifikasii na rost i urojainöst ozimoi pşenisy, vzdelyvaemoi v usloviah lesostepnoi zony. Vestnik İugorskogo Gosudarstvennogo universiteta, 2013 g. Vypusk 3 (30). 19-24 s.
- [19] **Kotelnikova M.N.,** Bulanova J.A., Asadova M.G. Röl gerbisidov na zasorennöst ozimoi pşenisy v usloviah SCHZ Obşee zemledelie, rasteniievodstvo / 14-19 s.
- [20] **Kostylev P.İ.** Uluchşenie produktivnosti risa posle obrabotki semān i listev ekstrasolom / Nauchnyi jurnal KubGAU. – 2010. - №57 (03). – 1-7 s.
- [21] **Syrmolot O.V.** Ekstrasol i produktivnöst soi v Primarskom krae / Zemledelie. – 2013. - №3. – 47-48 s. 22.
- [22] **Suleimenova M.Ş.,** Bastaubaeva Ş.O., Baimuratov A.K. Urojainöst ozimoi pşenisy v usloviah bogary v zavisimosti ot obrabotki pochv i vneseniya udobreni / Ğylym jāne bilim. 2020. № 2-2 (59) 83 – 87 s.
- [23] **Turebaeva S.D.,** Sydyqov M.A. Oñtüstik Qazaqstan oñırında küzdik bidaidyñ ösip – damuyna tikelei egip ösiru kezindegi qalyptasqan aua raiynyñ äseri / Ğylym jāne bilim. 2021. №2-2 (63) 32 – 41 s.
- [24] **Turebaeva S.D.,** Sydyq D.A., Japparova A.A. Qazaqstannyñ oñtüstiginde küzdik bidaidy tikelei sebu kezinde tyñaitqystardyñ türlı mólşerlerin paidalanudyñ önımdilikke äseri / Ğylym jarşysy (pänaralyq). – 2022 -№1 (112). – 207 – 220 s.
- [25] **Japparova A.A.,** Sydyq D.A., Turebaeva S.D. Energosberegaiuşaia tehnologia vzdelyvaniya ozimoi pşenisy v usloviah bogarnogo zemledelia iuga Kazahstana / Sbornik trudov HHIİ mejdunarodnoi nauchno – prakticheskoi konferensii, Moskva, 22 – 24 aprelä 2021 g. Tom 2. 206 – 210 s.
- [26] **Kuşenbekova A.K.,** Muhomedärova A.S. Produktivnöst ozimoi pşenisy v usloviah zapadno – Kazahstanskoi oblasti / Ğylym jāne bilim. 2020. No4-2 (61)_73 – 77 s.
- [27] **Fedin M.A.,** Rogovski İu.A. i dr. Metodika gosudarstvennogo sortoispytania selskohozäistvennyh kültur. – M., 1985 g. – 267 s.
- [28] **Dospehov B. A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezülatov issledovani). — 5-e izd., dop. i pererab.—M.: Agropromizdat, 1985. — 351 s, il. — (Uchebniki i ucheb. posobia dlä vyşş. ucheb. zavedeni).

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТӘЛІМІ ЖЕРЛЕРІНДЕ НӨЛДІК
ТЕХНОЛОГИЯМЕН ӨСІРІЛГЕН КҮЗДІК БИДАЙ ЕГІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛҒАН
ӨСКІН ҮДЕТКІШТЕР МЕН МИКРОТЫҢАЙЫТҚЫШТАРДЫ ЖӘНЕ
БИОТЫҢАЙЫТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӨНІМДІЛІК ҚҰРЫЛЫМЫНА
ӘСЕРІ**

Сыдық Д.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР АША академигі
Казыбаева А.Т.², биология ғылымдарының кандидаты
Еркуатов Р.¹, PhD докторанты
Турганбаев Н.О.³, докторант

*«Оңтүстік-Батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Шымкент қ., Қазақстан Республикасы
Түркістан жоғары көпсалалы аграрлық көлледж, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Қазақстанның оңтүстігінде тәлімі егіншілік жерлерінде ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін шектеуші негізгі факторы ылғал тапшылығымен қоректік элементтер жетіспеушілігі болып табылады.

Қалыптасқан нарықтық қатынас жағдайында минералды тыңайтқыштардың қымбаттығы пайдалану мүмкіндігін шектейді.

Сәйкесінше ұсынылған минералды тыңайтқыштардың мөлшері салыстырмалы зерттеу мақсатында өскін үдеткішімен, микротыңайтқышымен және биотыңайтқышымен қолдану мүмкіндіктері далалық тәжірибеде зерттелінді.

Тұқымдарды егер алдында «Вымпел» өскін үдеткішімен 0,5 л/т және «Оракул» микротыңайтқышымен 1,0 л/т мөлшерінде, «Бункер» фунгицидімен 0,4 л/т бір мезгілде өңдеп себілді, сондай-ақ дақылдарды ерте көктемде күздік бидайдың түптену дәуірінде «Вымпел» өскін үдеткішімен 0,5 л/га және «Оракул» мультикомплекс микротыңайтқышымен өңделіп 2,0 л/га «Баллерина» гербицидін 0,5 л/га қолдану кезінде бір мезгілде енгізу арқылы және жалауша жапырақ пайда болған кезеңде жоғарыда аталған өскін үдеткішімен және микротыңайтқышпен екінші рет өңдеу нәтижесінде, күздік бидай өнімділігі құрғақ жылдары астық түсімін 2,1 есеге, ал орташа ылғалды жылдары 2,0 есеге жоғарылады, тиісінше 14,6 және 22,1 ц/га астық жинауға ықпал етті.

«Биобарс-М» биотыңайтқышын пайдаланған кезде өнімділік 10,8 және 20,2 ц/га деңгейінде қалыптасты, алайда тәжірибенің бақылау нұсқасында тыңайтқыш қолданбаған кезде астық өнімділігі 1,6 және 1,9 есе жоғары болды және тиісінше қалыптасқан ауа райы жағдайға байланысты болатынын зерттеулер жүргізілген жылдары анықталды.

Кілтті сөздер: күздік бидай, нөлдік технология, өскін үдеткіш, биотыңайтқыш, микротыңайтқыш, минералды тыңайтқыш, арамшөппен ластану, тиімді ылғал қоры

THE INFLUENCE OF GROWTH STIMULANTS, BIOFERTILIZERS AND MICRONUTRIENTS ON THE FORMATION OF PRODUCTIVE ELEMENTS OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF BOGARA IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Sydyk D.A.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan

Kazybayeva A.T.², candidate of biological sciences

Erkuatov R.¹, PhD student

Turganbaev N.O.³, PhD student

¹LLP "South-Western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing", Shymkent, Republic of Kazakhstan

²Turkestan Higher Multidisciplinary Agrarian College, Turkestan, Republic of Kazakhstan

³Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Annotation. In the conditions of rainfed agriculture in the south of Kazakhstan, the main limiting factor in the yield of agricultural crops, including winter wheat, is the lack of moisture and food. In the current market conditions, the high cost of mineral fertilizers limits the ability of farmers to use them. In this regard, we studied the possibility of using growth stimulants, microfertilizers, biofertilizers for the purpose of comparative study according to the early recommended norms of mineral fertilizers. It has been established that when seeds are treated with Vympel growth stimulator 0.5 l/t and Oracle microfertilizer, seeds are 1.0 l/t with simultaneous dressing of the Bunker fungicide 0.4 l/t, as well as with early spring treatment of crops in tillering phase of winter wheat with Vympel stimulant 0.5 l/ha and Oracle microfertilizer multicomplex 2.0 l/ha with simultaneous application of Ballerina herbicide 0.5 l/ha

and the second treatment with the above growth stimulator and microfertilizer in the period of appearance of the flag leaf of winter wheat in the corresponding norm.

Contributed to an increase in grain yield in dry years by 2.1 times, and in average wet years by 2.0 times with a collection of 14.6 and 22.1 c/ha of grain, respectively. And when using the Biobars-M biofertilizer, the yield was slightly lower than 10.8 and 20.2 c/ha, however, the grain yield was 1.6 and 1.9 times higher compared to the control unfertilized variant of the experiment and in depending on the prevailing weather and climatic factors of the studied years.

Key words: Winter wheat, no - till technology, growth stimulator, biofertilizers, micronutrients, mineral fertilizers, clogging, productive moisture

ҚАЗАҚТЫҢ ҰЯҢ ЖҮНДІ ҚҰЙРЫҚТЫ ҚОЙ ТҰҚЫМЫ САУЛЫҚТАРЫНЫҢ СҮТТІЛІГІ МЕН СҮТ ҚҰРАМЫНА ҚОСЫМША АЗЫҚТАНДЫРУДЫҢ ӘСЕРІ

Ибраев Д.К., PhD

ibrayev-dulat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7316-8478>

Шауенов С.К., ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

shauenovs@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2259-7111>

Долдашева Г.К., докторант

gdoldasheva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6665-1242>

Мулдашева А.Х., докторант

aknurmuldasheva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0116-0260>

Мухаметжарова И.Е., докторант

Ilmira_pvl@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3187-7262>

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.,
Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада қазақтың ұяң жүнді құйрықты қойларының сүттілігі мен сүт құрамына қосымша азықтандырудың әсеріне арналған зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу нысаны ретінде Қарағанды облысы жағдайында өсірілетін қазақтың ұяң жүнді құйрықты қой тұқымының төрт жастағы саулықтары болды. Жалпы тәжірибеге 30 бас саулық, оның ішінде тәжірибелік топта 15 бас және бақылау тобына 15 бас аналог әдісімен алынған. Тәжірибедегі барлық саулықтар бір жағдайда жайылымда күтіп бағылған. Тәжірибелік топтағы саулықтарға қосымша азық ретінде экструдталған құрамажем тәулігіне бір басқа 300 г беріліп, ал бақылау тобына қосымша азықтар берілмеген. Зерттеу барысында тәжірибеге алынған саулықтар желіндерінің морфологиялық көрсеткіштері тәжірибенің басы мен соңында анықталып, лактацияның 105 күнінен бастап желін өлшемдерінің өзгерістері байқалған. Сауылған сүт мөлшері бойынша лактация басында саулықтардың орташа тәуліктік сауымы бақылау және тәжірибелік топтарына сәйкесінше 1380 және 1400 г құраса, ал тәжірибе соңында сәйкесінше 230 және 260 г болған, яғни зерттеуге алынған топтар бойынша тәжірибе тобының сүттілік көрсеткіші басым болғаны анықталған ($P < 0,05$). Тәжірибедегі саулықтар сүтінің физика-химиялық құрамы бойынша қалыпты норма шегінде болды. Қосымша азықтандырылған саулықтардың сүтіндегі май мөлшері лактация соңына дейін тұрақты болатыны анықталды.

Кілт сөздер: саулықтар, қой сүті, құрамажем, орташа тәуліктік сүт сауымы, май мөлшері, ақуыз мөлшері, лактоза

Кіріспе. Қазақстан мал шаруашылығы салаларының ішінде қой шаруашылығының маңызы зор. Қойдан ет, жүн, тері, елтірі және сүт сияқты әртүрлі өнімдер алынады [1]. Қазақстан қой шаруашылығында етті-майлы құйрықты қойларды өсіру басым бағыт болып табылады. Қазіргі уақытта еліміздегі қой шаруашылығынан алынатын өнімнің 90% астам үлесін қой еті құрайды. Осыған орай қой шаруашылығында жүргізілетін барлық ғылыми зерттеу жұмыстары қой етін жоғарлатуға арналған. Дегенмен қой өсірушілер үшін қой еті мен жүнінен бөлек қой сүті саланың өнім өндірудегі қосымша табыс көзі бола алады.

Қой сүті тағамдық құндылығы өте жоғары өнім. Басқа мал түрлерінің сүтімен салыстырғанда қой сүтінен таңдаулы ірімшік түрлері, оның ішінде жұмсақ ірімшіктер, йогурт және құрт сияқты сүт өнімдері пайдалы әрі тиімдірек жасалады [2-3]. Қой сүтінің мұндай бірегей қасиеті құрамы жағынан, яғни ақуыз, май, дәрумендер мен кальцийдің жоғары болуына байланысты ерекшеленеді [4]. FAO деректері бойынша соңғы онжылдықта әлем бойынша қой сүтін өндіру көлемі жылдан-жылға арту үстінде және 2020 жылдың мәліметтері бойынша 10,56 млн. тоннаны құраған [5].

Қой сүттілігі мен қой сүтінің және одан жасалатын сүт өнімдерінің сапасы қойды азықтандыру, күтіп-бағу және өнім өндіру технологиясына, оның ішінде сауу технологиясына байланысты болады [6]. Қойларды азықтандыру қой сүттілігі мен сүт құрамына тікелей әсер етеді [7]. Ғалымдардың зерттеулері бойынша қорада пішен, сүрлем және құнарлы азықпен күтіп бағылатын қой сүтіндегі майдың құрамы (7,24%) ашық жайылымда бағылатын саулықтардың сүтіне (6,98%) қарағанда жоғары болған [8]. Қой сүтінің құрамындағы ақуыз мөлшері бойынша да азықтандыру зерттеулері жүргізілген [9]. Алайда қой сүтіндегі май құрамына қарағанда ақуыздың мөлшері азықтандырудың әсерінен өзгере қоймайды, бұл тұрақтылық лактоза мөлшеріне де тән. Қой сүті мен қой сүтінен жасалған ірімшіктегі ретинол мен α -токоферол дәрумендерінің мөлшері қосымша азықтандыру арқылы жоғарлайтыны анықталған [10]. Жалпы айтқанда қой сүті мен қой сүтінен жасалған сүт өнімдерінің құрамына азықтандырудың әсерін зерттеу өзекті болып табылады.

Ғылыми жұмыстың мақсаты Қарағанды облысы «Отқанжар» шаруашылығында өсірілетін қазақтың құйрықты ұяң жүнді саулықтарының сүттілігі мен қой сүтінің құрамына қосымша азықтандырудың әсерін зерттеу болды. Ғылыми-ізденіс жұмыс ҚР БҒМ 217 «Ғылымды дамыту» бюджеттік бағдарламасының қаржылық қолдауымен AR08052570 «Қой сүтін өндіру және өңдеу технологияларын жасау» жоба тақырыбы аясында орындалды.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Қойларды қосымша азықтандыру арқылы саулықтардың сүттілігі, олардың сүті құрамына әсерін анықтау бойынша ғылыми-тәжірибелік жұмыс Қарағанды облысының «Отқанжар» шаруашылығында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде аталған шаруашылықта өсірілетін қазақтың құйрықты ұяң жүнді төрт жасар 3 қоздаған саулықтары алынды.

Саулықтардың сүт өнімділігі мен қой сүтінің құрамын анықтау мақсатында бір отарда бағылатын қойлардың ішінен 15 бастан аналог әдісімен 2 тәжірибелік топ құрылды. Тәжірибелік топтың саулықтарына қосымша азық ретінде құрамында арпа, бидай және сұлының экструдалған қоспасынан жасалған құрамажем 300 граммнан берілді, ал бақылау тобындағы қойларға қосымша азықтар берілген жоқ. Экструдалған құрамажем ресурсүнемдеуші азықтар мен азық қоспаларын өндіруші «NFT-KATU» ЖШС кәсіпорынан алынды. Құрамажемнің құрамында 250-ден астам биологиялық белсенді компоненттер кіретін «BioFeed-P» азық қоспасы бар [11] (1-кесте).

1-кесте – Экструдалған құрама жемнің химиялық құрамы

Көрсеткіштер	%
Су	8,3
Құрғақ заты, оның ішінде:	91,7
«шикі» протеин	11,7
«шикі» май	3,6
«шикі» жасұнық	5,02
азотсыз экстрактивті заттар	67,47
«шикі» күл	3,91

Султанаева Л.З. және Балджи Ю.А. деректері негізінде [12] тәжірибедегі саулықтарға берілетін экструдалған құрамажемнің құнарлығы келесідей: қорытылатын протеин 23,02 г, қорытылатын жасұнық 5,77 г, ұсақ қара малдың алмасу энергиясы 3,36 МДж, лактацияның таза энергиясы 2,46 МДж құрады.

Тәжірибеге алынған барлық қойлар бір жағдайда жайылымда, таңғы сағат 6-00-ден кешкі 20-00-ге күтіп бағылды. Тәжірибе кезеңі қойлардың көктемгі және жазғы жайылымдарда бағылатын уақытта, яғни 2022 жылдың мамырынан басталып 10 тамызда аяқталды.

Тәжірибеге алынған саулықтардың сүт бездерінің морфологиялық ерекшеліктерін анықтау үшін олардың желіндерінің өлшемдері (орамы, ұзындығы, биіктігі, ені) алынды. Саулықтарға бақылау сауым әр он күн сайын қоздағаннан кейін лактацияның жиырмасыншы күні басталды. Сауылатын тауарлық сүттің мөлшерін таңертеңгі сауымда анықтау үшін қозыларды енесінен 12 сағат бұрын, кешкі уақытта бөлінді. Бұдан соң қозылар енесімен 24 сағат бірге ұстап, кешкі сауымды анықтау үшін 12 сағатқа, таңертеңгі уақытта қозыларды енесінен бөлінді. Саулықтарды сауу үшін арнайы қой сауатын АИД-2-02 (Ресей) және Melasty (Түркия) аппараттарынмен жүргізілді. Сүт үлгілері әр қойдан 50 мл көлемінде алынды. Қой сүтінің үлгілері мен қой сүтінен жасалған өнімді С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Азық және сүт сапасын зоотехникалық талдау» және «НУТРИТЕСТ» ЖШС (Алматы) зертханаларында зерттелді. «Азық және сүт сапасын зоттехникалық талдау» зертханасында сүттің физика-химиялық құрамын анықтау үшін ЕКОМІLK-Bond (Болгария) ультрадыбыстық талдағышы қолданылды.

Зерттеуге алынған тәжірибелік топтар арасындағы қой сүті мен сүт өнімдерінің құрамы бойынша айырмашылығын нақтылау статистикалық талдау жұмысы Microsoft Excel бағдарламасы көмегімен жүргізілді.

Нәтижелер. Етті-майлы бағыттағы қазақтың ұяң жүнді құйрықты қойлары саулықтарының желіндерінің морфологиялық ерекшеліктерінің сүттілігімен байланысын зерттеу қызығушылық тудырады. Осыған орай тәжірибедегі саулықтар желіндерінің морфологиялық ерекшеліктері тәжірибе басында (мамыр) және тәжірибе соңында (тамыз) анықталды. Тәжірибеге алынған саулықтардың желін пішіндері тостаған тәрізді, үрпектері үлкен емес, тік және жанында орналасқан болды (1-сурет).



a



b

**1-сурет – Қазақтың ұяң жүнді құйрықты саулықтарының желін өлшемдерін алу:
a – желін биіктігі, b – желін орамы**

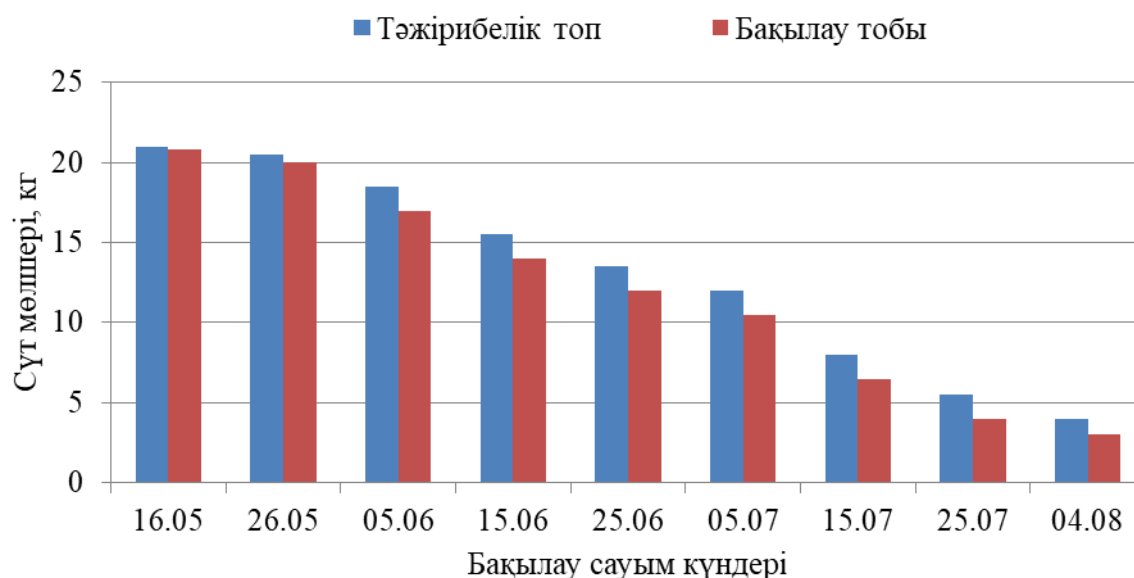
Тәжірибедегі саулықтардың сүт бездерінің морфологиялық көрсеткіштері 2-кестеде берілген.

2-кесте – Тәжірибедегі саулықтар желіндерінің морфологиялық ерекшеліктері, см

Көрсеткіштер	Тәжірибелік топ, n = 15 бас		Бақылау тобы, n = 15 бас	
	мамыр	тамыз	мамыр	тамыз
Желін орамы	43,87±1,39	40,64±1,12	43,08±1,50	39,55±2,06
Желін ені	11,08±0,43	10,22±0,48	10,96±0,35	9,88±0,61
Желін биіктігі	11,44±0,36	10,56±0,53	11,17±0,24	9,64±0,30
Желін ұзындығы	9,68±0,28	9,02±0,34	9,55±0,26	8,79±0,36
Үрпек ұзындығы	2,42±0,13	2,26±0,15	2,39±0,16	2,11±0,14
Үрпек ені	1,55±0,08	1,43±0,05	1,48±0,10	1,22±0,08

2-кестеде көрсетілгендей саулықтардың желін орамы бақылау және тәжірибелік топтарда сәйкесінше тәжірибе басында, яғни мамыр айында 43,08 және 43,87 см, желін ені 10,96 және 11,08 см, желін биіктігі 11,17 және 11,44 см, желін ұзындығы 9,55 және 9,68 см, үрпек ұзындығы 2,39 және 2,42 см және үрпек ені 1,48 және 1,55 см құраса тәжірибе соңында, яғни тамыз айында желін орамы 39,55 және 40,64 см, желін ені 9,88 және 10,22 см, желін биіктігі 9,64 және 10,56 см, желін ұзындығы 8,79 және 9,02 см, үрпек ұзындығы 2,11 және 2,26 см және үрпек ені 1,22 және 1,43 см құрады.

Тәжірибедегі саулықтардың сүттілігін анықтау үшін әр 10 күн сайын бақылау сауым жүргізіліп отырды. Қозылар тәжірибе жүргізу барысында енелерімен бірге болды, тек бақылау сауым кезінде 12 сағат бұрын бөлініп отырды. Лактацияның бірінші айында тәжірибедегі қазақтың ұяң жүнді құйрықты саулықтарының сүт мөлшері бақылау және тәжірибелік топтарына сәйкес 20,8 және 21,0 кг құрады, ал орташа тәуліктік сауымы 1380 және 1400 г құрады (2-сурет). Яғни, тәжірибедегі саулықтардың жалпы және тәуліктік сүт мөлшері сәйкесінше 0,2 кг немесе 0,96% және 20 г немесе 1,44% жоғары болды. Алайда аталған көрсеткіштердің басымдылығы нақты айқындалмайды ($P>0,05$).



2-сурет – Саулықтардың тәуліктік сүт мөлшері

Тәжірибе ортасында саулықтардан сауылатын сүт мөлшері тәжірибелік және бақылау топтарында сәйкесінше 13,5 және 11,5 кг дейін құрады және саулықтардың орташа тәуліктік сүт сауымдары 900 және 760 г болды. Демек тәжірибе тобындағы саулықтардың жалпы және тәуліктік сүт мөлшері сәйкесінше 2,0 кг немесе 17,3% және 140 г немесе 18,4% жоғары болғаны анықталды. Яғни, тәжірибе ортасында немесе лактацияның үшінші

айында тәжірибелік топтағы саулықтардың сүт мөлшерінің басымдылығы нақты болды ($P < 0,05$). Лактация соңында саулықтардан сауылған сүт мөлшері тәжірибелік топта 4,0 кг, ал бақылау тобында 3,5 кг құрады. тәжірибелік және бақылау тобындағы саулықтардың орташа тәуліктік сауымы сәйкесінше 260 г және 230 г құрады. Лактация соңындағы тәжірибелік топтағы саулықтардың сүт мөлшері және орташа тәуліктік сүт сауымы 14,2 және 13,0% жоғары болды, яғни басымдылығы нақты болатыны анықталды ($P < 0,05$). Жалпы, саулықтарды қосымша азықтандырудың оң әсері өндірілетін сүт мөлшеріне байланысты лактацияның үшінші айында байқала бастады.

Тәжірибеге алынған қазақтың ұяң жүнді құйрықты қойларынан сауылатын тауарлық сүтпен қатар қосымша азықтандыру арқылы сүт құрамына әсері тәжірибе басында (мамыр), ортасында (шілде) және соңында (тамыз) зерттелді (3-сурет).



3-сурет - EKOMILK-Bond талдағышында сүттің физика-химиялық құрамын зерттеу

Қой сүтінің физика-химиялық құрамы тәжірибе топтарында белгіленген әр 15 саулықтан жеке сүт үлгілері бақылау сауым жүргізілген күндері алынды. Зерттеу тәжірибесінің басында, ортасында және соңында алынған қой сүтінің физика-химиялық құрамының көрсеткіштері 3-кестеде берілді.

Зерттеу жүргізудің басында тәжірибелік және бақылау тобындағы саулықтар сүтіндегі майдың пайыздық мөлшері сәйкесінше 6,58 және 6,76%; ақуыз 4,82 және 5,02%; лактоза 4,36 және 4,58% құрады. Тәжірибе басында бақылау тобындағы саулықтардан алынған жалпы және тәуліктік сүт мөлшері тәжірибелік топтан 0,96 және 1,44% төмен алынғанымен, сүт құрамы бойынша көрсеткіштерінің жоғары болғаны байқалады, алайда аталған көрсеткіштердің айырмашылығы нақты дәрежеде айқындалмады ($P > 0,05$). Демек, тәжірибе басында екі зерттеу тобындағы саулықтардың сүт мөлшері мен сүт құрамы бір-бірінен басым деңгейде болмаған. Осыған ұқсас Carpioli G. және басқа ғалымдардың [10] зерттеулерінде тәжірибе басындағы зерттеу топтары бойынша қой сүтінің мөлшері мен физика-химиялық құрамы көрсеткіштерінің арасында нақты айырмашылық болмайтынын анықтаған.

3-кесте – Тәжірибедегі саулықтар сүтінің физика-химиялық құрамы

Көрсеткіштер	Лактация кезеңі					
	Мамыр		Шілде		Тамыз	
	Тәжірибелік	Бақылау	Тәжірибелік	Бақылау	Тәжірибелік	Бақылау
	n = 15	n = 15	n = 15	n = 15	n = 15	n = 15
Май, %	6,58±0,24	6,76±0,22	6,42±0,19	5,92±0,20	6,12±0,27	4,64±0,30
Ақуыз, %	4,82±0,10	5,02±0,14	4,63±0,11	4,52±0,17	4,52±0,18	4,31±0,34
Лактоза, %	4,36±0,18	4,58±0,17	4,42±0,13	4,60±0,16	4,89±0,16	4,64±0,23
ҚМСҚ*, %	11,6±0,19	11,2±0,15	11,6±0,13	11,2±0,11	11,8±0,10	11,3±0,16
Қышқылдығы, °Т	23,1±0,19	22,6±0,16	23,2±0,17	22,4±0,15	23,4±0,14	22,8±0,17
pH	6,56±0,13	6,72±0,11	6,52±0,09	6,55±0,13	6,42±0,16	6,56±0,17

*- құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы

Тәжірибе ортасында тәжірибелік және бақылау топтары саулықтарының сүтіндегі май мөлшерінің үлесі сәйкесінше 6,42 және 5,92%; ақуыз 4,63 және 4,52%; лактоза 4,42 және 4,60% құрады. Бақылау тобындағы саулықтардың сүтінің құрамы бойынша май мөлшерінің деңгейі 0,5% төмендегені байқалады ($P < 0,05$). Ал ақуыз мөлшерінің үлесі екі зерттеу тобында да қалыпты деңгейде сақталады. Min B.R. және басқаларының [12] зерттеулерінде май мөлшеріне қарағанда ақуыз мөлшерінің деңгейі тұрақты болатынын анықтаған. Демек, қой сүтінің құрамына қосымша азықтандыру арқылы май мөлшерінің деңгейін қалыпты сақталуына оң әсері ететіндігі анықталды. Лактация басынан беріле бастаған қосымша экструдалған құрамажемнің әсерінен тәжірибе соңында, яғни лактацияның 4 айында саулықтардың сүтіндегі май мөлшері тәжірибелік және бақылау топтарына сәйкесінше 6,12% және 4,64% құрады, яғни қосымша құрамажеммен азықтандырылған саулықтардың сүтіндегі май мөлшері 1,48% артық болғаны ($P < 0,001$) анықталды. Сүт құрамының басқа физика-химиялық көрсеткіштері бойынша нақты айырмашылық байқалмады. Тәжірибелік және бақылау тобындағы саулықтардың сүтіндегі ақуыз мөлшері сәйкесінше 4,52 және 4,31%, лактоза 4,86 және 4,64%, құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы 11,8 және 11,3%, қышқылдығы 23,4 және 22,8°Т және pH мөлшері 6,42 және 6,56 құрады.

Талқылаулар. Қазақтың құйрықты ұяң жүнді саулықтарының лактация кезінде желіндерінің морфологиялық көрсеткіштерінің өзгерістері анықталды. Бұл әсіресе лактацияның соңғы 105 күнінен бастап байқалды. Тәжірибеге алынған саулықтардың зерттеу топтары арасында желін өлшемдері бойынша лактацияның басы және соңғы кезеңдерінде де айтарлықтай айырмашылық анықталмады ($P > 0,05$). Сонымен қатар желін және үрпек өлшемдерінің белгілері саулықтардың сүт мөлшері мен тәуліктік сауым мөлшеріне айтарлықтай әсер анықталмады. Мұндай ұқсас зерттеулер Fernandez G. [13] және т.б. және Martinez M.E. және т.б. [14] ғылыми жұмыстарында келтірілген.

Саулықтардың орташа тәуліктік сүт мөлшері лактация басында, бақылау және тәжірибелік топтарында, сәйкесінше 1380 және 1400 г құрады. Лактация басындағы сүт мөлшері бойынша тәжірибедегі саулықтардан алынған тәуліктік сүт мөлшері 20 г артық болғанымен, бақылау тобының сүтіндегі май және ақуыз мөлшерінің деңгейі бойынша басымдылығы байқалады. Лактация басында беріле бастаған қосымша экструдалған құрамажемнің әсерінен тәжірибе соңында тәжірибелік саулықтардың сүтіндегі май мөлшері 6,12% құрап, яғни қосымша құрамажеммен азықтандырылған саулықтардың сүтіндегі май мөлшерінің деңгейі қалыпты сақталған. Бұл тауарлық қой сүтінің ірімшік дайындаудағы технологиялық қасиетіне оң әсер еткені анықталды. Сонымен қатар тәжірибе соңында саулықтардың орташа тәуліктік сүт мөлшері бақылау және

тәжірибелік топтарына сәйкесінше 230 және 260 г құрады. Яғни зерттеуге алынған топтар бойынша тәжірибе тобының сүттілік көрсеткіші басымдылығы нақты болды ($P < 0,05$). Қой сүтінің физика-химиялық құрамы бойынша қосымша азықтандырылған тәжірибе топтарының сүтінде майлылығы қалыпты болатыны және бақылау тобының сүтімен салыстырғанда тәжірибе соңында айқын басымдылығы болатыны анықталды. Жалпы, құнарлы азықпен қосымша азықтандыру арқылы қой сүтінің майлылығына әсерін зерттеу бойынша ұқсас нәтижелер Morand-Fehr P. және басқа ғалымдардың ғылыми жұмыстарында келтірілген [15]. Ғалымдардың пікірінше қой сүтіндегі май мөлшері шаруашылықты жүргізу жүйесіне емес, тікелей жайылымда күтіп-бағылатын саулықтардың рационына қосымша құнарлы азықтарды беруіне байланысты екені дәлелденеді.

Қорытынды. Қарағанды облысының құрғақ далалы жайлымыдарында өсірілетін қазақтың ұяң жүнді құйрықты қойларының сүттілігіне және сүт құрамына қосымша құрамажеммен азықтандырудың әсері анықталды. Зерттеуге алынған саулықтардың желіндерінің морфологиялық көрсеткіштері лактацияның 105 күнінен бастап өзгерісі байқалды. Тәжірибелік және бақылау топтарына алынған саулықтардың сүт құрамы қалыпты нормалар шегінде болды. Қосымша азықтандырылған саулықтардың сүтіндегі майлылық мөлшері 6,12% болатыны анықталды. Жалпы, жайылымыда күтіп-бағылатын қойлардың сүттілігі мен сүт құрамының сапасын жоғарлату мақсатында қосымша азықтандыру толығымен негізделді, яғни саулық лактациясының бірінші айынан бастап орташа тәуліктік сауымы мен сүттегі физика-химиялық көрсеткіштері лактация соңына дейін қалыпты болуына оң әсер етті.

Бұл ғылыми-ізденіс жұмыс ҚР БҒМ 217 «Ғылымды дамыту» бюджеттік бағдарламасының қаржылық қолдауымен AR08052570 «Қой сүтін өндіру және өңдеу технологияларын жасау» жоба тақырыбы аясында орындалды.

Әдебиеттер:

[1] **Сәбденов, Қ.С.**, Бексейітов Т.К., Абдуллаев М., Е.И. Исламов, Б.Т.Құлатаев. Қой шаруашылығы: Оқулық / Алматы: ЖШС РІПБҚ «Дәуір», 2011. – 472 б.

[2] **Ибраев, Д.К.**, Жакупова Г.Н., Мулдашева А.Х., Акишева Э.К. Технология производства сыров на основе овечьего молока // Механика и технологии, 2021. – № 1(71). – 41-47 с.

[3] **Миллз, О.** Молочное овцеводство / Пер. с англ. М.Н. Барабанщикова, Е.Н. Комаровой [Текст]: монография / О. Миллз. – М.: Агропромиздат, 1985. – 244 с.

[4] **Park Y.**, Juarez M., Ramos M., Haenlein G.J. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk // Small Ruminant Research, – 2007. – V.68(1-2). – P.88-113.

[5] Global Production of Sheep Milk / Sheep Milk. – (<https://www.tridge.com/intelligences/sheep-milk/production>).

[6] **Wendorff W.**, Haenlein G.F. Sheep milk - composition and nutrition. In: Park YW, Haenlein GFW, Wendorff WL, editors. Handbook of milk of non-bovine mammals. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell, – 2017. – 210–221 p.

[7] **Milani F.X.**, Wendorff W.L. Goat and sheep milk products in the United States (USA) // Small Ruminant Research, – 2011. – V.101(1–3). – P.134-139.

[8] **Pirisi A.**, Piredda G., Scintu M.F., Fois N. Effect of feeding diets on quality characteristics of milk and cheese produced from Sarda dairy ewes // – Options Mediterr. 46: – 2001. – P.115–119.

[9] **Never A.** Effects of nutrition on yield and milk composition in sheep and goats // Scientific Journal of Animal Science, – 2015. – V.4(1). – P. 1-10.

[10] **Caprioli G.**, Nzekoue F.K., Fiorini D., Scocco P., Trabalza-Marinucci M., Acuti G., Tardella F.M., Sagratini G., Catorci A. The effects of feeding supplementation on the nutritional quality of milk and cheese from sheep grazing on dry pasture // International Journal of Food Sciences and Nutrition. – 2019. <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1613347>

[11] **Балджи Ю.А.**, Исмагулова Г.Т., Короткий В.П., Мустафина Р.Х., Абдрахманов К.А., Рыжов В.А., Поляков В.В. Способ применения комплексной кормовой биодобавки / Патент РК на изобретение №35223 по заявке №2020/0361.1 от 30.05.2020. – Бюлл. №31 от 06.08.2021.

[12] **Султанаева Л.З.**, Балджи Ю.А. Эффективность использования фитобиотических добавок в рационе крупного и мелкого рогатого скота (обзор) // – Животноводство и кормопроизводство, – 2021.Т. 104, №2. ISSN 2658-3135. – Оренбург, 2021. С. 96-110. DOI: 10.33284/2658-3135-104-2-96.

[13] **Min B.R.**, Hart S.P., Sahlу T., Satter L.D. The effect of diets on milk production and composition, and on lactation curves in pastured dairy goats // J Dairy Sci. – 2005. – V. 88(7): – P. 2604–2615.

[14] **Fernandez G.**, Alvarez P., San Primitivo F., L.F. de la Fuente. Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes // – Journal of Dairy Science., – 1995. – V.78. – P. 842-849.

[15] **Martinez M.E.**, Calderon C., Barra R., Fernando de la Fuente L., Gonzalo C. Udder Morphological Traits And Milk Yield Of Chilota And Suffolk Down Sheep Breeds // Chilean Journal Of Agricultural Research, – 2011., – V.71(1). – P.90-95.

[16] **Morand-Fehr P.**, Fedele V., Decandia M., Le Frileux Y. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk // – Small Rumin Res. – 2007. – V.68(1–2). – P.20–34.

References:

[1] **Sabdenov, K.S.**, Beksejotov T.K., Abdullaev M., E.I. Islamov, B.T.Kylataev. Қој шаруашылығы:Оқулық /Almaty: ZHSHSRPBK «Daur», 2011. – 472 b.

[2] **Ibraev, D.K.**, Zhakupova G.N., Muldasheva A.H., Akisheva E.K. Tekhnologiya proizvodstva syrov na osnove oveh'ego moloka // Mekhanika i tekhnologii, 2021. – № 1(71). – 41-47 s.

[3] **Millz, O.** Molochnoe ovcevodstvo/ Per. s angl. M.N. Barabanshchikova, E.N. Komarovoj [Tekst]: monografiya / O. Millz. – M.: Agropromizdat, 1985. - 244 s.

[4] **Park Y.**, Juarez M., Ramos M., Haenlein G.J. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk // Small Ruminant Research, – 2007. – V.68(1-2). – P.88-113.

[5] Global Production of Sheep Milk / Sheep Milk. – (<https://www.tridge.com/intelligences/sheep-milk/production>).

[6] **Wendorff W.**, Haenlein G.F. Sheep milk - composition and nutrition. In: Park YW, Haenlein GFW, Wendorff WL, editors. Handbook of milk of non-bovine mammals. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell, – 2017. – 210–221 p.

[7] **Milani F.X.**, Wendorff W.L. Goat and sheep milk products in the United States (USA) // Small Ruminant Research, – 2011. – V.101(1–3). – P.134-139.

[8] **Pirisi A.**, Piredda G., Scintu M.F., Fois N. Effect of feeding diets on quality characteristics of milk and cheese produced from Sarda dairy ewes // – Options Mediterr. 46: – 2001. – R.115–119.

[9] **Never A.** Effects of nutrition on yield and milk composition in sheep and goats // Scientific Journal of Animal Science, – 2015. – V.4(1). – P. 1-10.

[10] **Caprioli G.**, Nzekoue F.K., Fiorini D., Scocco P., Trabalza-Marinucci M., Acuti G., Tardella F.M., Sagratini G., Catorci A. The effects of feeding supplementation on the nutritional quality of milk and cheese from sheep grazing on dry pasture // International Journal of Food Sciences and Nutrition. – 2019. <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1613347>

[11] **Baldzhi Yu.A.**, Ismagulova G.T., Korotkij V.P., Mustafina R.H., Abdrahmanov K.A., Ryzhov V.A., Polyakov V.V. Sposob primeneniya kompleksnoj kormovoj biodobavki / Patent RK na izobrenenie №35223 po zayavke №2020/0361.1 ot 30.05.2020. – Byull. №31 ot 06.08.2021.

[12] **Sultanaeva L.Z.**, Baldzhi YU.A. Effektivnost' ispol'zovaniya fitobioticheskikh dobavok v racione krupnogo i melkogo roगतого skota (obzor) // – ZHivotnovodstvo i kormoproizvodstvo, – 2021.Т. 104, №2. ISSN 2658-3135. – Оренбург, 2021. S. 96-110. DOI: 10.33284/2658-3135-104-2-96.

[13] **Min B.R.**, Hart S.P., Sahlу T., Satter L.D. The effect of diets on milk production and composition, and on lactation curves in pastured dairy goats // J Dairy Sci. – 2005. – V. 88(7): – P. 2604–2615.

[14] **Fernandez G.**, Alvarez P., San Primitivo F., L.F. de la Fuente. Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes // – Journal of Dairy Science., – 1995. – V.78. – P. 842-849.

[15] **Martinez M.E.**, Calderon C., Barra R., Fernando de la Fuente L., Gonzalo C. Udder Morphological Traits And Milk Yield Of Chilota And Suffolk Down Sheep Breeds // Chilean Journal Of Agricultural Research, – 2011., – V.71(1). – P.90-95.

[16] **Morand-Fehr P.**, Fedele V., Decandia M., Le Frileux Y. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk // – Small Rumin Res. – 2007. – V.68(1–2). – R.20–34.

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ НА МОЛОЧНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА ОВЦЕМАТОК КАЗАХСКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОЛУГРУБОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ

Ибраев Д.К., PhD

Шауенов С.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Долдашева Г.К., докторант

Мулдашева А.Х., докторант

Мухаметжарова И.Е., докторант

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Нур-Султан,
Республика Казахстан*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния подкормки на молочность и содержание молока овцематок казахской курдючной полугрубошерстной породы. Объектом исследования были овцематки казахской курдючной полугрубошерстной породы в возрасте четырех лет, разводимые в условиях Карагандинской области. Всего в опыте были использованы 30 голов овцематок, в том числе 15 голов в опытной и 15 голов в контрольной группе, сформированные методом пар-аналогов. Все подопытные овцы содержались в одинаковых условиях на пастбищах. Овцематкам опытной группы давали в качестве подкормки экструдированный комбикорм по 300 г на одну голову в сутки, тогда как овцематки контрольной группы дополнительный корм не получали. В ходе исследования морфологические показатели вымени подопытных овцематок были определены в начале и конце опыта, и начиная со 105 дня лактации наблюдались изменения размеров вымени. По количеству надоя среднесуточный удой в начале лактации в контрольной и опытной группах составлял 1380 и 1400 г соответственно, а в конце опыта 230 и 260 г соответственно, то есть по исследуемым группам было установлено, что показатель молочной продуктивности опытной группы превышал показателей контрольной группы ($P < 0,05$). Физико-химический состав молока подопытных овцематок находился в пределах нормы. Установлено, что содержание жира в молоке дополнительно подкармливаемых овцематок будет постоянным до конца лактации.

Ключевые слова: овцематки, овечье молоко, комбикорм, среднесуточный удой молока, содержание жира, содержание белка, лактоза

EFFECT OF SUPPLEMENTARY FEEDING ON MILK PRODUCTION AND MILK CONTENT OF EWES OF KAZAKH FAT-TAILED SEMI-COARSE-WOOLED BREED

Ibrayev D.K., PhD

Shauyenov S.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Dolgasheva G.K., PhD student

Muldasheva A.H., PhD student

Mukhametzhanova I.E., PhD student

*S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan,
Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of studies of the effect of additional feeding on milk production and milk content of ewes of the Kazakh fat-tailed semi-coarse-wooled breed. The object of the study were ewes of the Kazakh fat-tailed semi-coarse-wooled breed at the age of four years, bred in the

conditions of the Karaganda region. In total, 30 ewes were used in the experiment, including 15 in the experimental and 15 in the control group, formed by the method of pairs-analogues. All experimental sheep were kept in the same conditions on pastures. The ewes of the experimental group were fed with extruded mixed fodder at a rate of 300 g per ewe per day, while the ewes of the control group did not receive additional feed. During the study, the morphological parameters of the udder of ewes were determined at the beginning and end of the experiment, and starting from the 105th day of lactation, changes in the size of the udder were observed. According to the amount of milk yield, the average daily milk yield at the beginning of lactation in the control and experimental groups was 1380 and 1400 g, respectively, and at the end of the experiment, 230 and 260 g, respectively, that is, for the studied groups, it was found that the milk productivity of the experimental group exceeded that of the control group ($P < 0.05$). The physicochemical composition of the milk of all experimental ewes was within the norm. It has been established that the fat content in the milk of additionally fed ewes will be constant until the end of lactation.

Keywords: ewes, sheep milk, compound feed, average daily milk yield, fat content, protein content, lactose

ФИТОЭКСПЕРТИЗА И ОЗДОРОВЛЕНИЕ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ

Кожабаева Г.Е.,

luch.78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1323-5111>

Копирова Г.И.,

gkopirova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5523-9460>

Байжанова М.А.,

meru.ba@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5782-2126>

Елтай М.Б.,

marjana93@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4790-0079>

Усембаева Ж.С.,

jaco_mai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0702-2125>

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева», г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В статье приведены данные лабораторных опытов по фитоэкспертизе и оздоровлению семян яровой пшеницы и ячменя. Своевременная фитоэкспертиза позволяет выявить спектр патогенов в семенных партиях, правильно выбрать протравитель для каждой конкретной партии семян в соответствии со спектром обнаруженных патогенов, повысить эффективность протравливания семян, добиться расширения спектра действия за счет добавления к химическим протравителям биопрепаратов, снизить затраты на протравливание за счет уменьшения дозировки протравителей и не допустить распространение опасных болезней. Наилучший показатель лабораторной всхожести на яровой пшенице и ячмене был выявлен в варианте Скарлет, м.э. (0,4 л/т) + Табу, в.с.к. (0,4 л/т) + Гумат калия (гуминовая кислота), ж., (1,0 л/т) – 99,3% и 98,0%, соответственно. Достаточно хорошие показатели были в вариантах Сид спор, ж.ф. (20,0 мл/т), Сид спор, ж.ф. (20,0 мл/т) + Селест топ, 312,5 к.с. (1,0 л/т), Пилигрим, к.с. (0,3 л/т) + Агрофлорин, ж. (20 мл/т) + Фомазин, ж. (3,0 л/т): на яровой пшенице энергия прорастания составила 96,9; 94,6 и 96,3%, соответственно. Наиболее эффективным и экономически выгодным по цене является вариант Скарлет, м.э. (0,4 л/т) + Табу, в.с.к. (0,4 л/т) + Гумат калия, ж. (1 л/т). Результаты опытов на питательной среде КГА в чашках Петри выявили наименьшее заражение семян пшеницы грибной микрофлорой в варианте Скарлет, м.э. (0,4 л/т) + Табу, в.с.к. (0,4 л/т) + Гумат калия, ж. (1,0 л/т) – 3,3%; на семенах ячменя – БисолбиСан, ж. (1,0 л/т) + Юнта, к.с. (1,75 л/т) + Фомазин, ж. (3,0 л/т) – 15,3%, в контрольном варианте – 100,0%.

Таким образом, проведенные нами исследования по фитоэкспертизе и оздоровлению семян яровой пшеницы и ячменя выявили, что большинство испытанных защитно-стимулирующих составов положительно влияют на посевные качества семян и интенсивность роста проростков, а также эффективно подавляют грибную и бактериальную микрофлору семян пшеницы и ячменя и стимулируют развитие корневой системы.

Ключевые слова: фитоэкспертиза, пшеница, ячмень, фунгицид, регулятор роста растений, рентабельность

Введение. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции являются одной из важнейших задач для ученых-аграриев во многих странах мира. Зерновые культуры составляют основу сельскохозяйственного производства. Они являются самыми ценными и наиболее распространенными в мире среди всех полевых культур. Фитопатологическая экспертиза семян – это определение в лабораторных условиях количественного и качественного состава патогенов, передающихся с посевным материалом. Знание патологии семян и методов их санитарного анализа дает возможность предупреждения распространения новых патогенных агентов с семенами, избежать появления заражений в поле и потерь урожая.

Зараженность семян приводит к снижению энергии прорастания и падению их всхожести. Посев зараженными семенами влечет передачу болезни на растения в период вегетации и тем самым создает очаги, которые обуславливают инфицирование (заражение) нового урожая. Фитоэкспертизу семян необходимо проводить в обязательном порядке. Агроном должен знать тот материал, с которым он работает. Ведь даже норму высева семян невозможно установить, если неизвестна их лабораторная всхожесть, неясно, сколько проростков погибнет в результате инфекции.

Обзор литературы. Повышение качества семян может значительно увеличить потенциал урожайности культуры и, таким образом, является одним из наиболее экономичных и эффективных вкладов в развитие сельского хозяйства [1, 2]. Предварительная проверка семян сельскохозяйственных культур на зараженность болезнями имеет важное значение наравне с определением всхожести семян. Болезни растений приводят к потерям урожая зерновых культур до 20–30% и более. Среди патогенной микрофлоры зерновых культур семенная инфекция занимает особое место. Общеизвестно, что с семенами распространяется более 60% всех возбудителей болезней зерновых культур [3-7]. Исследования показали, что обработка семян защитно-стимулирующими составами является наиболее экономичным и эффективным способом защиты семян от болезней, вредителей и улучшения качества семян [8].

Во многих хозяйствах при протравливании семян используют только химические фунгициды. Однако с каждым годом все актуальнее становится необходимость разработки новых малотоксичных и недорогих препаратов [9, 10]. Подготовка семян сельскохозяйственных культур к посеву должна начинаться с обязательного проведения фитопатологической экспертизы семян, которая включает в себя микробиологический анализ состава грибных и бактериальных фитопатогенов. Результаты фитопатологической экспертизы будут достаточным основанием для принятия решения о целесообразности использования семян для посева и подборе протравителя необходимого спектра действия. Подготовка семенного материала, а также выбор правильного протравителя — это возможность не допустить развития болезни в поле и получить хорошие здоровые всходы. В этой связи возрастает значимость фитоэкспертизы семенного материала как основного контента интегрированной защиты [11-17]. Все вышеизложенное составляет актуальность проведенных исследований.

Материал и методы исследований. В лабораторных условиях была изучена эффективность разных препаратов против грибной и бактериальной инфекции с целью разработки защитно-стимулирующих составов для оздоровления семян яровой пшеницы и ячменя, стимулирования их посевных качеств и повышения устойчивости к заболеваниям. С целью удешевления и расширения ассортимента препаратов и стимуляторов роста для обработки семян зерновых культур провели испытания 14 вариантов защитно-стимулирующих составов - бактериальные фунгициды: БисолбиСан, ж. (1 л/т), Фитолавин, в.р.к. (3 л/т), ТМТД, в.с.к. (4,0 л/т); инсектофунгициды: Юнта, к.с. (1,75 л/т), Пилигрим, к.с. (0,3 л/т), Селест топ, 312,5 к.с. (1,0 и 1,8 л/т); биопрепараты: Агрофлорин, ж. (20 мл/т); Сид спор ж.ф. (20,0 мл/т), Экстрасол, ж.ф. (1,0 л/т); инсектициды: Табу, в.с.к. (0,4 л/т); фунгициды: Скарлет, м.э. (0,4 л/т); стимуляторы роста: Гумат калия, ж. (гуминовая кислота 1 л/т), Мивал агро, с.п. (20,0 г/т), Фомазин, ж. (3,0 л/т). Все препараты испытывались в рекомендуемых дозах. При проведении фитоэкспертизы семян кормовых культур оценивали их посевные качества согласно ГОСТам во влажных камерах. В лабораторных условиях были изучены посевные качества (энергия прорастания и лабораторная всхожесть), интенсивность роста, а также количество зараженных семян и проростков пшеницы сорта Казахстанская 10 и ячменя сорта Вакула. В работе использовались общепринятые в фитопатологии и микологии методы исследования [18-20]. Определяли влияние разработанных защитно-стимулирующих составов

рекомендованных препаратов для предпосевной обработки на микрофлору и на лабораторные показатели семян. Семена подвергались фитоэкспертизе во влажной камере и на питательной среде картофельно-глюкозный агар (КГА). Обработанные семена пшеницы закладывали в пластиковые контейнеры по 100 штук и в чашки Петри на питательную среду КГА по 10 штук в 4-кратной повторности.

Результаты/обсуждение. В итоге проведенных нами исследований были получены следующие результаты, приведенные ниже в таблицах 1 и 2:

Таблица 1 – Эффективность обработки семян яровой пшеницы защитно-стимулирующими составами (влажная камера), 2022 г.

№ п/п	Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Интенсивность роста проростков, %			Зараженность семян, %	
				+	++	+++	3 сутки	7 сутки
1	БисолбиСан 1 л/т + Юнта 1,75 + Фомазин 3,0 л/т	94,0	96,6	17,5	3,1	59,1	0,0	12,6
2	Пилигрим к.с (0,3 л/т) + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т	96,3	98,6	17,9	3,7	31,1	0,0	33,3
3	Пилигрим к.с (0,3 л/т) + Фитолавин 3 л/т	88,0	89,3	16,2	17,5	38,4	0,6	47,3
4	Пилигрим к.с. (0,3 л/т) + БисолбиСан 1 л/т	93,3	96,0	17,1	8,7	58,8	1,3	32,4
5	Пилигрим к.с (0,3 л/т) + Гумат калия 1 л/т	87,5	92,5	15,9	12,5	57,3	1,3	65,5
6	Табу 0,4 л/т + Фитолавин 3 л/т + Фомазин 3,0 л/т	91,3	94,0	19,5	15,7	49,7	1,4	34,6
7	Табу 0,4 л/т + Агрофлорин 20 мл/т	88,5	91,3	13,7	11,5	37,4	4,6	100,0
8	Табу 0,4 л/т + БисолбиСан 1 л/т	80,0	96,0	17,9	13,0	49,6	5,3	100,0
9	Юнта 1,75 л/т + БисолбиСан 1,0 л/т	85,5	93,3	15,5	6,4	50,5	4,6	72,5
10	Юнта 1,75 л/т + Мивал агро 20,0 г/т	78,9	87,3	15,9	12,3	36,8	3,3	68,0
11	Юнта 1,75 л/т + Агрофлорин 20 мл/т	96,6	98,0	1,3	0,0	96,6	0,0	22,0
12	Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т	99,3	99,3	0,0	0,0	99,3	3,3	3,3
13	Сид спор 20,0 мл/т	96,6	97,3	1,3	0,6	95,3	8,6	16,6
14	Сид спор 20 мл/т + Селест топ 1,0 л/т	94,6	96,6	0,6	1,3	94,6	0	2,0
15	ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т (эталон)	92,6	96,0	0,6	0,6	95,3	0	1,3
16	Контроль	95,3	95,3	9,3	14,6	71,3	15,3	100,0

Примечание: + - слабый рост; ++ - средний рост; +++ - интенсивный рост.

Результаты лабораторного анализа (таблица 1, 2) посевных качеств семян зерновых культур во влажных камерах показали, что на семена яровой пшеницы и ячменя разработанные защитно-стимулирующие составы оказывали положительное влияние на

Таблица 2 – Эффективность обработки семян ярового ячменя защитно-стимулирующими составами (влажная камера), 2022 г.

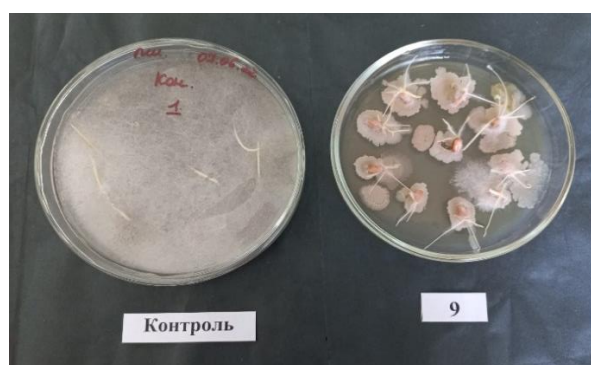
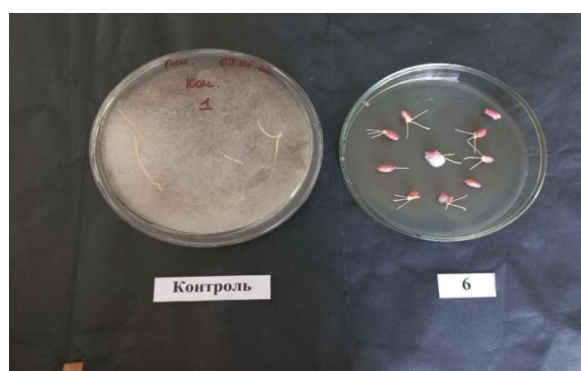
№ п/п	Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Интенсивность роста проростков, %			Зараженность семян, %	
				+	++	+++	3 сутки	7 сутки
1	БисолбиСан 1 л/т + Юнта 1,75 л/т + Фомазин 3,0 л/т	95,3	95,3	0,6	0	94,7	0,6	15,3
2	Пилигрим к.с 0,3 л/т + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т	95,3	96,6	1,3	0	95,3	0,6	30,6
3	Пилигрим к.с 0,3 л/т + Фитолавин 3 л/т	89,3	93,3	16,4	17,9	59,0	5,6	76,4
4	Пилигрим к.с 0,3 л/т + БисолбиСан 1 л/т	79,3	86,6	13,0	11,2	62,4	7,6	69,5
5	Пилигрим к.с 0,3 л/т + Гумат калия 1 л/т	89,3	92,0	15,5	12,8	63,7	7,6	58,9
6	Табу 0,4 л/т + Фитолавин 3 л/т + Фомазин 3,0 л/т	95,3	95,3	1,3	8,6	85,4	2,0	96,5
7	Табу 0,4 л/т + Агрофлорин 20 мл/т	80,6	86,0	13,6	11,0	61,4	9,7	100,0
8	Табу 0,4 л/т + БисолбиСан 1 л/т	86,6	90,0	17,5	12,9	59,6	6,3	95,4
9	Юнта 1,75 л/т + БисолбиСан 1,0 л/т	80,0	90,6	15,2	6,8	68,6	0,6	68,3
10	Юнта 1,75 л/т + Мивал агро 20,0 г/т	96,0	96,6	0,3	10,0	86,3	0,6	32,0
11	Юнта 1,75 л/т + Агрофлорин 20 мл/т	95,3	96,0	2,0	4,0	90,0	0,6	28,0
12	Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т	98,0	98,0	0	0,6	97,4	1,3	23,3
13	Сид спор 20,0 мл/т	96,6	97,3	1,3	0,6	95,3	6,6	39,3
14	Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ 1,0 л/т	94,6	96,6	0	4,0	92,6	0,0	1,3
15	ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т (эталон)	90,0	96,0	1,3	4,6	90,0	0,0	0,0
16	Контроль	94,0	94,0	26,2	26,4	42,6	18,6	91,3

Примечание: + - слабый рост; ++ - средний рост; +++ - интенсивный рост

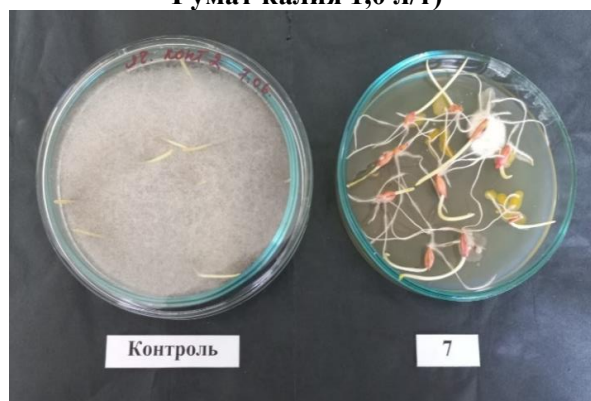
всхожесть семян. Так, энергия прорастания на яровой пшенице составила 78,9–99,3%, на яровом ячмене 79,3–98,0%, соответственно, лабораторная всхожесть соответствует ГОСТу 9353-2016, 1 класса. При этом, наилучший показатель на яровой пшенице и ячмене был выявлен в варианте Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т – 99,3% и 98,0%, соответственно. Достаточно хорошие показатели были в вариантах Сид спор 20,0 мл/т, Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ, 1,0 л/т, Пилигрим к.с 0,3 л/т + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т: на яровой пшенице энергия прорастания составила 96,9; 94,6 и 96,3%, соответственно. В эталонном варианте ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т энергия прорастания на яровой пшенице составила 92,6%. Варианты Пилигрим к.с. 0,3

л/т + Фитолавин 3 л/т, Табу 0,4 л/т + Фитолавин 3 л/т + Фомазин 3,0 л/т показали данные, немного ниже контрольного и эталонного вариантов – 88,0 и 91,3%, соответственно. Энергия прорастания на семенах ячменя была практически идентичной показателям яровой пшеницы, за исключением варианта - Юнта 1,75 л/т. + Мивал агро 20,0 г/т, где выявлена достаточно высокая энергия прорастания и всхожесть - 96,0 и 96,6%, соответственно.

Зараженность семян яровой пшеницы болезнями на 3-и сутки в контроле достигала до 15,3%, а на 7-е сутки до 100%. В большинстве вариантов, обработанных разработанными нами защитно-стимулирующими составами, зараженность варьировала на 3-и сутки от 0 до 8,6%, на 7-е сутки от 3,3 до 100%. Процент больных семян и проростков ярового ячменя в контрольном варианте на 3-и сутки достигал 18,6%, а на 7-е сутки 91,3%. В большинстве вариантов, обработанных защитно-стимулирующими составами, эти показатели варьировали от 3,3 до 100%. Также изучали влияние различных защитно-стимулирующих составов на поражение семян яровой пшеницы и ячменя грибной микрофлорой (на 5-е сутки) в чашках Петри (рисунок 1).



Семена яровой пшеницы (контроль и Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1,0 л/т)



Семена яровой пшеницы (контроль и Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ 1,0 л/т)



Семена ярового ячменя (контроль и эталон)

Семена ярового ячменя (контроль и БисолбиСан 1,0 л/т + Юнта 1,75 л/т + Фомазин 3,0 л/т)

Рисунок 1 - Поражение семян яровой пшеницы и ячменя грибной микрофлорой (5-е сутки) на питательной среде КГА

Результаты опытов на питательной среде КГА в чашках Петри выявили наименьшее заражение семян пшеницы грибной микрофлорой в варианте Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т

+ Гумат калия 1,0 л/т – 3,3%; на семенах ячменя - БисолбиСан 1,0 л/т + Юнта 1,75 л/т + Фомазин 3,0 л/т – 15,3%, в контрольном варианте - 100%.

Также изучали влияние различных защитно-стимулирующих составов на развитие корневой системы яровой пшеницы (рисунок 2).



Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ 1,0 л/т



Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т



Сид спор 20,0 мл/т



ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т (эталон)



БисолбиСан 1 л/т + Юнта 1,75 + Фомазин 3,0 л/т



Табу 0,4 л/т + Фитолавин 3 л/т + Фомазин 3,0 л/т

Рисунок 2 - Влияние защитно-стимулирующих составов на корневую систему яровой пшеницы

Как видно из рисунка 2, различные защитно-стимулирующие составы положительно влияют на развитие корневой системы яровой пшеницы. Так, корневая система всех опытных вариантов, по сравнению с контролем, была значительно интенсивной и развитой.

Учитывая полученные данные, для дальнейшего изучения нами заложены мелкоделяночные опыты и запланированы производственные опыты в полевых условиях с расчётами экономической рентабельности и прибавки урожая, со следующими защитно-стимулирующими составами, показавшими наилучшие данные:

Яровая пшеница

1. БисолбиСан 1 л/т + Юнта 1,75 л/т + Фомазин 3,0 л/т;
2. Пилигрим к.с 0,3 л/т + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т;
3. Пилигрим к.с 0,3 л/т + Фитолавин 3 л/т;
4. Табу 0,4 л/т + Фитолавин 3 л/т + Фомазин 3,0 л/т;
5. Юнта 1,75 л/т + Агрофлорин 20 мл/т;
6. Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т;
7. Сид спор 20,0 мл/т;
8. Сид спор 20 мл/т + Селест топ 1,0 л/т;
9. ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т (эталон);
10. Контроль

Яровой ячмень

1. БисолбиСан 1 л/т + Юнта 1,75 л/т + Фомазин 3,0 л/т;
2. Пилигрим к.с 0,3 л/т + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т;
3. Пилигрим к.с 0,3 л/т + Фитолавин 3 л/т;
4. Табу 0,4 л/т + Фитолавин 3 л/т + Фомазин 3,0 л/т;
5. Юнта 1,75 л/т + Мивал Агро 20 г/т;
6. Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т;
7. Сид спор 20,0 мл/т;
8. Сид спор 20 мл/т + Селест топ 1,0 л/т;
9. ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т (эталон);
10. Контроль

Закключение/выводы. Перспективное направление фитоэкспертизы – создание композиционных смесей химических и биологических фунгицидов в сочетании со стимуляторами роста растений, все более широко применяемые в последние годы в сельскохозяйственном производстве. При этом, необходимо учитывать не только эффективность и дозу защитно-стимулирующего состава, но и цену, что является немаловажным показателем для фермеров и сельхозтоваропроизводителей. Так, согласно нашим данным, наилучшую эффективность и рентабельность на яровой пшенице и ячмене показал вариант Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1 л/т; достаточно хорошие показатели были в варианте Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ, 1,0 л/т. При этом эталонный вариант ТМТД 4,0 л/т + Селест топ 1,8 л/т + Экстрасол 1,0 л/т, показав неплохие результаты, является экономически невыгодным по себестоимости и дает большую пестицидную нагрузку на семена, так как этот вариант состоит из фунгицида ТМТД, 4,0 л/т + инсектофунгицида Селест топ 1,8 л/т и биопрепарата Экстрасол 1,0 л/т с довольно большими нормами расхода.

Работа проведена в рамках выполнения проекта ПЦФ на 2021-2023 гг.: БП 267, по научно-технической программе МСХ РК ВР 10764960 «Разработка и совершенствование интегрированной системы защиты плодовых, овощных, зерновых, кормовых и бобовых культур и карантина растений».

Литература:

- [1] **Abebe, et. al.** Role of improved seeds towards improving livelihood and food security at Ethiopia // *International Journal of Research – GRANTHAALAYAH*. - Vol. 5 (Iss.2): February, 2017. - ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P). - IF: 4.321 (CosmosImpactFactor), 2.532 (I2OR) InfoBase Index IBI Factor 3.86.
- [2] **Bezpalko, V.V et. al.** Pre-sowing seed treatment in winter wheat and spring barley cultivation // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. - 10(6). – P. 255-268. doi: 10.15421/2020_291.
- [3] Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2015 году и прогноз развития вредных объектов в 2016 году. – М., 2016. - С. 258-268.
- [4] **Перцева, Е.В.**, Васин В.Г., Бурлака Г.А. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность яровой пшеницы // – *ВЕСТНИК Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. Защита растений (сельскохозяйственные науки)*. - Ульяновск, 2019. – С. 78-86. DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-78-86.
- [5] **Разина, А.А.** Применение фунгицидов и регулятора роста растений для предпосевной обработки семян яровой пшеницы в Иркутской области / А.А. Разина, О.Г. Дятлова // *Зерновое хозяйство России*. – 2018. – № 3(57). – С. 67-71.
- [6] **Васин, В.Г.**, Васин А.В., Васина Н.В., Адамов А.А. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. – Самара. - 2018. - № 3. – С. 3-8.
- [7] **Абдуазимов, А.М.**, Вафоева М.Б., Хазраткулова Ш.У. Влияние предпосевной обработки и внекорневой подкормки на первоначальные биометрические показатели озимой пшеницы // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. – Мичуринск, 2021. - № 2 (65). – С. 13-17.
- [8] **Tariq Shah, Amir Zaman Khan.** The influence of pre-sowing treatments on Germination Properties and Seedling Vigor of Wheat // *Research in: Agricultural & Vet. Sci*. - Vol .1, No.1, 2017, P.62-70.
- [9] **Семынина, Т.В.** Эффективность баковых смесей для обработки семян зерновых культур // *Защита и карантин растений*. – Москва, 2008. - №2. – С. 35-37.
- [10] **Стрижекозин, Ю.А.** Как определить целесообразность протравливания семян // *Защита и карантин растений*. – Москва, 2007. - №7. - С. 34-35.
- [11] **Абеленцев, В.И.** Возможности современных протравителей семян зерновых колосовых культур // *Защита и карантин растений*, 2011. - № 2. - С. 19–22.
- [12] **Порсев, И.Н.**, Торопова Е.Ю., Малинников А.А. Эффективность протравителей семян в ограничении корневых гнилей яровой пшеницы // *Защита и карантин растений*, 2016. - № 2. - С. 24–26.
- [13] **Санин, С.С.**, Черкашин В.И., Назарова Л.Н. и др. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений): Рекомендации под ред. С.С. Санина – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 140.
- [14] **Торопова, Е.Ю.**, Казакова О.А., Селюк М.П. и др. Факторы индукции супрессивности почвы // *Агрохимия*, 2017, № 4, с. 58–71.
- [15] **Торопова, Е.Ю.**, Захаров А.Ф. Предпосевная подготовка семян яровой пшеницы в условиях ресурсосберегающих технологий // *Защита и карантин растений*, 2017, № 3, с. 28–32.
- [16] **Чулкина, В.А.**, Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. и др. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем – Барнаул, 2017, 210 с.
- [17] **Schroeder, K.L.**, Paulitz T.C. Root Diseases of Wheat and Barley During the Transition from Conventional Tillage to Direct Seeding // *Plant Disease*, 2006, v. 90, p. 1247–1253.
- [18] ГОСТ 12044-93. «Семена сельскохозяйственных культур». – М., 1993. – С.145-156.
- [19] **Билай, В.И.**, Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Справочник. – Киев: Наукова думка, 1988. – С. 550.
- [20] **Наумова, Н.А.** Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. - Л.: Колос, 1970. – С. 208.

Referenses:

- [1] **Abebe, et. al.** Role of improved seeds towards improving livelihood and food security at Ethiopia // *International Journal of Research – GRANTHAALAYAH*. - Vol. 5 (Iss.2): February, 2017. - ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P). - IF: 4.321 (CosmosImpactFactor), 2.532 (I2OR) InfoBase Index IBI Factor 3.86.
- [2] **Bezpalko, V.V.** et. al. Pre-sowing seed treatment in winter wheat and spring barley cultivation // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. - 10(6). – P. 255-268. doi: 10.15421/2020_291.
- [3] Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya posevov sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Rossijskoj Federacii v 2015 godu i prognoz razvitiya vrednyh ob"ektov v 2016 godu. – M., 2016. - S. 258-268.
- [4] **Perceva, E.V.**, Vasin V.G., Burlaka G.A. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' yarovoj pshenicy // – *VESTNIK Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. Zashchita rastenij (sel'skohozyajstvennye nauki)*. - Ul'yanovsk, 2019. – S. 78-86. DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-78-86.
- [5] **Razina, A.A.** Primenenie fungicidov i regulatora rosta rastenij dlya predposevnoj obrabotki semyan yarovoj pshenicy v Irkutskoj oblasti / A.A. Razina, O.G. Dyatlova // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. – 2018. – № 3(57). – S. 67-71.
- [6] **Vasin, V.G.**, Vasin A.V., Vasina N.V., Adamov A.A. Produktivnost' polevyh kul'tur pri primenenii regulatorov rosta v zone Srednego Zavolzh'ya // *Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – Samara. - 2018. - № 3. – S. 3-8.
- [7] **Abduazimov, A.M.**, Vafoeva M.B., Hazratkulova SH.U. Vliyanie predposevnoj obrabotki i vnekornevoj podkormki na pervonachal'nye biometricheskie pokazateli ozimoi pshenicy // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – Michurinsk, 2021. - № 2 (65). – S. 13-17.
- [8] **Tariq Shah.**, Amir Zaman Khan. The influence of pre-sowing treatments on Germination Properties and Seedling Vigor of Wheat // *Research in: Agricultural & Vet. Sci*. - Vol .1, No.1, 2017, P.62-70.
- [9] **Semykina, T.V.** Effektivnost' bakovyh smesey dlya obrabotki semyan zernovyh kul'tur // *Zashchita i karantin rastenij*. – Moskva, 2008. - №2. – S. 35-37.
- [10] **Strizhekozin, YU.A.** Kak opredelit' celesoobraznost' protravlivaniya semyan // *Zashchita i karantin rastenij*. – Moskva, 2007. - №7. - S. 34-35.
- [11] **Abelencev, V.I.** Vozmozhnosti sovremennyh protravitelej semyan zernovyh kolosovyh kul'tur // *Zashchita i karantin rastenij*, 2011. - No 2. - S. 19–22.
- [12] **Porsev, I.N.**, Toropova E.YU., Malinnikov A.A. Effektivnost' protravitelej semyan v ogranichenii kornevyh gnilej yarovoï pshenicy // *Zashchita i karantin rastenij*, 2016. - No 2. - S. 24–26.
- [13] **Sanin, S.S.**, Cherkashin V.I., Nazarova L.N. i dr. Fitosanitarnaya ekspertiza zernovyh kul'tur (bolezni rastenij): Rekomendacii pod red. S.S. Sanina – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2002. – S. 140.
- [14] **Toropova, E.YU.**, Kazakova O.A., Selyuk M.P. i dr. Faktory indukcii supressivnosti pochvy // *Agrohimiya*, 2017, №4, s. 58–71.
- [15] **Toropova, E.YU.**, Zaharov A.F. Predposevnaya podgotovka semyan yarovoï pshenicy v usloviyah resursoberegayushchih tekhnologii // *Zashchita i karantin rastenij*, 2017, No 3, s. 28–32.
- [16] **Chulkina, V.A.**, Toropova E.YU., Stecov G.YA. i dr. Fitosanitarnaya diagnostika agroekosistem – Barnaul, 2017, 210 s.
- [17] **Schroeder, K.L.**, Paulitz T.C. Root Diseases of Wheat and Barley During the Transition from Conventional Tillage to Direct Seeding // *Plant Disease*, 2006, v. 90, p. 1247–1253.
- [18] GOST 12044-93. «Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur». – M., 1993. – S.145-156.
- [19] **Bilaj, V.I.**, Gvozdyak R.I., Skripal' I.G. i dr. Mikroorganizmy – vzbuditeli boleznej rastenij. Spravochnik. – Kiev: Naukova dumka, 1988. – S. 550.
- [20] **Naumova, N.A.** Analiz semyan na gribnyu i bakterial'nyu infekciyu. - L.: Kolos, 1970. – S. 208.

ЖАЗДЫҚ БИДАЙ МЕН АРПА ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ФИТОСАРАПТАМАСЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САУЫҚТЫРУ

Кожабаева Г.Е., Копирова Г.И., Байжанова М.А., Елтай М.Б., Усембаева Ж.С.

*«Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ҒЗИ», ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада жаздық бидай мен арпа тұқымдарына жасалған фитосараптама мен тұқымдарды сауықтыру бойынша жасалған зертханалық тәжірбиелердің мәліметтері келтірілген. Тұқымдарға уақытында жасалған фитосараптама - тұқым партияларындағы патогендердің спектрін анықтауға, анықталған патогендердің спектріне сәйкес тұқымның әрбір нақты партиясы үшін тұқым дәрілеуші препараттардың дұрыс таңдау жасау үшін, тұқым дәрілеуші препараттардың тиімділігін арттыруға, химиялық препараттарға биологиялық препараттарды қосу арқылы әсер ету спектрін кеңейтуге, препараттардың мөлшерін азайту арқылы тұқымдарды өңдеуге кететін шығындарды азайтуға және қауіпті аурулардың таралуын болдырмауға мүмкіндік береді. Жаздық арпа мен бидай тұқымдарының ең жоғары зертханалық өнгіштікті Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + калий гуматы 1,0 л/т – нұсқасы көрсетті, бидайда -99,3%, арпада сәйкесінше -98,0%. Сид спор 20,0 мл/т, Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ, 1,0 л/т және Пилигрим 0,3 л/т + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т нұсқаларында да жақсы көрсеткіштер байқалды. Сид спор 20,0 мл/т өңделген жаздық бидайдың өсу энергиясы 96,9%, Сид спор 20,0 мл/т + Селест топ, 1,0 л/т нұсқасында - 94,6 және Пилигрим 0,3 л/т + Агрофлорин 20 мл/т + Фомазин 3,0 л/т нұсқасында тиісінше 96,3% құрады. Биологиялық және экономикалық жағынан ең тиімді болып Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + калий гуматы 1 л/т нұсқасы іріктелініп алынды. Қорғаныш ынталандырушы құрамдардың тұқым микрофлорасына әсерін анықтау мақсатында картоп-глюкозды қоректік ортасында, Петри табақшаларына қойылған тәжірбиеде ең жақсы нәтижені, бидайда Скарлет 0,4 л/т + Табу 0,4 л/т + Гумат калия 1,0 л/т нұсқасы көрсетіп, 3,3%-ды құрады, ал арпада - БисолБисан 1,0 л/т + Юнта 1,75 л/т + Фомазин 3,0 л/т нұсқасы көрсетіп, 15,3% -ды құрады, бұл көрсеткіш бақылау нұсқасында - 100%-ды құрады.

Осылайша, жаздық бидай мен арпа тұқымдарына жасалған фитосараптама мен тұқымдарды сауықтыру мақсатында қорғаныш-ынталдырушы құрамдармен жүргізілген зерттеулер нәтижесінде сыналған құрамдардың көпшілігінің тұқымның себу сапасына және өскіндердің өсу қарқындылығына оң әсер ететіні, сондай-ақ бидай мен арпа тұқымдарының саңырауқұлақ және бактерия микрофлорасын тиімді тежейтіні және тамыр жүйесінің дамуын ынталандыратыны анықталды.

Кілт сөздер: фитосараптама, бидай, арпа, фунгицид, өсімдік өсуін реттегіштер, тиімділік

PHYTO-EXPERTIZE AND IMPROVEMENT OF SPRING WHEAT AND BARLEY SEEDS

Kozhabayeva G.E., Kopirova G.I., Baizhanova M.A., Altay M.B., Usembayeva Zh.S.

*"Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after
Zh.Zhiembayev", LLP, Almaty city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents the data of laboratory experiments on phyto-expertize and improvement of spring wheat and barley seeds. Timely phyto-expertize allows you to identify the spectrum of pathogens in seed batches, choose the right protectant for each specific batch of seeds in accordance with the spectrum of detected pathogens, increase the efficiency of seed etching, achieve an expansion of the spectrum of action by adding biological preparations to chemical protectants, reduce the cost of etching by reducing the dosage of protectants and prevent the spread of dangerous diseases. The best indicator of laboratory germination on spring wheat and barley was found in the variant Scarlet 0,4 l/t + Tabu 0,4 l/t + Potassium humate 1,0 l/t – 99,3% and 98,0%, respectively. Quite good indicators were in the variants of Seed spore 20,0 ml/t, Seed spore 20,0 ml/t + Selest top, 1,0 l/t, Piligrim 0,3 l/t +

Agroflorin 20,0 ml/t + Fomazin 3,0 l/t: on spring wheat the germination energy was 96,9; 94,6 and 96,3%, respectively. The most effective and cost-effective option is Scarlet 0,4 l/t + Tabu 0,4 l/t + Potassium humate 1,0 l/t. The results of experiments on the KGA nutrient medium in Petri dishes revealed the least infection of wheat seeds with fungal microflora in the Scarlet variant 0,4 l/t + Tabu 0,4 l/t + Potassium humate 1,0 l/t – 3,3%; on barley seeds - BisolbiSan 1,0 l/t + Junta 1,75 l/t + Fomazin 3,0 l/t – 15.3%, in the control version – 100,0%.

Thus, our research on phyto-expertize and improvement of spring wheat and barley seeds revealed that most of the tested protective and stimulating compounds have a positive effect on the sowing qualities of seeds and the growth rate of seedlings, as well as effectively suppress the fungal and bacterial microflora of wheat and barley seeds and stimulate the development of the root system.

Keywords: phyto-expertize, wheat, barley, fungicide, plant growth regulator, profitability

ВЫРАЩИВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ МАНГОЛЬДА (*Bēta vulgāris*) В УСЛОВИЯХ ТЕПЛИЦЫ

Идрисова А.Б., докторант

altu2304@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1587-4408>

Мырзабаева Г.А., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

myrzabaeva60@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3482-3641>

Скабаева Г.Н., кандидат педагогических наук

Gskabayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2649-4454>

Купербаева А.Ж., кандидат педагогических наук

kup_aigul71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1394-0678>

Самбеткулова Н.Н., магистр

sambetkulova.nazira@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2272-3598>

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация. Выращивание листового салата позволяет получить раннюю весеннюю витаминную продукцию, как для продажи, так и для собственного пользования. Овощи отличаются низкой калорийностью, при диетическом питании они могут превращать жиры в незаменимые углеводы. Поэтому ежегодно в мире растет спрос на овощи, а объем производства – увеличивается.

Овощи имеют способность к ускорению процесса обмена веществ, тем самым обеспечивают нормальное существование организма. И поэтому они относятся к ряду незаменимых продуктов питания. За последние лет заметно увеличились разновидности зеленных листовых культур, а выращивание их круглый год поставлено в провальное русло. Согласно данным Джеймса Монагана, первое место по производству и торговли зелеными листовыми культурами занимает Великобритания, список продолжают Франция, Испания, Германия, Нидерланды, Португалия. По другим данным, среди крупных производителей салата лидирует Китай, он составляет 48 % мирового производства салатов. Вторым крупным производителем мангольда являются США, которые экспортируют в Канаду, Мексику, Японию и др. страны. Хотя Казахстан является Агро индустриальной страной, но в ней не очень сильно развито выращивание и научное испытание редких овощных культур (в том числе мангольда), широко используемых в пищевой промышленности. Следовательно, расходы на импортную продукцию из других стран (Узбекистан, Китай, Кыргызстан и др.) увеличиваются. Цены на них высокие и не всегда бывают доступны для простого потребителя. Поэтому обеспечение населения отечественной продукцией по приемлемой цене является важным вопросом, а эту проблему можно решить за счет увеличения производства овощных культур. Ввиду этих обстоятельств, в стране для развития овощного комплекса в сельском хозяйстве в рамках государственной программы проводится ряд научных работ. Несмотря на полезные свойства мангольда, в Казахстане воспринимают его как экзотическую еду, а в ресторанах и кафе подают мангольда в качестве украшения к блюду при сервировке. И даже если он часто встречается в крупных супермаркетах, все же спрос на эту у нас культуру остается низким, если сравнивать с другими странами уровень потребления и использования ее в пище. Чтобы обеспечить сегодня Казахское население высококачественными овощами круглый год необходимо развивать выращивание и испытывать различных сортов мангольда в теплицах.

Существует ряд причин, не позволяющих выращивать культуру мангольда в больших объемах: недостаточность информации о его полезных и питательных свойствах, трансформация направлений ведения хозяйства, ограниченное количество сортов, допущенных к выращиванию, ограниченное количество видов зеленных листовых овощей, предлагаемых производителями товара. Увеличение видов и объема производства зеленных листовых овощей является одним из

приоритетных направлений в развитии овощного кластера. В последнее время государство все больше внимания стало уделять здоровью нации, поэтому проблема экологически чистых продуктов по-прежнему остается актуальной.

Ключевые слова: инновация, технология, конвейерного выращивания, гидропоника, конструкция, продукция, субстрат.

Введение. Сегодня в стране растет интерес к таким мало распространенным овощным культурам, особое внимание уделяется их внедрению, увеличению видов и сортов, вопросам непрерывного обеспечения населения свежими овощами круглый год. Впервые в Казахстане разработана технология конвейерного поступления продукции, в которой комбинируется выращивание мангольда в теплицах. Определены виды эффективного субстрата и выращен мангольд в различных гидропонных субстратах. Ранее в Казахстане не проводились исследования в этом направлении, поэтому данная тема отличается своей отличной и производственной эффективностью.

Основой для перевода отрасли на новый современный уровень развития послужит разработка инновационных технологий и инженерно-технического обеспечения. Решить проблему ежедневной поставки зеленых мангольда независимо от времени года, позволят новые технологии конвейерного выращивания зеленых мангольда методом гидропонии. С развитием технического прогресса все большее значение приобретает развитие гидропонных систем. Производимые для них технические конструкции позволяют выращивать экологически безопасную продукцию при снижении ее себестоимости. Поэтому особую актуальность приобретает разработка и обеспечивающих высокую интенсификацию производства и получения продукции овощных, зеленых мангольда в специализированных гидропонных комплексах.

Мангольд является подвидом обыкновенной и ближайшим родственником кормовой и сахарной свеклы. Мангольд в определенной мере похож на шпинат. Существует несколько разновидностей этого растения — стебли могут иметь белесую, зеленую, желтую, красную (оранжевую, розовую) окраску. Листья также отличаются — они либо гладкие, либо «кудрявые». Листовая форма имеет несколько меньшую высоту и созревает раньше черешкового мангольда (в среднем на 20 дней)[1]. В пищу употребляют не только листья, но и сочные мясистые стебли, которые при должном уходе достигают в диаметре 7-8 мм. Черешки так же, как и листья, невероятно богаты витаминами, минералами, микроэлементами и разнообразными ценными соединениями. Если ввести в свой рацион регулярное употребление этого овощного растения, можно наилучшим образом поднять иммунитет, укрепить свое здоровье[2]. Урожай начинают убирать по мере созревания, срезая черешки с листьями, расположенные по краям розетки и не затрагивая ее середину. За одну срезку удаляют не более четверти всей зеленой массы, чтобы сильно не навредить растению. При таком подходе мангольд очень быстро восстанавливается и в короткие сроки наращивает новую зелень. Листовая мангольд содержит в своем составе большое количество витаминов и различных минералов, полезных веществ и кислот. Мангольда выращивали, употребляли в пищу и применяли как лекарственное растение еще древние египтяне, римляне и греки. В европейских странах он появился в середине XVI в., а в России в XVII в. Листья мангольда богаты витаминами. Они содержат аскорбиновую кислоту, тиамин, рибофлавин, никотиновую кислоту, рутин, каротин, 2,5-3,8% сахаров, углеводы, протеины, соли кальция, калия, железа, натрия, фосфора, аминокислоты, маннит, аспарагин, а также яблочную, лимонную, щавелевую и янтарную кислоты. В млечном соке мангольда имеются глюкозид лактуцин, успокаивающий сон и снижающий кровяное давление [3]. Мангольда способствует образованию антисклеротического вещества холина, стимулирует выведение из организма холестерина, что предупреждает атеросклероз. При выращивании методом гидропонии охлаждение раствора не только уменьшает стрелкование мангольда, но и сдерживает развитие грибка,

который приводит к увяданию растений. Охлаждение питательного раствора очень эффективно уменьшает температурный стресс при невозможности поддержания требуемой температуры окружающей среды летом [4].

Растение представлено разными сортами, они отличаются цветом сочных черешков — в пищу употребляется именно надземная часть, а не корешки [5]. Существует несколько разновидностей этого растения — стебли могут иметь белесую, зеленую, желтую, красную (оранжевую, розовую) окраску. Листья также отличаются — они либо гладкие, либо «кудрявые» [6,7]. Это растение дает очень ранний урожай витаминных листьев (с момента появления всходов проходит 38...42 дня). Высота розетки составляет 55-60 см (длина черешков — 27-30 см). Черешки окрашены в малиново-красный цвет, а листья — в фиолетово-зеленый. Урожайность высокая. В пищу употребляют не только листья, но и сочные мясистые стебли, которые при должном уходе достигают в диаметре 7-8 мм. Черешки так же, как и листья, невероятно богаты витаминами, минералами, микроэлементами и разнообразными ценными соединениями. Если ввести в свой рацион регулярное употребление этого овощного растения, можно наилучшим образом поднять иммунитет, укрепить свое здоровье [8]. Гидропоника позволяет выращивать как листовой мангольда [9]. Первый — неприхотливый, даёт прекрасный урожай, быстро растёт. На второй придётся потратить больше времени, но он и стоит дороже, особенно если попасть на период дефицита [10].

Системы для выращивания мангольда на гидропонике получить неплохой урожай можно в ящиках с грунтом, в специальных кассетах (идеальным в этом случае будет субстрат на основе торфа), в питательных системах [11,12]. На Западе большой популярностью пользуются NFT-системы с питательной средой. Корни мангольда оказываются в специальном растворе, который постоянно циркулирует. Разумеется, за концентрацией полезных веществ необходимо следить. То есть вам нужно будет время от времени добавлять удобрения и воду [13]. Мангольда держится на конструкции, которая держится на питательном растворе. В предыдущем варианте в жидкость погружены только кончики растений, а основная часть корня просто находится в среде со 100% влажностью [14]. Здесь же утоплен весь низ, поэтому чтобы культура не погибла, нужно будет позаботиться об аэрации. Кроме того, очень активно идёт испарение, так что грамотная организация вентиляции выходит на первый план. Преимущества такого варианта — минимум оборудования только вентиляция и аэрация [15,16,17].

Материалы и методика исследования. Гидропонный субстратных факторы, определяющие их семенную продуктивность в инновационная теплица Казахского национального аграрного исследовательского университете. Изучалось на побегах разных порядков ветвления. Основу для наблюдений над цветением и плодоношением составляли контрольные растения (10-20), выделяемые из популяции и являющиеся по величине и габитусу типичными для нее. 20 контрольных растений собираются семена по всем порядкам побегов и ярусам. Собирали отдельно семена, осыпавшиеся при уборке — они составляют общую партию (осыпь).

Высушенные семенники перед обмолотом сильно встряхиваются, при этом собираются семена, созревшие на растениях, убранных с поля (осыпь 2). Все что при этом не осыпалось, обмолачивается в массовую партию (обмолот). После обмолота и очистки семян, они подвергаются анализам для определения посевных качеств: масса 1000 семян, энергия прорастания и всхожесть. При необходимости эти партии семян высеваются на будущий год для определения продуктивных свойств семян. Анализы проводятся по ГОСТу 12-03-66 для семян сельскохозяйственных культур и «Международным правилам определения качества семян, 1969».

Результаты исследования и их обсуждение. В качестве объектов исследования использовали 3 сорта мангольда, зарегистрированных в реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан. Фенологические

наблюдения: отмечали даты посева семян, появления всходов и 1 - 2 настоящих листьев цветения, уборки урожая. 31 - биометрические наблюдения: измеряли высоту растений, диаметр главного стебля, длину главного корня, учитывали число листьев, массу корневой системы и надземной части растений, в фазе технической спелости. Измерения проводили отдельно по каждой стеллаже. Количество контрольных растений контрольные растения на стеллаже – 10-20 шт.

1. *Невеста* – Это раннеспелый сорт нового поколения. Предназначен для выращивания, как в открытом, так и в защищенном грунте (в том числе и в проточной культуре). Розетка листьев полу приподнятая. Диаметр розетки 15-18 см, высота 18-20 см. Лист средний, лировидно рассеченный, с гладкой поверхностью, с надрезами по краю. Окраска листа зеленая. Рекомендуется его выращивание на зелень. Норма высева семян - 0.3-1.0 кг/га. Средняя масса розетки не менее 20 г. Средняя урожайность - 1.4-1.6 кг/м². Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

2 *Рубин* - Раннеспелый (22-28 дней от появления всходов до уборки зелени) сорт индау (руккола культурная), предназначен для выращивания в открытом и в защищенном грунте, в том числе как проточная культура. Рекомендован для получения зелени. Лист более крупный, зеленый, сладковатый, с горчичным привкусом. Средняя масса одного растения 20 г. Норма высева семян 1.3 кг/га или 30 - 40 семян в горшок в проточной культуре. Средняя урожайность 1.4 – 1.6 кг/м². Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

3. *Бычья кровь* – сорт, произведенный в Италии. Скороспелый салатный сорт (20-25 дней). Растения сорта являются влаголюбивым растением. Предназначен для выращивания в открытом грунте и под плёночными укрытиями. Листья обильная, нежная, содержит витамины С, А, В, РР, минеральные соли. Растение высотой 15-20 см. Средняя масса одного растения 30 г. Норма высева 1.3 кг/га или 30 – 35 семян при выращивании в качестве горшочной культуры. Рекомендованная глубина заделки семян 1 см. Средняя урожайность 1.7 – 2.0 кг/м². Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Семена следует сеять прямо в субстрат, потому что молодые растения плохо переносят пересадку. На минеральная вата поддонах мангольд растет очень хорошо. При правильном срезании листьев семья может быть обеспечена продуктом в течение 12 месяцев. Хотя мангольд многолетнее растение, лучше сеять его каждый раз, чтобы получать нежные листья. У растений сорта урожай можно снимать через 4-5 недель после посева. Листья срезают острым ножом. Так как молодые листья развиваются в центре, то удаляют периферийные листья. Мангольда сорта Бычья кровь, Невеста, Рубин достигают высоты 60-90 см, имеют гофрированные листья.

Наблюдения проводились на учетных побегах II порядка, расположенных в верхнем, среднем и нижнем ярусах главного стебля. Счет побегов II порядка и их разветвлений до III-V порядков велся сверху от основания соцветия вниз. После сушки семенников в хорошо проветриваемых помещениях, с них убиралась семена путем срезания побегов с соцветиями. При этом со всех 20 контрольных растений собираются семена по всем порядкам побегов и ярусам. При этом побеги III-IV порядков нумеруются по их местоположению на побегах второго порядка, то есть двойной нумерацией, например (IIIII₁, IIIIII₂, IIIIII₃, IIIII₁). Таким образом, складываются партии семян с разным местоположением и сроком формирования на растении, то-есть группы с гидропонный субстратными характеристиками.

Поскольку созревание семян происходит неравномерно, производится сбор полностью созревших семян (с учетом местоположения), выборочно (выборочный сбор). Мангольд листовой (скороспелый сорт Бычья кровь) – однолетнее разветвленное растение. При посеве семенами в закрытых теплицах Бычья кровь ветвление идет до V. Основное ветвление растения – побег I порядка (главный стебель) и около 30 побегов II порядка. По характеру

развития побеги II порядка делятся на три яруса по главному стеблю (счет побегов сверху вниз): верхний ярус с 1-го по 10-й, сверху от главного соцветия; средний ярус – с 11-го по 20-й; нижний ярус – с 21-го по 30-й побег. К этим же ярусам относятся побеги III, IV и V порядков, расположенные на соответствующих побегах II порядка. Среднее число побегов у салата составляет: I порядка – 1, II – 29, III – 255, IV – 381, V – 223; средняя длина побегов соответственно 64, 26, 7, 3 и 2 см. Суммарная длина побегов повышается от I к III порядку и убывает к V, что определяет значение побегов разных порядков в семенной продуктивности растения.

Цветение мангольда начинается с главного соцветия и распространяется дальше на побеги II и последующих порядков. По средним данным за 2 лет (2020-2022 гг.) цветение мангольда начинается в середине июля и продолжается до 20-х чисел августа (V порядок побега). Наименьшее количество семян формируется на побегах II порядка, а на главном соцветии, как правило, семена остаются недоразвитыми. Преобладающее количество семян располагаются в нижнем ярусе растения, и уменьшается с низу в верх. Основной урожай семян мангольда формируется на побегах IV порядка, количество которых зависит от степени ветвления суммарной длины побегов III порядка (рис. 1).

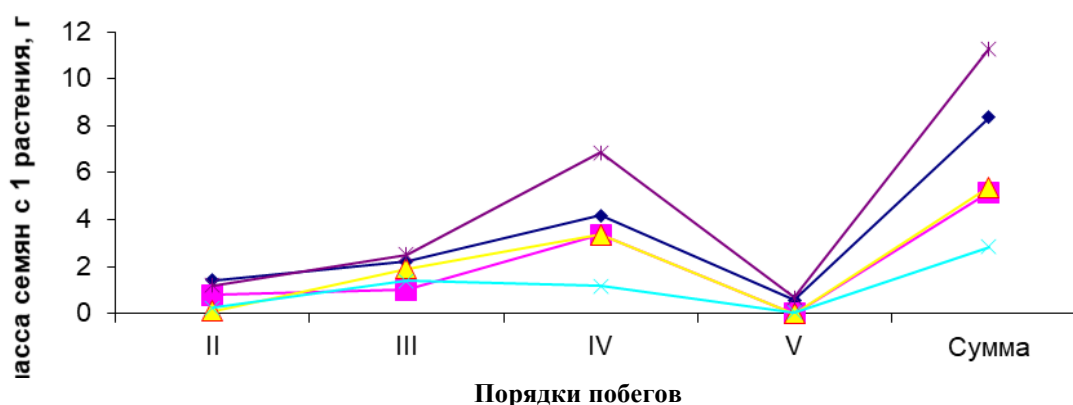


Рисунок 1 – Изменчивость урожая семян мангольда на побегах разных порядков

Корреляции температурных условий с семенной продуктивностью и качеством семян мангольда положительны: среднесуточной температурой связь средняя и сильная, с суммами температур всех уровней в основном слабая, что говорит о достаточном количестве тепла в течение вегетации. Корреляции условий увлажненности с семенной продуктивностью и качеством семян средние, и только с интегральным показателем семенной продуктивности связь высокая (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние тепличных условий вегетационного периода на формирование и качество семян мангольда листового (среднее за 2020-2022 гг.)

Показатель семенной продуктивности	Коэффициент корреляции с параметрами					
	средне суточная температура воздуха	сумма осадков	относительная влажность воздуха	сумма температур выше		
				5 °С	10 °С	15 °С
Масса семян с 1 растения, г	0,985	0,523	0,661	0,191	0,280	0,638
Число всхожих семян с 1 растения	0,548	0,976	0,582	0,043	0,218	0,098

На фоне удовлетворительных условий для роста и репродуктивных процессов мангольда, требования растения к гидропонным субстратам факторам по отдельным периодам морфогенеза различны (табл. 2).

Таблица 2 – Взаимосвязь гидропонным параметров с семенной продуктивностью мангольда листового по периодам морфогенеза средняя за 2020-2022 гг.

Период морфогенеза	Коэффициент корреляции с гидропонными параметрами					
	средне суточная температура воздуха	сумма осадков	относительная влажность воздуха	сумма температур выше		
				5 °С	10 °С	15 °С
Масса семян с 1 растения, (СП)						
Вегетативный рост	0,688	0,637	0,430	0,840	0,813	0,652
Цветение	0,467	0,104	0,551	-0,172	-0,017	0,224
Формирование семян	0,487	0,361	0,683	0,718	0,664	0,119
Созревание семян	-0,036	0,584	-0,044	-0,325	-0,126	0,172
Число всхожих семян с 1 растения, (ИСП)						
Вегетативный рост	-0,805	-0,071	-0,270	0,298	0,379	-0,256
Цветение	-0,355	0,103	0,384	-0,965	-0,878	0,243
Формирование семян	0,395	0,361	-0,772	0,500	0,350	0,119
Созревание семян	0,310	0,584	0,950	-0,106	-0,119	0,004

- в период вегетативного роста, когда идет формирование листовой массы и стеблей, растения мангольда требовательны к теплу [18]. Семена следует сеять прямо в субстрат, потому что молодые растения плохо переносят пересадку. На вермикулитовых поддонах мангольд растет очень хорошо. При правильном срезании листьев семья может быть обеспечена продуктом в течение 12 месяцев. Хотя мангольд многолетнее растение, лучше сеять его каждый год, чтобы получать нежные листья. У растений сорта Бычья кровь урожай можно снимать через 4-5 недель после посева. Листья срезают острым ножом. Так как молодые листья развиваются в центре, то удаляют периферийные листья. Растения сорта Бычья кровь достигают высоты 70-90 см, имеют гофрированные листья. Площадь питания 23x23 см (после прореживания). Черешковая, с крупными листьями, которые в 3 раза больше, чем свекольные. Сортов отличаются различными листьями, которые бывают: морщинистые, волнистые, кудрявые, гладкие либо пузырчатые. Листовая, с укороченными листовыми пластинами, но широкими черешками размерами 5-10 см. у разных сортов различная окраска. Они бывают: красные, зеленые, желтые, белые либо серебристые.

Корреляционная связь гидропонных параметров с формированием массы семян сильная. Качество семян (ИСП) в меньшей степени зависит от гидропонного фактора в этот период – корреляция слабая и отрицательная [19]. Условия увлажненности в период коррелируют с массой семян положительно на среднем уровне, а с их качеством корреляция отрицательна и слабая.

- в период цветения, более теплый и влажный по сравнению с предыдущим, корреляции гидропонных факторов с семенной продуктивностью колеблются от средней с температурой воздуха до слабой и отрицательной по суммам температур [20]. Корреляции показателей гидропонного режима с качеством семян отрицательны и только с суммой температур выше 15⁰С связь слабая положительная. С показателями увлажненности корреляция СП и ИСП в целом положительная – с влажностью воздуха средняя.

- в период формирования семян корреляция температурного фактора с массой семян положительна на среднем и высоком уровнях, а с показателем качества семян – средняя [21]. Для урожая и качества семян в этот период условия тепло обеспеченности в целом достаточны, о чем говорят слабые коэффициенты корреляции с суммами температур выше 15⁰С. Корреляции показателей увлажненности с урожаем и качеством семян положительны на среднем уровне, но для ИСП связь переходит в отрицательную с влажностью воздуха.

- период созревания семян был теплее, чем два предыдущих и с умеренной увлажненностью. Единственный способ размножения культуры – семенной. Как и свёкла, мангольд имеет соплодия, в каждом из которых находится по 3-5 семечек. Когда они вызревают (это происходит на 2-й год), их следует обрезать и просушить в подвешенном состоянии. Семена хранятся в бумажных пакетиках. Они сохраняют свою всхожесть на протяжении 3-х лет. Каждое семя помещают в индивидуальный горшочек.

Корреляции условий гидропонного режима с семенной продуктивностью и качеством семян были отрицательные и слабые, только с суммой температур выше 15⁰С наметился переход к слабой положительной корреляции. С показателями увлажненности связь СП и ИСП положительная, средняя и сильная. Для созревания семян салата в конце августа и сентябре в общем, складывались благоприятно [22, 23].

Выводы. Установлена разная степень влияния гидропонных субстратах на семенную продуктивность и качество семян мангольда листового на трех уровнях: первый – гидропонных субстратах; второй – разных вегетационных периодов; третий – на побегах различного местоположения на растениях. Под влиянием внешних условий формируются группы неоднородных семян.

1. Мангольда листовая ветвится до V, иногда до VI порядков, образуя, главный стебель и около 30 побегов II порядка, которые делятся на три яруса (от главного соцветия) верхний, средний и нижний по 10 побегов в каждом в месте с соответствующими побегами III-V порядков. Цветение салата начинается с главного соцветия в середине июля и распространяется на побеги II и последующих порядков до 20-х чисел августа.

2. Установлена зависимость семенной продуктивности мангольда от гидропонного режима за вегетационный период, особенно от суммы температур выше 15⁰С, а также от условий увлажненности в течение всей вегетации, начиная с самых ранних этапов развития растения в отдельные периоды морфогенеза выявленные корреляции достоверно существенно различаются.

3. Формирование семян мангольда не имеет явно выраженной зависимости от порядков побегов. Общий репродуктивный цикл от начала цветения до полного созревания колеблется от 10 до 31 дня. На растении мангольда формируется около 7 (3-11) граммов семян, из которых около 40 % созревает на растении. Основной урожай семян мангольда формируется на побегах IV порядка, а наименьшей на побегах II порядка. Преобладающее количество семян располагается в нижнем ярусе растения.

Литература:

- [1] **Agrotip.** Agrotekhnicheskie rekomendacii po vyrashchivaniyu salata i zelenykh kul'tur metodom protochnoj gidroponiki. 2011g. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://www.agrotip.ru>
- [2] **Autko, A.A.** Ovoshchevodstvo zashchishchennogo grunta / A.A. Autko, G.I. Ganush, N.N. Dolbik. – Minsk: VEVER, 2006. 332 s.
- [3] **Belogubova, E. N.** Sovremennoe ovoshchevodstvo zakrytogo i otkrytogo grunta / E. N. Belogubova, A. M. Vasil'ev, JI. S. Gil' [i dr.]. – Kiev: Kievskaya pravda, 2006. – 554 s.
- [4] **Avdeenko, S.S.** Produktivnost' i kachestvo salata listovogo v Rostovskoj oblasti // Fundamental'nye issledovaniya, 2012. – №9. – S. 122-125.
- [5] **Avdeenko, S.S.** Produktivnost' sortov salata kochannogo i polukochan-nogo v Rostovskoj oblasti // Fundamental'nye issledovaniya, 2012. – №9. – S. 648-650.

- [6] **Borisov, V.A.** Kachestvo i lezhkost' ovoshchej / V. A. Borisov, S. S. Litvinov, A. V. Romanova. – Moskva: Mytishchinskaya mezhrayonnaya tipografiya, 2003. – 625 s.
- [7] **Bryzgalov, V.A.** Spravochnik po ovoshchevodstvu / sost. V. A. Bryzgalov. – Moskva: Kolos, 1982. – 512 s.
- [8] **Gikalo, G.S.** Bioekologiya ovoshchnyh kul'tur: uchebnoe posobie dlya studentov, obuchayushchihsya po napravleniyam agronomicheskogo obrazovaniya/ G. S. Gikalo, R. A. Gish. - Krasnodar: KubGAU, 2009. –154 s.
- [9] **Gil', L.S.** Fertigaciya – oroshenie s ispol'zovaniem rastvorimyh udobrenij v sistemah kapel'nogo poliva / L. S. Gil'. – Kiev: Etnos, 2005. –96 s.
- [10] **Gidroponika.** Vyrashchivanie salata v zashchishchennom grunte: salatnye linii. 06.05.2009g. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: [http:// www. ponics. ru](http://www.ponics.ru)
- [11] **Golovackaya, I.F.** Regulyatornaya rol' zelenogo sveta v morfogeneze i gormonal'nom statute rastenij. Avtoreferat dissertacii. Krasnoyarsk, 2009.
- [12] **Zelenaya Rossiya.** Zashchishchennyj grunt, vyrashchivanie rannih ovoshchej. 2013g. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://www.greenrussia.ru>
- [13] Izuchenie peroksidaznoj aktivnosti. Aleksandrova E.V., Orlova M.A. Nejman P.L. Vestnik Moskovskogo Universiteta. Himiya.2006 g
- [14] Ministerstvo s/h R.F. Potencial «Sibirskoj teplicy». 01.03.2013. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://www.mcx.ru>
- [15] Oblepiha. Kalorijnost'. Ovoshchi i ovoshchnye kul'tury. Salat listovoj.2011g.[Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://oblepiha.com> 41
- [16] Oficial'nyj sajt Emel'yanovskogo rajona. Vyrashchivanie rastenij v Krasnoyarske. 12.01.2010 [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://emelyanovo.ru>
- [17] Pishchevye rasteniya v zakrytom grunte. 14.10.2014 [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <https://sad6sotok.ru>
- [18] Rostov produkt. ru. Vyrashchivanie salata v otkrytom grunte. Vyrashchivanie salata v zakrytom grunte. 2013g. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://rostovprodukt.ru>
- [19] Samarskij klub cvetovodov. Kokosovoe volokno. Kokosovyj substrat. Svoystva. Primenenie.14.02.2010. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://cvetivsama.re.ru>
- [20] **SHafranskij, V.G.** Ural'skij sadovod. Salatlistovoj. 21.2013
- [21] Life and Light. Svetodiodnye lampy dlya rastenij. 2014 [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://lifeandlight.ru>
- [22] STRMNT.com. Osveshchenie dlya rastenij: funkcii, sposoby i pribory ustrojstva. [Elektronnyj resurs.] Rezhim dostupa: <http://strmnt.com>
- [23] **SIRTAUTAS, R., A.VIRSILE, G.SAMUOLIENE, A.BRAZAITYTE, J.MILIAUSKIENE, S.SAKALAIUSKIENE, P.DUCHOVSKIS.** Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, 2014//Growing of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) under high-pressure sodium lamps with supplemental blue, cyan and green LEDs

ЖЫЛЫЖАЙ ЖАҒДАЙЫНДА ТҮРЛІ ЖОҒАРЫ САПАЛЫ МАНГОЛЬД СОРТТАРЫН ӨСІРУ

Идрисова А.Б., 3 курс докторанты

Мырзабаева Г.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор

Скабаева Г.Н., педагогика ғылымдарының кандидаты

Купербаева А.Ж., педагогика ғылымдарының кандидаты

Самбеткулова Н.Н., магистр

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Салат жапырақтарын өсіру ерте көктемгі қажетті дәруменді алу үшін де, жеке пайдалану үшін де пайдасы өте көп өсімдік. Көкөністердің калориясы төмен, диетада жеген кезде олар майларды маңызды көмірсуларға айналдыра алады. Сондықтан әлемде көкөніске деген сұраныс жыл сайын артып, өнім көлемі артып келеді.

Көкөністер метаболизм процесін жеделдету қабілетіне ие, осылайша дененің қалыпты өмір сүруін қамтамасыз етеді. Сондықтан олар ең қажетті азық-түлік өнімдерінің бірі болып табылады. Соңғы жылдары жасыл жапырақты дақылдардың сорттары айтарлықтай өсті және оларды жыл бойы өсіру маңызды сипатқа ие болуда. Джеймс Монаганның айтуынша, жасыл жапырақты дақылдардың өндірісі мен саудасы бойынша Ұлыбритания бірінші орында, одан кейін Франция, Испания, Германия, Нидерланды және Португалия тұр. Басқа деректер бойынша, Қытай ірі салат өндірушілерінің арасында көшбасшы болып табылады, оның үлесіне әлемдік салат өндірісінің 48% келеді. Мангольдтың екінші ірі өндірушісі - Канада, Мексика, Жапония және басқа елдерге экспорттайтын АҚШ. Қазақстан агроиндустриалды ел болғанымен, тамақ өнеркәсібінде кеңінен қолданылатын сирек кездесетін көкөніс дақылдарын (соның ішінде мангольд) өсіру және ғылыми түрде сынақ жүргізу жұмысы жақсы дамымаған. Демек, басқа елдерден (Өзбекстан, Қытай, Қырғызстан және т.б.) әкелінетін өнімдердің құны өсуде. Олардың бағасы жоғары және қарапайым тұтынушы үшін әрқашан қол жетімді емес. Сондықтан халықты қолжетімді бағада отандық өніммен қамтамасыз ету маңызды мәселе және көкөніс дақылдарын өндіруді арттыру арқылы бұл мәселені шешуге болатын сөзсіз. Осы жағдайларды ескере отырып, елімізде мемлекеттік бағдарлама аясында ауыл шаруашылығында көкөніс кешенін дамыту мақсатында бірқатар ғылыми жұмыстар атқарылуда. Мангольдтың пайдалы қасиеттеріне қарамастан, Қазақстанда олар оны экзотикалық тағам ретінде қабылдайды, ал мейрамханалар мен кафелер Мангольдты тағамға арналған безендіру ретінде ұсынады. Тіпті ірі супермаркеттерде жиі кездесе де, басқа елдермен салыстырғанда, оны тұтыну және азық-түлікте пайдалану деңгейі біздің елде төмен. Бүгінгі қазақ халқын жыл бойына сапалы көкөніспен қамтамасыз ету үшін жылыжайларда мангольдтың әртүрлі сорттарын өсіруді және сынауды дамыту қажет.

Мангольд дақылын үлкен көлемде өсіруге мүмкіндік бермейтін бірқатар себептер бар: оның пайдалы және қоректік қасиеттері туралы ақпараттың болмауы, шаруашылық бағыттарының өзгеруі, өсіруге рұқсат етілген сорттардың шектеулі саны, өнім өндірушілер ұсынған көкөніс түрлерінің шектеулі саны. Жасыл жапырақты көкөністердің түрлері мен өндіріс көлемін ұлғайту көкөніс кластерін дамытудың басым бағыттарының бірі болып табылады. Соңғы уақытта мемлекет ұлт денсаулығына көбірек көңіл бөле бастады, сондықтан экологиялық таза өнім мәселесі әлі де өзекті болып отыр.

Кілт сөздер: инновация, технология, конвейерлеп өсіру, гидропоника, дизайн, бұйымдар, субстрат.

GROWING VARIOUS HIGHQUALITY CHARD VARIETIES IN GREENHOUSE CONDITIONS

Idrisova A.B., doctoral student

Myrzabaeva G.A., Candidate of Agricultural Sciences, Professor

Skabaeva G.N., candidate of pedagogical sciences

Kuperbaeva A.Zh., candidate of pedagogical sciences

Sambetkulova N.N., master

Kazakh National Agrarian Research University Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Growing lettuce allows you to get early spring vitamin products, both for sale and for your own use. Vegetables are low in calories, and when eaten on a diet, they can convert fats into essential carbohydrates. Therefore, the demand for vegetables is growing every year in the world, and the volume of production is increasing. Vegetables have the ability to accelerate the metabolic process, thereby ensuring the normal existence of the body. That is why they are among the essential foodstuffs. In recent years, varieties of green leafy crops have increased markedly, and their cultivation all year round has been put in a failed course. According to James Monaghan, the United Kingdom ranks first in the production and trade of green leafy crops, followed by France, Spain, Germany, the Netherlands, and Portugal. According to other data, China is the leader among the major producers of lettuce, it accounts for 48% of the world's lettuce production. The second major producer of chard is the United States, which exports to Canada, Mexico, Japan and other countries. Although Kazakhstan is an agro-industrial country, the cultivation and scientific testing of rare vegetable crops (including chard), widely used in the food

industry, is not very well developed in it. Consequently, the costs of imported products from other countries (Uzbekistan, China, Kyrgyzstan, etc.) are increasing. Their prices are high and not always affordable for the average consumer. Therefore, providing the population with domestic products at an affordable price is an important issue, and this problem can be solved by increasing the production of vegetable crops. In view of these circumstances, a number of scientific works are being carried out in the country for the development of the vegetable complex in agriculture within the framework of the state program. Despite the beneficial properties of chard, in Kazakhstan they perceive it as an exotic food, and restaurants and cafes serve chard as a decoration for a dish when serving. And even if it is often found in large supermarkets, the demand for this culture in our country remains low, when compared with other countries, the level of consumption and use of it in food. In order to provide the Kazakh population today with high-quality vegetables all year round, it is necessary to develop the cultivation and testing of various varieties of chard in greenhouses.

There are a number of reasons that do not allow growing chard culture in large volumes: lack of information about its beneficial and nutritional properties, transformation of farming directions, a limited number of varieties, approved for cultivation, a limited number of types of green leafy vegetables offered by product manufacturers. Increasing the types and volume of production of green leafy vegetables is one of the priority areas in the development of the vegetable cluster. Recently, the state has begun to pay more and more attention to the health of the nation, so the problem of environmentally friendly products is still relevant.

Keywords: innovation, technology, conveyor growing, hydroponics, design, products, substrate.

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ДАҚЫЛДАРЫН СУАРУҒА АРНАЛҒАН ҚЫСЫМЫ ТӨМЕН ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ЖҮЙЕСІН ТӘЖІРИБЕЛІК-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬДЫ ЗЕРТТЕУ

Таженова С.К., аға оқытушы

sandugash_77.09@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1346-0543>

Алдамбергенова Г.Т., аға оқытушы

gulzi_31@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0399-6387>

Шомантаев А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

shomantayev53@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3089-8651>

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан
Республикасы*

Андатпа. Бұл мақалада Қызылорда облысы жағдайында сурмалы судың тапшылығына байланысты, Сырдария өзенінің төменгі ағысында су үнемдеу технологиясы - тамшылатып суару жүйесі келтірілген. Ауыл шаруашылығы дақылдарын суаруға арналған төмен қысымды тамшылатып суару жүйесін қолдануына байланысты тәжірибелік – эксперименттік зерттеулер Қызылорда қаласынан 7 шақырым жерде орналасқан Қарауылтөбе кентіндегі Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш ғылыми – зерттеу институтының тәжірибелік учаскесі маңындағы жеке секторында жүргізілді. Тәжірибелік - эксперименттік зерттеулер орташа сазды топырақтарда жүргізілді. Топырақтың тереңдігі 0-ден 60 см-ге дейін - өте қатты тұзданған, сульфатты - хлоридті тұздану. Әрі қарай 60 – тан 100 см-ге дейін топырақ орташа тұзды - сульфатты тұздану болды. Мақалада төмен қысымды тамшылатып суару сараптамасын жүргізуге арналған техникалық құралдың құрылысы мен жұмыс нәтижесі көрсетілген. Төмен қысымды тамшылатып суару жүйесінің эксперимент нәтижесінде бір тамшының тамшылау жылдамдығы мен қарқындылығы, топырақ бетінің ылғалдану контуры қысым мен уақытқа байланысты жұмсалатын су мөлшері анықталды. Су өсімдіктің тамырынан бастап барлық бөлігінің құрамдас бөлігі әрі маңызды физиологиялық роль атқара отырып, өсімдіктің қоректік элементтерінің алмасуына ықпал етеді.

Кілт сөздер: тамшылатып суару, тамшылатқыш, төмен қысым, тәжірибелік үлескі, тамшы, су үнемдегіш.

Кіріспе. Бүгінгі таңда жаһандық климаттың өзгеруі жер бетіндегі экологиялық мәселелердің бірі болып отыр, температураның жылдан-жылға артуы, су ресурстарының азаюына, шөлейттену мен құрғақшылық аймақтарының ұлғаюына алып келуде. Осыған сәйкес суаратын судың тапшылығына байланысты облыстың ауылшаруашылық тауар өндірушілері, ауылшаруашылық дақылдарының егісті аймақтарын игеруде көп қиындыққа тап болып отыр.

Суару суының тапшылығын есепке ала отырып, Сырдария өзенінің төменгі ағысында, суды үнемдегіш технология - тамшылатып суару жүйесін кеңінен пайдалана бастады [1].

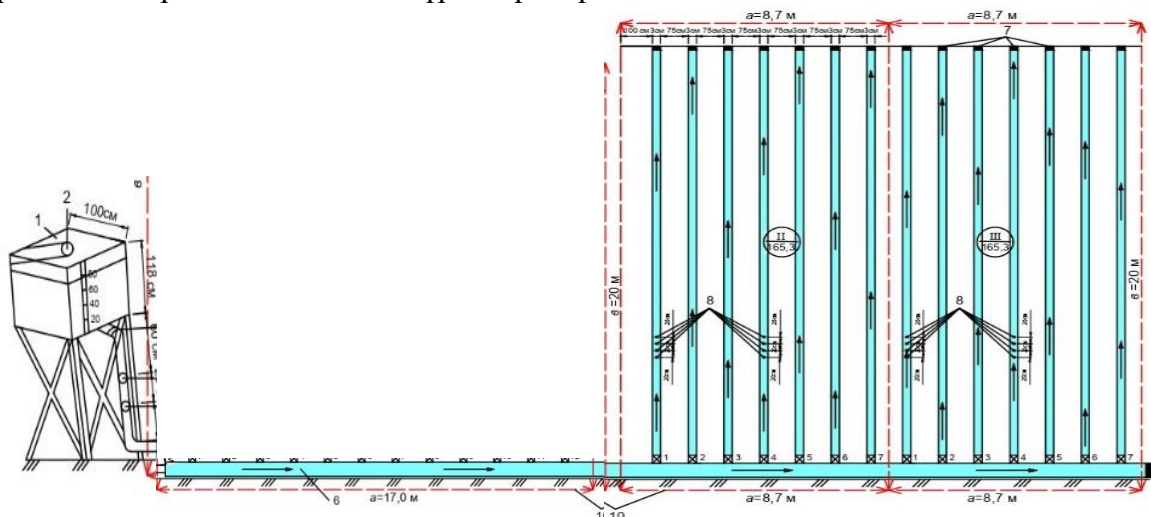
Тамшылатып суару - бұл топырақ, өсімдіктің тамыр жүйесі аймағы арқылы дымқылданатын, суару түрі, яғни арнайы тамшылатқыштар арқылы суды аздап тікелей өсімдіктің астына жібереді және топырақты ылғалдау өсімдіктің тамыры жайылған аймаққа беріледі, ал тамшылату желісінің қатарларының арасындағы аймақ құрғақ күйінде қалады. Қажет жағдайда суаратын сумен бірге тыңайтқыш бірге беріледі [2,3].

Тамшылатып суару суарылатын суды пайдаланудың – 80...95% жоғары коэффициентін қамтамасыз етеді. Бұл суды жоғары үнемдеуге мүмкіндік береді, судың

тамырдан тыс аймағында булануы мен фильтрациялануына кететін шығыны азаяды, суарудың әркерлілігі мен беткі жайылуының алдын алу мүмкіндігі туындайды.

Қазақстанның оңтүстігінде тамшылатып суару жүйесі көкөніс өндірісінде 2000 жылдан бастап пайдаланылып келе жатыр. Тамшылатып суаруда қол жеткізілген тиімділік, «су-топырақ-өсімдік» кешеніне қолданылатын қазіргі заманғы тәсілді түбегейлі өзгертті. Мөлшерлеп қоректендіру аясында ол суару саласында жаңа тәсілді пайдалануға ықпал етті [4,5,6].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің «Су шаруашылығы және жерге орналастыру» кафедрасының докторанттары бірігіп, төмен қысымды тамшылату жүйесін жасады. 1 суретте тәжірибе жүргізілген жердегі техникалық құралдар көрсетілген.



1-Сурет – Төмен қысымды тамшылату жүйесінің жалпы схемасы

1 – суды жеткізуші кран; 2 – 1 тонналық бақ; 3 – тамшылату жүйелеріне суды жеткізетін тұратын кран; 4 – монометр; 5 – су есептегіш; 6 – диаметрі 50 миллиметр болатын магистральды құбырлар, 7 – тамшылатқыштар; 8-9 – 40-60 см аралықтағы тамшылатқыштар; 10 – бөлінген учаскелер шекаралары; 11 – су тамшылатқыш шүмегі; I/294,4 - көкөніс дақылдарына бөлінген; II/165 және III/165 күріш және жемшөп дақылдарына арналған тәжірибелік учаскелер.



2-Сурет - «ImPulse Plus» қалақты су есептеуіш (MP-3 типідегі. №11032183)



3-Сурет – Судың қысымын өлшейтін манометр

Манометрдің көрсеткіштер диапазоны 0-100 кПа; дәлдік тобы- 1.5 сәйкес келеді. Құрал ГОСТ2405-88 талаптарына сай жасалынған. Құралдың жарамдылық уақыты -10 жыл.

«НПО монометрі» Өскемен қаласында жасалынған. Қазақстан Республикасы, 30.12. 2019 ж – 30.12.2020 ж.

«JmPulsePlus» су есептеуіші құралының көлденеңі «В» метрологиялық тобына және кез келген басқа орналастыру кезінде «А» тобына сәйкес. Манометр ҚР мемлекеттік бірегей өлшеулерді қамтамасыз ету жүйесінің реестрінде тіркелген (№KZ.02.02.04816-2015 нөмірімен).

Өлшеу құралының типін бекіту туралы сертификат №12523. Су шығындарын өлшеудің бірлігі – м³/сағат, ал шекті өлшеу ақаулығы ±2 - ±5% аралығын құрайды. Дайындаушы ел Қытай Халық Республикасы, «Ningbo Jinhai Instrument Co., Ltd», 2020 жыл.

1 сурет бойынша су сыйымдылығы 1000 метрлік бактан су құбыры арқылы су тамшылатқыш ленталарға жеткізіледі. Су құбырының диаметрі пайдаланылатын судың көлемі мен тамшылатқыштардың санына сәйкес есептеледі. Тамшылатқыштардың соңғы ұшында ауа шығаратын клапаны бар диаметрі 50 мм полиэтилен құбырлар қолданылды. Ауа клапаны арқылы тамшылатқыштарға ауа кіріп шығады. Суды жіберген кезде тамшылатқыштар суға толады. Сол кезде гидравликалық сокқы туындатуы мүмкін артық қысым болуы мүмкін [6,7,8,9,10].

Ал егер су беруді тоқтатын болсақ тамшылатқыштардың бойына ауа толады да қысым төмендейді. Оның әсерінен тамшылатқыштардың бітеліп, су құбырлары қисайып, тамшылатқыштар тесілуі мүмкін. Сондықтан, қысымды азайтып тұратын ауа клапан қажет болады [11,12,13,14,15].

Тамшылатқыштардың арасындағы ең жақын арақашықтық – 30 см болып табылады. Бұл арақашықтық көкөніс пене астық дақылдарын біркелкі суаруға тиімді. Осы тамшылатқыштардың ең төменгі қысымы 0,8 – 10 атм болады. Қабырғаларының төменгі қалыңдығы – 150 микронды құрайды. Тамшылатқыштардың қалыпты қысымы 0,3 атм.

Тамшылатқыш ленталарын пайдалану (таспалары) өте тиімді, әрбір су тамшысын есепке алуға болады [16,17,18,19,20].

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Тәжірибелік жұмыстарды орташа сазды топырақта жүргіздік. Топырақ қабатының 0-60 см дейінгі аралықтағы топырақтары өте тұзды, сульфатты-хлоридті тұзды болды. 60-100 см аралығындағы топырақтар - орташа тұзды-сульфатты тұзды болды (1 кесте).

1-Кесте – Топырақтың физикалық-химиялық зерттеу нәтижелері

Көрсеткіштер	Топырақ қабатынан алынған мәндер, см				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
1	2	3	4	5	6
Ылғалдылығы, %	0,174	0,219	0,237	0,17	0,098
Азот, мг/кг	43,4	36,4	21,0	5,6	8,4
P ₂ O ₅ топырақтағы массалық үлесі, мг/кг	25,6	32,4	24,8	24,8	25,6
K ₂ O топырақтағы массалық үлесі, мг/кг	226,0	210,0	116,0	116,0	116,0
Гумус, %	0,43	0,43	0,33	0,28	0,43

Тығыз қалдығы, %	1,06	0,094	1,039	0,601	0,579
HCO ₃ , %	0,018	0,012	0,012	0,018	0,018
Cl, %	0,046	0,05	0,053	0,053	0,05
Cl, мг-экв, на100 гр. почвы	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4
SO ₄ , %	0,696	0,614	0,648	0,28	0,269
Na, %	0,110	0,124	0,123	0,087	0,085
Ca, %	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
Mg, %	0,110	0,104	0,113	0,073	0,067
pH	5,8	5,7	6,3	6,5	6,1
Тұздану типі	Сульфатты-хлоридті	Сульфатты-хлоридті	Сульфатты-хлоридті	Сульфатты	Сульфатты
Тұздану дәрежесі	Өте қатты тұзданған	Өте қатты тұзданған	Өте қатты тұзданған	Өте қатты тұзданған	Өте қатты тұзданған
Механикалық құрамы	Орташа сазды	Орташа сазды	Орташа сазды	Орташа сазды	Орташа сазды

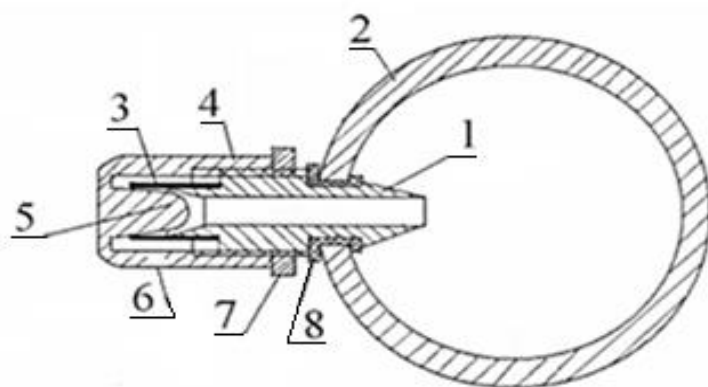
Топырақтың физикалық-химиялық құрамын анықтау үшін, Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» АҚ, Қызылорда филиалының зертханасына топырақ үлгілері апарылды (№24-28 сынама хаттамасы, 19.06.2020ж).

1-кестеден, тәжірибелік учаске топырағының құрамында: қарашірік 0,28-0,43%; азот 5,6 – 43,4 мг/кг; фосфор 24,8- 32,4 мг/кг; калий 116 – 226 мг/кг; pH 6,5 – 5,8 екенін көреміз.

Метеорологиялық мәліметтер Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік учаскесіндегі «WeatherBucket» метеобақылау құрылғысынан алынды (Жапонияда шығарылған).

4-суретте тәжірибе аймағында пайдаланып отырған жаңа конструкциялық тамшылатқыштың құрылысы келтірілген. Тамшылатқыштардың бір шеті суарғыш құбырмен жалғанған (2). Ал екінші шеті жұмсақ иілгіш резеңке түтікшемен (3) жалғанған. Резеңке түтікше ішінде конус тәрізді кертпе (5), тесіктерден (6), контрагайка (7), төсеніштері бар штуцерден (1) тұрады. Қақпағы (4) штуцерге (1) қарай еркін жылжып ашылады [11,12,13,14].

Тамшылатқышты пайдалану кезінде бітеліп қалған жағдайда, оның жұмыс істеуі төмендейді. Осы ұсынылған конструкцияда, тамшылатқыш резеңке түтікшенің (3) шеткі қимасы мен қақпағы бар (4) конусты кертпенің (5) конусты бетінің арасындағы реттелген тесік маңы бітелуі мүмкін.



- 1-штуцер; 2-диаметрі 50 см болатын суарғыш құбыр;
- 3-иілгіш резеңке түтікше;
- 4-қақпақ;
- 5-шеткі кертпе;
- 6-қақпақ тесіктері;
- 7-контрагайка;
- 8-төсеніш.

4-Сурет - Тамшылатқыш құрылғысы

Төмен қысымды тамшылатқыштарды қысымды өзгерте отырып үш реттен қайталап жасау арқылы оның таму қарқынын және шығынын есептедік. Оның нәтижелері 2,3 кестелерде келтірілген.

2-Кесте – Бір тамшылатқыштың әртүрлі қысымда жұмсалған су шығынын анықтау

Қысым мономерінің көрсеткіші, Р, кПа	Тәжірибенің ұзақтығы		Тамшылатқыштағы су көлемі, мг және тәжірибенің қайталануы				Тамшылатқыштың таму уақыты, t, мин	Тамшылатқыш шығыны мг/мин $Q_{\text{орт}} = \frac{W_{\text{орт}}}{t}$
	Басталуы, сағат, мин.	Соңы, сағат, мин.	W ₁	W ₂	W ₃	W _{орт}		
P=18,0	10:51	11:45	223	226	225	225	15	15,0
			225	225	225			
			225	225	225			
P=16,0	12:14	13:13	175	175	175	175	15	11,7
			175	175	175			
			175	175	175			
P=14,0	09:40	10:40	150	150	150	150	15	10,0
			150	150	150			
			150	150	150			
P=12,0	09:36	10:38	125	125	125	125	15	8,4
			125	125	125			
			125	125	125			
P=10,0	11:03	12:03	120	120	120	120	15	8,0
			120	120	120			
			120	120	120			

Бір лентадағы тамшылатқыштардың арақашықтығы 30 см құрады. Тамшылату желісінің ұзындығы 20мм. Бір лентада тамшылатқыштардың жалпы саны 67 данадан болды. P=18,0 кПа қысым кезінде бір тамшылатқыш лентаның (таспаның) шығыны - 1005 гр/мин немесе 1,0 л/мин болса; P=16,0 кПа қысымда - 0,784 л/мин құрады; P=14,0 кПа қысымда - 0,670 л/мин тең болды; P=12,0 кПа қысымда - 0,563 л/мин; ал P=10,0 кПа қысым болғанда шығын - 0,670 л/мин тең болды. Бір тамшылатқыштың таму қарқынын 3 рет қайталау арқылы анықталды (3 кесте).

3-Кесте – Әртүрлі қысымға байланысты бір тамшылатқыштың таму қарқындылығын анықтау

Қысым маномері Р, кПа	Тәжірибе ұзақтығы сағ, мин	Таму қарқындылығы, мг/мин							
		Тамшы саны, шт				Судың көлемі мг			
		n ₁	n ₂	n ₃	n _{ср}	W ₁	W ₂	W ₃	W _{ср}
P=18,0	54 мин	160	165	163	163	223	226	225	225
		163	163	163		225	225	225	
		161	161	161		225	225	225	
P=16,0	59 мин	105	105	105	106	175	175	175	175
		107	107	107		175	175	175	
		106	106	106		175	175	175	
P=14,0	60 мин	95	95	95	94	150	150	150	150
		93	93	93		150	150	150	
		94	94	94		150	150	150	

P=12,0	60 мин	85	85	85	81	125	125	125	125
		78	78	78		125	125	125	
		80	80	80		125	125	125	
P=10,0	60 мин	80	80	80	79	121	120	120	120
		78	78	78		120	121	120	
		79	79	79		120	120	120	

Бір лентадағы тамшылатқыштың таму қарқындылығы үш реттен қайталап отырып жасалды. Лентаның басында ортасында және аяғындағы 3 тамшылатқыштан әртүрлі қысымдағы тамған судың мөлшері анықталды. P=18,0 кПа қысымда тамшының орташа саны минутына 225 мг/мин 163 тамшыны; P=16,0 кПа қысымда 175 мг/мин – 106 тамшыны; P=14,0 кПа қысымда – 94 тамшыны, 150 мг/мин; P=12,0 кПа қысымда – 81 тамшы, 125 мг/мин және P=10,0 кПа қысымда – 79 тамшыны, 120 мг/мин құрады. Келесі жүргізілген зерттеу жұмысы топырақтың ылғалдану контурын анықтау. Яғни, бір өсімдікке әртүрлі қысымда тамшылатқыштан тамған судың мөлшерін анықтау үшін жүргізілді.

4 - Кесте – Қысымға байланысты топырақ бетінің ылғалдану контурын анықтау

Қысым манометрінің көрсеткіші, P, кПа	Тәжірибенің ұзақтығы, мин.	Ылғалданатын беттің диаметрі, d ₃ см					
		5 мин	15 мин	30 мин	45 мин	50 мин	60 мин
P=18,0	54	9	17	21	22,5	26	30,0
P=16,0	59	9	15	19	22,5	25	28,0
P=14,0	60	8	14	18	22	24	27,0
P=12,0	62	7	13	17	21	23	26,0
P=10,0	60	6	13	16	20	22	25,0

Топырақ бетінің ылғалдану контурын әртүрлі қысымда 60 минут уақытта 30 см² және 6,0 литр су жұмсалған анықтадық (4 кесте).

Топырақтың ылғалдану контуры мына формуламен анықталды. $S = \frac{n \cdot W}{a \cdot b}$, м²;
мұндағы n – тамшылатқыштар саны; W – ылғалдану контуры, м², a и b егілген дақыл, м².

Дақылдарды суару кезінде тамшылатқыштың санының көрсеткіштері n және отырғызу схемасы a и b, күрт артқан, ал ылғалдану контуры S бірге жақындаған



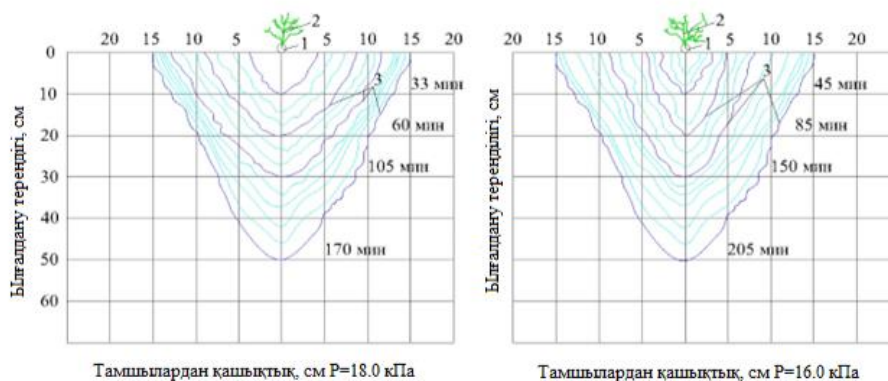
5-Сурет – Бір тамшылатқыштың ылғалдау аймағын өлшеу

5-кестеде 70% НВ орташа сазды топырақта жүргізілген топырақ беті және тереңдігіндегі ылғалдану контурын анықтауға байланысты сынақтардың нәтижелері берілген.

5-Кесте – Топырақтың беткі және тереңдікте ылғалдану контурлары (шектері).

Қысым мономерінің көрсеткіші, Р, кПа	Тамшылатқыш шығыны, л/мин	Топырақтың ылғалды бетінің диаметрі, см	Ылғалдану ұзақтығы, мин	Бір тамшылатқыштың ылғалдану контуры см ²
18,0	0,015	9,0	5,0	14,13
		17	15,0	26,7
		21	30,0	33,0
		22,5	45,0	35,3
		30,0	60,0	47,1
16,0	0,0117	9,0	5,0	14,13
		15	15,0	23,6
		19,0	30,0	30,0
		22,5	45,0	35,3
		28,0	60,0	44,0
14,0	0,010	8,0	5,0	12,6
		14,0	15,0	22,0
		18,0	30,0	28,3
		22,0	45,0	34,5
		27,0	60,0	42,4
12,0	0,0084	7,0	5,0	11,0
		13,0	15,0	20,4
		17,0	30,0	26,7
		21,0	45,0	33,0
		26,0	60,0	40,8
10,0	0,0080	6,0	5,0	9,4
		13,0	15,0	20,4
		16,0	30,0	25,1
		21	45,0	33,0
		25	60,0	39,2

Лиземерлік бақылаулар жүргізу барысында, орташа механикалық құрамды топырақта бір тамшылатқыштың, ылғалдылық изолиниясының пішіні конус тәрізді болғаны анықталды (6 сурет).



6-Сурет – Топырақтың тереңдікке байланысты ылғалдану контуры; 1-тамшылатқыш, 2-өсімдік, 3 - топырақ тереңдігі бойынша ылғалдылық изолиниясы.

6 суреттен ылғалдану тереңдігі қысымға пропорционал екенін көрдік. Судың қысымы $P=18,0$ кПа болса ылғал топырақ қабатына 170 минут немесе 2 сағат 50 минут ішінде 50 см тереңдікке дейін, $P=16,0$ кПа қысымда – 205 мин немесе 3 сағат 25 минутта **50 см тереңдікке жеткен анықтадық [15,16,17].**

Қорытынды. Су өсімдіктің өсіп дамуында маңызды роль атқарады. Өсімдікке қажетті топырақтағы минералды заттарды ерітіп қорек элементтерінің алмасуына ықпал етеді. Өсімдіктің сабағындағы судың температурасын бірқалыпты ұстап тұрады. Фотосинтезге, бірқатар зат алмасуына қатысады. Егер ылғал жетіспесе фотосинтез де төмендейді. Соның нәтижесінде өсімдіктің өсуі тежеледі, өнім сапасы азаяды, егіннің өнімділігі нашарлайды. Біздің облысымыздың климаты шұғыл континетті болғандықтан атмосфералық жауын-шашын аз жауады. Топырағы құрғақ болып келеді. Сондықтан, топырақты ылғалдандыруға қажетті сумен қамтамасыз ету үшін тамшылатып суару жүйесін пайдалана отырып өсімдік сумен қамтамасыз етіледі.

Өсімдік топырақтан азот, фосфор, калий, кальций, күкірт, темір және басқа да элементтерді сумен бірге сіңіреді. Сөйтіп өсімдік толық өсіп-өнеді және өсімдіктің продуктивті массасының артып отырады.

Әдебиеттер:

[1] Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области: Рекомендации. – Алматы, ТОО, Издательство, «Бастау», 2002. -С.512.

[2] **Григоров, М.С.,** Овчинников А.С. и др. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье. - Волгоград, 2010. -С.240.

[3] **Гричаная, Т.С.,** Першуков Д.А. Примерение капельного орошения при возделывании овощных культур на юге Казахстана// Мелорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международно практической конференции (Костяковские чтения) -М., 2016. -Т.1. - С.180-184.

[4] **Оспанбаев, Ж.,** Досжанова А.С., Майбасова А.С. Агрофизические свойства такыровидных почв при капельном орошении //«Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, КазНАУ», №4(80) 2018. ISSN 2304-3334.

[5] **Гричаная, Т.С.** Перспективы применения капельного орошения в Республике Казахстан// Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве: сб.науч.трудов/ ТОО «КазНИИВХ», - Тараз, 2009.- Т.46.-Вып.1. – С. 86-91

[6] **Таженова, С.К.,** Шомантаев А.А. Қызылорда облысы жағдайында қант құмайы мал азығы дақұлын төмен қысымды тамшылатып суғару жүйесімен суару технологиясы //Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, №1 (60) 2022. ISSN 1607-2782.-с.45-52

[7] **Байсеитова, Г.А.** Қант құмайының кейбір сорттарының өсу көрсеткіштеріне және бос пролин мөлшеріне тұзды ортаның (NaCl) әсері//«Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, КазНАУ», №4(80) 2018. ISSN 2304-3334.

[8] **Жарков, В.А.,** Гричаная Т.С. Технические средства низко-напорного капельного орошения // Международная научно-практическая конференция «Индустриального-инновационное развитие промышленности – основа устойчивого развития экономики Казахстана» Шымкент, 2006. – С.361-364

[9] **Калашников, П.А.,** Першуков Д.А. Возможность использования самонапорных систем капельного орошения в Жуалынском районе Жамбылской области // Мелиорация и водные хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международной научно-практической конференции (Костяковские чтения).-Москва,- Т.1.- 2016.-С.254-258.

[10] **Жатқанбаева, А.О.,** Маймакова А.К. Применение малообъемных способов полива для орошения сельскохозяйственных культур // Материалы международной научно-практической конференции «Уркумбаевские чтения». «Водные ресурсы и пути их рационального решения в современных условиях». -Тараз, - 2012.-С.125-128.

- [11] **Таутенов, И.А.**, Бекжанов С.Ж., Жалғасов А.Ө., Қызылорда облысы жағдайында тұқым себу терендігінің қант құмайының өнімділігі мен өнім сапасына әсері // Изденістер, Нәтижелер. -Алматы, 2018.- № 2. -Б. 339-345.
- [12] **Зубаиров, О.З.**, Таттибаева А.А., Жатқанбаева А.О., Таттибаев Х.А. Модуль системы капельного орошения. Патент №17493. АОЖГ 25/2. 14.07.2006.- бюл.-№7.- Астана, 2006.-4с.
- [13] **Зубаиров, О.З.**, Таттибаева А.А., Жатқанбаева А.О., Таттибаев Х.А. Безнапорная система капельного орошения (БСКО). Патент №20096. АОЖГ 25/2. (2006.01).15.10.2008., бюл.-№10.- Астана, -2008.-4с.
- [14] **Жатқанбаева, А.О.**, Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С. Низконапорная капельная система для орошения пропашных культур // «Механика и технология» Научная журнал. JSSN2308-9865. – Тараз, -2014, - №3.-С.45-52.
- [15] **Кружилин, Ю.Н.** Влияние водного и пищевого режима почвы на продуктивность томатов при капельном орошении // в сб.Водосберегающие технологии сельскохозяйственных культур. – Волгоград, -2001.- С.97-98.
- [16] **Королева, В.А.** Влагоемкость грунтов // Российская геологическая энциклопедия. В трех томах. Том 1 (А-И). – М.-Спб.: Изд-во ВСЕГЕИ, -2010.-С.198-199.
- [17] **Айдаров, И.П.**, Алексашенко А.А., Песков Л.Ф. Расчеты контуров увлажнения при капельном и внутрпочвенном орошении // Теория и практика комплексного мелиоративного регулирования.
- [18] **Massatbayev, K.**, Izbassov N., Nurabaev D., Musabekov K., Shomantaev A., Massatbayev M. Technology and Regime of Sugar Beet Drip Irrigation with Plastic Mulching der the Jambyl // Irrigation and Drainage. – 2016. – V.65. – Iss.5.1. - P7620 – 630.
- [19] **Nokerbekova, N. K.**, Suleimenov E. T., Sarsenbayev B.A. Effect of nitrogen fertilizers on nutrient regime of soils for sweet sorghum under different supply of soils with labile phosphorus // Journal of International Scientific Publications. Agriculture & Food. -Burgas, 2017. - Vol.5. – P.440-444.
- [20] **Тодерич, К.Н.**, Таутенов И.А., Нурғалиев Н.Ш., Бекжанов С.Ж. Forage production and nutritional value of sorghum and pearl millet on marginal lands in Priaralie // Развитие зеленой экономики. Актуальные вопросы, правовое обеспечение: матер. междунар. научн.-практ. конф. – Кызылорда: КГУ имени Коркыт Ата, 2014. –С. 60-68.

References:

- [1] Sistema sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva Kyzylordinskoj oblasti: Rekomendatsii. - Almaty, TOO, Izdatel'stvo, "Bastau", 2002. - S.512. [in russian]
- [1] **Grigorov, M.S.**, Ovchinnikov A.S. i t.p. Sovremennyye perspektivnyye vodosberegayushchiye sposoby orosheniya v Nizhnem Povolzh'ye. - Volgograd, 2010. - 240 s. [in russian].
- [3] **Grichanaya, T.S.**, Pershukov D.A. Primeneniye kapel'nogo orosheniya pri vzdelyvanii ovoshchnykh kul'tur na yuge Kazakhstana// Meloratsiya i vodnoye khozyaystvo: problemy i resheniya Material mezhdunarodnoy prakticheskoy konferentsii (Lektzii Kostyakovskogo) - M., 2016. - Tom 1. - S. 180-184. [in russian]
- [4] **Ospanbayev, ZH.**, Doszhanova A.S., Maybasova A.S.. Agrofizicheskiye svoystva takhirovoy pochvy pri kapel'nom oroshenii // "Issledovaniya, rezul'taty - Issledovaniya, rezul'taty, KazNAU", №4(80) 2018. ISSN 2304-3334. [in russian]
- [5] **Grichanaya, T.S.** Perspektivy primeneniya kapel'nogo orosheniya v Respublike Kazakhstan// Nauchnyye issledovaniya v oblasti melioratsii i vodnogo khozyaystva: sb.nauch.trudov/ TOO «KazNIIVKH», - Taraz, 2009.- T.46.- Vyp.1. - S. 86-91. [in russian]
- [6] **Tajenova, S.K.** Şomantaev A.A. Qızılorda oblısı jaǵdayında qant qumayı mal azıǵı daqılın tömen qısımdı tamşilatıp swǵarw jüyesimen swarw texnologiyası //Qorqıt Ata atındaǵı Qızılorda wniwersitetiniń Xabarşısı, №1 (60) 2022. ISSN 1607-2782-c.45-52
- [7] **Bayseitova, G.A.** Vliyaniye zasolenny sredy (NaCl) na rostovyye pokazateli i soderzhaniye svobodnogo prolina nekotorykh sortov sakharnoy svekly// "Issledovaniya, rezul'taty - Issledovaniya, rezul'taty, KazNAU", №4(80) 2018. ISSN 2304-3334. [in kazakh]
- [8] **Zharkov, V.A.** Grichanaya T.S. Tekhnicheskiye sredstva nizkonapornogo kapel'nogo orosheniya // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Industrial'no-innovatsionnoye

razvitiye promyshlennosti - osnova ustoychivogo razvitiya ekonomiki Kazakhstana» Shymkent, 2006. - S.361-364 [in russian]

[9] **Kalashnikov, P.A.**, Pershukov D.A. Vozmozhnost' primeneniya samovsasyvayushchikh sistem kapel'nogo orosheniya v Zhualynskom rayone Zhambylskoy oblasti // Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo: problemy i puti resheniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Kostyakovskiye chteniya).-Moskva,- T.1.- 2016.-S.254-258. [in russian]

[10] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Maymakova A.K. Primeneniye maloob'yemnykh sposobov orosheniya dlya poliva sel'skokhozyaystvennykh kul'tur // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Urkumbayevskiye chteniya». «Vodnyye resursy i puti ikh ratsional'nogo resheniya v sovremennykh usloviyakh». -Taraz,- 2012.-S.125-128. [in russian]

[11] **Tautenov, I.A.**, Bekzhanov S.ZH., Zhalgasov A.O. Vliyaniye glubiny vyseva na urozhaynost' i kachestvo produktsii sakharnoy svekly v Kyzylordinskoy oblasti// "Issledovaniya, rezul'taty - Issledovaniya, rezul'taty, KazNAU", №2 (78) 2018 g. ISSN 2304-334-02 [in kazakh]

[12] **Zubairov, O.Z.**, Tattibayeva A.A., Zhatkanbayeva A.O., Tattibayev KH.A. Modul' sistemy kapel'nogo orosheniya. Patent № 17493. AOIG 25/2. 14.07.2006.- Byul.-№7.-Astana, 2006.-4s. [in russian]

[13] **Zubairov, O.Z.**, Tattibayeva A.A., Zhatkanbayeva A.O., Tattibayev KH.A. Beznapornaya sistema kapel'nogo orosheniya (BSKO). Patent № 20096. AOIG 25/2. (2006.01).15.10.2008., byul.-№10.-Astana, 2008.-4s. [in russian]

[14] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Kozykeyeva A.T., Mustafayev ZH.S. Nizkonapornaya kapel'naya sistema dlya orosheniya parovykh kul'tur // Nauchnyy zhurnal «Mekhanika i tekhnologiya». JSSN2308-9865. – Taraz, -2014, - №3.-S.45-52. [in russian]

[15] **Kruzhilin, YU.N.** Vliyaniye vodnogo i pishchevogo rezhima pochvy na produktivnost' tomatov pri kapel'nom oroshenii // v sb. - Volgograd, -2001.- S.97-98. [in russian]

[16] **Koroleva, V.A.** Vlagoyemkost' gruntov // Rossiyskaya geologicheskaya entsiklopediya. V trekh tomakh. Tom 1 (A-I). - M.-Spb.: Izd-vo VSEGEI, -2010.-S.198-199. [in russian]

[17] **Aydarov, I.P.**, Aleksashchenko A.A., Peskov L.F. Raschet konturov uvlazhneniya pri kapel'nom i podpochvennom oroshenii // Teoriya i praktika kompleksnogo meliorativnogo regulirovaniya. [in russian]

[18] **Massatbayev, K.**, Izbasov N., Nurabayev D., Musabekov K., Shomantayev A., Massatbayev M. Tekhnologiya i rezhim kapel'nogo orosheniya sakharnoy svekly s plastikovym mul'chirovaniyem der Zhambyl // Orosheniye i drenazh. - 2016. - T.65. - Vypusk 5.1. - R7620 – 630.

[19] **Nokerbekova, N.K.**, Suleimenov E. T., Sarsenbayev B.A. Effect of nitrogen fertilizers on nutrient regime of soils for sweet sorghum under different supply of soils with labile phosphorus // Journal of International Scientific Publications. Agriculture & Food. -Burgas, 2017. - Vol.5. – P.440-444.

[20] **Toderich, K.N.**, Tautenov I.A., Nurgaliyev N.SH., Bekzhanov S.ZH. Forage production and nutritional value of sorghum and pearl millet on marginal lands in Rriaralie // Razvitiye zelenoy ekonomiki. Aktual'nyye voprosy, pravovoye obespecheniye: mater. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. – Kyzylorda: KGU imeni Korkyt Ata, 2014. –S. 60-68.

ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НИЗКОНАПОРНОЙ КАПЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Таженова С.К., старший преподаватель
Алдамбергенова Г.Т., старший преподаватель
Шомантаев А.Ә., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кызылординский университет имени Кorkyt Ata, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация. В статье приведены в связи с дефицитом поливной воды, водосберегающая технология - система капельного орошения в низовьях реки Сырдарья из-за дефицита поливной воды в Кызылординской области. Опытно – экспериментальные исследование, связанные с применением низконапорной системы капельного орошения для полива сельскохозяйственных

культур, проводились в частном секторе вблизи опытной площадки Казахского НИИ риса им. Ю. Жакаева в селе Караултобе, 7 км. от города Кызылорда. Опытные – экспериментальные исследования проводились на средне - суглинистых почвах.

Исследования проводятся на среднеглинистых грунтах. Почвы мощностью от 0 до 60 см - сильно засоленные, сульфаты - из хлористых солей. Кроме того, от 60 до 100 см почва умеренно засоленная - засоленность сульфатная.

В статье показаны конструкция и результаты работы технического оборудования для экспертизы низконапорного капельного орошения. В результате опыта низконапорной системы капельного орошения были определены скорость и интенсивность одной капли, контур увлажнения поверхности почвы и количество используемой воды в зависимости от напора и времени. Вода входит в состав всех частей растения, начиная с корней и играет важную физиологическую роль, способствуя обмену питательных веществ растения.

Ключевые слова: капельное орошение, капельница, низкое давление, опытный участок, капля, водосберегающая технология.

EXPERIMENTAL STUDIES OF LOW DRIP SYSTEM FOR GROWTH OF AGRICULTURAL CULTURE IN KYZYLORDINA REGION IN THE CONDITIONS OF THE KYZYLORDINA REGION

Tazhenova S.K., senior lecturer

Aldambergenova G.T., senior lecturer

Shomantaev A.A., doctor of agricultural sciences, professor

Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. In the article, in connection with the shortage of irrigation water, water-saving technology is a drip irrigation system in the lower reaches of the Syrdarya River due to a shortage of irrigation water in the Kyzylorda region. Pilot - experimental research related to the use of a low-pressure drip irrigation system for irrigating crops was carried out in the private sector near the experimental site of the Kazakh Research Institute of Rice named after Yu. Zhakaeva in the village of Karaultobe, 7 km. from the city of Kyzylorda. Experimental - experimental studies were carried out on medium - loamy soils.

Research is carried out on medium clay soils. Soils with a thickness of 0 to 60 cm are highly saline, sulfates are from chloride salts. In addition, from 60 to 100 cm, the soil is moderately saline - sulfate salinity.

The article shows the design and performance of technical equipment for the examination of low-pressure drip irrigation. As a result of the experience of a low-pressure drip irrigation system, the speed and intensity of one drop, the soil surface moistening contour and the amount of water used depending on pressure and time were determined. Water is part of all parts of the plant, starting from the roots, and plays an important physiological role, facilitating the exchange of plant nutrients.

Key words: drip irrigation, dropper, low pressure, pilot site, drop, water-saving technology.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АШЫҚ АЛАНДА ӨСІРІЛЕТІН ҚЫЗАНАҚ ДАҚЫЛЫН КАРАНТИНДІ ЗИЯНКЕС - *Tuta absoluta*-дан БИОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРМЕН ҚОРҒАУ

Алпысбаева К.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
erke07naz05@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8962-384X>

Әділханқызы А.², магистрант
adilhan_ainura@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8048-7987>

Нурманов Б.Б.¹, кіші ғылыми қызметкер
bauka_92kzs@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1221-4789>

Башкараев Н.А.¹, ғылыми қызметкер
bashkaraev_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8487-4028>

Успанов А.М.¹, биология ғылымдарының кандидаты
u_alibek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7122-8596>

¹Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. *Tuta absoluta* (Meurick, 1917) қарқынды таралуы Қазақстан Республикасының көкөніс шаруашылығымен айналысатын негізгі аймақтарын, атап айтқанда Алматы және Батыс Қазақстанның оңтүстік бөлігінің аймақтарында кеңінен таралды. Ол көптеген елдерде карантин нысаны болып табылады. Қызанақ күйе көбелегі Еуразиялық экономикалық одақтың карантиндік объектілерінің тізіміне енгізілген. Қызанақ күйе көбелегінің зияндылығы өте жоғары, дақылдардың зиянкестермен зақымдануы нәтижесінде өнімнің шығымдылығы мен тауарлық сапасының жоғалуы 35-тен 100%-ға дейін жетуі мүмкін.

Химиялық инсектицидтердің көмегімен *Tuta absoluta*-мен күресу өте тиімді емес, өйткені оларды ойланбастан пайдалану нәтижесінде зиянкестерде белсенді заттардың көптеген топтарына резистенттілік қалыптасқан. Қоршаған ортаны ластамай, тұтынушылар үшін жоғары сапалы, қауіпсіз өнім алуға мүмкіндік беретін қызанақты қорғау стратегияларын әзірлеу өзекті мәселе болып отыр. Осыған байланысты ашық және жабық алаңда өсірілетін қызанақ алқаптарында аталған зиянкеске қарсы энтомофагтарды, биологиялық препараттарды және қауіптілігі төмен инсектицидтерді қолдана отырып қорғаудың интегралды жүйесін әзірлеу және енгізу қажет.

Энтомофагтарды, биопрепараттарды, феромон тұтқыштарын және қауіптілігі төмен пестицидтерді қолдана отырып, интегралды қорғау жүйесін қолдану арқылы қызанақты зиянкестерден қорғау бойынша эксперименттерді «Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институтының» ЖШС жас ғалымдары «Мұса» шаруа қожалығының қызанақ алқабында жүргізді.

Кілт сөздер: қызанақ, қызанақ күйе көбелегі, биологиялық қорғау, бракон, трихограмма.

Кіріспе. Антропогендік жүктеме тұрғысынан ауыл шаруашылығы көшбасшылар арасында. Химиялық препараттарды пайдалану қоршаған ортаға айтарлықтай зиян келтіреді [1]. Әлемде жыл сайын 2 млн.тоннаға жуық пестицидтер пайдаланылады. Олардың қалдықтары зерттеуге алынған астық, жидектер, жемістер мен көкөністер үлгілерінің 40% - ында кездесті. Әлемде жыл сайын пестицидтермен уланудың 25 млн. Жағдайы тіркеледі, оның ішінде үдемелі сипаты бар адамдардың аурулары туралы айтпағанда 20 мың адам қаза тапқан [2, 3].

Бүкіл әлемде, оның ішінде Қазақстан аумағында ауыл шаруашылығын қарқынды қазіргі уақытта ұлттық және халықаралық деңгейлерде аса өзекті экономикалық міндетке айналды. Бұл мәселені шешуде ауылшаруашылық дақылдарын және оның өнімін

зиянкестерден қорғау мәселесі маңызды рөл атқарады. Ұшқышсыз ұшу аппаратын, биологиялық агенттерді және биопрепараттарды қолдана отырып, өсімдіктерді қорғаудың интегралды жүйесін қолдану осы мәселелердің шешімдерінің бірі болып табылады, яғни химиялық әдістерге балама ретінде биотәсілді пайдалану. Биологиялық агенттер зиянкестерге селективті әсер етеді, адамдар мен қоршаған ортаға зияндылығы жоқ [4].

Материалдар мен әдістер. 2021 жылы егістік жағдайда *Tuta absoluta*-ға қарсы күрес шараларын әзірлеу және оның таралу динамикасын зерттеу жұмыстары Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданында орналасқан «Мұса» Ш/Қ-да жүргізілді. Бақылау алаңдары ретінде сол аудандағы «Сапар» және «Юлтуз» Ш/Қ алынды. Сынақ алаңында өсірілген қызанақ сорты - Apache F1 буданы.

Зерттеу нысандары-*Tuta absoluta*, *Trichogramma achaeae*, *Bracon hebetor* Say, биологиялық препараттар, феромон тұтқыштары.

Жұмыртқаларды есепке алу репродуктивтік сатыдағы өсімдіктерде жүргізілді. *T. absoluta* жұмыртқаларын санау жұмыртқа санын тікелей есептеу арқылы бағаланды [5]. Қызанақ алқаптарының фитосанитарлық жағдайын анықтау мақсатында апта сайын қызанақ дақылының вегетациялық кезең басталмай тұрып және ересек зиянкестердің ұшуы аяқталғанға дейін, яғни наурыз айының үшінші онкүндігінен қараша айының бірінші онкүндігіне дейін мониторинг жұмыстары жүргізілді.

T. absoluta негізінен қызанақ дақылын зақымдайды. Дақылды қорғау мақсатында уақтылы және жедел шаралар қабылдау үшін карантиндік зиянкестер популяциясының таралуы туралы мәліметтерді білу қажет. Осыған орай біз қызанақ алқаптарда *T. absoluta* феромон капсулалары салынған дельта пішінді желімді тұтқышар іліп қойдық.

Сынақ алаңында фитофагпен зақымдалу дәрежесін анықтау үшін 50 өсімдік мұқият тексеріліп, зиянкес популяциясымен зақымдалған өсімдіктердің сан мөлшері есепке алынды.

Өсімдіктердің қызанақ күйе көбелегімен зақымдалу дәрежесі төмендегі формула бойынша есептелді:

$$\Pi = \frac{A \times 100}{H}, \text{ мұндағы}$$

мұндағы, Π - зақымдану дәрежесі, %; A -зиянкестер анықталған өсімдіктер саны; H -қаралған өсімдіктердің жалпы саны.

Формула А.П. Твердюковтан және т.б. бейімделген [6].

Егістік жағдайда химиялық және биологиялық препараттарды сынау әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді [7].

Біз сынақ алаңында зиянкестерге қарсы күресте битоксибациллин (3 кг/га) және актарофит (2 л/га) биоинсектицидтерін, *Trichogramma achaeae* және *Bracon hebetor* Say энтомофагтарын, сонымен қатар, қауіптілігі төмен қораген (0,15 л/га) сияқты инсектицидтерін қолдандық. Зиянкестерге қарсы өңдеу жұмыстары зиянкестердің таралуын ескере отырып, бүкіл вегетация кезеңінде әртүрлі уақытта жүргізілді.

Егістіктерге трихограмма биоагентін феромон тұтқыштарына орта есеппен әр тұтқышқа қызанақ күйе көбелегі бірінші ұрпағының 2-3 ересегі түскеннен 5 күн өткен соң 1ші рет, әр 3 тәулік сайын әр ұрпағына қарсы 3 рет жіберіледі және сәйкесінше келесі ұрпақтарында 1,5-2 көбелек түскеннен кейін 2-3 күн өткен соң жіберіледі. Трихограмма ыстық емес кезде кешкі уақытта шығарылды. Трихограмманы әр 10 м сайын жол бойымен кем дегенде 50 нүктеге жіберіледі.

Бракон биоагентін *T. absoluta* әр ұрпағының жұлдызкұрттарына қарсы паразиттің зиянкестерге қатынасы 1:5 қатынасында үш рет жіберілді [8].

Қызанақ алқаптарын биологиялық препараттармен өңдеу Qarlyqash (АгроДрон, Қазақстан) ұшқышсыз ұшатын аппарат көмегімен жүргізілді. Әр нұсқа бойынша өңдеу жиілігі-1 рет.

Биологиялық препараттар мен энтомофагтарды пайдаланудың биологиялық тиімділігін бағалау Аббот 2 формуласы бойынша есептелді:

$$\Theta = \frac{A - B}{A} \times 100$$

мұндағы, Θ -биологиялық тиімділік; А – биологиялық құралдарды қолданғанға дейінгі жұмыртқа/жұлдызқұрт саны; В-биологиялық құралдарды қолданғаннан кейін сау жұмыртқа/жұлдызқұрт саны [4, 9, 10].

Есептеулер өңдеуден кейін 3, 5 және 7 тәулік өткен соң жүргізілді.

Алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу дисперсияны талдау әдісімен «Microsoft Office Excel» электрондық кестелерімен және «SigmaStat 3.1» қолданбалы пакет көмегімен жүзеге асырылды.

Зерттеу нәтижелері. *Tuta absoluta* көшеттерді отырғызғаннан бастап зиян келтіреді. Өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінің бетіне жұмыртқа салады. *Tuta absoluta* жұлдызқұрттары өсімдік жапырақтарының, сабақтарының немесе жемістерінің паренхимасын мина жасап жеп, тірі ұлпаларында дамиды (1-сурет) сонымен қатар өсімдіктің апикальды бүршіктерін зақымдауы мүмкін. Өсімдіктерді жаппай зақымдау нәтижесінде олардың өсуі баяулайды немесе мүлдем тоқтап қалады.



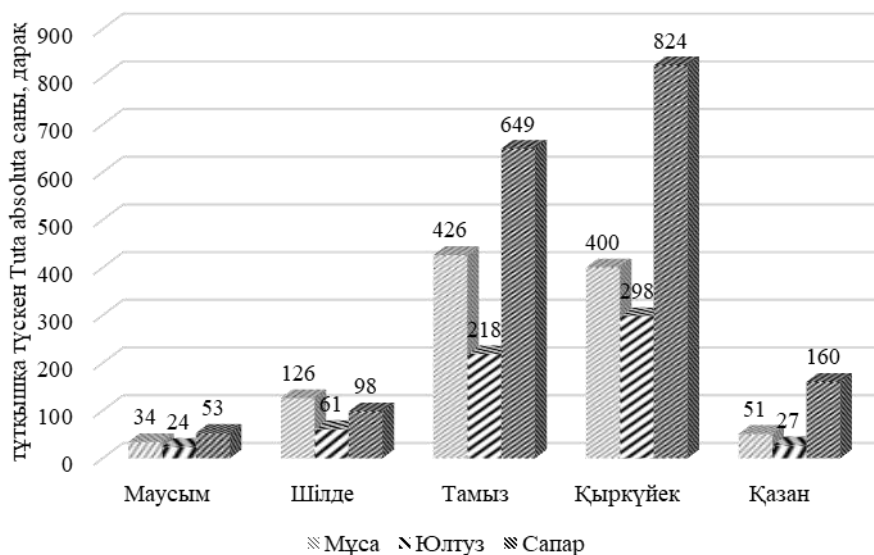
1-Сурет – қызанақ жапырағының паренхимасындағы *Tuta absoluta* жұлдызқұрты

Жапырақ мезофилімен қоректенген жұлдызқұрттар фотосинтез жүйесін бұзады [12-15]. Жапырақтардың жаппай зақымдануы дефолиацияға әкелуі мүмкін. Жеміс зақымданған кезде өсу процестерінің бұзылуы, кейбір жағдайларда деформацияланып, нәтижесінде тауарлық сапасының жоғалуы байқалады. Ересек зиянкестердің ұшу мерзімдерін анықтау феромон тұтқыштарының көмегімен жүргізілді. Алғаш рет феромон тұтқышына *Tuta absoluta* көбелегі 10 маусымда түсті.

Шілде айының III онкүндігінен бастап көбелектер ұшуының динамикасы айтарлықтай көтеріле бастады. Егер ұшудың басында тұтқыштардағы көбелектер саны 2 – ден 10-ға дейін болса, шілде айының үшінші онкүндігінде айтарлықтай өсу байқалды, бұл кезде олардың саны 44 және одан да көп болды.

«Мұса» шаруа қожалығында қызанақ күйе көбелегінің жаппай ұшуы қыркүйектің бірінші онкүндігінде келді, сол кезеңде «Сапар» Ш/Қ бақылау алаңында имаго саны 824 даракты құрады. «Юлтуз» шаруа қожалығында вегетациялық кезеңнің басынан бастап қызанақ күйе көбелегі қалған екі шаруашылықпен салыстырғанда едәуір төмен болды. Біз

мұны осы танаптағы дақылдың дамуы қанағаттанарлықсыз екендігімен байланыстырамыз, сонымен қатар қызанақтың жеміс салуы да өте баяу болғандығы анықталды. Қызанақ дақылының вегетация кезеңі бойынша қызанақ күйе көбелегінің ұшу динамикасы 2-суретте көрсетілген.



2-Сурет – Қызанақ дақылының вегетация кезеңі бойынша қызанақ күйе көбелегінің ұшу динамикасы (Алматы облысы, Еңбекші қазақ ауданы), 2021 ж.

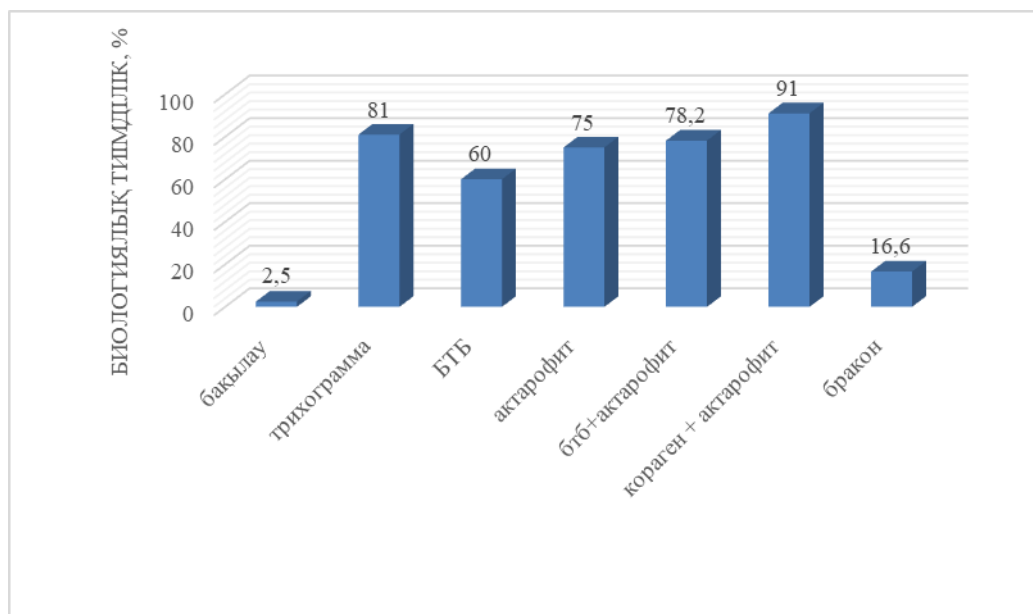
Юлтуз шаруа қожалығында вегетациялық кезеңнің басынан бастап қызанақ күйе көбелегінің ұшуы қалған екі шаруашылықпен салыстырғанда едәуір төмен болды және қазан айының III онкүндігінің соңына дейін жалғасты. Осы кезеңде түнде ауа температурасының күрт төмендеуі байқалды (-1°C дейін), содан кейін фитофагтың ұшуы тоқтады.

Тамыз айының екінші онкүндігінен бастап барлық зерттелген егістіктерде *Tuta absoluta* өсуінің айтарлықтай динамикасы байқалды. Қыркүйектің аяғы мен қазан айының басында имагоның ұшуы күрт өсуі мен құлдырауы температураның өзгеруімен байланысты.

Вегетациялық кезең бойынша феромон тұтқыштарына түскен *Tuta absoluta* көбелектерінің жалпы саны 3449 дарақты құрады. 2021 жылы Алматы облысы жағдайында қызанақ күйе көбелегі 5 ұрпақ беріп дамыды.

Биологиялық препараттарды пайдалану ауыл шаруашылығы дақылдарын зиянды организмдерден қорғаудың перспективалы бағыттарының бірі болып табылады. Біздің тәжірибелерімізде энтомофагтарды жіберумен қатар битоксибациллин және актарофит сияқты биологиялық препараттарды да пайдаландық. Сонымен қатар, қауіптілігі төмен короген препаратын қолдандық. Сынақ нәтижелері 3-суретте көрсетілген.

3-суреттен көріп отырғанымыздай, битоксибациллинмен өңдеу кезінде биологиялық тиімділік ең төмен болып, 60% көрсетті. Ашық алаңда акторафиттің әсері айтарлықтай жоғары, яғни 75% болды. Актарофит пен битоксибациллиннен жасалған бак қоспасының биологиялық тиімділігі жоғары, яғни 78,2% болды. *Tuta absoluta* жұмыртқаларына қарсы *Trichogramma achaeae*-нің биологиялық тиімділігі 81% болды. Қызанақ күйе көбелегіне қарсы короген мен актарофиттің бактік қоспасымен өңдеу кезінде ең жоғары көрсеткішке қол жеткіздік – 91%.



3-Сурет – Ашық алаң жағдайындағы қызанақты қорғау құралдарының биологиялық тиімділігі, Алматы облысы, Еңбекші қазақ ауданы, 2021 ж.

«Мұса» шаруа қожалығында қызанақты қорғау кезінде интегралды жүйені пайдалана отырып жүргізілген жұмыстар нәтижесінде 2021 жылы 0,3 га-дан 18 тонна қызанақ өнімі алынды, бұл кезде «Сапар» Ш/Қ - 9 тонна, ал «Юлтуз» Ш/Қ - 5 тонна өнім жинады. «Юлтуз» және «Сапар» шаруа қожалықтары өнімділікті жоғалтуының негізгі себебі қызанақ зиянкестері, соның ішінде *Tuta absoluta*-ға қарсы уақытылы қорғау жұмыстарын жүргізбегендіктері және бүкіл вегетация кезеңінде бір химиялық пестицидті қолдануына байланысты болды, бұл өз кезегінде зиянкестердің сол пестицидке деген резистенттілігін туғызып отыр.

Қорытынды. Қазақстанда қызанақ егістіктерінде ең басым және зиянды зиянкес - *Tuta absoluta*. Елдің оңтүстігінде оның салдарынан өнімнің 90-100% жоғалуда. Зерттеулер көрсеткендей, Қазақстандағы зиянкестер жаңа аумақтарда таралады. Алматы облысы жағдайында фитофаг 2021 жылы 5 ұрпақ беріп көбейгені анықталды.

Жылы қанды жануарлар мен аралар үшін химиялық препараттардың уыттылығы жоғары болғандықтан, оларды қолдану арнайы бекітілген санитарлық ережелермен шектеледі. Сондықтан күту уақыты және оларды қолдануға тыйым салынған процедуралардың жиілігі белгіленеді. Сонымен қатар, зиянкестердің химиялық препараттарға төзімділігі жоғарылайды. Осыған байланысты, *Tuta absoluta*-ға қарсы күресте біздің зерттеулерімізде биологиялық препараттар (Битоксибациллин, Актарофит), энтомофагтар (*Trichogramma achaeae*, *Bracon hebetor* Say) және феромон тұтқыштары қолданылды, бұл өз кезегінде *Tuta absoluta* көбелектерінің ұшу уақытын анықтауға және қорғау шараларын уақытылы жүргізуге мүмкіндік береді.

2021 жылы алынған нәтижелерге сәйкес, биологиялық препараттармен өңдеу және трихограмманы (жұмыртқаға қарсы) және браконды (жұлдызқұрттардың үлкен жасына қарсы) уақытылы, қайталап шығару фитофагтың популяциясын тежейтінін атап өткен жөн. Сондай-ақ, феромон тұтқыштары басқа шаралармен біріктіріліп, интегралды жүйемен қорғаудың құнды атрибуты екенін атап өткім келеді. Осылайша, *Tuta absoluta* қызанақ дақылын қорғаудың интегралды жүйесінің негізгі элементтері-көбелектердің пайда болуы мен жаппай ұшуының, биологиялық препараттарды, энтомофагтарды, қажет болған жағдайда қауіптілігі төмен инсектицидтерді қолдану үшін феромон тұтқыштарын қолдану.

Зерттеулер 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру (АР 09058127) аясында орындалды.

Әдебиеттер:

- [1] **Naseem Akhtar.**, Muhammad Izzuddin Syakir Ishak, Showkat Ahmad Bhawani and Khalid Umar. Various Natural and Anthropogenic Factors Responsible for Water Quality Degradation: A Review, *Water* 2021, 13, 2660. <https://doi.org/10.3390/w13192660>
- [2] **Muyesaier Tudi.**, Huada Daniel Ruan, Li Wang, Jia Lyu, Ross Sadler, Des Connell, Cordia Chu, and Dung Tri Phung. Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment, *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb; 18(3): 1112. doi: 10.3390/ijerph18031112
- [3] **Harsimran Kaur Gill.**, and Harsh Garg, Edited by Marcelo L. Larramendy and Sonia Soloneski. Pesticides: Environmental Impacts and Management Strategies, EBOOK (PDF) ISBN 978-953-51-5389-4. PUBLISHED February 20th, 2014. DOI 10.5772/56979
- [4] **Alime Bayindir Erol.**, Oktay Erdoğan & İsmail Karaca (2021). Effects of some bioinsecticides on the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control* volume 31, Article number: 4 (2021), pages 1-4.
- [5] **Campos.**, Mateus R., Amiens-Desneux, Edwige, Bearez, Philippe, Soares, Marianne A., Ponti, Luigi, Biondi, Antonio, Harwood, James D., Harwood, James D. (2021). Impact of low temperature and host plant on *Tuta absoluta*. *ENTOMOLOGIA EXPERIMENTALIS ET APPLICATA* 169 (11): 984-996. <https://doi.org/10.1111/eea.13094>
- [6] **Твердюков, А.П.**, Никонов П.В., Ющенко Н.П. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями овощных культур в теплице // Справочник. – М.: Колос, 1993. – С. 159.
- [7] **Abichal Poudel.**, and Karuna Kafle (2021). *Tuta absoluta*; A Devastating Pest of Tomato: A Review. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology* volume-8, Issue-5, pages 193-197. DOI:10.31033/ijrasb.8.5.29
- [8] **Arati Joshi¹**, Resham B. Thapa² and Dharmendra Kalauni¹ (2018). Integrated management of South American tomato leaf miner [*Tuta absoluta* (Meyrick)]: a review. *Journal of the Plant Protection Society*, volume 5, pages 70-86. DOI: 10.13140/RG.2.2.19871.82082
- [9] **Prasannakumar, N.R.**, Jyothi N., Saroja S. & G. Ram Kumar / Relative toxicity and insecticide resistance of different field population of tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) // *International Journal of Tropical Insect Science* volume 41, pages 1397–1405 (2021).
- [10] **Молдашев, А.Б.**, Сабирова А.И., Глушань Л.А., Нефедова Т.Г., Жакеев Б.А., Жумабеков М.Ж. Методические рекомендации по установлению предельных (минимальных) размеров крестьянских хозяйств плодовоовощной специализации в южном регионе Казахстана. – Алматы: КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий, 2017. –39 с.
- [11] **Alfredo, H.R.**, Gonring^a, Adriana H.Walerius^b, Mayara M.Picanço^b, Leandro Bacci^c, Julio C.Martins^d, Marcelo C.Picanço^b (2020). Feasible sampling plan for *Tuta absoluta* egg densities evaluation in commercial field tomato. *Crop Protection*, Volume 136, (Cover date: October 2020) Article 105239. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105239>
- [12] **Saidov.**, Nurali, Srinivasan, Ramasamy, Mavlyanova, Ravza, and Qurbonov, Zulfiqor (2018). First Report of Invasive South American Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tajikistan. *Florida Entomologist*, 101(1): 147-149. URL: <https://doi.org/10.1653/024.101.0129>
- [13] **Fayad, A.**, Adiga A. 2017. Monitoring the spread and management of *Tuta absoluta*. *Current Science* 113: 844–845.
- [14] **Uulu TE.**, Ulusoy MR, Çalışkan AF. 2017. First record of tomato leafminer *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in Kyrgyzstan. *EPPO Bulletin* 47: 285–287.
- [15] **Nicolas Desneux.**, Peng Han, Ramzi Mansour, Judit Arnó, Thierry Brévault, Mateus R. Campos, Anais Chailleux, Raul N. C. Guedes, Javad Karimi, Kouassi Arthur J. Konan, Anne-violette Lavoit, María G. Luna, Meritxell Perez-Hedo, Alberto Urbaneja, François J. Verheggen, Lucia Zappalà, Khaled Abbes, Abid Ali, Yunus Bayram, Fernando Cantor, Andrew G. S. Cuthbertson, Raf De Vis, Fedai Erler, Dnyaneshwar M. Firake, Khalid Haddi, M. Jamal Hajjar, Khasan Ismoilov, Coline C. Jaworski, Marc Kenis, Hao-tian Liu, Hossein Madadi, Thibaud Martin, Ahmed Mazih, Gerben J. Messelink, Samira

A. Mohamed, Robert S. Nofemela, Abiola Oke, César Ramos, Michele Ricupero, Emmanouil Roditakis, Pathour R. Shashank, Fang-Hao Wan, Ming-hui Wang, Su Wang, Yi-Bo Zhang & Antonio Biondi (2021). Integrated pest management of *Tuta absoluta*: practical implementations across different world regions. *Journal of Pest Science* volume 95, pages 17–39. DOI: 10.1007/s10340-021-01442-8

References:

- [1] **Naseem Akhtar.**, Muhammad Izzuddin Syakir Ishak, Showkat Ahmad Bhawani and Khalid Umar. Various Natural and Anthropogenic Factors Responsible for Water Quality Degradation: A Review, *Water* 2021, 13, 2660. <https://doi.org/10.3390/w13192660>
- [2] **Muyesaier Tudi.**, Huada Daniel Ruan, Li Wang, Jia Lyu, Ross Sadler, Des Connell, Cordia Chu, and Dung Tri Phung. Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment, *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb; 18(3): 1112. doi: 10.3390/ijerph18031112
- [3] **Harsimran Kaur Gill.**, and Harsh Garg, Edited by Marcelo L. Larramendy and Sonia Soloneski. *Pesticides: Environmental Impacts and Management Strategies*, EBOOK (PDF) ISBN 978-953-51-5389-4. PUBLISHED February 20th, 2014. DOI 10.5772/56979
- [4] **Alime Bayindir Erol.**, Oktay Erdoğan & İsmail Karaca (2021). Effects of some bioinsecticides on the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control* volume 31, Article number: 4 (2021), pages 1-4.
- [5] **Campos, Mateus R.**, Amiens-Desneux, Edwige, Bearez, Philippe, Soares, Marianne A., Ponti, Luigi, Biondi, Antonio, Harwood, James D., Harwood, James D. (2021). Impact of low temperature and host plant on *Tuta absoluta*. *ENTOMOLOGIA EXPERIMENTALIS ET APPLICATA* 169 (11): 984-996. <https://doi.org/10.1111/eea.13094>
- [6] **Tverdyukov, A.P.**, Nikonov P.V., YUshchenko N.P. *Biologicheskij metod bor'by s vreditelyami i boleznyami ovoshchnyh kul'tur v teplice // Spravochnik. – M.: Kolos, 1993. – S. 159.*
- [7] **Abichal Poudel.**, and Karuna Kafle (2021). *Tuta absoluta*; A Devastating Pest of Tomato: A Review. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology* volume-8, Issue-5, pages 193-197. DOI:10.31033/ijrasb.8.5.29
- [8] **Arati Joshil.**, Resham B. Thapa² and Dharmendra Kalauni¹ (2018). Integrated management of South American tomato leaf miner [*Tuta absoluta* (Meyrick)]: a review. *Journal of the Plant Protection Society*, volume 5, pages 70-86. DOI: 10.13140/RG.2.2.19871.82082
- [9] **Prasannakumar, N.R.**, Jyothi N., Saroja S. & G. Ram Kumar / Relative toxicity and insecticide resistance of different field population of tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) // *International Journal of Tropical Insect Science* volume 41, pages 1397–1405 (2021).
- [10] **Moldashev, A.B.**, Sabirova A.I., Glushan' L.A., Nefedova T.G., ZHakeev B.A., ZHumabekov M.ZH. *Metodicheskie rekomendacii po ustanovleniyu predel'nyh (minimal'nyh) razmerov krest'yanskikh hozyajstv plodoovoshchnoj specializacii v yuzhnom regione Kazahstana. – Almaty: KazNII ekonomiki APK i razvitiya sel'skih territorij, 2017. –39 s.*
- [11] **Alfredo, H.R.**, Gonringa, Adriana H. Waleriusb, Mayara M. Picançob, Leandro Baccic, Julio C. Martinsd, Marcelo C. Picançob (2020). Feasible sampling plan for *Tuta absoluta* egg densities evaluation in commercial field tomato. *Crop Protection*, Volume 136, (Cover date: October 2020) Article 105239. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105239>
- [12] **Saidov.**, Nurali, Srinivasan, Ramasamy, Mavlyanova, Ravza, and Qurbonov, Zulfiqor (2018). First Report of Invasive South American Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tajikistan. *Florida Entomologist*, 101(1): 147-149. URL: <https://doi.org/10.1653/024.101.0129>
- [13] **Fayad, A.**, Adiga A. 2017. Monitoring the spread and management of *Tuta absoluta*. *Current Science* 113: 844–845.
- [14] **Uulu TE.**, Ulusoy MR, Çalışkan AF. 2017. First record of tomato leafminer *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in Kyrgyzstan. *EPPO Bulletin* 47: 285–287.
- [15] **Nicolas Desneux.**, Peng Han, Ramzi Mansour, Judit Arnó, Thierry Brévault, Mateus R. Campos, Anais Chailleux, Raul N. C. Guedes, Javad Karimi, Kouassi Arthur J. Konan, Anne-violette

Lavoir, María G. Luna, Meritxell Perez-Hedo, Alberto Urbaneja, François J. Verheggen, Lucia Zappalà, Khaled Abbes, Abid Ali, Yunus Bayram, Fernando Cantor, Andrew G. S. Cuthbertson, Raf De Vis, Fedai Erler, Dnyaneshwar M. Firake, Khalid Haddi, M. Jamal Hajjar, Khasan Ismoilov, Coline C. Jaworski, Marc Kenis, Hao-tian Liu, Hossein Madadi, Thibaud Martin, Ahmed Mazih, Gerben J. Messelink, Samira A. Mohamed, Robert S. Nofemela, Abiola Oke, César Ramos, Michele Ricupero, Emmanouil Roditakis, Pathour R. Shashank, Fang-Hao Wan, Ming-hui Wang, Su Wang, Yi-Bo Zhang & Antonio Biondi (2021). Integrated pest management of *Tuta absoluta*: practical implementations across different world regions. *Journal of Pest Science* volume 95, pages 17–39. DOI: 10.1007/s10340-021-01442-8

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ТОМАТОВ ОТ КАРАНТИННОГО ВРЕДИТЕЛЯ - *TUTA ABSOLUTA* В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Алпысбаева К.А.¹, магистр сельскохозяйственных наук
Адилханкызы А.², магистрант
Нурманов Б.Б.¹, младший научный сотрудник
Башкараев Н.А.¹, научный сотрудник
Успанов А.М.¹, кандидат биологических наук

¹ТОО "Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений
имени Ж. Жиёмбаева", город Алматы, Республика Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. Интенсивное распространение *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) постепенно охватывает основные зоны овощеводства Республики Казахстан (это территории Алматинской и южной части Западного Казахстана). Он является карантинным объектом во многих странах и включена в Перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Потери урожайности и товарных качеств продукции в результате повреждения культур вредителем могут достигнуть от 35 до 100%. На сегодняшний день на многие инсектициды у вредителя выработана резистентность.

Борьба с помощью химических инсектицидов не очень эффективна, так как в результате их бездумного использования у вредителей сформировалась резистентность ко многим группам активных веществ. Актуальной становится проблема разработки стратегий защиты томатов, позволяющих получать качественную, безопасную продукцию для потребителей, не загрязняя окружающую среду. В связи с этим на томатных полях, возделываемых на открытой и закрытой площади, необходимо разработать и внедрить интегральную систему защиты от данного вредителя с применением энтомофагов, биологических препаратов и инсектицидов низкой опасности.

Эксперименты по защите томатов от вредителей с применением интегрированной системы защиты с применением энтомофагов, биопрепаратов, феромоновых ловушек и малоопасных пестицидов проводились на плантации томатов крестьянского хозяйства «Муса» молодыми учеными ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Ж. Жиёмбаева».

Ключевые слова: томат, *Tuta absoluta*, биологическая защита, бракон, трихограмма

BIOLOGICAL PROTECTION OF TOMATOES FROM QUARANTINE PEST – *TUTA ABSOLUTA* IN OPEN GROUND CONDITIONS OF ALMATY REGION

Alpysbayeva K.¹, master of agricultural sciences
Adilkhankyzy A.², master's student
Nurmanov B.¹, junior research assistant
Bashkarayev N.¹, research assistant

Uspanov A.¹, candidate of biological sciences

¹ «Kazakh research Institute of plant protection and quarantine after named Zh. Zhiembayev»
LLP, Almaty city, Republic of Kazakhstan,

² Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Intensive distribution of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) gradually covers the main vegetable growing zones of the Republic of Kazakhstan (these are the territories of Almaty and the southern part of Western Kazakhstan). It is a quarantine facility in many countries and is included in the List of quarantine facilities of the Eurasian Economic Union. Losses in yield and commercial qualities of products as a result of damage to crops by a pest can reach from 35 to 100%. Today, pests have developed resistance to many insecticides.

The fight against *Tuta absoluta* with the help of chemical insecticides is not very effective, because as a result of their thoughtless use, the pest has managed to develop resistance to many groups of active substances in a number of cases. It is necessary to develop strategies for the protection of tomatoes, allowing to obtain high-quality products that are safe for consumers without polluting the environment. In this regard, it is necessary to develop and implement an integrated system of protection against this pest using entomophages, biological preparations and low-risk insecticides in tomato fields cultivated in open and protected ground conditions.

Experiments on the protection of tomatoes from pests through the use of integrated protection using entomophages, biopesticides, pheromone traps and low-hazard pesticides were carried out by young scientists of the «Kazakh research Institute of plant protection and quarantine after named Zh. Zhiembayev» on the tomato field of the private peasant farm «Musa».

Keywords: tomato, *Tuta absoluta*, biological protection, *Trichogramma*, *Bracon*.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE HERBAGE OF THE FIRST YEAR OF LIFE OF PERENNIAL PASTURE GRASS MIXTURES DEPENDING ON THE SPECIES COMPOSITION IN THE CONDITIONS OF THE HILL-PLAIN ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Baidalina S.E., PhD student

turlubekova_salt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9755-7195>

Baidalin M.E., PhD

marden_0887@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6403-4662>

Seilkhanov T.M., Candidate for Chemical Sciences, Professor

seilkhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0079-4755>

Khusainov A.T., Doctor of Biological Sciences, Professor

abil_tokan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6328-4133>

Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The purpose of the study is to develop a multi-year near-village pasture conveyor and increase the productivity and nutritional value of grass mixtures. In the process of conducting the current research, the methods of field experiments generally accepted in agronomy were used, laboratory studies were conducted in an accredited laboratory according to established methods and standards on modern equipment; the objects of research are various types of perennial bluegrass and legume grasses cultivated in grass mixtures. Results and practical significance. The given paper presents an analysis of the laboratory studies on the chemical composition and nutritional value of perennial grasses of the first year of life in mixtures proposed for use in the creation of near-village pastures in the conditions of the hill -plain zone of Northern Kazakhstan. Chemical analysis of plant samples was carried out in the accredited agrochemical laboratory of «AgroComplexExpert» LLP (village of Zhaksy).

Keywords: grass mixture, nutritional value, chemical composition (structure), phytocenosis, pastures, perennial grasses.

Introduction. The increase in the productivity of modern animal husbandry is directly dependent on the state of the feed base and the provision of animals with full-fledged feeding. However, its further development is hindered by the low productivity of agricultural land. The hill -plain steppe of Northern Kazakhstan is a zone of unstable humidification according to its soil and climatic conditions. This zone is characterized by unstable humidification in the spring and summer period, which does not always favor the cultivation of high-yielding perennial grasses and herb mixtures valuable forage. Therefore, the most urgent task is to create pastures for seasonal use with the selection of highly productive drought-resistant plants.

In the conditions of the hill-plain zone of Northern Kazakhstan, various types of grasses are widespread. *Red fescue* is a widespread perennial grassland grass of winter type, is a good pasture plant. It is well eaten by all kinds of cattle, especially sheep and horses. The yield of pasture feed is 80-120 kg/ha. 120 kg of pasture feed contains 31 feed units and 2.4 kg of digestible protein [1]. Red fescue is also characterized by high winter hardiness, tolerates late autumn and early spring frosts well, and is considered a relatively drought-resistant crop [2]. After bleaching, it grows quickly, giving a good, thick and tender afterfeed. It withstands frequent bleedings and easily tolerates trampling by cattle. The yield of pasture mass, depending on the natural zone and growing conditions, ranges from 100 to 250 kg / ha, haymaking 40-60 kg / ha.

Meadow bluegrass is a perennial rhizomatous-friable grass of the winter type of development. The leading component of grass stands of cultivated pastures, one of the most valuable pasture plants. It is well eaten in grass mixtures by all kinds of animals, in clean crops it

is worse. If it is used correctly, it stays in the herbage for more than ten years. It tolerates grazing well, after grazing it grows quickly and gives green fodder to the pasture until late autumn. The yield of green mass ranges from 6 to 12 t/ha. 100 kg of grass during the earing period contains 24.5 feed units and 3.5 kg of digestible protein [3].

Russian wild ruttishness is a perennial loose-leaf cereal, reaches a height of 50-80 cm, with numerous long basal leaves and shoots. It is well eaten by animals before earing, differing at this time in high nutritional value. The average yield is 15-20 kg of dry weight from 1 ha. Russian wild ruttishness is characterized by high drought resistance and salt tolerance, it is widespread in the dry steppe and semi-desert on saline and brackish soils.

Awnless brome is a riding rhizomatous perennial cereal. A culture with high ecological plasticity, characterized by high drought resistance and winter hardiness, the ability to cultivate in steppe conditions [4,5]. A valuable pasture and hay plant. It is perfectly eaten by all kinds of cattle. The inclusion of a bonfire in a grass mixture with legumes increases the yield of hay and pasture feed, creates conditions for better regrowth of grass.

Wheat grass is a drought-resistant pasture and hay grass for livestock areas of the steppe zone. It is possible on saline soils, on slopes as an anti-erosion culture. It is resistant to trampling by cattle, as it forms a very dense sod. In the steppe zone, gray wheatgrass has high drought resistance.

Alfalfa is one of the most valuable perennial legumes of highly nutritious forage crops, widely cultivated in steppe and forest-steppe areas, characterized by good hay yield, high winter hardiness and drought resistance.

Sainfoin is a perennial herbaceous legume plant that is not inferior in feed value, protein content and other nutrients to alfalfa and clover. It is characterized by high winter hardiness, drought resistance, responsiveness to moisture and high plasticity. The green mass of sainfoin when fed does not cause tympanitis in animals and can be fed in unlimited quantities to all types of animals.

In conditions where water is the main constraint, grass mixtures with perennial legumes are the only factor in overcoming the dry summer period by collecting water in the soil profile using hydraulic lifting (or hydraulic redistribution) of water by crops with deep roots or mycorrhizal networks, while carrying out hydraulic redistribution of moisture to plants with a shallow root system. Also affecting the improvement of the mobilization and metabolism of nutrients, especially increasing the activity of soil microbial communities. The high productivity of legume-cereal mixtures is achieved due to the different location of the root systems of cereals and legumes, which allows the most complete use of the nutrient components available in the soil. The main advantages of a reasonable choice of a grass mixture are the use of the advantages of a particular species and leveling its disadvantages with the advantages of other species; minimizing the risks associated with complete or partial damage to individual species due to natural phenomena (drought, freezing, diseases, pests) by replacing damaged species with more stable ones; the possibility of compiling a mixture of components optimal for the natural and climatic conditions of the region and the direction of production [6,7,8,9].

Herbal mixtures increase bioavailability and the acquisition of limited resources, and the management of the interaction of the root and rhizosphere can increase the efficiency of the use of resources by crops, and signaling cascades of phytohormones that regulate plant development are also activated. It was found that in mixed crops, in contrast to a single crop rotation, the activity of a wide range of enzymes significantly increases. This complex molecular relationship between species stimulates plant growth [10,11,12,13,14,15,16].

The advantage of pasture grass mixtures is legume-cereal herbage, providing the replacement of mineral with biological nitrogen and reducing energy costs, the inclusion of a legume component in a cereal grass mixture allows to replace (save) an average of 120 kg / ha of nitrogen or about 4 quintals of ammonium nitrate per hectare, legumes are richer in protein,

calcium, magnesium, sodium; grasses are characterized by a high content of carbohydrates, potassium and fiber, so the optimal ratio of legumes and grasses contributes to the production of high-quality feed, legume-grass pasture stands are an energy-saving factor in feed production.

These preconditions allowed us to include in the research program the selection of different types of perennial grasses for the creation of highly productive agrophytocenoses that ensure the uninterrupted supply of feed mass in the pasture conveyor system.

Materials and methods of research. To solve this task, in 2021, experimental studies were laid and conducted on natural pastures by surface improvement by sowing legume-cereal grass mixtures near the village of Konysbai, Zerenda district of Akmola region with an area of 1 hectare (Figure 1).



Figure 1 – Location of the experimental site

The village pasture is located near the village of Konysbai, Zerenda district of Akmola region. The soil is represented by ordinary medium humus chernozemic soil with a depth of humus horizon of 25-27 cm and an average humus content of 4.7% (average). In the arable soil layer of nitrate nitrogen – 8.3 mg, phosphorus – 25.7 mg/kg, potassium – 644 mg/kg. Consequently, in terms of nitrogen and phosphorus content, the security is average, in terms of potassium it is high. According to the mechanical composition, the soil is heavy loamy, the volume weight in the arable horizon is 1.19 g / cm³, in the meter layer on average is 1.30 g / cm³. The humidity of steady wilting is 12-13%. The results of the analysis of the degree of acidity show that the soils of the near-village pasture have a neutral reaction of the soil environment.

The main objects of research are various types of perennial bluegrass and legume grasses cultivated in grass mixtures.

In carrying out the research the following methods and guidelines were used: Methodology of experiments on hayfields and pastures (GAPS feed stuff, 1971) [17], Methodology of field experience (B.A. Dospekhov, 1985) [18], Guidelines for conducting field experiments with forage crops (GAPS feed stuff, 1997) [19], Methodological guidelines for conducting field experiments with forage crops (1983) [20].

The placement of variants and repetitions in the experiments is consistent. The repetition of the experiment is 3-fold, the size of the plot is 15x15 = 225 m². The accounts were carried out by the method of imitation of pasture feed bleed by farm animals. At the registration sites, the grass was periodically cut off (after it reached pasture ripeness) at a height of 18-20 cm and

taken into account. This made it possible to identify both the biological harvest and its distribution over the periods of the pasture season.

Chemical analysis of plant samples was carried out in the accredited agrochemical laboratory of «AgroComplexExpert» LLP (village of Zhaksy). The obtained research results were processed by statistical methods, for calculations SNEDECOR software was used.

The results are aprobaton. The vegetation conditions of the grasses of the first year of life were unfavorable, and therefore the preservation of plants was average, and the best preservation in the mode of pasture use were the calico hair, Russian wild ruttishness, gray wheatgrass, alfalfa and sainfoin.

The meteorological conditions of the 2021 agricultural year corresponded to the definition of sharp continentality. In the 2020-2021 agricultural year, 226.1 mm of precipitation fell, which is 104.5 mm lower than the average long-term norm. The precipitation of the cold period (October-March) was only 91.2 mm, which is 79.8% of the average annual norm (Table 1).

Table 1 – Indicators of weather conditions for 2020-2021. (Chaglinka meteopost)

Month	Precipitation, mm		Air temperature, °C	
	medium perennial	2020-2021	medium perennial	2020-2021
2020 г.				
October	29,7	11,6	+3,0	+4,7
November	16,8	11,1	-5,6	-6,6
December	13,6	9,8	-12,9	-13,4
2021				
January	11,7	16,7	-16,4	-18,0
February	14,0	15,1	-14,1	-14,8
March	15,7	26,9	-5,7	-7,3
April	22,7	9,2	+4,4	+4,8
May	35,0	7,8	+11,9	+17,1
June	42,4	25,5	+17,0	+17,2
July	66,7	40,2	+20,1	+20,6
August	36,2	28,0	+16,7	+19,9
September	26,1	14,2	+10,5	+9,9
Total, average	330,6	226,1	+2,4	+2,8

A distinctive feature of the autumn-winter period is the high temperature regime of the air, which was lower by $-1,4^{\circ}\text{C}$ compared to the average annual norm. Spring in the reporting period turned out to be acutely arid. The average monthly air temperature in May was above normal by $+5,2^{\circ}\text{C}$. On some days in the third decade of May, the maximum air temperature reached up to $40,0^{\circ}\text{C}$. According to the temperature regime in the month of June, a similar trend is observed. The average monthly air temperature in the summer months of the reporting year exceeds $+2,3^{\circ}\text{C}$, the deficit of precipitation was 43.7% compared to the average annual norm (101.5 mm versus 180.3 mm) (Table 1). Due to the circumstances, the crops of perennial crops passed the vegetation phases in harsh conditions according to the temperature regime and the level of moisture availability. The lack of precipitation during critical periods of plant development allowed us to form an average crop yield for our zone.

Sown pasture agrophytocenoses based on the studied perennial bluegrass and legume grasses in the year of the study were characterized by the following productivity. In the first year

of life, the most productive and energetically effective were multicomponent grass mixtures based on calico hair, stalk with sainfoin with a yield of 340-504 c/ha of green mass (Table 2).

Table 2 – Yield of herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures, depending on the species composition, c/ha

Variant	Yield, c/ha	
	Green mass	Dry matter yield
Red fescue + meadow bluegrass+ Russian wild ruttishness + sainfoin	504	104
Red fescue + meadow bluegrass+ Russian wild ruttishness + alfalfa + sainfoin	441	84
Red fescue + meadow bluegrass+ awnless brome + alfalfa	354	83
Red fescue + meadow bluegrass+ awnless brome + alfalfa + sainfoin	358	92
Red fescue + meadow bluegrass+ grey wheatgrass + alfalfa	340	75
HCP _{0,05}	0,26	

One of the indicators of feed quality when planning and balancing diets is the energy value and nutrient content. The studied multicomponent grass mixtures were characterized by good quality and high nutritional value of the feed, fully satisfying the physiological needs of animals in nutrients. These herbage contained a large amount of raw protein (20.3-26.2%), crude fat (1.8-2.4%), crude fiber (14.5-22.4%), crude ash (7.5-8.0%), NFES (35.0-44.1%). The maximum protein content (26.2-23.7%) was found in multicomponent mixtures with the participation of wild ruttishness, rump, sainfoin and alfalfa (Table 3).

Table 3 – Nutritional and energy value of the herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures, depending on the species composition (2021)

Variant	Raw protein, %	Crude fat, %	Crude fiber, %	crude ash, %	NFES, %	Exchange energy, MJ
Red fescue + meadow bluegrass + cotton wool + sainfoin	23,1	1,8	18,5	7,6	35,0	9,11
Red fescue + meadow bluegrass + Russian wild ruttishness + alfalfa + sainfoin	26,2	2,0	14,5	7,5	41,0	8,54
Red fescue + meadow bluegrass + awnless brome + alfalfa	20,6	2,0	18,0	7,7	42,9	8,02
Red fescue + meadow bluegrass + awnless brome + alfalfa + sainfoin	23,7	2,4	17,1	7,7	40,8	8,06
Red fescue + meadow bluegrass + grey wheatgrass + alfalfa	20,3	1,8	22,4	8,0	44,1	8,1

It can be mentioned that from the presented data, the main thing among the controlled factors affecting the yield and nutritional value of pastures is the selection of components of grass mixtures. They, first of all, should be distinguished by a long growing season, the stretching of tillering, good aftermathability, for a long time to keep green and high nutritional value of the feed mass, be long-lived, have vigorous growth after bleaching, etc.

Conclusion. Thus, the studied long-term grass mixtures with the participation of calico hair, boneless grass, gray wheatgrass and legumes complemented each other, lengthened the pasture period and increased the nutritional value of the herbage, thanks to the rational use of environmental resources, ensured higher yields in the first year of the life of perennial grasses.

Financing Information. The paper was prepared according to the project of grant financing of young scientists for scientific and (or) scientific and technical projects for 2021-2023, IRN AP09058089 «*Creation and use of a multi-year near-village pasture conveyor for productive dairy horse breeding of a stable-pasture maintenance system*», the source of funding is the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan.

References:

- [1] **Ситчихина, Н.М.,** Ваганова Г.А. Биологические особенности и газообразующие свойства овсяницы красной // Передовые приемы агротехники в озеленении городов. Л., 1985. С. 20-24.
- [2] **Работнов, Т.А.** Луговое луковедение. М., 1974.
- [3] **Андреев, Н. Г.** Луговое и полевое кормопроизводство: учебник / Н. Г. Андреев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 221 с. – Учебники и учебные пособия для студентов вузов.
- [4] **Андреев, Н.Г.** Кормопроизводство с основами земледелия. М.: Агропромиздат; 1991.
- [5] **Кашеваров, Н.И.,** Тюрюков А.Г., Осипова Г.М. Урожайность костреца безостого в разных природно климатических зонах Сибири. Достижения науки и техники АПК. 2015;29(11):81-83.
- [6] **Xu BC.,** Li FM, Sham L. 2008. Switchgrass and milkvetch intercropping under 2:1 row-replacement in semiarid region, northwest China: aboveground biomass and water use efficiency. *European Journal of Agronomy* 28: 485–492 <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.11.011>
- [7] **Mao, LL.,** Zhang LZ, Li WQ, van der Werf W, Sun JH, Spiertz H, Li L. 2012. Yield advantage and water saving in maize/pea intercrop. *Field Crops Research* 138: 11– 20. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.09.019>
- [8] **Prieto I.,** Armas C, Pugnaire FI. 2012. Water release through plant roots: new insights into its consequences at the plant and ecosystem level. *New Phytologist* 193: 830–841. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.04039.x>
- [9] **Hortal, S.,** Bastida F, Lozano MY, Armas C, Moreno JL, Pugnaire FI. 2013. Soil microbial community under a nurse-plant species changes in composition, biomass and activity as the nurse grows. *Soil Biology & Biochemistry* 64: 139–146 DOI:10.1016/j.soilbio.2013.04.018
- [10] **Zhang, F.,** Shen J, Zhang J, Zuo Y, Li L, Chen X. 2010. Rhizosphere processes and management for improving nutrient use efficiency and crop productivity: implications for China. *Advances in Agronomy* 107: 1–32 DOI:10.1016/S0065-2113(10)07001-X.
- [11] **Shen, JB.,** Li CJ, Mi GH, Li L, Yuan LX, Jiang RF, Zhang FS. 2013. Maximizing root/rhizosphere efficiency to improve crop productivity and nutrient use efficiency in intensive agriculture of China. *Journal of Experimental Botany* 64: 1181–1192 <https://doi.org/10.1093/jxb/ers342>
- [12] **White, PJ.,** George TS, Dupuy LX, Karley AJ, Valentine TA, Wiesel L, Wishart J. 2013a. Root traits for infertile soils. *Frontiers in Plant Science* 4: 193 <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00193>
- [13] **Ehrmann, J.,** & Ritz, K. (2013). Plant: soil interactions in temperate multi-cropping production systems. *Plant and Soil*, 376(1-2), 1–29. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1921-8>

[14] **Li L.**, Tilman D, Lambers H, Zhang F-S. 2014. Biodiversity and overyielding: insights from below-ground facilitation of intercropping in agriculture. *New Phytologist* 203: 63–69. <https://doi.org/10.1111/nph.12778>

[15] **Monteiro, R. A.**, Balsanelli, E., Wasseem, R., Marin, A. M., Brusamarello-Santos, L. C. C., Schmidt, M. A.,...Souza, E. M. (2012). Herbaspirillum-plant interactions: microscopical, histological and molecular aspects. *Plant and Soil*, 356(1-2), 175–196. doi:10.1007/s11104-012-1125-7

[16] **Zhou, X.**, Yu G, Wu F (2011) Effects of intercropping cucumber with onion or garlic on soil enzyme activities, microbial communities and cucumber yield. *Eur J Soil Biol* 47:279–287 DOI:10.1016/j.ejsobi. 2011.07.001

[17] Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Часть 1, 2. - М., ВИК, 1971.

[18] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. - М., «Агропромиздат», 1985.

[19] Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1997. 27с.

[20] Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВЮШК. М.: Колос, 1983. 197 с.

References:

[1] **Sitchixina, N.M.**, Vaganova G.A. Biologicheskie osobennosti i gazonoobrazuyushhie svojstva ovsyancy krasnoj // *Peredovy`e priemy` agrotexniki v ozelenenii gorodov*. L., 1985. S. 20-24. [inrussian]

[2] **Rabotnov, T.A.** *Lugovedenie*. М., 1974. [in russian]

[3] **Andreev, N. G.** *Lugovoe i polevoe kormoproizvodstvo: uchebnik / N. G.Andreev*. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Agropromizdat, 1989. – 221 s. – Uchebniki i uchebny`e posobiya dlya studentov vuzov. [in russian]

[4] **Andreev, N.G.** *Kormoproizvodstvo s osnovami zemledeliya*. М.: Agropromizdat; 1991. [in russian]

[5] **Kashevarov, N.I.**, Tyuryukov A.G., Osipova G.M. Urozhajnost` kostrecza bezostogo v razny`x prirodno klimaticheskix zonax Sibiri. *Dostizheniya nauki i texniki APK*. 2015;29(11):81-83. [inrussian]

[6] **Xu, BC.**, Li FM, Sham L. 2008. Switchgrass and milkvetch intercropping under 2:1 row-replacement in semiarid region, northwest China: aboveground biomass and water use efficiency. *European Journal of Agronomy* 28: 485–492 <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.11.011>

[7] **Mao, LL.**, Zhang LZ, Li WQ, van der Werf W, Sun JH, Spiertz H, Li L. 2012. Yield advantage and water saving in maize/pea intercrop. *Field Crops Research* 138: 11– 20. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.09.019>

[8] **Prieto, I.**, Armas C, Pugnaire FI. 2012. Water release through plant roots: new insights into its consequences at the plant and ecosystem level. *New Phytologist* 193: 830–841. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.04039.x>

[9] **Hortal, S.**, Bastida F, Lozano MY, Armas C, Moreno JL, Pugnaire FI. 2013. Soil microbial community under a nurse-plant species changes in composition, biomass and activity as the nurse grows. *Soil Biology & Biochemistry* 64: 139–146 DOI:10.1016/j.soilbio.2013.04.018

[10] **Zhang, F.**, Shen J, Zhang J, Zuo Y, Li L, Chen X. 2010. Rhizosphere processes and management for improving nutrient use efficiency and crop productivity: implications for China. *Advances in Agronomy* 107: 1–32 DOI:10.1016/S0065-2113(10)07001-X.

[11] **Shen, JB.**, Li CJ, Mi GH, Li L, Yuan LX, Jiang RF, Zhang FS. 2013. Maximizing root/rhizosphere efficiency to improve crop productivity and nutrient use efficiency in intensive agriculture of China. *Journal of Experimental Botany* 64: 1181–1192 <https://doi.org/10.1093/jxb/ers342>

[12] **White PJ.**, George TS, Dupuy LX, Karley AJ, Valentine TA, Wiesel L, Wishart J. 2013a. Root traits for infertile soils. *Frontiers in Plant Science* 4: 193 <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00193>

[13] **Ehrmann, J.**, & Ritz, K. (2013). Plant: soil interactions in temperate multi-cropping production systems. *Plant and Soil*, 376(1-2), 1–29. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1921-8>

[14] Li L., Tilman D, Lambers H, Zhang F-S. 2014. Biodiversity and overyielding: insights from below-ground facilitation of intercropping in agriculture. *New Phytologist* 203: 63–69. <https://doi.org/10.1111/nph.12778>

[15] Monteiro, R. A., Balsanelli, E., Wasseem, R., Marin, A. M., Brusamarello-Santos, L. C. C., Schmidt, M. A.,...Souza, E. M. (2012). Herbaspirillum-plant interactions: microscopical, histological and molecular aspects. *Plant and Soil*, 356(1-2), 175–196. doi:10.1007/s11104-012-1125-7

[16] Zhou X., Yu G, Wu F (2011) Effects of intercropping cucumber with onion or garlic on soil enzyme activities, microbial communities and cucumber yield. *Eur J Soil Biol* 47:279–287 DOI:10.1016/j.ejsobi.2011.07.001

[17] Metodika opy`tov na senokosax i pastbishhax. Chast` 1, 2. - M., VIK, 1971. [inrussian]

[18] Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. i pererab. - M., «Agropromizdat», 1985. [inrussian]

[19] Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevy`x opy`tov s kormovy`mi kul`turami. M., 1997. 27 s. [inrussian]

[20] Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevy`x opy`tov s kormovy`mi kul`turami VYuShK. M.: Kolos, 1983. 197 s. [in russian]

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТРАВСТОЯ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ МНОГОЛЕТНИХ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСОМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВОГО СОСТАВА В УСЛОВИЯХ СОПОЧНО-РАВНИННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Байдалина С.Е., докторант

Байдалин М.Е., PhD

Сейлханов Т.М., кандидат химических наук, профессор

Хусаинов А.Т., доктор биологических наук, профессор

*Кошетауский университет им. Ш. Уалиханова, г. Кошетау,
Республика Казахстан*

Аннотация. Цель исследования – Разработка многолетнего припоселкового пастбищного конвейера и повышение продуктивности и питательности травосмесей. При проведении исследований были использованы общепринятые в агрономии методы постановки полевых опытов, лабораторные исследования проводились в аккредитованной лаборатории по установленным методам и стандартам на современных оборудованях; объектами исследований служат различные виды многолетних мятликовых и бобовых трав, возделываемые в травосмесях. Результаты и практическая значимость. В данной статье представлен анализ результатов лабораторных исследований по химическому составу и питательности многолетних трав первого года жизни в смесях, предлагаемых для использования при создании припоселковых пастбищ в условиях сопочно-равнинной зоны Северного Казахстана. Химический анализ растительных образцов проводился в аккредитованной агрохимической лаборатории ТОО «AgroComplexExpert» (с. Жаксы).

Ключевые слова: травосмесь, питательность, химический состав, фитоценоз, пастбища, многолетние травы.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШОҚЫЛЫ-ЖАЗЫҚ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ТҮР ҚҰРАМЫНА БАЙЛАНЫСТЫ КӨПЖЫЛДЫҚ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ШӨП ҚОСПАЛАРЫНЫҢ БІРІНШІ ЖЫЛҒЫ ӨМІР СҮРУІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫ

Байдалина С.Е., докторант

Байдалин М.Е., PhD

Сейлханов Т.М., химия ғылымдарының кандидаты, профессор

Хусаинов А.Т., биология ғылымдарының докторы, профессор

Андатпа. Зерттеу мақсаты – ауыл маңындағы көпжылдық жайылымдық конвейерді әзірлеу және шөп қоспаларының өнімділігі мен қоректілігін арттыру. Зерттеулер жүргізу барысында агрономияда далалық эксперименттерді қоюдың жалпы қабылданған әдістері пайдаланылды, зертханалық зерттеулер аккредиттелген зертханада белгіленген әдістер мен стандарттар бойынша заманауи жабдықтарда жүргізілді; зерттеу объектісі – шөп қоспаларында өсірілетін көпжылдық астық және бұршақ тұқымдас шөптерінің әртүрлі түрлері. Жұмыстың нәтижесі мен практикалық маңыздылығы. Бұл мақалада Солтүстік Қазақстанның шоқылы-жазық аймағы жағдайында ауыл маңындағы жайылымдарды жасау үшін ұсынылатын шөп қоспалардағы өмірдің бірінші жылындағы көпжылдық шөптердің химиялық құрамы мен қоректілігі бойынша зертханалық зерттеулер нәтижелерінің талдауы ұсынылған. Өсімдік үлгілеріне химиялық талдау "AgroComplexExpert" ЖШС (Жақсы ауылы) аккредиттелген агрохимиялық зертханасында жүргізілді.

Кілт сөздер: шөп қоспасы, химиялық құрамы, фитоценоз, жайылымдар, көпжылдық шөптер.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫНДА МАЛ АЗЫҚТЫҚ ДАҚЫЛДАРДЫҢ КӨК БАЛАУСА МЕН ҚҰРҒАҚ МАССАСЫНЫҢ ҚОРЕКТІК ҚҰНДЫЛЫҒЫ

Серекпаев Н.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
serekraev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0707-3558>

Байтеленова А.А.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
baitelenova_alya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0774-4750>

Муханов Н.К.², философия докторы (PhD)
muhanov1984@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4315-7414>

Курбанбаев А.И.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
almaskurbanbaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3976-6970>

Ахылбекова Б.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
ahilbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4671-8232>

¹*«Запорожье Агро» ЖШС, Ақмола облысы, Жақсы ауданы.*

²*А. И. Бараев атындағы астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы, Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан Республикасы
«Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Ақмола облысының құрғақ далалы аймағында өсетін бір жылдық мал азықтық дақылдардың өсу кезеңіне және дамуына байланысты көк балаусаның химиялық құрамы келесідей аралықта, яғни шикі протеин 2,3-тен 3,1% - ға дейін, шикі жасұнық 7,1-ден 10,8% - ға дейін, шикі май 0,5-тен 0,9% - ға дейін, шикі күл 1,6-ден 2,7% - ға дейін, АЭЗ 9,1-ден 15,9% - ға дейін, ал пішеннің химиялық құрамы тиісінше 7,7-ден 11,8% - ға дейін, 27,8-ден 38,9% - ға дейін, 2,7-ден 9,3% - ға дейін, 7,5-тен 11,6% - ға дейін, 41,8-ден 46,7% - ға дейін өзгерді. Бір жылдық мал азықтық дақылдардың тіршілік кезеңіне қарай көк балаусадағы жасұнықтың мөлшері түтікке шығу кезеңінде 7,1-ден 8,4% - ға дейін, шашақтану кезеңінде 7,6-ден 8,4-ке дейін, гүлдену кезеңінде 8,6-ден 10,8% - ға дейін, ал пішенінде тиісінше 27,8 - ден 32,8% - ға дейін, 32,1-ден 37,6-ға дейін, 33,9-дан 38,9% - ға дейін өзгерді. Көк балаусадағы шикі протеиннің мөлшері түтікке шығу кезеңінде 2,7-ден 3,1% - ға дейін шашақтануда 2,8-ден 3,1-ге дейін, гүлдену кезеңінде 2,3-тен 2,9% - ға дейін, ал пішенінде тиісінше 10,5-тен 11,8% - ға дейін, 8,0-ден 10,2% - ға дейін және 7,7-ден 8,9% - ға дейін болды. Бір жылдық мал азықтық дақылдардың пішенінде қорытылатын протеиннің ең көп мөлшері түтікке шығу және шашақтану кезеңдерінде жиналған пішендерде байқалды және олар сәйкесінше 65,0-ден 72,2 г/кг -ға дейін және 73,7-ден 75,7 г/кг-ға дейін болды.

Кілт сөздер: судан шөбі, пайза, африкалық тары, өсіп-даму кезеңдері, химиялық құрамы, қоректік құндылығы, қорытылатын протеин, жасұнық, шикі протеин

Кіріспе. Қазақстанның солтүстік бөлігінің құрғақ далалы аймақтарында мал азығының негізгі көзі жыртынды жерлер болып табылады. Танаптық мал азығы өндірісі мал азығына деген қажеттіліктің жалпы көлемінің 70-75%-ын қамтамасыз ете алады. Сондықтан, жыртынды жерлерді ұтымды пайдалануға ерекше мән берілуі тиіс. Алайда, соңғы жылдары егістік мал азығын өндіруде мал азығының негізгі көзі болып табылатын біржылдық мал азықтық дақылдардың егіс алқаптары күрт қысқаруда. Егіс алқаптары құрылымдарының дұрыс құрылмауы және мал азықтық дақылдар себілетін егістіктердің өнімділігінің өте төмендігі салдарынан өндірісті тиімсіз дәрежеде жүргізу байқалады [1].

Егіс алқаптарының құрылымында мал азықтық дақылдар егістіктерінің көлемі шамамен 3,1 млн га немесе 12,8%. Бұл ретте көпжылдық шөптер өткен жылдардағы егістерді қоса алғанда, 2,4 млн.га (77,4%) алқапқа, ал бір жылдық шөптер небәрі 571,0 мың га (18,4%) алқапқа орналастырылған. Атмосфералық жауын-шашынның жиі және

көптеп түсетін кезеңі жаз мезгілінің екінші жартысына тура келетін Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында біржылдық мал азықтық дақылдардың артықшылығы зор, өйткені олар, әсіресе тары тәріздес дақылдар жазғы жауын-шашынды тиімді пайдалана алады, бұл ретте олар пішен мен көк балаусаның тұрақты және жоғары өнімділігін көпжылдық шөптерге қарағанда 20%-ға артық береді. Сонымен қатар, Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында егіс алқаптарының жеткіліксіздігі (3% немесе шамамен 93,0 мың га) және біржылдық мал азықтық дақылдардың төмен өнімділігі (6-дан 19 ц/га құрғақ зат) байқалады.

Мал азықтық дақылдардың түрлік құрамының алуан түрлілігіне қарамастан, Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағындағы мал азығы өндірісінде қолданылатын бір жылдық мал азықтық дақылдардың түрлік құрамы аз (кеңінен өсірілетіні небары 2-3 түр - судан шөбі, мал азықтық тары, жүгері), сондықтан, ол жақсы мал азықтық қасиеттері бар, өнімділігі жоғары, әрі тұрақты біржылдық мал азықтық дақылдармен әлі де болса кеңейтілуді талап етеді. Мұндай дақылдарға дәстүрлі емес, аз тараған біржылдық мал азықтық дақылдар - пайза (*Echinochloa frumentacea* Link.) мен африкалық тарыны (*pennisetum typhoideum* Rich) жатқызуға болады [5-16].

Пайза мен африкалық тарының шаруашылықтық және мал азықтық құндылығы жоғары, себебі, олар ылғал жеткілікті болған жағдайда тіршілік кезеңінде 2-3 орымға дейін, сапалық қасиеттері жоғары көк балауса мен пішеннің жоғары өнім бере алады. Пайза – суармалы егіншілік жағдайында жоғары, әрі тұрақты өнімді дақыл, ал африкалық тары құрғақшылық жағдайында да ойдағыдай өсіп, жоғары көк балауса және пішен өнімін қалыптастыра алады, сонымен қатар, олар құрғақ далалы аймақтарда суармалы және суармасыз егіншілік үшін болашағы зор мал азықтық дақылдар болып табылады [17, с. 267, 18, с.52; 19-23].

Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағы үшін пайза мен африкалық тары салыстырмалы түрде жаңа, аз тараған және аз зерттелген дақылдар болып табылады, сондықтан, жоғарыда аталған дақылдардың химиялық құрамы мен қоректік құндылығы зерттелмеген. Шырынды және ірі (қатты) мал азығын дайындау үшін көк балаусаға және пішенге шабудың оңтайлы даму кезеңдерін таңдау мал азығының сапасын арттырудың маңызды факторы болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Дәстүрлі емес, аз тараған жаңа мал азықтық дақылдардың көк балаусасы мен пішенінің химиялық құрамының және қоректік құндылығының өзгеруін зерттеу бойынша танаптық және зертханалық зерттеулер 2016-2018 жылдары аралығында Ақмола облысының Целиноград ауданында, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Егіншілік және өсімдік шаруашылығы» кафедрасының стационарында, Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағына тән қара-қоңыр топырақтарда жүргізілді.

Зерттеу нысандары - судан шөбінің аудандастырылған орта мерзімде пісетін Тугай сорты және жерсіндірілген орта мерзімде пісетін пайзаның Красава, африкалық тарының Согур сорттары болып табылды.

Зерттеу жұмыстарындағы тәжірибелер 4 қайталымда салынды. Бір тәжірибелік жер телімінің ауданы - 100 м², есептік ауданы 100 м². Тәжірибелердегі нұсқалар жүйелі әдіспен және қайталымдар бірінен кейін бірі кезектесіп келетіндей етіп орналастырылды.

Дақылдарды себу мамыр айының екінші онкүндігінде (бір жылдық жылу сүйгіш дақылдардың топтары үшін ұсынылған) 2,0 млн. дана/га өнгіш тұқым себу мөлшерімен жүргізілді (дәстүрлі мал азықтық дақыл - судан шөбінің аймақ үшін ұсынылған көрсеткіші), тұқымның себу тереңдігі - 3 см, себу әдісі - кең қатарлы (қатар аралықтарының арасы 30 см). Тәжірибеде қолданылған ауылшаруашылық технологиясы аймақ үшін ұсынылған. Агротехникаға келесі операциялар енді – топырақты негізгі өңдеу (жазықтілгішпен терең қопсыту); қыста-қар тоқтату; көктемде, топырақ физикалық

піскенде – ылғал жабу (тырмалау); дискілі сепкіштермен себу; себуден кейінгі топырақты тығыздау.

Қалыптасқан температура режимі мен вегетациялық кезеңдегі жауын – шашын мөлшері негізінде жүргізілген гидротермиялық коэффициенттің есептеулері 2016 және 2018 жылдардағы метеорологиялық жағдайлардың құрғақшылықты болғанын (ГТК = 0,82 және 0,89), ал 2017 жылдың метеорологиялық жағдайларын – құрғақ болғанын (ГТК = 0,32) көрсетті. 2016 және 2018 жылдары пайза мен африкалық тары дақылдары егістіктерінің ылғалмен қамтамасыз етілуі төмен деңгейге сәйкес келді, ылғалмен қамтамасыз ету коэффициенті (К) жылдарға және дақыл түрлеріне байланысты 1,3-тен 1,7-ге дейін өзгерді. 2017 жылы пайза мен африкалық тары дақылдары егістіктерінің ылғалмен қамтамасыз етілуі өте төмен деңгейге сәйкес болды және ылғалмен қамтамасыз етілу коэффициенті дақыл түрлеріне байланысты 0,9-дан 1,0-ге дейін өзгерді. Аймақтың биоклиматтық әлеуеті 2016 және 2018 жылдары төмен деңгейге (БКП тиісінше 0,92 немесе 49 балл және 1,41 немесе 61 балл), 2017 жылы өте төмен деңгейге (БКП = 0,13 немесе 8 балл) сәйкес келді.

Тәжірибелік жер телімдерінің топырағының механикалық құрамы ауыр, қара-қоңыр топырақ. Топырақты агрохимиялық талдау нәтижелері жылжымалы фосфор мөлшерінің топырақтың жыртылатын 0-20 см қабатында төмен деңгейде, ал 20-40 см қабатында өте төмен деңгейде екенін, сонымен қатар, топырақтың 0-20 және 20-40 см қабаттарында алмаспалы калий мөлшерінің жоғары деңгейде екенін көрсетті. Сонымен бірге топырақтың жыртылатын 0-20 және 20-40 см қабаттарында нитратты азоттың мөлшері өте төмен деңгейде. Қарашіріндінің құрамы бойынша топырақ аз қамтамасыз етілгенге топырақтардың қатарына жатады. Топырақ ерітіндісінің реакциясы – бейтарап.

Тәжірибелік жер телімдерінің топырағы құнарлылығы өте төмен (қарашіріндінің мөлшері төмен), құрамында нитратты азот пен жылжымалы фосфордың мөлшерінің төмендігімен және алмаспалы калийдің мөлшерінің жоғарылығымен ерекшеленетін Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағының топырақтарына тән. Пайза мен африкалық тарының топыраққа қоятын талаптары аз, сондықтан Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағының қара-қоңыр топырақтарында ойдағыдай өсіріп, өнім алуға болады.

Бір жылдық мал азықтық дақылдардың көк балауса және пішен өнімдеріне химиялық талдау жүргізу және олардың қоректік құндылығын бағалау үшін үш даму кезеңдерінде, яғни түтікке шығу, шашақтану және гүлденуде өсімдік үлгілері алынды. Алынған өсімдік үлгілерінің қоректік құндылығын бағалау және олардың химиялық құрамын анықтау «Foss» фирмасының DS 2500 – құрылғысының көмегімен "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-инновациялық орталығы" ЖШС-нің зертханаларында және "Орел" МАУ ЖБ ФМББМ, Ұжымдық пайдаланудағы инновациялық ғылыми-зерттеу сынақ орталығында (Орел қ., РФ) жүргізілді. Химиялық талдау жүргізу үшін келесі МЕМСТ қолданылды: құрғақ затты анықтау үшін 31640-2012, шикі майды анықтау үшін 13496.15-97, шикі күлді анықтау үшін 26226-95, шикі протеинді анықтау үшін 13496.4-93 және суда еритін көмірсуларды анықтау үшін 26176-91 [24].

Біржылдық мал азықтық дақылдардың көк балаусасындағы құрғақ зат мөлшері екі сатылы әдіспен анықталды. Әдістің мәні алдымен сыналатын сынамадағы ауалы-құрғақ заттың мөлшерін $60(\pm 2)^\circ\text{C}$ температурада кептіру жолымен анықтаудан тұрды. Кептірілген үлгі зертханалық үстелде 1 сағат ішінде ауалы-құрғақ күйге келтірілді және салмағы өлшенді. Содан кейін ауалы-құрғақ заттағы гигроскопиялық ылғалдың мөлшері $105(\pm 2)^\circ\text{C}$ температурада кептіру арқылы анықталды. Сыналатын сынамадағы құрғақ заттың салмақтық үлесі ауалы-құрғақ заттың және гигроскопиялық ылғалдың жаппай үлесін ескере отырып есептеу жолымен анықталды.

Бір жылдық мал азықтық дақылдарының пішеніндегі құрғақ заттың мөлшері үлгіні 130°С (± 2) температурада 40 минут бой кептіру арқылы анықталды. Қақпағы бар ашық бюкстер кептіру шкафында 30 минут бойы 130 (± 2)°С температурада кептірілді, кейін эксикаторда салқындалатылып $\pm 0,001$ г дәлдікпен өлшенді. Содан кейін бюкстерге салмағы 3-15 г болатын сынамалар салынды. Ішінде сынамалары бар ашық бюкстер қақапақтарымен бірге 130 °С-қа дейін қыздырылған кептіру шкафына салынып, 40 минут бой кептірілді. Содан кейін ішінде сынамалары бар бюкстер кептіру шкафынан муфель қысқыштары арқылы алынып, қақпақтары жабылған күйінде, эксикаторда бөлме температурасына дейін салқындалатылды және өлшенді.

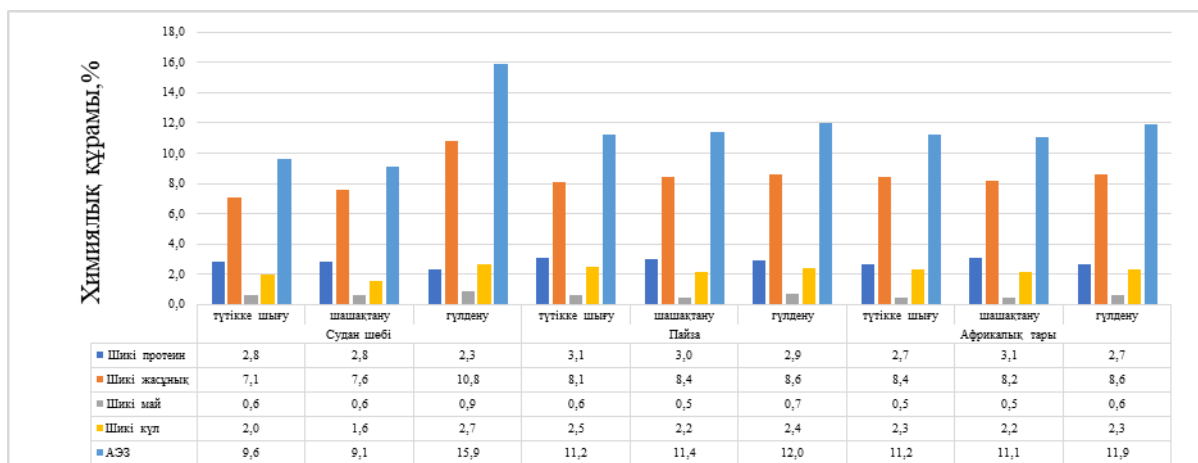
Шикі майдың мөлшері майсыз қалдықпен анықталды. Еріткіштердің көмегімен талдауға алынған сынамалардан шикі майды бөліп алып, майсыз қалдықты өлшеуге негізделген әдіс. Еріткіш ретінде мал азығының барлық түрлерін зерттеуге кеңнен қолданылатын диэтил эфири қолданылды.

Шикі күлдің мөлшері салмақтық әдіспен анықталды. Муфельді пеште 550°С температурада 30 минут бойы қыздырылған және эксикаторда салқындалатылған, салмағы шамамен 5 г болатын сынама тигельде 0,001 г дәлдікпен өлшенді. Сынақ үлгісі бар тигель электрлік пешке қойылып, сынақ үлгісі күйіп кеткенше біртіндеп қыздырылды. Тигель алдын ала 550°С-қа дейін қыздырылған муфель пешіне ауыстырылды және ол сонда 3 сағатқа қалдырылды. Осыдан кейін күлдегі көмір бөлшектерінің болуы көз мөлшерімен анықталды. Содан кейін тигельді эксикаторда бөлме температурасына дейін салқындалатып, 0,001 г дәлдікпен тез өлшенді.

Бір жылдық мал азықтық дақылдардың көк балаусасы мен пішенінің құрғақ затындағы шикі протеиннің мөлшерін анықтау үшін азотты анықтаудың титриметриялық (Кельдал бойынша) және фотометриялық әдістері қолданылды, содан кейін нәтижелер шикі протеинге қайта есептелді. Титриметриялық әдістің мәні аммони тұздарын қалыптастыра отырып, қайнап тұрған концентрацияланған күкірт қышқылында органикалық заттардың ыдырауына, аммониді аммиакқа айналдыруға, оны қышқыл ерітіндісіне айдауға, аммиакты титриметриялық әдіспен сандық есепке алуға және зерттеліп отырған материалдағы азотты есептеуге негізделген. Фотометриялық әдістің мәні аммони тұздарын түзе отырып, қайнап тұрған концентрацияланған күкірт қышқылында органикалық заттардың ыдырауына және максималды 655 нм жарық сіңіргіш қабілеті бар, сілтілі ортада натридің салицилат пен гипохлоридінің өзара әсерінде пайда болатын, индофенолдық қосылыс түріндегі азотты фотометриялық анықтауға негізделген. Фотометрияланатын ерітінділердегі азоттың концентрациясы 0,01-0,14 мг / см³ болуы тиіс.

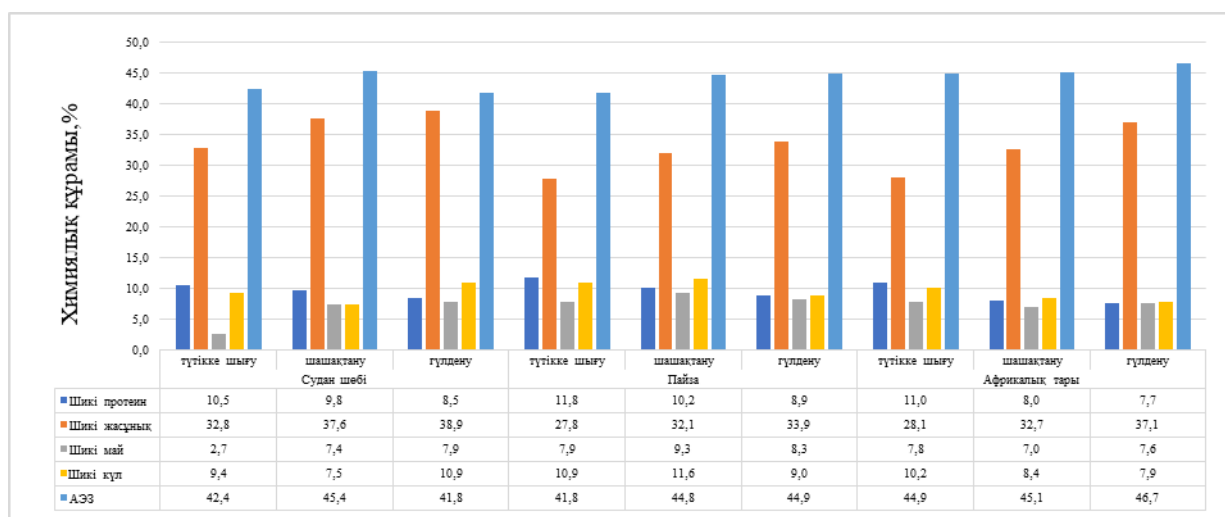
Суда еритін көмірсулардың құрамын анықтау үшін Антронов реактиві қолданылды. Бұл әдістің ерекшелігі өнімнен тазартылған сумен 50-60°С температурада еритін көмірсуларды (қанттардың) алу, содан кейін қалдықтағы жеңіл гидролизденетін көмірсуларды (крахмалдарды) күкірт қышқылының 1% ерітіндісімен гидролиздеу, сығынды мен гидролизат қанттарын дегидрациялау, антронов реактивімен еріткіштерді бояу және еріткіштердің оптикалық тығыздығын фотометриялық анықтау болып табылады.

Нәтижелер/талқылау. Өсіп-даму кезеңіне байланысты судан шөбінің көк балаусасында 2,3-2,8% шикі протеин, 7,1-10,8% шикі жасұнық, 0,6-0,9% шикі май, 1,6-2,7% шикі күл және 9,1-15,1% АЭЗ болды. Өсіп-даму кезеңіне байланысты пайзаның көк балаусасында 2,9-3,1% шикі протеин, 8,4-8,6% шикі жасұнық, 0,5-0,7% шикі май, 2,2-2,5% шикі күл, 11,2-12,0% АЭЗ, ал африкалық тарының көк балаусасында олар сәйкесінше 2,7-3,1, 8,2-8,6, 0,5, 2,2-2,3 және 11,1-11,9%-ды құрады. Пайза мен африкалық тарының көк балаусасының химиялық құрамын судан шөбімен салыстырып қарағанда, шикі протеиннің мөлшері жоғары болды, сәйкесінше 0,3-0,6 және 0,3-0,4% (1-сурет).



Сурет 1 – Өсіп-даму кезеңіне байланысты бір жылдық мал азықтық дақылдарының көк балаусасының химиялық құрамы, % (2016-2018 жж. орташа)

Пайзаның құрғақ затындағы шикі протеин мөлшерінің үш жылдық орташа көрсеткіші түтікке шығу кезеңінде 11,8%, шашақтану кезеңінде – 10,2 және жаппай гүлдену кезеңінде – 8,9%, ал африкалық тарыда сәйкесінше – 11,0, 8,0 және 7,7% болды. Пайза мен африкалық тары дақылдарының өсіп амуына байланысты шикі жасұнық мөлшері артып, сәйкесінше 27,8-ден 33,9-ға дейін және 28,1-ден 37,1% - ға дейін өзгерді. Пайзаның құрғақ затындағы шикі май мен күлдің ең жоғары мөлшері шашақтану кезеңінде болды – 9,3 және 11,6%, ал африкалық тарының өсіп- дамуының алғашқы кезеңдерінде, яғни түтікке шығу кезеңінде сәйкесінше 7,8 және 10,2%-ды құрады (2 – сурет).



2 сурет – Өсіп-даму кезеңіне байланысты бір жылдық мал азықтық дақылдардың құрғақ затының химиялық құрамы, % (2016-2018 жж. орташа)

Пайзаның өсіп-дамудың ерте (түтікке шығу кезеңінде) кезеңдерінде жиналған пішенінің химиялық құрамындағы шикі протеиннің мөлшері, аталған мерзімде жиналған судан шөбінің пішенімен салыстырғанда көп мөлшерімен ерекшеленді, яғни 1,3% - ға жоғары болды. Сонымен қатар, пайзаның шашақтану және гүлдену кезеңдерінде жиналған пішендері де, судан шөбінің аталған кезеңдерде жиналған пішендеріне қарағанда құрамындағы шикі протеиннің жоғары мөлшерімен (0,4% жоғары)

ерекшеленгенді. Пайзаның пішеніндегі шикі жасұнықтың мөлшері судан шөбіне қарағанда өсіп-дамудың барлық кезеңдерінде 5,0-5,5% - ға аз болды. Әр түрлі өсіп-даму кезеңдерінде жиналған пайзаның пішені шикі май мен күлдің мөлшері бойынша судан шөбі пішенінен тиісінше 1,9 - 5,6 және 0,8-4,1% - ға асып түсті. Түтікке шығу кезеңінде жиналған африкалық тарының пішенін, аталған мерзімде жиналған судан шөбі пішенімен салыстырғанда африкалық тарының пішені құрамындағы шикі протеиннің жоғары мөлшерімен (0,5% - дан жоғары) және шикі жасұнықтың аз мөлшерімен (4,7% - дан аз) ерекшеленді. Сонымен қатар, африкалық тарының шашақтану және гүлдену кезеңдерінде жиналған пішендерінің құрамындағы шикі жасұнықтың мөлшері, аталған мерзімдерде жиналған судан шөбінің пішендеріне қарағанда сәйкесінше 4,9 және 1,8% - ға аз болды.

Пайза мен африкалық тарының пішендеріндегі азықтық өлшемнің ең жоғары мөлшері түтікке шығу кезеңінде жиналғанда байқалса, тиісінше - 0,71 және 0,68 кг, ең аз мөлшері гүлдену кезеңінде жиналған пішендерде байқалды – 0,59 кг (1-кесте) болды.

Кесте 1 – Өсіп-даму кезеңдеріне байланысты біржылдық мал азықтық дақылдардың көк балаусасы мен пішенінің қоректік құндылығы (орташа 2016-2018 жж.)

Дақыл	Өсіп-даму кезеңдері	Көрсеткіштер					
		Көк балауса			Құрғақ салмақ		
		Азықтық өлшем, кг	Қортылатын протеин, г	Алмаспалы энергия, мДж	Азықтық өлшем, кг	Қортылатын протеин, г	Алмаспалы энергия, мДж
Судан шөбі (St)	Түтікке шығу	0,25	29,2	2,87	0,63	65,0	7,5
	Шашақтану	0,20	18,4	2,17	0,72	75,7	7,9
	Гүлдену	0,28	16,9	3,13	0,56	52,5	6,3
	ETMA ₀₅	0,03	2,94	0,66	0,08	4,93	0,72
Пайза	Түтікке шығу (St)	0,25	24,5	2,61	0,71	72,2	7,4
	+, - St*-тан	-	-4,7	-0,26	+0,08	+7,2	-0,1
	Шашақтану	0,22	19,2	2,35	0,64	73,7	7,0
	+, -St*-тан	+0,02	+0,8	+0,18	-0,08	-2,0	-0,9
	+, -St** -тан	+0,03	-5,3	-0,26	-0,07	+1,5	-0,4
	Гүлдену	0,21	18,8	2,37	0,59	67,2	6,4
	+, - St*-тан	-0,07	+1,9	-0,76	+0,03	+14,7	+0,1
	ETMA ₀₅	0,02	3,19	0,53	0,05	2,66	0,58
Африкалық тары	Түтікке шығу (St)	0,24	20,6	2,56	0,68	66,9	7,3
	+, - St*-тан	-0,01	-8,6	-0,31	+0,05	+1,9	-0,2
	Шашақтану	0,22	19,7	2,33	0,64	74,5	7,0
	+, -St*-тан	-0,02	+1,3	+0,16	-0,08	-1,2	-0,9
	+, -St** -тан	-0,02	-0,9	-0,23	-0,04	+7,6	-0,3
	Гүлдену	0,21	17,3	2,31	0,59	64,1	6,4
	+, - St*-тан	-0,07	+0,4	-0,82	+0,03	+11,6	+0,1
	ETMA ₀₅	0,02	2,85	0,27	0,06	3,55	0,55

Шашақтану кезеңінде жиналған пайза мен африкалық тарының пішендері қорытылатын протеиннің жоғары мөлшерімен ерекшеленді және ол 1 кг пайза пішенінде – 73,7 г, африкалық тары пішенінде – 74,5 г болды. Өсіп-дамудың ерте кезеңінде жиналған

пайза мен африкалық тарының пішендерінде алмаспалы энергияның көрсеткіші артқаны байқалды.

Пайза мен африкалық тарының ерте (түтікке шығу) және кеш (гүлдену) мерзімдерде жиналған пішендерін аталған мерзімдерде жиналған судан шөбі пішендерімен салыстырып қарағанда қорытылатын протеин мөлшері бойынша жоғары жоғары екені байқалды. Пайзаның түтікке шығу кезеңінде жиналған 1 кг пішенінің құрамындағы қорытылатын протеин мөлшері 7,2 г болса, гүлдену кезеңінде жиналған пішенінде - 14,7 г болды, ал африкалық тарының аталған мерзімдерде жиналған пішендерінде сәйкесінше 1,9-11,6 г болды.

Көк балаусаның үш жылдық орташа өнімділігі пайзада 227 т/га, африкалық тарыда 351 т/га, судан шөбінде 179 ц/га құрады, ал пішен өнімділігі сәйкесінше 64 және 93, 47 ц/га болды [19].

Қорытынды. Сонымен, зерттеу жүргізілген жылдары біржылдық мал азықтық дақылдардың түтікке шығудан гүлдену кезеңдеріне дейін көк балауса және пішен өнімдеріндегі жасұнықтың мөлшері көбейіп, шикі протеиннің және басқа да қоректік заттардың үлестері азайды. Дәстүрі емес, аз тараған жаңа біржылдық мал азықтық дақылдар пайза мен африкалық тарының көк балауса және пішен өнімдері қоректік құндылығы бойынша Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында кеңінен таралған дәстүрлі дақыл судан шөбінің көк балауса және пішен өнімдерінен кем түскен жоқ және 1 кг азығында 2,7-ден 11,8 %-ға дейін шикі протеин, 8,1-ден 37,1% -ға дейін жасұнық, 0,5 тен 9,3%-ға дейін май, 2,2-ден 11,6% -ға дейін күл, 11,1-ден 46,7%-ға дейін АЭЗ бар, өсіп-даму кезеңдеріне байланысты 0,21-ден 0,71-ге дейін азықтық өлшем, 17,3-тен 74,5 г-ға дейін қорытылатын протеин, 2,31-ден 7,4 мДж-ге дейін алмаспалы энергия беретін мал азығын қалыптастырды.

Әдебиеттер:

[1] **Жазылбеков Н.А.,** Алимаев И.И., Мусабаев Б.И., Рашиган А. Состояние и перспективы кормопроизводства в Республике Казахстан // Кормопроизводство. – 2013. – №5. – С. 27-29.

[2] Комитет по статистике РК. Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://stat.gov.kz/> (дата обращения 20.01.2020);

[3] **Юрченко В.А.** Путь создания прочной кормовой базы в Казахстане // kazah-zerno.net. 12.03.2015.

[4] **Serekrayev, N. A.,** Nogaev, A. A., Bekbulatov, S. K., & Seilkhanov, T. M. (2013). Chemical composition of sudan mass herbage depending on sowing dates if cultivated in droughty conditions of akmolinsk region of kazakhstan republic. *Middle East Journal of Scientific Research*, 14(6), 843-846. doi:10.5829/idosi.mejsr.2013.14.6.2142

[5] **Sood S.,** Khulbe R.K., Gupta A.K. et al. Barnyard millet-a potential food and feed crop of future // *Plant Breeding*. – 2015. – Vol. 134. – P. 135-147.

[6] **Добранов А.В.** Африканское просо-ценная кормовая культура // Экспресс информация. – Ташкент, 1982. – С. 34-37.

[7] **Mukhanov, N.,** Serekrayev, N., Zotikov, V., Stybayev, G., Baitelenova, A., Nogayev, A., & Khurmetbek, O. (2018). Comparative evaluation of the chemical composition and yield of barnyard millet depending on climate conditions, sowing times and the development phase under the conditions of the steppe zone of north kazakhstan. *Ecology, Environment and Conservation*, 24(3), 1085-1091.

[8] **Serekrayev, N.A.,** Nogaev, A. A., Bekbulatov, S. K., & Seilkhanov, T. M. (2013). Chemical composition of sudan mass herbage depending on sowing dates if cultivated in droughty conditions of akmolinsk region of kazakhstan republic. *Middle East Journal of Scientific Research*, 14(6), 843-846. doi:10.5829/idosi.mejsr.2013.14.6.2142

[9] **Mukhanov, N.,** Serekrayev, N., Zotikov, V., Stybayev, G., Baitelenova, A., Nogayev, A., & Kurbanbayev A. (2020). Comparative evaluation of yield and chemical composition of the pearl millet hay. *Eco. Env. & Cons.* 26 (4) : pp. (1483-1493)

[10] **Серекпаев Н.А.**, Стыбаев Г.Ж., Байтеленова А.А., Курбанбаев А.И. Сравнительная оценка химического состава кормовых культур в зависимости от культивирования в условиях Центрального Казахстана // *Международный научно-исследовательский журнал*. г. Екатеринбург, №3(93), часть 1, март, 2020 г. – С.59-63.

[11] **Detmann E. S.C.**, Valadares Filho D.S., Pina L.T., Henriques M.F., Paulino K.A., Magalhães P.A., Silva M.L., Chizzotti. Prediction of the energy value of cattle diets based on the chemical composition of the feeds under tropical conditions // *Animal Feed Science and Technology* Volume 143, Issues 1–4, 22 May 2008, Pages 127-147 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.05.008>

[12] **Ногаев, А.А.** Оценка продуктивности и питательности поликомпонентных смесей и одновидовых посевов кормовых культур в условиях Северного Казахстана // *Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина*. — 2021. — № 3. — С. 50-60. — ISSN 2079-939X. — Текст : электронный // *Лань* : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/315624> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. [doi.org/10.51452/kazatu.2021.3\(110\).733](https://doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).733)

[13] **Никитин, А.А.** Кормовая продуктивность и аминокислотный состав сухого вещества одновидовых и смешанных посевов суданской травы / А.А. Никитин // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. — 2016. — № 4. — С. 13-19. — ISSN 1817-5457. — Текст : электронный // *Лань* : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/301918> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[14] **Истранин, Ю.В.** Продуктивность нетрадиционных видов культур и оценка качества сенажа / Ю.В. Истранин, А.Л. Зиновенко // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. — 2016. — № 2. — С. 131-134. — ISSN 2078-0109. — Текст : электронный // *Лань* : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/300034> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[15] **Аветисян, А.А.** Питательность и продуктивность перспективных видов кормовых культур в лесостепи восточной сибирей / А.А. Аветисян, В.А. Колесников, А.Т. Аветисян // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. — 2017. — № 10. — С. 22-32. — ISSN 1819-4036. — Текст : электронный // *Лань* : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302780> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[16] **Жукова, М.П.** Перспектива использования однолетних яровых кормовых культур в кормопроизводстве / М.П. Жукова, А.Б. Володин, С.И. Капустин [и др.] // *Вестник АПК Ставрополя*. — 2015. — № 3. — С. 149-153. — ISSN 2222-9345. — Текст : электронный // *Лань* : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303698> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[17] **Корзун О.С.** Биологическое и технологическое обоснование возделывания проса и просовидных культур в центральной зоне Беларуси [Текст] / О.С. Корзун // — Гродно, 2017. — 267 с.

[18] **Кириллов Ю.И.** Африканское просо: брошюра. – Алматы: Кайнар, 1968. – 52 с.

[19] **Муханов Н.К.**, Серекпаев Н.А., Ногаев А.А., Хурметбек О. Сравнительная оценка продуктивности и питательной ценности новых и традиционных однолетних кормовых культур в условиях степной зоны Северного Казахстана XXI // *Международная научно-практическая конференция. Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее*, г.Пенза, 2019 г.-С.85-88.

[20] **Arminda Martins Bruno-Soares José M.F.** Abreu. Merit of *Gleditsia triacanthos* pods in animal feeding: Chemical composition and nutritional evaluation. *Animal Feed Science and Technology* Volume 107, Issues 1–4, 30 June 2003, Pages 151-160. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(03\)00129-9](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(03)00129-9)

[21] **Гусаров, И.В.** Качество зелёной массы трав в хозяйствах Вологодской области / И.В. Гусаров, П.А. Фоменко, Е.В. Богатырёва // *Молочнохозяйственный Вестник*. — 2019. — № 1. — С. 8-17. — ISSN 2225-4269. — Текст : электронный // *Лань* : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310407> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[22] **Лущенко Г.В.** Качественная характеристика интродуцируемых однолетних кормовых культур / Г.В. Лущенко // *Известия Горского государственного аграрного университета*. — 2014. —

№ 3. — С. 310-313. — ISSN 2070-1047. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302053> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[23] **Жанаталапов, Н.Ж.** Судан шөбінің өнімділігі мен жемдік құндылығына ору мерзімдерінің әсері / Н.Ж. Жанаталапов, д.к. Ph.D, қ. Орал, Р. Қазақстан // Ғылым және білім / Наука и образование. — 2019. — № 3 (56). — С. 26-32. — ISSN 2305-9397. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311397> (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[24] ГОСТы [База ГОСТы РФ]. Свободный доступ: <http://gostexpert.ru>

References

[1] **Zhazyzbekov N.A.,** Alimaev I.I., Musabaev B.I., Rashitan A. Sostojanie i perspektivy kormoproizvodstva v Respublike Kazahstan // Kormoproizvodstvo. – 2013. – №5. – S. 27-29.[in russian]

[2] Komitet po statistike RK. Statistika sel'skogo, lesnogo, ohotnich'ego i rybnogo hozjajstva [Jelektronnyj resurs]. – 2020. – URL: <https://stat.gov.kz/> (data obrashhenija 20.01.2020). [in russian]

[3] **Jurchenko V.A.** Put' sozdaniya prochnoj kormovoj bazy v Kazahstane // kazah-zerno.net. 12.03.2015. [in russian]

[4] **Serepaev, N. A.,** Nogaev, A. A., Bekbulatov, S. K., & Seilkhanov, T. M. (2013). Chemical composition of sudan mass herbage depending on sowing dates if cultivated in droughty conditions of akmolinsk region of kazakhstan republic. Middle East Journal of Scientific Research, 14(6), 843-846. doi:10.5829/idosi.mejsr. 2013.14.6.2142 [in english]

[5] **Sood S.,** Khulbe R.K., Gupta A.K.et al. Barnyard millet-a potential food and feed crop of future // Plant Breeding. – 2015. – Vol. 134. – P. 135-147. [in english]

[6] **Dobranov A.V.** Afrikanskoe proso-cennaja kormovaja kul'tura // Jekspress informacija. – Tashkent, 1982. – S. 34-37. [in russian]

[7] **Mukhanov, N.,** Serepayev, N., Zotikov, V., Stybayev, G., Baitelenova, A., Nogayev, A., & Khurmetbek, O. (2018). Comparative evaluation of the chemical composition and yield of barnyard millet depending on climate conditions, sowing times and the development phase under the conditions of the steppe zone of north kazakhstan. Ecology, Environment and Conservation, 24(3), 1085-1091. [in english]

[8] **Serepaev, N.A.,** Nogaev, A. A., Bekbulatov, S. K., & Seilkhanov, T. M. (2013). Chemical composition of sudan mass herbage depending on sowing dates if cultivated in droughty conditions of akmolinsk region of kazakhstan republic. Middle East Journal of Scientific Research, 14(6), 843-846. doi:10.5829/idosi.mejsr.2013.14.6.2142[in english]

[9] **Mukhanov, N.,** Serepayev, N., Zotikov, V., Stybayev, G., Baitelenova, A., Nogayev, A., & Kurbanbayev A. (2020). Comparative evaluation of yield and chemical composition of the pearl millet hay. Eco. Env. & Cons. 26 (4) : pp. (1483-1493) [in english]

[10] **Serepaev N.A.,** Stybaev G.Zh.,Bajtelenova A.A.,Kurbanbaev A.I. Sravnitel'naja ocenka himicheskogo sostava kormovyh kul'tur v zavisimosti ot kul'tivirovaniya v uslovijah Central'nogo Kazahstana Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. g. Ekterinburg, №3(93), chast' 1, mart, 2020 g. – S.59-63. [in russian]

[11] **Detmann E. S.C.,** Valadares Filho D.S.Pina L.T. Henriques M.F. Paulino K.A. Magalhães P.A. Silva M.L. Chizzotti. Prediction of the energy value of cattle diets based on the chemical composition of the feeds under tropical conditions☆ Animal Feed Science and Technology Volume 143, Issues 1–4, 22 May 2008, Pages 127-147 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.05.008> [in english]

[12] **Nogaev, A.A.** Ocenka produktivnosti i pitatel'nosti polikomponentnyh smesej i odnovidovyh posevov kormovyh kul'tur v uslovijah Severnogo Kazahstana // Vestnik nauki KATU im. S.Sejfullina. — 2021. — № 3. — S. 50-60. — ISSN 2079-939X. — Текст : jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/315624> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).733[in russian]

[13] **Nikitin, A.A.** Kormovaja produktivnost' i aminokislotnyj sostav suhogo veshhestva odnovidovyh i smeshannyh posevov sudanskoj travy / A.A. Nikitin // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozejajstvennoj akademii. — 2016. — № 4. — S. 13-19. — ISSN 1817-5457. — Текст :

jelektronnyj // Lan': jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/301918> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in russian]

[14] **Istranin, Ju.V.** Produktivnost' netradicionnyh vidov kul'tur i ocenka kachestva senazha / Ju.V. Istranin, A.L. Zinovenko // Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovanija "Vitebskaja ordena "Znak pocheta" gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny". — 2016. — № 2. — S. 131-134. — ISSN 2078-0109. — Tekst: jelektronnyj// Lan': jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/300034> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in russian]

[15] **Avetisjan, A.A.** Pitatel'nost' i produktivnost' perspektivnyh vidov kormovyh kul'tur v lesostepi vostochnoj sibiri / A.A. Avetisjan, V.A. Kolesnikov, A.T. Avetisjan // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2017. — № 10. — S. 22-32. — ISSN 1819-4036. — Tekst : jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302780> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in russian]

[16] **Zhukova, M.P.** Perspektiva ispol'zovanija odnoletnih jarovyh kormovyh kul'tur v kormoproizvodstve / M.P. Zhukova, A.B. Volodin, S.I. Kapustin [i dr.] // Vestnik APK Stavropol'ja. — 2015. — № 3. — S. 149-153. — ISSN 2222-9345. — Tekst : jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303698> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in russian]

[17] **Korzun O.S.** Biologicheskoe i tehnologicheskoe obosnovanie vozdelyvanija prosa i prosovidnyh kul'tur v central'noj zone Belarusi [Tekst] / O.S. Korzun // — Grodno, 2017. — 267 s.

[18] **Kirillov Ju.I.** Afrikanskoe proso: broshjura. — Almaty: Kajnar, 1968. — 52 s. [in russian]

[19] **Muhanov N.K.,** Serekpaev N.A., Nogaev A.A., Hurmetbek O. Cravnitel'naja ocenka produktivnosti i pitatel'noj cennosti novyh i tradicionnyh odnoletnih kormovyh kul'tur v uslovijah stepnoj zony Cevernogo Kazahstana XXI Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija. Nauka i obrazovanie: sohranjaja proshloe, sozdajom budushhee, g.Penza, 2019 g.-S.85-88. [in russian]

[20] Arminda Martins Bruno-Soares José M.F.Abreu. Merit of Gleditsia triacanthos pods in animal feeding: Chemical composition and nutritional evaluation. Animal Feed Science and Technology Volume 107, Issues 1–4, 30 June 2003, Pages 151-160. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(03\)00129-9](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(03)00129-9) [in english]

[21] **Gusarov, I.V.** Kachestvo zel'noj massy trav v hozjajstvah Vologodskoj oblasti / I.V. Gusarov, P.A. Fomenko, E.V. Bogatyryjova // Molochnohozjajstvennyj Vestnik. — 2019. — № 1. — S. 8-17. — ISSN 2225-4269. — Tekst : jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310407> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in russian]

[22] **Lushhenko G.V.** Kachestvennaja harakteristika introduciruemyh odnoletnih kormovyh kul'tur / G.V. Lushhenko // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2014. — № 3. — S. 310-313. — ISSN 2070-1047. — Tekst : jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302053> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in russian]

[23] **Zhanatalapov, N.Zh.** Sudan shəbiniñ ɵnimdiligi men zhemdik gundylygyna oru merzimderiniñ əseri / N.Zh. Zhanatalapov, d.«. Ph.D, k. Oral, R. Qazaqstan // Gylym zhəne bilim / Nauka i obrazovanie. — 2019. — № 3 (56). — S. 26-32. — ISSN 2305-9397. — Tekst: jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311397> (data obrashhenija: 06.02.2022). — Rezhim dostupa: dlja avtoriz. pol'zovatelej. [in kazakh]

[24] GOSTy [Baza GOSTy RF]. Svobodnyj dostup: <http://gostexpert.ru>[in russian]

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ГОЛУБОЙ СВИРИСТЕЛИ И СУХОЙ МАССЫ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Серекпаев Н.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук

Байтеленова А.А.³, кандидат сельскохозяйственных наук

Муханов Н.К.², доктор философии (PhD)

Курбанбаев А.И.², магистр сельскохозяйственных наук

Ахылбекова Б.А.² магистр сельскохозяйственных наук

¹ТОО «Запорожье Агро» Акмолинская область Жаксынский район

²Научно – производственный центр зернового хозяйства им.А.И.Бараева, Шортандинский район, Акмолинский обл., Республики Казахстан

³НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», г Астана, Республики Казахстан

Аннотация. В зависимости от фазы роста и развития растений однолетних кормовых культур, произрастающих в засушливой степи Акмолинской области содержание химических элементов в зеленой массе изменялось следующим образом: сырой протеин от 2,3 до 3,1%, сырая клетчатка от 7,1 до 10,8%, сырой жир от 0,5 до 0,9%, сырая зола от 1,6 до 2,7%, БЭВ от 9,1 до 15,9%, а сухой массе соответственно от 7,7 до 11,8%, от 27,8 до 38,9%, от 2,7 до 9,3%, от 7,5 до 11,6%, от 41,8 до 46,7%. Питательная ценность растений по мере вегетирования однолетних кормовых культур изменялось по содержанию клетчатки в зеленой массе в фазу выхода в трубку от 7,1 до 8,4%, в фазу выметывание метелки от 7,6 до 8,4, в фазу цветение от 8,6 до 10,8%, а сухой массе соответственно от 27,8 до 32,8, от 32,1 до 37,6, от 33,9 до 38,9%. По содержанию сырого протеина в зеленой массе в фазу выхода в трубку от 2,7 до 3,1% выметывание метелки от 2,8 до 3,1, цветение от 2,3 до 2,9%, а в сухой массе от 10,5 до 11,8%, от 8,0 до 10,2%, от 7,7 до 8,9% соответственно. Наибольшее количество переваримого протеина в сене однолетних кормовых культур накопилось в фазе выхода в трубку и выметывания метелки соответственно от 65,0 до 72,2 и от 73,7 до 75,7 г.

Ключевые слова: суданская трава, пайза, африканское просо, фазы развития, химический состав, питательная ценность, переваримый протеин, клетчатка, сырой протеин

NUTRITIONAL VALUE OF BLUE PIPEFISH AND DRY MASS OF FODDER CROPS IN THE ARID STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Serekpayev N.A.¹, Doctor of Agricultural Sciences

Baytelenova A. A.³ Candidate of Agricultural Sciences

Mukhanov N.K.², PhD

Kurbanbayev A.I.², Master of Agricultural Sciences

Akhilbekova B.A.² Master of Agricultural Sciences

¹LLP «Zaporozhye Agro» Akmola region Zhaksy district.

²Scientific and Production Center of grain farming named after A.I.Barayev, Shortandinsky district, Akmola region, Republic of Kazakhstan

"Kazakh agrotechnical university named after S. Seifullin" Astana city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Depending on the phase of growth and development of plants of annual fodder crops growing in the arid steppe of the Akmola region, the content of chemical elements in the green mass varied as follows: crude protein from 2.3 to 3.1%, crude fiber from 7.1 to 10.8%, crude fat from 0.5 to 0.9%, crude ash from 1.6 to 2.7%, BEV from 9.1 to 15.9%, and dry weight respectively from 7.7 to 11.8%, from 27.8 to 38.9%, from 2.7 to 9.3%, from 7.5 to 11.6%, from 41.8 to 46.7%. The nutritional value of plants during the growing season of annual fodder crops varied in terms of the fiber content in the green mass in the tube exit phase from 7.1 to 8.4%, in the panicle sweeping phase from 7.6 to 8.4%, in the flowering phase from 8.6 to 10.8%, and in the dry mass, respectively, from 27.8 to 32.8, from 32.1 to 37.6, from 33.9 to 38.9%. According to the content of crude protein in the green mass in the tube exit phase from 2.7 to 3.1%, the panicle sweeps from 2.8 to 3.1, flowering from 2.3 to 2.9%, and in the dry mass from 10.5 to 11.8%, from 8.0 to 10.2%, from 7.7 to 8.9%, respectively. The largest amount of digestible protein in the hay of annual fodder crops accumulated in the phase of entering the tube and sweeping out the panicle, respectively, from 65.0 to 72.2 and from 73.7 to 75.7 g.

Key words: Sudanese grass, barnyard millet, pearl millet, development phases, chemical composition, nutritional value, digestible protein, fiber, crude protein

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ, И ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЧЕРНОЗЁМАХ ОБЫКНОВЕННЫХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Бодрый К.В., магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
bkv938@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6271-1113>

Шило Е.В., магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
rgkp.karabalyk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0649-3582>

Калдыбаев Д.С., магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
darejan-s@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9644-8111>

Нурмухамбетов Д.Б. магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
dias89_kst@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1816-6987>

*ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» с. Научное,
Костанайская область, Республика Казахстан.*

Аннотация. В статье представлены материалы исследовательской работы в условиях чернозёмов обыкновенных за 2015 – 2021 годы. Опыт выполнялся лабораторией технологий возделывания сельскохозяйственных культур ТОО «Карабалыкская СХОС». Изучалось влияние запасов продуктивной влаги, азотного и фосфорного режимов почвы на продуктивность культур в севообороте плодосменного типа и на бессменном посеве яровой пшеницы. Исследования проводились на фоне зональной почвозащитной (традиционной) и нулевой технологиях возделывания. Опыт закладывался в полевых условиях методом расщепления, где деланки первого порядка культуры севооборота. второго технологии возделывания, третьего фоны внесения удобрений: азотного в дозе N30 и азотно фосфорного удобрения в дозе N₃₀P₂₀ Почвы опытного участка чернозёмы обыкновенные.

Результаты показали высокую корреляционную связь между запасами влаги, содержанием элементов питания и урожайностью культур. Проведена сравнительная оценка технологий возделывания по выше описанным показателям. По запасам продуктивной влаги в большинстве вариантов преимущество было за нулевым фоном. Далеко не все варианты превышали значение существенной разницы, то есть находились в пределах ошибки опыта. Запасы нитратного азота в большинстве вариантов были в пределах 5 – 10 мг/кг и оценивались как низкие, подвижного фосфора в пределах 5 – 10 мг/100гр, что оценивается как среднее. Технологии возделывания не показали существенного влияния на содержание элементов питания в почве. Урожайность культур находилась в пределах 24,0 – 9,3 ц/га. Максимальную прибавку в урожайности показал фон внесения азотно-фосфорного удобрения на пшенице по гороху и бессменном посеве + 3,7 ц/га по нулевому фону. В среднем по культурам севооборота явного преимущества нулевого фона по урожайности обнаружено не было.

Ключевые слова: плодосменный севооборот, элементы питания, продуктивная влага, нулевая технология, продуктивность культур, корреляционная зависимость.

Введение. В условиях засушливой и умеренно-засушливой степи запасы почвенной влаги играют решающую роль в продуктивности растений. Не менее важное значение имеют азотный и фосфорный режимы почвы.

Улучшение условий питания по средствам внесения удобрений улучшает корневое питание. Оптимальные условия питания корней позволяет повысить продуктивность потребления влаги растениями [1]. В полевых условиях значительная часть влаги испаряется с поверхности почвы и теряется, не участвуя в формировании урожая [1]. Интенсивное механическое рыхление в условиях засухи приводит в разуплотнение почвы,

как следствие усиливается процесс испарения. Минимизация механической обработки или полный отказ от неё способствуют более рациональному использованию продуктивной влаги. В связи с этим целью исследований является: сравнительный анализ основных культур севооборота плодосменного типа и бессменного посева яровой пшеницы, технологий возделывания, по продуктивности, обеспеченности почвенной влагой, нитратным азотом и подвижным фосфором.

Задачи исследований

- Сравнить технологии возделывания по запасам продуктивной влаги на фоне основных культур севооборота и при бессменном посеве.
- Определить влияние технологий на азотный и фосфорный режимы почвы.
- Установить зависимость между элементами питания, запасами продуктивной влаги и урожайностью яровой пшеницы, гороха чечевицы, льна масличного.
- Сравнить технологии по урожайности культур на фонах внесения удобрений.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в стационарном полевом опыте на фоне 8 ми польного севооборота плодосменного типа: Пар – пшеница – горох – пшеница – лён – пшеница – чечевица - ячмень и бессменном посеве пшеницы яровой. В условиях умеренно - засушливой степи Северного Казахстана. Настоящие исследования проводили при традиционной и нулевой технологиях возделывания на фоне внесения азотного в дозе N30 и азотно фосфорного удобрения в дозе N₃₀P₂₀ Почвы опытного участка чернозёмы обыкновенные тяжелосуглинистые не карбонатные Ph. вод – 7,0 – нейтральный. Запасы продуктивной влаги определялись термостатно весовым методом (ГОСТ 28268- 89) Нитратный азот дисульфифеноловым методом по Грандваль Ляжу (ГОСТ –26951- 86), подвижный фосфор по Чирикову (ГОСТ - 26205 - 91). Урожайность определялась по методу, описанному в учебнике «Методика опытного дела) по Доспехову [4]. **Результаты/обсуждение.** Запасы продуктивной влаги определялись перед посевом, в фазе кущения, цветения и после уборки. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Запасы продуктивной влаги в почве, в среднем за 2015 – 2021 годы, мм

Период отбора	Технология	Культуры севооборота					
		пшеница по пару	горох	пшеница по гороху	чечевица	лён мас-личный	бессменн ый посев
Перед посевом	традиционная (контроль)	103,7	90,5	91,9	102,7	97,4	100,6
	нулевая	110,8	103,0	103,3	105,7	100,3	106,6
	отклонение от контроля	+7,1	+12,5	+11,4	+3,0	+2,9	+6,0
	НСР _{0,5}	6,0	7,3	8,0	7,6	5,0	5,9
Кущение	традиционная (контроль)	62,9	62,4	64,7	72,1	73,3	68,2
	нулевая	78,4	75,8	78,4	79,6	86,3	74,5
	отклонение от контроля	+15,5	+13,4	+13,7	+7,5	+13,0	+6,3
	НСР _{0,5}	9,0	10,4	10,6	7,0	6,5	5,9
Цветение	традиционная (контроль)	28,2	27,0	41,2	43,0	32,2	37,2
	нулевая	44,4	39,4	50,4	52,0	42,1	40,5
	отклонение от контроля	+16,2	+12,4	+9,2	+9,0	+9,9	+3,3
	НСР _{0,5}	12,0	11,0	10,3	8,9	9,3	6,0
После	традиционная	28,0	38,9	31,7	38,0	25,9	32,6

уборки	(контроль)						
	нулевая	32,8	38,8	38,6	50,0	27,5	38,9
	отклонение от контроля	+4,8	-0,1	+6,9	+12,0	+1,6	+6,3
	НСР _{0,5}	5,9	6,4	6,4	8,8	7,4	5,8

Анализ данных за 2015 – 2021 годы показал в среднем хорошие для условий умеренно-засушливой степи запасы продуктивной влаги. Перед посевом значения колебались в пределах 110,8 – 90,5 мм, к кущению уровень запасов снизился до 86,3 – 62,4мм, в цветение до 52,0 – 27мм. Это свидетельствует об активном расходовании продуктивной влаги в период вегетации растений на формирования урожая и испарение. Сравнительный анализ технологий установил преимущество нулевой, практически на всех фонах возделываемых культур. Некоторые значения были в пределах ошибки опыта. На основании этого следует предположить незначительную разницу в технологиях по влагообеспеченности при возделывании льна масличного, не высокого потребления влаги чечевицей в начале развития. Потребление Использование влаги при бессменном посеве были несколько ниже чем в посевах пшеницы в севооборотах.

В результате анализа запасов влаги было установлено преимущество нулевой технологии для большинства культур в севообороте. Более активное потребление влаги замечено в пшенице по пару и в посевах льна масличного на фонах обоих технологий возделывания Азотный режим определялся перед посевом в фазу цветения и после уборки. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание нитратного азота при внесении аммиачной селитры и аммофоса в дозе N₃₀P₂₀ при посеве в среднем за 2015 – 2021 годы, мг/кг почвы

Период отбора	Технология	Культуры севооборота					
		пшеница по пару	горох	пшеница по гороху	чечевица	лён масличный	Бессменный посев
1	2	3	4	5	6	7	8
Перед посевом	традицион. (контроль)	11,8	9,7	9,5	9,2	10,1	8,3
Перед посевом	нулевая	8,7	11,1	9,5	9,5	10,1	8,8
	отклонение от контроля	-3,1	+1,4	0	+0,3	0	+0,5
	НСР _{0,5}	2,0	1,5	2,2	2,1	1,2	1,0
Цветение	традицион. (контроль)	5,4	3,9	5,9	6,1	5,2	5,8
	нулевая	5,3	4,4	5,0	5,4	5,5	5,5
	отклонение от контроля	-0,1	+0,5	-0,9	-0,7	+0,3	-0,3
	НСР _{0,5}	1,6	2,2	2,6	3,0	2,0	1,4
После уборки	традицион. (контроль)	7,1	5,5	5,7	6,9	5,7	5,4
	нулевая	7,5	4,8	5,9	7,2	6,4	4,8
	отклонение от контроля	+0,4	-0,7	+0,2	+0,3	+0,7	-0,6
	НСР _{0,5}	1,1	2,1	1,6	1,4	1,3	1,5

Анализ азотного режима показал среднее содержание элемента перед посевом в пшенице по пару -11,8 мг/кг почвы по традиционной технологии, гороха – 11,1 мг/кг по нулевой, остальные варианты опыта находились на уровне низкого содержания 8,3 – 9,7мг/кг почвы. Среднее содержание азота объясняется предшественником в варианте пшеница по пару и активным процессом нитрификации азота в посеве гороха. Механический пар накопил азот за счёт минерализации гумуса. В фазе цветения было обнаружено самое низкое содержание на традиционном фоне гороха 3,9 по традиционной и 4,4 мг/кг по нулевой. Объясняется это более интенсивным потреблением азота растением. Сравнительный анализ технологий не показал явного преимущества не одного их вариантов.

На основании полученных данных следует предположить, что на азотный режим повлияли только паровой фон и нитрификация. Технологии возделывания не повлияли на данный показатель. Наибольшее потребление азота было замечено в посевах гороха.

Фосфорный режим определялся перед посевом в фазу цветения и после уборки. Результаты исследований представлены в таблице 3

Таблица 3 - Содержание подвижного фосфора при внесении аммиачной селитры и аммофоса в дозе N₃₀P₂₀ при посеве в среднем за 2015 – 2021 годы, мг/100г почвы

Период отбора	Технология	Культуры севооборота					
		пшеница по пару	горох	пшеница по гороху	чечевица	лён масличный	бессменный посев
1	2	3	4	5	6	7	8
Перед посевом	традицион. (контроль)	9,2	9,4	8,5	8,7	9,3	9,4
	нулевая	9,1	10,1	9,5	8,5	9,0	9,6
	отклонение от контроля	-0,1	0,7	1,0	-0,2	-0,3	0,2
	НСР _{0,5}	0,9	1,1	0,9	1,2	1,4	1,2
Цветение	традицион. (контроль)	9,5	8,3	8,4	9,0	8,7	8,6
	нулевая	9,5	8,4	9,0	9,1	9,0	9,5
	отклонение от контроля	-	0,1	0,6	0,1	0,3	0,9
	НСР _{0,5}	1,0	1,4	1,3	1,5	1,6	1,7
После уборки	традицион. (контроль)	8,7	8,3	9,0	8,0	9,3	8,3
	нулевая	8,2	8,8	8,6	7,2	8,9	8,1
	отклонение от контроля	-0,5	0,5	-0,4	-0,8	-0,4	-0,2
	НСР _{0,5}	1,0	1,2	1,7	1,3	1,2	1,0

Фосфорный режим оказался более стабильным по сравнению с азотным большинство значений результатов в пределах ошибки опыта. Все значения находились в пределах среднего 10,0 – 7,2 мг/100гр почвы.

На основании полученных данных вывод что фосфорный режим более стабилен и не зависит от технологии возделывания. Культуры севооборота так же не значительно влияют на фосфорный режим почвы.

Результативный признак урожайность определялся на различных фонах внесения удобрений: без удобрений (контроль), аммиачной селитры N₃₀, аммофоса+ аммиачной селитры в общей дозе N₃₀P₂₀. Это необходимо для установления эффекта от вносимых в почву удобрений. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Среднегодовое значение урожайности находилось в пределах 24,0 – 9,3ц/га. Наилучшую продуктивность показала пшеница яровая по пару на фоне традиционной технологии при внесении азотно- фосфорного удобрения. Ниже всего урожайность была при возделывании льна масличного по нулевой технологии без внесения удобрений. Продуктивность бессменного посева находилась на уровне третьей культуры после пара – пшеницы, в севообороте плодосменного типа - 15,7 – 10,0ц/га.

Таблица 4 - Урожайность культур севооборота и бессменного посева пшеницы яровой в среднем за 2021 – 2015 годы, ц/га

Культуры	Технологии (А)	б/у (контр. В)	Удобрение культур (В)			
			N ₃₀	+ от контр В	N ₃₀ P ₂₀	+ от контр В
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница по пару	трад. (контр. А)	20,9	19,6	-1,3	24,0	+3,1
	нулев.	22,9	21,2	-1,7	22,8	-0,1
	отклонение от контроля (А)	+2,0	+1,6		-1,2	
	НСР _{0,5}	1,9	2,1		1,8	
Горох	трад.	14,8	16,1	+1,3	16,9	+2,1
	нулев.	13,2	13,7	+0,5	16,3	+3,1
	отклонение от контроля (А)	-1,6	-2,4		-0,6	
	НСР _{0,5}	2,7	2,6		2,9	
Пшеница по гороху	трад.	13,3	14,4	+1,1	15,3	+2,0
	нулев.	12,0	14,6	+2,6	15,7	+3,7
Пшеница по гороху	отклонение от контроля (А)	-1,3	+0,2		+0,4	
	НСР _{0,5}	2,6	2,3		2,7	
Чечевица	трад.	12,7	11,3	-1,4	12,6	-0,1
	нулев.	12,3	13,5	+1,2	15,8	+3,5
	отклонение от контроля (А)	-0,4	+2,2		+3,2	
	НСР _{0,5}	1,8	1,4		2,0	
Лён	трад.	10,0	11,0	+1,0	10,8	+0,8
	нулев.	9,3	11,5	+2,2	11,7	+2,4
	отклонение от контроля (А)	-0,7	+0,5		+0,9	
	НСР _{0,5}	1,5	1,9		1,2	
Пшеница мягкая бессменно	трад.	12,6	12,7	+0,1		+2,1
	нулев.	10,6	11,7	+1,1	14,3	+3,7
	отклонение от контроля (А)	-2,0	-1,0		-0,4	
	НСР _{0,5}	1,4	1,6		1,9	

Урожайность бобовых культур находилась в пределах 16,9 - 12,3 ц/га, Лён масличный несколько уступал по урожайности 11,7 – 9,3ц/га. Сравнительный анализ технологий возделывания показал явное преимущество нулевой технологии при возделывании чечевицы на фоне внесения азотно - фосфорного удобрения +3,2ц/га. Остальные значения находились в пределах ошибки опыта. Следовательно, по результатам исследований очень сложно говорить о преимуществе какой-либо из технологий. Явную прибавку в урожайности дало внесение азотно - фосфорного удобрения как на фонах с традиционной, так и с нулевой технологиями возделывания. Максимальная прибавка в урожае - +3,7ц/га было получено на фоне нулевой технологии в посевах пшеницы по гороху и на фоне бессменного посева. Немного уступала чечевица. По нулевой технологии прибавка составила + 3,5ц/га. По традиционной технологии максимальная отдача от азотно - фосфорного удобрения была при посеве пшеницы по пару - 3,1ц/га.

Таблица 5 - Корреляционная зависимость между урожайностью, продуктивной влагой элементами питания в почве

Показатели	Технологии	Фазы развития		
		перед посевом	кущение	цветение
Продуктивная влага	традиционная	0,80	0,80	0,53
	нулевая	0,94	0,37	0,11
Нитратный азот	традиционная	0,69		0,20
	нулевая	0,39		0,18
Подвижный фосфор	традиционная	0,92		0,54
	нулевая	0,71		0,30

Анализ корреляционной зависимости показал явную связь запасов продуктивной влаги, азотного и фосфорного режимов с продуктивностью культур. Наиболее высокая зависимость продуктивной влаги была замечена перед посевом. Оба варианта технологий показали сильную связь этого показателя с урожайностью. По мере отдаления от посева связь снижалась. К цветению коэффициент корреляции снизился до среднего по традиционной и до низкого по нулевой. Нитратный азот показал среднюю связь с урожайностью перед посевом по традиционной и слабую по нулевой. К фазе цветения зависимость оказалась не значительной по обеим технологиям. Подвижный фосфор имел более высокую связь с урожайностью по сравнению с азотом. На этом основании следует предположить о большей потребности растением фосфора особенно в начальный период развития.

Закключение/выводы. Анализ технологий возделывания показал положительный эффект отказа от механического воздействия на водный режим почв. Как в севообороте, так и в бессменной пшенице. Культуры по-разному потребляли влагу. Более активное её использование замечено в посевах пшеницы по пару и в посевах льна масличного. Бессменный посев расходовал влагу так же активно, как и большинство культур в севообороте.

Азотный и фосфорный режимы не показали явного преимущества какой-либо из технологий возделывания. Большинство значений находились в пределах ошибки опыта. Что касается культур, то наибольшее потребление азота было замечено в посевах гороха как по нулевой, так и по традиционной технологии возделывания.

Наибольший эффект на урожайность оказало внесение удобрений, в частности азотно-фосфорных. Наибольшая отдача от данного удобрения была на фонах с нулевой

технологией для большинства культур. Не уступал по урожайности и традиционный фон пшеницы по пару, особенно на фоне внесения азотно-фосфорных удобрений. В среднем по культурам севооборота и бессменного посева, явного преимущества нулевой технологии замечено не было. Значения были в пределах ошибки опыта. Наибольшее влияние на урожай оказал механический пар. Урожайность пшеницы по пару была в 1,5 раза выше большинства возделываемых культур.

Корреляционный анализ данных показал явную связь запасов продуктивной влаги, азотного и фосфорного режимов с продуктивностью культур. Наиболее высокая зависимость продуктивной влаги была замечена перед посевом. Оба варианта технологий показали сильную связь этого показателя с урожайностью. Нитратный азот показал среднюю связь с урожайностью перед посевом по традиционной и слабую по нулевой. Подвижный фосфор имел более высокую связь с урожайностью по сравнению с азотом. На этом основании следует предположить о большей потребности растением фосфора особенно в начальный период развития. Запасы продуктивной влаги, фосфорный режим почв, применение азотно-фосфорных удобрений наиболее сильно влияют на урожайность культур как при традиционной, так и при нулевой технологии. Возделывая большинство культур в первую очередь следует обращать внимание на фосфорный режим и на запасы продуктивной влаги в почве особенно перед посевом культур.

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования по заказу Министерства сельского хозяйства, по проекту BR10764908 «Разработать систему земледелия, возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания». Исполнитель проекта ТОО «НПЦЗХим А.И. Бараева», соисполнитель ТОО Карабалыкская СХОС.

Литература:

- [1] **Никитишен, В.И.**, Личко В.И., Амелин А.А Продуктивное потребление влаги озимой пшеницей при оптимизации минерального питания посева // *Агрохимия*. 2008. – №4. С. 20 – 30.
- [2] **Байкалова, Л.П.**, Бобровский А.Н., Крючков А.А, Влияние минеральных удобрений и средств защиты растений на элементы структуры урожая и урожайность ярового рапса // *Вестник КрасГАУ*. 2020. №3. С. 3 – 10. doi: 10.36718/1819-4036-2020-3-3-10.
- [3] **Черненко, В.Г.** Диагностика и оптимизация азотного питания зерновых культур в Северном Казахстане // *Почвоведение и агрохимия*. – 2012. - №3. – С. 53 – 59.
- [4] **Доспехов, Б.А.**, Васильев И.П., Туликов А.М Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев. А.М. Туликов. –М.: Агропромиздат,1987. - 383 с.
- [5] **Сайфуллина, Л.Б.**, Курдюков Ю.Ф., Шубитидзе Г.В., Куликова В.А. Влияние севооборотов на природно-ресурсный потенциал минерального азота почвы и формирование урожая озимой пшеницы // *Успехи современного естествознания*. - 2017. -№9. - С41 – 46.
- [6] **Синещев, В.Е.**, Ткаченко Г.И. Вынос азота урожаем зерна яровой пшеницы при минимизации основной обработки почвы // *Агрохимия*. -2018. - №12. – С.22 -25.
- [7] **Сорокин, О.Д.** Прикладная статистика на компьютере. 2-у изд. / О.Д. Сорокин. Краснообск, ГУП РПО СО РАСХН, 2009. -222 с.
- [8] **Турусов, В.И.**, Богатых О.А. Дронова Н.В. и др. Изменение водно- физических свойств почвы и урожайности озимой пшеницы в зависимости от предшественников // *Земледелие*. – 2021. - №2. – С.10 -13.
- [9] **Петрова, Л.Н.**, Дридигер В. К., Кашаев Е.А. Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на содержание продуктивной влаги и плотность почвы в севообороте // *Земледелие*. – 2015. - № 5. С. 16 – 18.
- [10] **Турин, Е.Н.** Преимущества и недостатки системы земледелия прямого посева в мире (обзор) // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2020. - №2. – С. 150 – 159.
- [11] **Сулейменов, М.К.** Сроки сева яровой пшеницы // *Аграрный сектор*. – 2020. - №1. –С. 22 – 24.

- [12] **Латышев, Н.** Рик Бибер: «Почва – мой учитель // Аграрный Сектор. – 2020. - №1.- С. 100 – 108.
- [13] **Павлов, С. А.,** Попов А. С. No-till технологическая перспектива повышения продуктивности озимой пшеницы (обзор) // *Зерновое хозяйство России*. 2017. № 5 (53). С. 56–60.
- [14] **Семиниченко, Е.В.** Влияние приёмов биологизации на продуктивность севооборотов в условиях Нижнего Поволжья // *Земледелие*. - 2021. - №1. - С.7 – 10. doi: 10.24411/0044-3913-2021-10102.
- [15] **Шпаар, Д.** и др. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) – М.: DLV – Агродело, 2008. – 656 с.
- [16] **Лукин, С.В.** Влияние биологизации земледелия на плодородие почв и продуктивность агроценозов (на примере Белгородской области) // *Земледелие*. - 2021. - №1. - С. 11 – 15. doi: 10.24411/0044 – 3913-2021 – 10103.

References:

- [1] **Nikitishen, V.I.,** Lichko V.I., Amelin A.A (2008) Produktivnoye potrebleniye vlagi ozimoy pshenitsey pri optimizatsii mineral'nogo pitaniya poseva [Productive moisture consumption by winter wheat while optimizing the mineral nutrition of crops]. *Agrokimiya*. no 4, pp. 20 – 30.
- [2] **Baykalova, L.P.,** Bobrovskiy A.N., Kryuchkov A.A (2020) Vliyaniye mineral'nykh udobreniy i sredstv zashchity rasteniy na elementy struktury urozhaya i urozhaynost' yarovogo rapsa [Influence of mineral fertilizers and plant protection products on the elements of the crop structure and productivity of spring rapeseed]. *Vestnik KrasGAU*. no 3, pp. 3 – 10. doi: 10.36718/1819-4036-2020-3-3-10.
- [3] **Chernenok, V.G.** (2012) Diagnostika i optimizatsiya azotnogo pitaniya zernovykh kul'tur v Severnom Kazakhstane [Diagnostics and optimization of nitrogen nutrition of grain crops in Northern Kazakhstan]. *Pochvovedeniye i agrokimiya*. no 3, pp. 53 – 59.
- [4] **Dospekhov, B.A.,** Vasil'yev I.P., Tulikov A.M (1987) Praktikum po zemledeliyu [Workshop on agriculture]. –М.: Агropromizdat, 383 p.
- [5] **Sayfullina, L.B.,** Kurdyukov YU.F., Shubitidze G.V., Kulikova V.A. (2017) Vliyaniye sevooborotov na prirodno-resursnyy potentsial mineral'nogo azota pochvy i formirovaniye urozhaya ozimoy pshenitsy [Influence of crop rotations on the natural resource potential of soil mineral nitrogen and the formation of winter wheat yield]. *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya*. no 9. pp. 41 – 46.
- [6] **Sineshchekov, V.Ye.,** Tkachenko G.I. (2018) Vynos azota urozhayem zerna yarovoy pshenitsy pri minimizatsii osnovnoy obrabotki pochvy [Nitrogen removal by the spring wheat grain crop while minimizing the main tillage] *Agrokimiya*. no 12, – pp. 22 -25.
- [7] **Sorokin, O.D.** (2009) Prikladnaya statistika na komp'yutere [Applied statistics on the computer] 2-u izd. /, GUP RPO SO RASKHN, 222 p.
- [8] **Turusov, V.I.,** Bogatykh O.A. Dronova N.V. i dr.(2021) Izmeneniye vodno- fizicheskikh svoystv pochvy i urozhaynosti ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot predshestvennikov [Changes in the water-physical properties of the soil and the yield of winter wheat depending on the predecessors]. *Zemledeliye*. no 2, – pp.10 -13.
- [9] **Petrova, L.N.,** Dridiger V. K., Kashchayev Ye.A. (2015) Vliyaniye tekhnologiy vozdeleyvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur na sodержaniye produktivnoy vlagi i plotnost' pochvy v sevooborote [Influence of crop cultivation technologies on the content of productive moisture and soil density in crop rotation]/ *Zemledeliye*. no 5, pp. 16 – 18.
- [10] **Turin, Ye.N.** (2020) Preimushchestva i nedostatki sistemy zemledeliya pryamogo poseva v mire (obzor) [Advantages and Disadvantages of the Direct Seeding Farming System in the World (Overview)] / *Tavrisheskiy vestnik agrarnoy nauki*. no 2, pp. 150 – 159.
- [11] **Suleymenov, M.K.** (2020) Sroki seva yarovoy pshenitsy [Sowing dates for spring wheat] / *Аграрный сектор*. no 1, pp. 22 – 24.
- [12] **Latyshev N.** Рик Бибер: «Почва – мой учитель' [The soil is my teacher] / *Аграрный Сектор*. no 1, pp. 100 – 108.

[13] **Pavlov, S.A.**, Popov A. S.(2017) No-till tekhnologicheskaya perspektiva povysheniya produktivnostiozimoy pshenitsy (obzor) [No-till technology boost perspective productivity of winter wheat (review)] / Zernovoye khozyaystvo Rossii. no 5 (53), pp. 56–60.

[14] **Seminichenko, Ye.V.** (2021) Vliyaniye priyomov biologizatsii na produktivnost' sevooborotov v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya [The influence of biologization techniques on the productivity of crop rotations in the conditions of the Lower Volga region] / Zemledeliye. no1, pp.7 – 10. doi: 10.24411/0044-3913-2021-10102.

[15] **Shpaar, D.** i dr. (2008) Zernovyie kul'tury (Vyrashchivaniye, uborka, dorabotka i ispol'zovaniye)[Cereals (Growing, harvesting, processing and use)] – M.: DLV – Agrodello, p. 656.

[16] **Lukin, S.V.** (2021) Vliyaniye biologizatsii zemledeliya na plodorodiye pochv i produktivnost' agrotsenozov (na primere Belgorodskoy oblasti) [The influence of biologization of agriculture on soil fertility and productivity of agrocenoses (on the example of the Belgorod region)] / Zemledeliye. no 1, pp. 11 – 15. doi: 10.24411/0044 – 3913-2021 – 10103. t

DEPENDENCE OF THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS ON CULTIVATION TECHNOLOGIES, RESERVES OF PRODUCTIVE MOISTURE, AND NUTRITION ELEMENTS IN BLACK SOIL, OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Bodry K.V., master of agricultural sciences, PhD student
Shilo E.V., master of agricultural sciences, PhD student
Kaldybaev D.S., master of agricultural Sciences, PhD student
Nurmukhambetov D.B., master of agricultural Sciences, PhD student

*Karabalyk Agricultural Experimental Station Nauchnoe village,
Kostanay region, Republic of Kazakhstan.*

Annotation. The article presents the materials of research work in the conditions of black soil for 2015 - 2021. Experience in the implementation of agricultural technologies by the laboratory. Crops "Karabalykskaya SHOS". The influence of productive moisture reserves, nitrogen and phosphorus regimes was studied. Study of natural zones of soil protection (traditional) and no-till technologies of cultivation. Experience of bookmarking in the field by the splitting method, where the segments of the first order of crop rotation. Second cultivation technologies, third fertilizer application funds: nitrogen at a dose of N30 and nitrogen-phosphorus fertilizer at a dose of N30P20 Soils of the experimental plot are ordinary chernozems.

The results of measuring the high correlation between the reserves of tastes, the presence of nutrients and crop yields. A comparative assessment of cultivation technologies according to the above indicators was carried out. In terms of productive moisture reserves, in most cases, the advantage was behind a zero background. Not all variants exceeded the significant difference, that is, they were contained within the limits of experimental errors. The reserves of nitrate nitrogen in most variants were in the range of 5–10 mg/kg and were estimated as low, mobile phosphorus in the range of 5–10 mg/100 g, which was estimated as average. Cultivation technologies do not have a significant analysis of the content of nutrients in the soil. The yield of crops was in the range of 24.0 - 9.3 q/ha. The maximum increase in yield was shown by the contribution of nitrogen-phosphorus fertilizer on wheat for peas and permanent sowing + 3.7 c/ha against a zero background. On average, according to the cultural crop rotation, there was no clear advantage of the zero background in terms of yield.

Key words: crop rotation, nutrients, productive moisture, zero technology, crop productivity, correlation.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫ ШЫҒЫМДЫЛЫҒЫНЫҢ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНА, ӨНІМДІ ЫЛҒАЛ ҚОРЫНА ЖӘНЕ ҚОРЕКТЕНУ ЭЛЕМЕНТТЕРІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІ

Бодрий К.В., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аспирант

Шило Е.В., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аспирант
Калдыбаев Д.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аспирант
Нурмухамедов Д.Б. ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аспирант

*«Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Научный ауылы,
Қостанай облысы, Қазақстан Республикасы.*

Андатпа. Мақалада 2015-2021 жылдардағы кәдімгі қара топырақ жағдайында зерттеу жұмыстарының материалдары берілген. Тәжірибені «Қарабалық АШТС» ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарын өңдеу технологиялары зертханасы орындады. Топырақтың өнімді ылғал қорының, азот және фосфор режимдерінің жеміс-жидек түріндегі ауыспалы егістегі дақылдардың өнімділігіне және жаздық бидайдың тұрақты егісіне әсері зерттелді. Зерттеулер аймақтық топырақты қорғау (дәстүрлі) және нөлдік өсіру технологиялары аясында жүргізілді. Тәжірибе егістікте бөліну әдісімен қаланды, онда ауыспалы егіс дақылдарының бірінші ретті учаскелері. өсірудің екінші технологиясы, тыңайтқыштарды қолданудың үшінші аясы: N30 дозасындағы азот және N30P20 дозасындағы азот фосфор тыңайтқышы.

Нәтижелер ылғал қорлары, қоректік заттар мен дақылдардың өнімділігі арасындағы жоғары корреляциялық байланысты көрсетті. Жоғарыда көрсетілген көрсеткіштер бойынша өсіру технологияларына салыстырмалы бағалау жүргізілді. Көптеген нұсқаларда өнімді ылғал қоры бойынша артықшылық нөлдік фонда болды. Барлық нұсқалар айтарлықтай айырмашылықтың мәнінен асып кетпеді, яғни тәжірибе қатесінде болды. Нитрат азотының қорлары көптеген нұсқаларда 5 – 10мг/кг аралығында болды және бұл төмен деп бағаланады, жылжымалы фосфор ретінде 5 – 10 мг/100 г аралығында бағаланды, бұл орташа деп бағаланады. Өсіру технологиялары топырақтағы қоректік заттардың құрамына айтарлықтай әсер етпеді. Дақылдардың өнімділігі 24,0 – 9,3 ц/га аралығында болды. Өнімділіктегі максималды өсім бұршақ бойынша бидайға азот - фосфор тыңайтқышын енгізу фонын және нөлдік фон бойынша + 3,7 ц/га тұрақты егуді көрсетті. Орташа алғанда, ауыспалы дақылдардың өнімділігі бойынша нөлдік фонның айқын артықшылығы табылмады.

Кілт сөздер: ауыспалы егіс, қоректік заттар, өнімді ылғал, нөлдік технология, дақылдардың өнімділігі, корреляциялық тәуелділік.

FERTILITY OF ALFALFA VARIETIES IN SELF-POLLINATION AND CROSS-POLLINATION

Kenebayev A. T., master of agricultural sciences

amanshik_92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3422-3945>

Yerzhanova S. T., candidate of Agricultural sciences, associate professor

sakyshyer@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4579-5148>

Yesimbekova, M.A., doctor of biological sciences

minura.esimbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9675-8822>

Abayev S.S., candidate of agricultural sciences

serik_abayev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0312-0238>

Kalibayev B.B., PhD kalibaev0582@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8116-1150>

LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant» Almaty region, Almalyk village, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents the results of studying alfalfa in a collection nursery by fertility, self-fertility, number of seeds in one pod, percentage of fertility of seedbuds in the ovary, number of seedbuds in one flower and seed productivity.

The goal of the research is to study self-pollination and cross-pollination, fertility of a collection of alfalfa cultivars of different ecological and geographical origin to apply the best varieties in breeding process.

All the experiments carried out at the «LLP Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant» study area. We involved 134 varieties of alfalfa, sowing (*M. sativa* L) and changing alfalfa (*M. varia* Mart) of domestic and foreign breeding from 18 countries of the world.

Due to the increasing interest in the development of synthetic and partially self-pollinated varieties of alfalfa, there has been a lot of attention paid to this issue. In the south-east of Kazakhstan, alfalfa forms 22-49% of pods from the number of observed flowers in a freely accessible state for pollinators. Alfalfa seed productivity depends significantly on seed setting per flower. The specimens from Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253) and France (k-315) had fertility levels between 67,3 and 72,1 % in the conditions of south-east Kazakhstan. The index of pod setting during cross-pollination in all varieties persuasively exceeds in 3 - 5 times the level of pod setting during self-pollination under isolators. Self-fertility in specimens varied in the organic range of 8,4 - 14,2 %. One of the major criteria determining the level of seed productivity is seed yield per pod, this index stood out varieties: from Sweden (k-356), Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253) and France (k-315). The yield of seeds per pod reached 3.5 - 4.3 (0 of 7). All in all, the specimen from France (k-315) differed by high rates of seed yield. Seed yield reached 47.3 g/m², which exceeded the standard by 36.3%. Besides, US (k-365), Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253), Russia (k-473) showed good results, where the excess under the standard was 15.2 % - 21.9 %.

Key words: alfalfa, fertility, cross-pollination, seed productivity, pod setting.

Introduction. Perennial species of the genus *Medicago* L. are cross with entomophilous way of pollination. The flowers of alfalfa species have a distinctive structure. The stamen-pistillate column is kept under tension within the stamen, which requires opening, or tripping, before pollination; as a result, the petals of the stamen open and the stamen-pistillate column is released. Pollination is carried out at the moment of flower opening, when the released stigma of the column touches pollen on the insect's abdomen. The main insect pollinators of alfalfa flowers are wild solitary bees and bumblebees of the genus *Andrena* [1,2,3].

Young broods of honeybees also open alfalfa flowers (25% of bee families open alfalfa flowers). Overall, there are 161 species of bees pollinating alfalfa, but only 3-8 species are major pollinators in different climatic zones of alfalfa growing, and the rest are small isolated

specimens. Pollination success in alfalfa depends on the quantity and pollination activity of solitary wild bees and bumblebees, as well as on many ecological factors that influence the environment in which these insects live. This distinguishes alfalfa as a specific crop, and its seed productivity is poorly managed during cultivation, resulting in erratic and low seed yields in the crop [4,5,6,7].

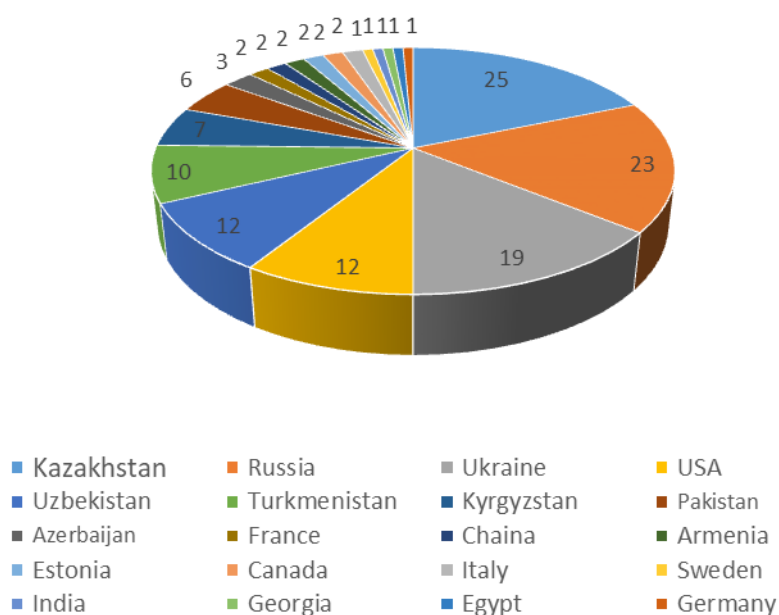
Reduced seed productivity is caused by blossom drop and low fertility of seedbuds before pollination and by degeneration of the embryo sac after fertilization. Availability of necessary pollinators as well as their active visiting alfalfa flowers are necessary conditions for seed reproduction.

Similar to cross-pollination, self-pollination results in wide differences in seed productivity between plants in a population. However, seed productivity in cross-pollination is 3-6 times higher than in self-pollination, both in terms of the number of pods formed and in terms of the number of seeds per pod. The higher fertility in cross-pollination can be explained by two different factors affecting seed productivity, whatever the method of pollination; first, the mechanism of self-incompatibility, which gives advantages in fertilization by foreign pollen rather than one's own pollen; second, there is a certain difference in survival of seedbuds with hybrid and non-hybrid embryos. Only 11.6 % of the seedbuds are fertilized in self-pollination, while in cross-pollination, 66.2 % are fertilized. Furthermore, 34.4% of fertilized seedbuds are eliminated after self-pollination and only 7.1% after cross-pollination [8,9,10,11].

The goal of the research is to study self-pollination and cross-pollination, fertility of a collection of alfalfa cultivars of different ecological and geographical origin to apply the best varieties in breeding process.

Research techniques. Experiments were carried out at the study area of the department of fodder crops LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing " of Almalybak village of Almaty region in the period from 2019 to 2021 in the foothill zone of Ili Alatau (height above sea level of 500 m). The soil cover of the study site is made up of foothill light-chestnut soil. According to mechanical composition, it belongs to medium loams. The reaction of the soil solution is slightly alkaline pH 7.3-7.5. In the ploughing horizon, total nitrogen is 0.15%, phosphorus 0.21%, and their amount in the upper soil layers is higher than in the lower ones.

The study involved 134 varieties of alfalfa, cultivated (*M. sativa L*) and variegated alfalfa (*M. varia Mart*) of domestic and foreign breeding (Picture 1).



Picture 1 - Composition of the studied alfalfa collection

The study was conducted for three years. The experiment was laid according to the modified methodology of All-Russian Institute of Feed Production.

Self-fertility in the alfalfa crop collections was determined by isolating the 10 middle racemes from the main stem with parchment isolators. Up to three racemes were placed under each insulator (before flowering).

Fertility in cross-pollination was determined without isolation of alfalfa racemes, but the number of flowers left for cross-pollination was counted on the racemes and labeled accordingly.

Seedbud counts were conducted under temporary pressure with a preparation stained with acetocarmine under a standard microscope at 3× magnification. At least 25 flowers were studied from each cultivar.

The number of isolated flowers and the number of set pods were used to determine the percentage of self-fertility and, without isolation, the fertility in cross-pollination.

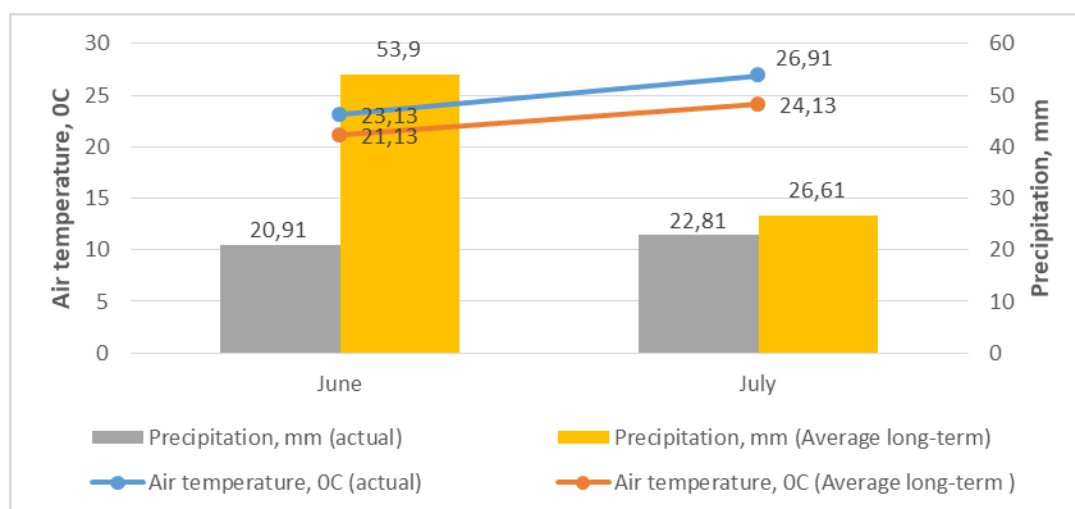
Results of the study. The study of fertility and self-fertility of alfalfa collection material has a great theoretical and practical interest. It will make it possible to discover the biological possibilities of alfalfa specimens for fruit formation in general and via self-pollination in particular.

The results of fertility and self-fertility studies help to identify the most highly fertile specimens, which is important for breeding purposes in order to be more efficient in seed productivity.

Pollination and fruiting of alfalfa are strongly influenced by the balance of warmth, average temperature and relative humidity, as well as precipitation and the number of sunny days with good sunshine (during flowering and fruiting). All these factors act not separately, but as a complex. They affect the intensity of pollination and completeness of pod setting and quantity of set seeds in a pod. If the period of flowering-fruit formation is a sunny weather with low relative humidity and intensive sunshine, the pollination of flowers and pod setting proceeds quite well. Conversely, if the air temperature drops and the relative humidity rises during these periods, fertilization deteriorates and even stops in some cases.

Due to this fact, along with the study of fertility and self-fertility, we made observations on the relative humidity, average temperature, and amount of precipitation. Flowering of the second cutting in all the studied varieties begins from the second decade of June and lasts until the second decade of July.

During flowering of specimens in 2021, the weather was drier with relative humidity of 30 - 50% (Picture 2).



Picture 2 - Meteorological Condition during flowering of alfalfa in 2021.

On the basis of the above mentioned data and climatic conditions we can conclude that the lower the precipitation and the more clear days during flowering period, the higher the intensity of fructification in alfalfa specimens.

Variations in fertility at cross-pollination between varieties were considerable, ranging from 38.4 to 62.3 %. Most of the alfalfa varieties coming from North America and the Eurasian continent and some countries of western Europe and Central Asia showed an increased percentage of fertility. In these specimens, fertility ranged from 62.3 to 69.8 %. Specimens from Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253) and France (k-315) had the highest fertility at 67.3 - 72.1 %. Specimens from USA (k-365), Sweden (k-356), Russia (k-473) had medium fertility. Fertility was between 59.6% and 62.1%, low fertility specimens from Estonia (k-38914), Canada (k-33299), Russia (k-43777). Fertility was between 38.4 and 44.1 % (Table 1).

Check variety - Semerechinskaya local, had average fertility - 54.1 %.

Table 1 - Fertility of alfalfa varieties

Catalog number	Origin	with cross-pollination, %	When self-pollinating under the insulator, %
St (Semirechinskaya mestnaya)	Kazakhstan	54,1	11,8
k-473	Russia	62,1	12,0
k-450	Ukraine	67,3	11,3
k-6238	Kyrgyzstan	48,4	11,4
k-43777	Russia	41,2	10,2
k-253	Turkmenistan	68,1	9,2
k-34460	Kazakhstan	52,0	8,4
k-356	Sweden	61,1	13,5
k-315	France	72,1	11,3
k-5677	Italy	53,6	10,2
k-33299	Canada	44,1	12,3
k-365	USA	61,2	12,5
k-38914	Estonia	38,4	10,2
k-33740	China	56,2	14,2
k-4714	Pakistan	53,0	12,1
k-19760	Uzbekistan	52,3	11,5

We can see from the table that the percentage of fertility in cross-pollinated and self-pollinated varieties differs depending on the origin of the varieties. The level of pod set at cross-pollination in all varieties was clearly 3-5 times higher than in self-pollinated varieties under isolators (Picture 3). Self-fertility in specimens varied in the organic range of 8,4 - 14,2 %.

The high self-fertility was revealed in specimens from China (k-33740), Kazakhstan (k-36119) they had self-fertility of 13,5 - 14,2 %. Low self-fertility in specimens from Kazakhstan (k-34460), Turkmenistan (k-5020) - 8,4 - 9,2 %.

Overarching objective of alfalfa breeding is the research of the potential ability to set seeds in the pod. As a result, it depends on the number of seedbuds in the ovary and their degree of fertility. It is typical for alfalfa that some of the seedbuds remain immature after pollination. This process reduces the seed productivity potential of alfalfa. Nevertheless, not many studies have been dedicated to this issue, despite its relevance.

We have determined the number of seedbuds in specimens of alfalfa collection. Studies have shown that within the same geographical location, the number of seedbuds is almost the

same. For example, we observed a number of seedbuds in alfalfa specimens from the collection ranged from 7 to 13 pcs. (6 to 9 usually), which can be explained by favorable climatic conditions during initiation and flower budding (Table 2).



Picture 3 - Study of alfalfa flowers fertility with and without isolation

The seedbuds of alfalfa are typically campylotropous, i.e., when growing, they curve so that their micropylar end falls near the main ovule stalk. At the end of the ovary, the seeds are smaller than the other parts of the ovary.

Table 2 - Fertility of seedbuds and seed yield per pod in alfalfa collection

Catalog number	Origin	Number of per plant, piece		Number				% of fertility of seedbuds in the ovary
		shoots	flowers	of seedbuds in one flower, piece		of seeds in one pod, piece		
				average	lim	average	lim	
St (Semirechinskaya mestnaya)	Kazakhstan	20	985	8,3	7-11	2,2	0-7	26,5
k-473	Russia	32	1274	11,1	7-13	3,5	0-9	38,6
k-450	Ukraine	31	1278	12,0	5-15	3,8	0-7	39,7
k-6238	Kyrgyzstan	28	1122	7,5	8-12	2,3	0-7	29,0
k-43777	Russia	33	1162	9,3	8-13	2,4	0-8	30,1
k-253	Turkmenistan	31	1298	12,1	7-15	3,9	0-8	41,6
k-34460	Kazakhstan	32	1254	11,3	8-14	2,3	0-8	20,4
k-356	Sweden	31	1247	10,4	8-14	3,5	0-12	38,2
k-315	France	34	1321	13,8	7-13	4,3	0-6	42,2
k-5677	Italy	29	1302	13,4	7-13	3,2	0-7	23,9
k-33299	Canada	17	784	10,1	8-15	2,9	0-8	28,7

k-365	USA	32	1253	11,1	7-14	3,5	0-7	38,3
k-38914	Estonia	23	1012	8,7	8-15	2,5	0-6	28,7
k-33740	China	30	1152	8,3	8-14	3,2	0-7	32,2
k-4714	Pakistan	27	1165	10,4	7-13	2,4	0-8	23,1
k-19760	Uzbekistan	25	1035	11,4	9-14	2,8	0-11	24,6

The collection we studied for the average number of seedbuds per flower ranged from 7.5 to 13.8. Differences included variation in the number of seedbuds within plants of the same population, which may be a source of selection for increased seed productivity in alfalfa. Variation of seedbuds number in one flower was from 5 to 15 pieces. The experimental data obtained shows that reduction of the number of seeds in the pod, is caused by the degree of fertility of seedbuds in the ovary before fertilization and their loss of life in the following periods of seed formation.

One of the main factors determining the level of seed productivity is the seed yield per pod, which is due to the number of fertile and the survival rate of fertilized seedbuds. Individual plants do not set seed due to the full sterility of the seedbuds. Seedbud sterilization prior to pollination in alfalfa is usually associated with the die-off of archispore cells, macrospores and developing embryo sacs. In the check variety Semerechinsky local, the average number of seedbuds in one flower is 8.3 with a variation from 7 to 11, the yield of seeds per pod is 2.2 (from 0 to 7). The best seeds per pod were from Sweden (k-356), Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253) and France (k-315) among other studied collection varieties. Seed yield per pod was 3.5 - 4.3 pieces (0 of 7).

Fertility of seedbuds in cross-pollination varieties ranged from 20,4-44,0 %. Therefore, results of varieties differed from each other nearly 2 times.

Seed productivity. Increasing alfalfa seed productivity is currently one of the big issues. Seed productivity depends on both the agrotechnics of cultivation, and on the biological features of the cultivar and their seed production capacity and completeness of pollination as an entomophilous plant [12,13,14].

Key structural elements of seed productivity are: the optimum stem density per unit area, the number of racemes per plant, the number of set pods in each raceme, the number of complete seeds in the pod, and the mass of 1000 seeds.

It is worth noting that alfalfa varieties with origin from North America and Western European countries have an enhanced seed productivity. High seed yields are also formed by breeding varieties of alfalfa from France, Sweden, and Ukraine, which were selected for autotripping and self-fertility (Table 3).

Seed productivity of the most productive varieties of alfalfa collection was 105.1 to 136.3 % of the standard cultivar at its rate of 34.7 g/m².

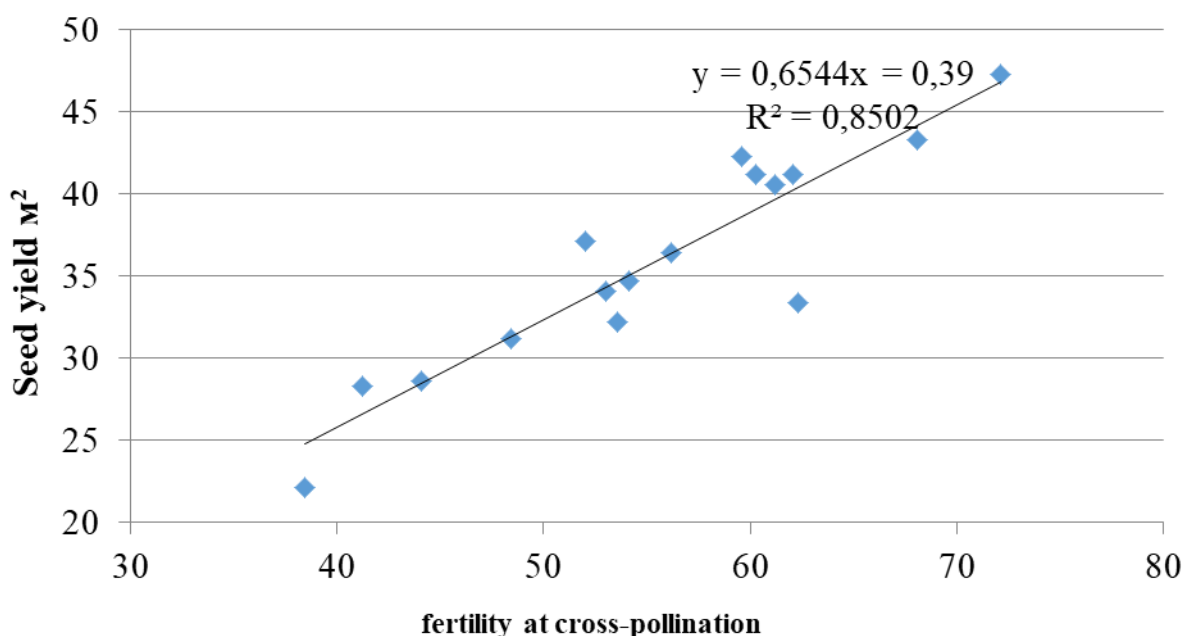
Table 3 - Seed productivity of the best alfalfa varieties, in grams

Catalog number	Origin	Seed yield m ²	In % to the standard
St (Semirechinskaya mestnaya)	Kazakhstan	34,7	100
k-287	USA	36,5	105,1
k-247	Turkmenistan	38,9	112,1
k-9	Bashkiria	39,8	114,6
k-446	Ukraine	38,2	110,0
k-276	Azerbaijan	39,5	113,8
k-473	Russia	41,2	118,7
k-315	France	47,3	136,3

k-253	Turkmenistan	42,3	121,9
k-356	Sweden	40,0	115,2
k-469	Georgia	38,2	110,0
k-343	Armenia	37,1	106,9
k-360	Ukraine	38,5	110,9
k-404	Estonia	39,5	113,8
k-450	Ukraine	41,2	118,7
k-365	USA	40,6	117,0

The highest seed yield of the specimen from France (K-315) was 47.3 g/m², which exceeded the standard by 36.3 %. The following specimens were distinguished: from the USA (k-365), from Ukraine (k-450), from Turkmenistan (k-253), from Russia (k-473), from Kazakhstan (k-226), which exceeded the standard within 15,2 % and 21,9 %.

As a way to establish the relationship between the rates of fertility and seed productivity, we calculated the correlation coefficient between them (Picture 4). As a result, it was found that the relationship between fertility and seed productivity were high ($r = 0.8502$).



Picture 4 – Relationship between seed productivity (y) and fertility at cross-pollination (x) in alfalfa collection (average of 16 varieties)

These rates are quite interrelated, i.e. seed productivity enhances with growth of fertility in cross-pollination. This allows us to use in the preliminary selection of genotypes with high seed productivity according to the rate of fertility in cross-pollination, although the seed productivity per unit area is determined by a complex of structural elements that make up the seed yield. The first criterion of high seed productivity remains the degree of availability of seed sites with insect pollinators. It is proved by the data that the seed yield reduces with the distance from the location of honeybees apiary [15,16].

The study was carried out within the framework of Scheduled targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (Individual registration number: BR10765017 "Study and provision of conservation, replenishment, reproduction and effective use of agricultural plants resources to ensure the breeding process").

Conclusion. Over the past few years, geneticists and breeders have become more and more interested in alfalfa self-fertility. The relevance of studying the issue was based primarily

on the need to create varieties with high seed productivity. Reports of the creation of alfalfa varieties based on self-fertility in Canada - Ellerlisie (k-40845), Hungary - AI - RH (k-43255), Denmark - Vella (k-42716) have increased research in this field.

The results of studies on fertility and self-fertility help to identify the most highly fertile specimens, which is essential for breeding process to improve seed productivity.

Seed productivity of alfalfa strongly depends on seed setting per flower. Under the South-East conditions of Kazakhstan the most highly fertile specimens were from Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253) and France (k-315), at which fertility was at the level of 67,3 - 72,1 %. The rates of pod setting during cross-pollination of all varieties persuasively exceed in 3 - 5 times the level of pod setting during self-pollination under isolators. Self-fertility in the specimens varied in the organic range of 8.4 - 14.2 %. One of the main criteria determining the level of seed productivity is seed yield per pod, this index stood out varieties: from Sweden (k-356), Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253) and France (k-315). Seed yield per pod was 3.5 - 4.3 (0 of 7).

All in all, the specimen from France (k-315) differed by high rates of seed yield. Seed yield reached 47.3 g/m², which exceeded the standard by 36.3%. Besides, US (k-365), Ukraine (k-450), Turkmenistan (k-253), Russia (k-473) showed good results, where the excess under the standard was 15.2 % - 21.9 %. This tendency has been maintained through the years of study, although fertility rates in free pollination may be reduced due to unfavorable weather conditions. Selection of the best varieties in the collection nursery will help to significantly enhance seed productivity

References:

- [1] **Dieterich, Mabin ME.**, Brunet J, Riday H, Lehmann L. Self-Fertilization, Inbreeding, and Yield in Alfalfa Seed Production. *Front Plant Sci.* 2021 Jul 6;12:700708. doi: 10.3389/fpls.2021.700708. PMID: 34295346; PMCID: PMC8290836.
- [2] **Saad, Naser Al-Kahtani.**, El-Kazafy Abdou Taha, Mohammed Al-Abdulsalam Alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield in relation to phosphorus fertilization and honeybee pollination. *Saudi Journal of Biological Sciences.* (24) 2017 1051-1055 <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.12.009>
- [3] **Meirman, G. T.**, Masonich - Shotunova R.S. Alfalfa. Monograph. – Almaty: Asyl kitap, 2013. – pp. 47-96 ISBN 978-601-7367-26-8
- [4] **Kalibayev, B. B.**, Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Abaev, S. S., & Kenebaev, A. T. (2021). Genetic diversity of perennial wild species of alfalfa subgenus *falcago* (Reichb) Grossh. in Kazakhstan and their involvement in the breeding. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 43(2), 300–309. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2894>
- [5] **Chernyavskikh, V.I.**, Dumacheva E.V., Borodaeva J.A. The main directions of alfalfa breeding and seed production in European Russia // *Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics, and Biotechnology.* June 24-29, 2019 Novosibirsk, Russia P. 247-248. DOI: 10.18699/PlantGen2019-229
- [6] **Meirman, G.T.**, Kenebayev S. B., Yerzhanova S.T., Abayev S.S., et. all Results of selection-genetic research of lucerne (*Medicago* L.)// *Journal of Agricultural Science and Technology A & B.*, Volume 7, Number 5A, -2017 –P.310-317 DOI: 10.17265/2161-6256/2017.05.003 <http://www.davidpublisher.com>
- [7] **Malysheva, N.Yu.**, Malyshev L.L. Analysis of the level of mobilization of the *Medicago falcate* s.l. complex on the territory of the USSR//*Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding* 181(2) 2020. St. Petersburg. pp.17-24. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-17-24
- [8] **Kenebayev, A.T.**, Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Yesimbekova, M. A. & Abayev, S. S. (2022). Manifestation of Valuable Selective Traits in Alfalfa Collection Samples. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 22(2), 237-246. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.237.246>
- [9] **Meirman, G.T.**, Yerzhanova S. T. The formation and study in the culture of genetic resources of forage crops by the expeditionary collection of wild forms from the natural landscapes of Kazakhstan (2015) *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 1 (2), pp. 70-77. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/211579>

[10] **Tormozin, M.A.**, Zyryantseva A. A. Screening of promising selection samples of alfalfa variable in productivity and longevity // International journal of biology and biomedical engineering. Volume 14, 2020. P. 43-48. DOI: 10.46300/91011.2020.14.7

[11] **Ignatiev, S.A.**, Regidin A. A. Assessment of economic and biological characteristics of alfalfa collection samples in the conditions of the Rostov region // Grain farming of Russia No. 5 (65) 2019. Rostov Region, Russia. pp. 50-54. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-50-54

[12] **Voloshin, V.A.** Evaluation of varieties of variable alfalfa (*Medicago sativa* L.) in a collection nursery // Perm Agrarian Bulletin No. 3 (31) 2020. Perm, Russia pp. 31-38. DOI: 10.24411/2307-2873-2020-10040

[13] **Goryunov, K.N.** The influence of a number of quantitative characteristics on the yield of seeds of alfalfa samples // Grain farming of Russia No. 5 (71) 2020. Rostov Region, Russia. pp. 53-58. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-53-58

[14] **Liutukiene, A.**, Skuodiene R., Tomchuk D., & Danyte V. (2020). Evaluation of agrobiological traits of *Medicago sativa* and *M. varia* in a Cambisol and Retisol. *Zemdirbyste-Agriculture*, 107(1), 41–48. <https://doi.org/10.13080/z-a.2020.107.006>

[15] **Humphries, A.W.**, Ovalle C. Characterization and pre-breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought-stressed environments (2021) *Crop Science*, 61 (1), pp. 69-88. doi: 10.1002/csc2.20274

[16] **Makarenkov, M.**, Kozlov N., Komkova T. Evaluation of trait variability in various collection samples of alfalfa. *Adaptive Fodder Production*. 2021. 15-23. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2021-1-15-23.

ӨЗІН-ӨЗІ ЖӘНЕ АЙҚАС ТОЗАҢДАНУ КЕЗІНДЕГІ ЖОҢЫШҚА СОРТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ТҰҚЫМ БАЙЛАУ ҚАБІЛЕТІ

Кенебаев А. Т., ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі
Ержанова С. Т., ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент
Есимбекова М. А., биология ғылымдарының докторы
Абаев С. С., ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты
Калибаев Б. Б., PhD

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» ЖШС,
Алматы облысы, Алматыбақ ауылы*

Андатпа. Мақалада жоңышқа үлгілер топтамасынның тұқым байлау қабілеті, өзін-өзі тозаңдандыру, бір бұршақтағы тұқымдар саны, бір гүлдегі бұршақтар саны және тұқым өнімділігі бойынша зерттеу нәтижелері берілген.

Зерттеудің мақсаты – әр түрлі экологиялық және географиялық аймақтардан шыққан жоңышқа топтамасының өзін-өзі тозаңдандыру және айқас тозаңдандыру және тұқым байлау қабілеті бойынша селекциялық жұмыста ең озық үлгілерді қолдану үшін зерттеу.

Тәжірибе жұмыстары "Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС танабында жүргізілді. Зерттеу жұмыстарына әлемнің 18 елінен жоңышқаның егістік (*M. sativa* L.) және өзгермелі (*M. varia* Mart) түрлерінен 134 үлгі қолданылды.

Соңғы жылдары жартылай өзін-өзі тозаңдандыратын сорттар мен жоңышқаның синтетикалық популяцияларын құруға көп көңіл бөлінді. Қазақстанның оңтүстік-шығысында жоңышқа тозаңдандырғыштар үшін еркін қолжетімді күйде белгіленген гүлдер санынан бұршақтардың 22-49% - ын құрады. Жоңышқаның тұқымдық өнімділігі көбінесе гүлге тұқым байлауға байланысты. Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайларында тұқым байлау қабілеті жоғыры үлгілерге Украина (к-450), Түркменстан (к-253) және Франция (к – 315) үлгілері жатады. Тұқым байлауы 67,3-72,1 % деңгейінде болды. Барлық үлгілердің айқас тозаңдану кезінде бұршақ байлау көрсеткіштері оқшаулағыштардың астында өзін – өзі тозаңдандыру кезінде 3-5 есе асып түседі. Үлгілердің өзін-өзі тозаңдандыруы 8,4 – 14,2% аралығында болды. Тұқым өнімділігінің деңгейін анықтайтын негізгі көрсеткіштердің бірі-бір бұршақтағы тұқымның өнімділігі, осы көрсеткіш бойынша ерекшеленген: Швеция (к-356), Украина (к-450), Түркіменстан (к-253) және Франция (к-315) үлгілері. Бір бұршақтағы тұқымның өнімділігінің көрсеткіші 3,5 –

4,3 (0-ден 7) болды. Жалпы, Франция (к-315) үлгісі тұқым өнімділігінің жоғары көрсеткіштерімен ерекшеленді. Тұқым өнімділігі - 47,3 г/м² құрады, бұл стандартты 36,3% - ға асып түсірді. Сондай-ақ, АҚШ (к-365), Украина (к-450), Түркіменстан (к - 253), Ресей (к-473) үлгілер жаман нәтиже көрсеткен жоқ, олар стандарттан 15,2% - 21,9 % асып түсті.

Кілт сөздер: жоңышқа, құнарлылық, айқас тозаңдану, тұқым өнімділігі, бұршақ жиынтығы.

ФЕРТИЛЬНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ САМООПЫЛЕНИИ И СВОБОДНОМ ОПЫЛЕНИИ

Кенебаев А. Т., магистр сельскохозяйственных наук
Ержанова С. Т., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Есимбекова М. А., доктор биологических наук
Абаев С. С., кандидат сельскохозяйственных наук
Калибаев Б. Б., PhD

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»
Алматинская область, с. Алмалыбак*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения люцерны в коллекционном питомнике по фертильности, самофертильности, число семян в одном бобе, процент фертильности семяпочек в завязи, число семяпочек в одном цветке и семенная продуктивность.

Цель исследований – изучить самоопыление и перекрестное опыление, фертильность коллекций образцов люцерны разного экологического – географического происхождения для использования лучших сортообразцов в селекционной работе.

Опыты были заложены на стационаре ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». К изучению было привлечено 134 сортообразца люцерны, посевной (*M. sativa L.*) и изменчивой люцерны (*M. varia Mart*) отечественной и зарубежной селекции из 18 стран мира.

В последние годы уделяется большое внимание созданию частично самоопыляющихся сортов и синтетических популяций люцерны. На юго-востоке Казахстана люцерна в свободно доступном для опылителей состоянии сформировала 22–49 % бобов от количества отмеченных цветков. Семенная продуктивность люцерны в значительной мере зависит от завязывания семян на цветок. В условиях юго-востока Казахстана наиболее высокофертильных оказались образцы из Украины (к-450), Туркменистана (к-253) и Франции (к-315) у которых фертильность была на уровне 67,3 – 72,1 %. Показатели завязываемости бобов при свободном опылении у всех сортообразцов убедительно превышают в 3 – 5 раза уровень завязывания при самоопылении под изоляторами. Самофертильность у образцов изменялось в органичных пределах 8,4 – 14,2 %. Один из основных показателей, определяющим уровень семенной продуктивности, является выход семян на один боб, по этому показателю выделились сортообразцы: из Швеции (к-356), Украины (к-450), Туркменистана (к-253) и Франции (к-315). Выход семян на один боб составил 3,5 – 4,3 (0 от 7). В целом высокими показателями урожайности семян выделился образец из Франции (к-315). Урожайность семян составил – 47,3 г/м², что провисело стандарт на 36,3 %. А также не плохие результаты показали образцы из США (к-365), из Украины (к-450), из Туркменистана (к-253), из России (к-473), где превышение под стандартом составил 15,2 % - 21,9 %.

Ключевые слова: люцерна, фертильность, перекрестное опыление, семенная продуктивность, завязывание бобов.

THE IMPACT OF SOIL MIXTURES ON BIOMETRIC INDICATORS OF SEEDLINGS AND YIELD OF DIFFERENT SPECIES OF TOMATO IN PAVLODAR CITY CONDITIONS

Klimkina M.¹, Master's student,
svetlanan4262@mail.ru

Kukusheva A.¹, PhD, Associate professor
a.kukusheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9432-2072>

Kaliyeva A.¹, Candidate of Biological Sciences, Professor
ainanurlina80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3210-1207>

Ibadullayeva S.², Doctor of Biological Sciences, Professor
salt_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3270-8364>

¹«Toraigyrov University» NCJSC, Pavlodar city, Republic of Kazakhstan

²Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Abstract. The article presents data on the effect of soil mixtures on tomato seedlings of two varieties: «Novichok» and «Velmozha», since the right choice of components in the composition of soil mixtures will depend on obtaining healthy, properly formed tomato seedlings. Field soil with addition of peat, biohumus and horse mulch in different ratios was used as the main component in all the variants. According to the data obtained, the greatest biometric indicators tomato seedlings of the two varieties form in the variants with field soil and biohumus (1:1), field soil and horse mulch (2:1). These soils contribute to better growth and development of seedlings, the formation of its more ramified powerful root system, which provides the most favorable conditions for nutrient, water and air conditions, the photosynthetic activity of plants when transplanted into the open field, leading to an increase in productivity by 1,3–2,2 times, depending on the variety. In the variant with peat the tomato seedlings were stunted (4,6–4,9 cm) with a weak root system (1,6–2,2 cm); they were not transplanted to the open ground.

Keywords: *seedlings, tomato, biometric indicators, soil mixture, yield*

Introduction. In adverse climatic conditions of Pavlodar region, with a short frostless period (110–135 days), the range of cultivated vegetable crops in the open field is very limited. Therefore, cultivation of plants with a long vegetation period by seedling in protected ground with subsequent transplanting of young plants in the field conditions is relevant. In this case, the quality of grown seedlings will depend directly on the composition of the soil mixture for sowing [1, 83 p.].

Young plants during the growth period more intensively consume elements of nutrition than the adult plant. However, a young plant cannot tolerate a high concentration of soil solution, and its root system occupies a small volume of soil. Thus, it is necessary to choose such a soil composition so that in a small volume there is a sufficient amount of mineral nutrients to ensure intensive growth of the young plant, and at the same time the concentration of the nutrient solution does not rise to high levels.

The composition of the nutrient soil should provide the young weak roots of the seedlings optimal conditions for growth without damaging the emerging leaves of the culture. In this case, the choice as a substrate for seedlings only field soil is not correct, because it can be present pathogenic microflora, pests, worms, heavy metal salts, readily soluble salts, etc., as well as it is inherent imbalance of mineral nutrition. Young immature plants are very sensitive to these factors than mature plants, and can be severely damaged.

If seedlings, that is young plants, initially fall under unfavorable conditions, in these conditions they can not develop all their potential, and at the end we get poor quality seedlings,

which may be unsuitable for further transplanting to the open field or will not provide a high yield of culture.

With a large range of artificial soils on sale, their use has certain disadvantages, since the plant as a living organism, in addition to the basic nutrients, needs a very wide range of organic and mineral compounds, while at each stage of its development needs change in nutrition. Artificial soils are also deprived of one important component – the complex of beneficial microflora, which mainly determines the nutrition of the plant in the soil, its physiological activity and the degree of susceptibility to various diseases [2, 47 p.].

The use of soil mixture is the most common way to organize mineral nutrition of seedlings in vegetable production in protected areas. Soil soil is a mixture of soil, organic and mineral fertilizers, peat and other materials (sawdust, wood chips, bark, straw cutting and others) in various ratios.

Nowadays, the range of soils or mixtures for planting seeds is diverse, but not all are suitable for the cultivation of seedlings, they must meet certain characteristics and requirements of the crop.

The types and proportions of the ingredients of the mixture depend on the type of cultivation facility, the time of use of available nearby resources. In areas where there are reserves of peat, this substrate is the main component of soil mixtures. In areas where there are no deposits of peat, a mixture of topsoil with humus, manure or compost with the addition of pre-composted loosening materials is used.

Under the conditions of Pakistan, scientists studied the effect of peat, compost (plant waste) and traditional nutrient media (soil, sand and manure) separately and in combinations on the quality of tomato seedlings. The maximum percentage of germination (95), sprout length (26,67 cm), sprout height (35 cm), sprout viability index (3325) and the minimum days to sprouting (15,33) were observed in the variant: peat, compost and traditional nutrient media in a 1:1:1 ratio. The maximum accumulation of dry matter (34,80 %) was recorded in the variant with peat in pure form [3, 125 p.].

There is also a favorable effect on the growth and development of tomato seedlings substrate of decomposed coconut peat. Coconut peat is a by-product of agriculture, obtained by extracting fiber from coconut shells [4, 544 p.].

Bashkir scientists note a positive effect of including vermiculite in soil mixtures on the germination of tomato seeds (84–92 %), it also improves water-physical (water permeability and water retention capacity) properties and increases the soil temperature by 2 ° C compared with the peat mixture [5, 67 p.].

There are general requirements for soil mixtures, which must necessarily be taken into account:

- non-toxicity of components – the main condition, you should not take components for the mixture near major highways, from city lawns and so on;
- soil for seedlings should be fertile, that is, it should contain all the nutrients that the plant needs for normal growth and development;
- the content of components must be balanced;
- porosity, friability, lightness. It is necessary for good air circulation, so that the plant roots get a sufficient amount of air – 12–20 %;
- the soil mixture for seedlings must absorb and retain moisture well;
- if the soil mixture for seedlings includes materials of organic origin, they must not quickly decompose, significantly raising the temperature of the soil, because at 30 °C seedling roots die;
- it is equally important that the components form a mixture that will not harden and form a soil crust, which is typical in the presence of clay, because it prevents the proper exchange of substances, air, fertilizers and moisture;

- the soil for seedlings should be free of pathogens and fungi, since the seedlings are highly sensitive to them, so the seedlings often suffer from root rot and other diseases;
- the level of pH should be within the range of 6,5–7,0, i.e. the soil should have a neutral reaction;
- the soil mixture should be of low specific and bulk weight, with a high porosity of 58–61 % and absorption capacity, without an excessive concentration of salts [6, 75 p.; 7, 191 p.; 8, 91 p.].

It is possible to achieve such indicators if the soil for seedlings is properly prepared. Peat-based soils are widely used. The high sorption capacity of peat protects soils from leaching and volatilization of introduced nutrients, and also helps to retain harmful parts contained in technogenically contaminated soil. Peat contains growth stimulants and substances that prevent the development of pathogens. In addition, peat is an additional source of organic matter, which contains a large amount of nitrogen compounds and humic acids. Peat has a good moisture capacity, air permeability and contains on average up to 50 % of organic matter (in terms of dry peat). The moisture content of the peat must not exceed 65 %. At higher humidity it accumulates harmful substances that inhibit the development of useful micro-organisms. over-dried peat for soil mixtures is not suitable, as nutrients in such peat are converted into irreversible colloids, and plants can not use them [9, 29 p.; 10, 48–49 p.].

Quite often it is recommended to add biohumus and humus to soil mixes as a source of organic matter. Biohumus is a valuable organic fertilizer, a product of processing of different kinds of organic waste by earthworms. Nutrients in biohumus are in the form of compounds with humic acids and contain all macro- and microelements necessary for plants, as well as biogenic calcium. As results show all nutrients in biohumus are available for plants in compounds which are accessible for plants, biohumus does not contain pathogenic microorganisms, helminthes' eggs, seeds of weeds and heavy metals. Mixed humus is completely decomposed manure. The humus improves the soil mixture: makes it warmer, friable, porous, well permeable for air and water [11, 200 p.]. Mulch is rich in beneficial microflora and nutrients, well absorbs and retains moisture. And its particles do not lose elasticity, between them there are air gaps for the roots to breathe [12, 118 p.].

However, it is not recommended to sow vegetable seeds in pure humus or biohumus. They contain a lot of nutrients, so the seedlings quickly build up green mass and look very attractive. However, the roots of them develop poorly, so the plants do not take root when transplanted into the open ground.

Consequently, a healthy, properly formed tomato seedlings will depend on the right choice of components in the composition of soil mixtures.

Thus, there is a **purpose** to study the effect of different soil soils on growth and development of tomato seedlings of different varieties.

Materials and methods of research. To study the effect of soil mixtures on tomato seedlings, two varieties were selected: «Velmozha» and «Novichok».

Scheme of experiment:

- 1 Field soil (control)
- 2 Field soil + peat (1:1)
- 3 Field soil + biohumus (1:1)
- 4 Field soil + horse manure (2:1)

Studies were conducted under laboratory and field conditions, in 3-fold replications. Tomato seeds were planted on April 22, 2022 in pre-prepared boxes in the laboratory of the Department of Biology and Ecology Toraigyrov University. The components of soil mixtures were prepared and thoroughly mixed in the boxes in advance by measuring cup for each variant in the right proportions according to the scheme of experiment.

Seed embedment depth was 1 cm, sowing pattern was 9 x 9 cm, seeding rate was 8 g per 1 m². Seeds were sown manually into pre-watered furrows, covered with soil mixture and watered again, but abundantly.

Studies were conducted under the following conditions: air temperature during the experiment varied in the range of plus 17–22 °C, relative humidity of 60–70 %, and soil moisture of 65–70 % from the lowest moisture capacity. The seedlings were grown under conditions of artificial light.

The field soil was taken from the experimental plot, the soil was chestnut low-humus sandy loam with a neutral environmental reaction, no fertilizers or additives were applied. The field soil was sifted through a sieve and disinfected beforehand.

Peat was used as topsoil with a low degree of decomposition, neutralized. The content of organic matter is more than 70 %, the degree of decomposition of peat is not more than 35 %. It has a pronounced fibrous structure, high water-holding, ion-exchange and gas-absorbing ability, does not contain pathogenic microorganisms, pathogenic microflora and weed seeds.

Biohumus was used with organic matter content of more than 30 %. It is presented in the form of loose, finely granulated mass of black color, which has high moisture capacity and does not contain pathogenic microflora.

Horse manure humus was obtained as a result of long-term biofermentation of horse manure and contains about 55 % of organic matter. Presented as a homogeneous, loose, loose brown mass, without the smell of ammonia and rot, the smell is earthy.

Moderate watering, soil loosening, ventilation of the room, and optimal light and temperature conditions were maintained throughout the experiment. Seedling picking was carried out in separate pots on the 34th day.

During the study the following phenological observations were carried out: the beginning of seedlings emergence, full sprouts, formation of leaves and stem part. One of the biological indicators of seedlings quality are biometric parameters characterizing the growth and development of plants.

The following biometric parameters were determined: height of above-ground part, number of leaves, length of roots. Measurements were carried out with a ruler in 10 plants of each variant, and the data were recorded in the journal. Plant height was measured with a ruler from ground level to the point of growth. The underground part, i.e. roots, was carefully dug out of the substrate, washed in water, and then the length of the roots was measured.

On June 4, 2022, the finished seedlings were transplanted into the open ground. Pots with seedlings were poured with water before planting and plants were selected with substrate, being careful not to damage the root system. Soil of experimental plot was chestnut low-humus sandy loam, plot area was 2 m². Tomato seedlings were planted manually in previously loosened and leveled soil. We made wells according to the scheme 70 x 35 cm, the depth of planting – up to the first true leaves of seedlings. Tomato fruits were harvested on September 10, fruits were weighed on scales, the number of fruits per bush was counted, the total yield of culture from the whole area of the plot was determined for all variants.

All observations and records were made according to the method of field experiment in vegetable growing by S. S. Litvinov [13].

Results and discussion. After sowing tomato seeds, mass sprouts of plants of «Novichok» variety were observed in 5 days in the variants of mixtures of field soil with biohumus and peat, equal to the control, a little later, in the variant with horse humus, sprouts appeared 4 days later. In the variety «Velmozha» had a different picture: mass shoots appeared on day 4 in the control, after one day in the variant with peat, on day 7 with biohumus and on day 9 with horse humus. Late emergence of shoots in the variant with horse manure, we attribute to the fact that this component is very dry and absorbs a lot of water, reducing the water supply of tomato seeds for rapid swelling and germination (Table 1).

In the variant with peat, there was a higher number of sprouted seeds compared with the sown seeds, in the variety «Novichok» 100 %, in the variety «Velmozha» 78 %. In the control variant, the number of germinated seeds was 33 and 89 % respectively, with sprouts appearing unevenly, unfriendly.

Table 1 – Time of appearance of mass growth and number of leaves of seedlings of different tomato varieties depending on the composition of soil mixture

Version	Time of appearance of mass shoots, days		Number of leaves in seedlings before planting in the ground, pieces	
	Novichok	Velmozha	Novichok	Velmozha
Field soil (control)	5	4	6	7
Field soil + peat	5	5	2	2
Field soil + biohumus	5	7	7	6
Field soil + horse manure	9	9	5	6

The number of leaves of tomato seedlings before planting in the ground by the variants did not differ strongly, their number varies from 5 to 7 pieces, except for the variant with peat – 2 pieces, if in the very beginning of development the plants in this variant had good average daily growth, then closer to planting in the open ground they slowed down their growth and development – the height was 5,1–5,6 cm below the control, which we connect with the features of the peat itself, since it is very moisture-intensive, and excessive moisture led to rotting of the seedling roots (Table 2).

Analysis of the height of tomato seedlings showed that the highest plants were formed in the variants with field soil and biohumus, field soil and horse mulch – variety «Novichok» 10,4–11,9 cm, variety «Velmozha» 11,3–13,7 cm (Table 2), higher than control by 4–19 % and 10,8–34,3 % respectively. This is due to the fact that in these variants the content of nutrients readily available to the plants is more, which provided their more rapid growth and development.

Table 2 – Biometric indicators of tomato seedlings depending on the composition of soil mixture (before planting in the open ground)

Version	Height of the aboveground part of the seedlings, cm		Root length of seedlings, cm	
	Novichok	Velmozha	Novichok	Velmozha
Field soil (control)	10,0	10,2	4,9	5,3
Field soil + peat	4,9	4,6	2,2	1,6
Field soil + biohumus	11,9	11,3	5,5	5,8
Field soil + horse manure	10,4	13,7	4,4	5,4

The growth and development of the above-ground part of tomato seedlings directly depends on the growth and development of their root system. The greatest length of roots have plants of both varieties in the variant with biohumus, higher than the control by 0,5–0,6 cm. At the same time, the germinal root is well developed and an additional branched network of adventitious roots is formed, which will contribute to a good survival of seedlings in the open ground. In the variant of soil mixture with horse mulch the length of roots was almost at the control level, but the plants also had well developed adventitious roots.

In the variant with peat the tomato sprouts were stunted (4,6–4,9 cm) with a weak root system (1,6–2,2 cm); they were not transplanted into the open ground. Scientists from Taiwan found that manure compost applied in an amount of 20 g/kg resulted in the highest plant height with an increase of 77,9 and 150 % compared to the treatment without fertilizer and chemical fertilizer, respectively [14].

Properly grown seedlings should have the following indicators: well developed root system; rich green or other (depending on the variety of culture) color; seedlings should be stocky, strong, equal in size and weight; have a certain number of leaves (6–8 pcs).

The quality of seedlings greatly affects the yield of fruits (Table 3). But here, too, the influence of tomato seedlings quality grown in different soils is clearly seen.

Table 3 – Biometric parameters and productivity of tomato crops of different varieties depending on the composition of soil mixture

Version	Weight of 1 fruit, g		Number of fruits on a bush, pieces		Yield of tomato fruits, kg/m ²	
	Novichok	Velmozha	Novichok	Velmozha	Novichok	Velmozha
Field soil (control)	43	177	25	9	4,3	6,4
Field soil + biohumus	42	180	52	12	8,7	8,6
Field soil + horse manure	48	292	41	12	7,9	14,0

«Velmozha» type belongs to the group of large-fruited, so the plants have formed a greater mass of fruits than «Novichok» type. At the same time, both varieties showed the greatest mass of fruits in the variant with field soil and horse humus – 292 g and 48 g, which is higher than the control by 65 % and 11,6 %, respectively. Variant with field soil and biohumus was at the control level by fruit weight: variety «Novichok» 42 g, variety «Velmozha» 180 g. Both of these variants exceeded the control by the number of fruits on the bush: the variety «Novichok» by 16–27 pieces, the variety «Velmozha» by 3 pieces, which determined the highest yield of fruits. In the variant with biohumus, the yield was higher than that of the control: in the variety «Novichok» by 2 times, in the variety «Velmozha» by 1,3 times; in the variant with horse humus by 1,8 and 2,2 times, respectively.

According to U. S. Bekenova, Zh. Sh. Zhumadilova, E. Zh. Shorabaev, application of biohumus at a dose of 300 g led to acceleration of tomato fruit ripening by 8 days compared with control, besides, variant with biohumus contributed to increase of biometric indicators of culture by 4,1–20,9 %. They also noted an increase in tomato yield in the variant with biohumus by 5 t/ha (13,2 %) [15, 108 p.].

Conclusions. Thus, the greatest biometric indicators of tomato seedlings of varieties «Novichok» and «Velmozha » form in variants with field soil and biohumus (1:1), field soil and horse humus (2:1). These soils contribute to better growth and development of seedlings, the formation of its more ramified powerful root system, which provides the most favorable conditions for nutrient, water-air regime, the photosynthetic activity of plants when transplanted into the open ground, leading to increased yield of products in 1,3–2,2 times, depending on the variety.

Литература:

[1] Агроклиматические ресурсы Павлодарской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С. С. Байшоланова. – Астана, 2017. – 127 с.

[2] Терещенко Н. Н., Бубина А. Б., Писаренко С. В. Эффективность торфо-минеральных и органических вермикомпостсодержащих грунтов // [Вестник Томского государственного университета. Биология](#). – 2008. – № 2. – С. 47–60.

[3] Atif M. J., Jellani G., Humair M., Ahmed H. (2016) Different Growth Media Effect the Germination and Growth of Tomato Seedlings. Science, Technology and Development, vol. 35, no 3, pp. 123–127. [in english]. DOI: [10.3923/std.2016.123.127](https://doi.org/10.3923/std.2016.123.127)

[4] **Liaquat M.**, Malik A. M., Ishaq M., Ashraf H. M. Q., Naseem I. (2020) Evaluation of growth parameters and germination behaviour of different tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars under hydroponic condition. Pakistan Journal of Agricultural Research, vol. 33, no 3, pp. 544–549.

[5] **Ахияров Б. Г.**, Исмагулов Р. Р., Рахимов Р. Р. Использование Вермикулита при выращивании рассады овощных культур // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3. – С. 67–70.

[6] **Белогубова Е.Н. [и др.]** Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: учебное пособие. – Житомир: ЧП Рута, 2007. – 532 с.

[7] **Демиденко Г. А.** Применение питательных почвогрунтов при выращивании рассады томатов // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С. 191–195.

[8] **Шепетков Н. Г.** Овощеводство Северного Казахстана. – Алма-Ата : Кайнар, 1990. – 354 с.

[9] **Анисимова Т.Ю.**, Касатиков В.А., Раскатов В.А. Питательные грунты на основе торфа и торфяной золы для выращивания рассады томата // Плодородие. – 2016. – № 4. – С. 29–31.

[10] **Кукушева А. Н.**, Какешанова З. Е. Практикум по овощеводству Северного Казахстана: учебное пособие. – Павлодар: Кереку, 2016. – 122 с.

[11] **Андреев Ю.М.** Овощеводство: учебник. – М.: ИЦ «Академия», 2003. – 256 с.

[12] **Юсупов М.**, Петров Б., Ахметова Ф. Овощеводство Казахстана: учебник, 1 т. – Алматы: Республиканский издательский кабинет Казахской академии образования им. И. Алтынсарина, 2000. – 204 с.

[13] **Литвинов С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. – 648 с.

[14] **Su Jia-Yang**, Liu Cheng-Huan, Tampus Kimberly, Lin Ya-Chi, Huang Cheng-Hua (2022) Organic Amendment Types Influence Soil Properties, the Soil Bacterial Microbiome, and Tomato Growth. *Agronomy*, vol. 12, no 5, p. 236. doi.org/10.3390/agronomy12051236. [in english].

[15] **Бекенова У. С.**, Жумадилова Ж. Ш., Шорабаев, Е. Ж. Изучение влияние доз биогумуса на рост и развитие, урожайность сельскохозяйственных культур в лабораторных и полевых условиях // Молодой учёный. – 2017. – № 46 (180). – С. 106–108.

References:

[1] Agroklimaticheskie resursy Pavlodarskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravochnik / Pod red. S. S. Bajsholanova – Astana, 2017. – 127 s. [in russian].

[2] **Tereshhenko, N.N.**, Bubina, A.B., Pisarenko, S.V. Jefferktivnost' torfo-mineral'nyh i organicheskikh vermikompostsoderzhashhih gruntov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologija. – 2008. – № 2. – S. 47–60. [in russian].

[3] **Atif M. J.**, Jellani G., Humair M., Ahmed H. (2016) Different Growth Media Effect the Germination and Growth of Tomato Seedlings. Science, Technology and Development, vol. 35, no 3, pp. 123–127. [in english]. DOI:[10.3923/std.2016.123.127](https://doi.org/10.3923/std.2016.123.127)

[4] **Liaquat M.**, Malik A.M., Ishaq M., Ashraf H. M. Q., Naseem I. (2020) Evaluation of growth parameters and germination behaviour of different tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars under hydroponic condition. Pakistan Journal of Agricultural Research, vol. 33, no 3, pp. 544–549. [in english].

[5] **Ahijarov, B. G.**, Ismagulov, R.R., Rahimov, R.R. Ispol'zovanie Vermikulita pri vyrashhivanii rassady ovoshhnyh kul'tur // Izvestija orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 3. – S. 67–70. [in russian].

[6] **Belogubova, E.N. [i dr.]** Sovremennoe ovoshhevodstvo zakrytogo i otkrytogo grunta: uchebnoe posobie. – Zhitomir: ChP Ruta, 2007. – 532 s. [in russian].

[7] **Demidenko, G. A.** Primenenie pitatel'nyh pochvogrunтов pri vyrashhivanii rassady tomatov // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 5. – S. 191–195. [in russian].

[8] **Shepetkov, N. G.** Ovoshhevodstvo Severnogo Kazahstana. – Alma-Ata : Kajnar, 1990. – 354 s. [in russian].

[9] **Anisimova, T.Ju.**, Kasatkov, V.A., Raskatov, V.A. Pitatel'nye grunты na osnove torfa i torfjanoy zoly dlja vyrashhivaniya rassady tomatov // Plodorodie. – 2016. – № 4. – S. 29–31. [in russian].

[10] **Kukusheva, A. N.**, Kakezhanova, Z. E. Praktikum po ovoshhevodstvu Severnogo Kazahstana: uchebnoe posobie. – Pavlodar : Kereku, 2016. – 122 s. [in russian].

[11] **Andreev, Ju.M.** Ovoshhevodstvo: uchebnik. – M.: IC «Akademija», 2003. – 256 s. [in russian].

[12] **Jusupov, M.**, Petrov, B., Ahmetova, F. Ovoshhevodstvo Kazahstana: Uchebnik, 1-tom. – Almaty, Respublikanskij izdatel'skij kabinet Kazahskoj akademii obrazovanija im. I. Altynsarina, 2000. – 204 s. [in russian].

[13] **Litvinov, S.S.** Metodika polevogo opyta v ovoshhevodstve. – M.: GNU Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut ovoshhevodstva, 2011. – 648 s. [in russian].

[14] **Su Jia-Yang**, Liu Cheng-Huan, Tampus Kimberly, Lin Ya-Chi, Huang Cheng-Hua (2022) Organic Amendment Types Influence Soil Properties, the Soil Bacterial Microbiome, and Tomato Growth. *Agronomy*, vol. 12, no 5, p. 236. doi.org/10.3390/agronomy12051236. [in english].

[15] **Bekenova, U. S.**, Zhumadilova, Zh. Sh., Shorabaev, E. Zh. Izuchenie vlijanie doz biogumusa na rost i razvitie, urozhajnost' sel'skohozjajstvennyh kul'tur v laboratornyh i polevyh uslovijah // Molodoj uchjonyj. – 2017. – № 46 (180). – S. 106–108. [in russian].

ПАВЛОДАР Қ. ЖАҒДАЙЫНДА ТОПЫРАҚ ҚОСПАЛАРЫНЫҢ КӨШЕТТЕРДІҢ БИОМЕТРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ЖӘНЕ ӘРТҮРЛІ СҰРЫПТАҒЫ ҚЫЗАНАҚТАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Климкина М.¹, магистрант
Кукушева А.¹, PhD, қауымдастырылған профессор
Калиева А.¹, б.ғ. к., профессор
Ибадуллаева С.², б.ғ. д., профессор

¹*«Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар қ., Қазақстан*

²*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

Анатпа. Мақалада топырақ қоспаларының екі сорт қызанақ көшеттеріне: «Новичок» және «Вельможа» тигізген әсері туралы зерттеу деректері көрсетілген, өйткені сау, дұрыс қалыптасқан қызанақ көшеттерін алу, топырақ қоспаларын дайындау кезінде компоненттерді дұрыс таңдауға байланысты болады. Барлық нұсқаларда негізгі компонент ретінде әртүрлі арақатынастағы шымтезек, биопірінді және жылқы қарашірігі қосылған дала жері қолданылды. Алынған мәліметтерге сәйкес, қызанақтың екі сортының көшеттерінің ең үлкен биометриялық көрсеткіштері далалық жер және биопірінді (1:1), далалық жер және жылқы қарашірігі (2:1) нұсқаларында қалыптасты. Бұл топырақ грунты көшеттердің жақсы өсуіне және дамуына, оның тармақталған қуатты тамыр жүйесінің қалыптасуына ықпал етеді, бұл қоректік, су-ауа режимі, ашық жерге қайта отырғызу кезінде өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігі үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз етеді, бұл сортқа байланысты өнімнің шығымдылығын 1,3–2,2 есе арттырады. Шымтезек нұсқасында қызанақ көшеттері аласа бойлы (4,6–4,9 см) тамыр жүйесі әлсіз (1,6–2,2 см) болды, оны ашық жерге қайта отырғызу жүргізілген жоқ.

Кілт сөздер: көшеттер, қызанақ, биометриялық көрсеткіштер, топырақ қоспасы, шығымдылық

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ СМЕСЕЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАССАДЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ РАЗНЫХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ Г. ПАВЛОДАР

Климкина М.¹, магистрант
Кукушева А.¹, PhD, ассоциированный профессор
Калиева А.¹, кандидат педагогических наук, профессор
Ибадуллаева С.², д.б.н., профессор

¹*НАО «Торайғыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан*

²*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан*

Аннотация. В статье представлены данные исследования влияния почвенных смесей на рассаду томатов двух сортов: «Новичок» и «Вельможа», так как от правильного выбора компонентов при составлении почвенных смесей будет зависеть получение здоровой, правильно сформировавшейся рассады томатов. В качестве основного компонента во всех вариантах использовалась полевая земля с добавлением торфа, биогумуса и конского перегноя в разных соотношениях. Согласно полученным данным наибольшие биометрические показатели рассады томатов двух сортов формирует в вариантах с полевой землей и биогумусом (1:1), полевой землей и конским перегноем (2:1). Данные почвенные грунты способствуют лучшему росту и развитию рассады, формированию у нее более разветвленной мощной корневой системы, что обеспечивает наиболее благоприятные условия по питательному, водно-воздушному режиму, по фотосинтетической деятельности растений при пересадке в открытый грунт, приводя к повышению урожайности продукции в 1,3–2,2 раза в зависимости от сорта. В варианте с торфом рассада томатов была низкорослой (4,6–4,9 см) со слабой корневой системой (1,6–2,2 см), ее пересадку в открытый грунт не проводили.

Ключевые слова: рассада, томат, биометрические показатели, почвенная смесь, урожайность

ВЛИЯНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЯБЛОНИ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКОЙ (*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS*) НА КАЧЕСТВО ПЛОДОВ И ИХ СОХРАННОСТЬ

Копжасаров Б.К., кандидат биологических наук
bakyt-zr@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3309-7975>

Бекназарова З.Б., PhD
zibash_bek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2974-202X>

Исина Ж.М., кандидат биологических наук
rustipon2009@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4307-0861>

Динасилов А.С., кандидат сельскохозяйственных наук
alhimzr@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4718-9512>

Калдыбеккызы Г. магистр естественных наук
gkaldybekkyzy@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0367-2027>

*Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений
им.Ж.Жиембаева, г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация. Целью работы является снижение потерь урожая яблони при хранении. В статье приведены данные о влиянии повреждения калифорнийской щитовкой на качество урожая яблони. Калифорнийская щитовка является опасным вредителем плодовых культур, на эффективную защиту деревьев от нее, обеспечивающее снижение численности и получение товарного урожая, должны быть направлены усилия товаропроизводителей сельскохозяйственной продукции, что позволит исключить или снизить экономический ущерб. Вредитель относится к сосущим насекомым, её личинки прикрепляясь к коре дерева высасывают соки, отчего вокруг поврежденного места образуются неровности коры ствола и молодых побегов. На листьях появляются покраснения поврежденных участков, приводящие к их деформации, в результате чего они опадают. Более того, уменьшается общее количество зеленой массы и прирост деревьев, теряется качество плодов и их товарный вид. Яблоки, в сильной степени поврежденные щитовками, увядают быстрее, заболевают плодовой гнилью чаще, чем неповрежденные плоды, сроки хранения продукции значительно снижаются. Биологическая эффективность защитных мероприятий против калифорнийской щитовки составила 90,1-92,3%, одновременно уменьшив поврежденность плодов на 94,9-95,5%, повышение качества урожая снижало потери продукции при хранении с 15,5 % до 5-6%.

Ключевые слова: Калифорнийская щитовка, самка, самец, бродяжка, карантин, экспертиза.

Введение. Калифорнийская щитовка – *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock (*Diaspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881) впервые описана Д. Комстоком в Калифорнии. В Европе известна под названием «червец св. Иосифа». Этот вредитель является одним из опасных карантинных объектов, из плодовых культур он повреждает яблоню, грушу, алычу, персика, а также ягодные, декоративные культуры и лесные насаждения [1]. Родиной калифорнийской щитовки является Китай и Корея, откуда она была завезена в Калифорнию (США), затем распространилась в Северной и Южной Америке, Западной и Южной Европе, Африке, Австралии и др. В СССР вредитель был обнаружен на Черноморском побережье Кавказа в 1931 году. Однако завезена туда вероятно, еще раньше [2]. По данным Принца Е.Я и Бичиной Т.И. [3, 4], вредитель повреждает надземные части растения: листья, ветви, плоды, ствол. При сильном заражении листья деформируются, преждевременно опадают, прирост уменьшается, побеги, ветви, кора стволов и ветвей растрескивается, а иногда и все дерево засыхает. При этом отмирают верхинные и тонкие ветви и появляется «суховершинность».

Хотя калифорнийская щитовка обладает высокой вредоносностью, все же имеются устойчивые к этому вредителю сорта среди отдельных пород, особенно яблони. В мировой литературе этой проблеме уделяется мало внимания, хотя имеются сведения о наличии устойчивых сортов [5]. Степень повреждения плодовых культур в разных географических зонах различается, но яблоня всюду является наиболее повреждаемой культурой. Например, в средиземноморском очаге Франции в сильной степени повреждаются калифорнийской щитовкой яблоня, персик, вишня. А в Италии, Испании, северной Африке яблоня, слива [6], в Австрии [7] наиболее часто повреждались красная и белая смородина (70%), а косточковые и семечковые - гораздо реже (10 - 15%).

В работах многих отечественных и зарубежных ученых широко отражены такие вопросы, как вредоносность, характер повреждений, динамика численности, ареал и зоны возможной акклиматизации, карантинный статус калифорнийской щитовки и меры борьбы [5-8].

В настоящее время калифорнийская щитовка выявлена во многих странах: в Северной Америке (США, Канада, Мексика); в Южной Америке: (Аргентина, Бразилия, Парагвай, Чили); в Азии: (Япония, Китай, Корея, Ирак); в Африке: (Алжир); в Австралии; Новой Зеландии и в Европе (Венгрия, Польша, Румыния, территория бывшей Югославии, Чехия, Словакия, Австрия, Дания, Швейцария, Голландия, Германия, Португалия, Италия, Франция и Россия) [9].

Такое широкое распространение калифорнийской щитовки вызвано ее способностью к акклиматизации и большим кругом культур, на которых она может питаться и размножаться. Распространение вредителя в основном происходит путем переноса через саженцы и фрукты. Новые очаги инвазии щитовки периодически отмечаются во всем мире несмотря на проводимый досмотр и экспертизу.

В России калифорнийская щитовка имеет широкое распространение в Краснодарском, Ставропольском, Приморском, Хабаровском краях, Амурской и Ростовской областях, в Дагестане, Кабардино-Балкарии, Чечне [10, 11]. По данным Бусуйок М.Н. и Пилипока В.И. [12, 13] вредитель проник в Россию, вероятно, в начале 20 века с саженцами сливы и яблони, завезенными из США. Очаги выявленные в СССР распространились в трех направлениях: Кавказский очаг (в том числе в Ставропольском и Краснодарском краях) появился в результате завоза зараженного посадочного материала из Сочинского питомника - первоначального очага. В Молдавию, Винницкую, Закарпатскую и Черновицкую области калифорнийская щитовка проникла из Европы, главным образом из Румынии и Австрии. Среднеазиатский очаг образовался в результате проникновения вредителя из кавказского очага. Естественными ареалами распространения вредителя являются Приморский, Хабаровский края, Сахалинская и Амурская области.

На территории Казахстана щитовка впервые обнаружена в частном саду в г. Атырау (бывший г. Гурьев) и г. Кентау в 1967 году. Он внесен в список карантинных объектов, ограниченно распространенных на территории Казахстана. Так как вредитель еще не занял весь возможный ареал и активно продолжает свое распространение [14,15].

Материалы и методы исследования. В целях выявления и ликвидации очагов, предотвращения дальнейшего распространения калифорнийской щитовки, а также недопущения потерь урожая и гибели плодовых насаждений нами разрабатывалась система мероприятий по выявлению вредителя и борьбы с ним.

Более надежный метод выявления калифорнийской щитовки в садах использование феромонных ловушек, позволяющий выявить вредителя в тех садах, где визуальное обнаружение невозможно из-за низкой численности. Ловушки развешивали на яблони во время цветения на высоте 2 м по периферии крон деревьев, в средних рядах массива из расчета 1 ловушка на 2 га плодоносящего сада и 1 ловушка на 5 га

неплодоносящего. При обнаружении щитовки на отдельных деревьях в массиве сада определяли границы очагов с помощью дополнительных ловушек.

При энтомологических обследованиях устанавливается численность вредителя и его распространение (заселение). Заселение растений вредителями вычисляется по формуле:

$$P = 100 \times n:N, \text{ где}$$

P – заселенность, %;

n – количество заселенных растений, шт.;

N – общее количество растений в пробе, шт.

Размеры ущерба (вредоносность) определяли используя данные о распространенности и развитии болезней и заселенности вредителями.

Вредоносность проявляется в снижении урожая, а также в ухудшении его качества и вычисления проводили по формуле:

$$B = (U_3 - U_6) \times 100 : U_3, \text{ где}$$

B – вредоносность, %;

U₆ – урожай повреждённых плодов, г, кг

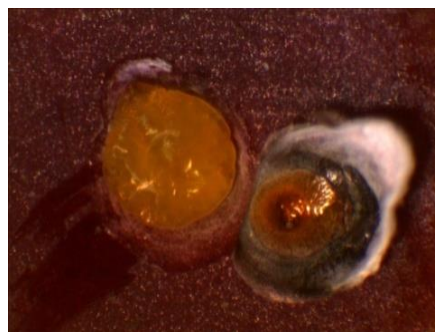
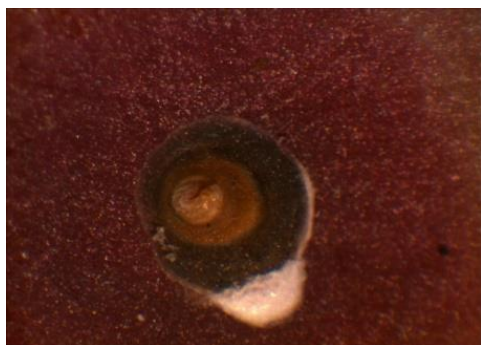
U₃ – урожай здоровых плодов, г, кг [5].

Степень заражения щитовкой устанавливали по 4-балльной системе: 1 балл (1-я степень заражения) – обнаружено до 5 щитовок на 1 кв. см коры стволов и ветвей; 2 балла (2-я степень заражения) – встречаются редкие колонии (10 щитков на 1 кв. см коры); 3 балла (3-я степень заражения) – до 1/3 поверхности дерева покрыто щитовками (12-20 щитовок на 1 кв. см коры), появляются признаки угнетения дерева; 4 балла (4-я степень заражения) – колонии многочисленные, образуют слои (20-50 щитовок на 1 кв. см коры) – верхушки и ветви усыхают, на коре характерные продольные и поперечные трещины [16]. В период хранения определяли пораженность гнилями плодов (по 100 шт.) с деревьев различной степени поврежденный щитовкой.

Результаты и обсуждения. Фенологию развития калифорнийской щитовки в 2020-2021 гг. изучали в яблоневом саду к/х «Суздалева О.В.» Енбекшиказахского района Алматинской области.

У взрослых особей самки, щиток серого цвета, круглый, в диаметре 1-2 мм, размер щитка зависит от кормового растения и близок к цвету коры дерева. Тело самки находится под щитком, который можно снять иглой, оно круглой формы, лимонно – желтого цвета. Ротовой аппарат – хоботок расположен в передней части [17].

Наблюдения момента выхода бродяжек у живородящей самки, проводили в лабораторных условиях (рисунок 1).



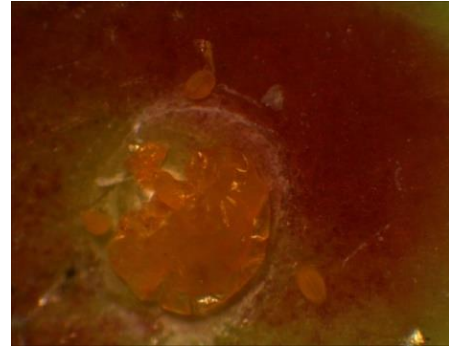


Рисунок 1 – Момент выхода бродяжек из под щитка и массовый выход бродяжек (КХ Суздалева О.В.)

При наблюдении момента живородящей самки калифорнийской щитовки в лабораторных условиях, было установлено, что одна самка рождает в среднем 150 бродяжек в течение суток.

Отродившиеся личинки (бродяжки) некоторое время находились под щитком, а после выхода найдя удобное место прикрепляются к коре дерева. Прикрепившись к растению бродяжки выделяют вверх восковые нити за счет которых держится образовавшийся щиток.

Отрождение бродяжек является самой уязвимой стадией в ее развитии при которой достигается самый высокий эффект при проведении защитных мероприятий. Но проблема заключается в том, что точно определить дату и время выхода бродяжек невозможно, так как прогнозирование практически отсутствует. Оптимальным сроком обработки считается время, когда бродяжки выйдут из-под щитка самки. Они находят удобное место, и прикрепляются к растению, теряют подвижность и начинают питаться. Через 3-4 дня на верхней стороне тела бродяжки образуется щиток, после чего вредитель становится практически неуязвимым. Именно в этот небольшой период, когда бродяжки выходят из под щитка, необходимо провести обработки. Вокруг тела бродяжки образуются красно-бордовый ободок и образует щиток. Также на плодах ярко проявляются красные пятна. В начале июня появляются бродяжки перезимовавшего поколения щитовки и дают начало новому летнему поколению, которые также присосавшись к дереву сразу покрываются белым щитком, постепенно превращаясь в серый цвет. Пройдя линьку через 7-8 дней появляются личинки второго возраста. Через 20-25 дней после оплодотворения самок отражаются бродяжки, которые и дают начало следующему поколению.

Таким образом, у самки и самцов продолжительность полного цикла развития составляет 30-32 дней, но срок жизни взрослых насекомых, в частности самок, значительно длиннее, так как после оплодотворения созревания яиц длится в течении месяца и около двух месяцев отрождаются бродяжки, после чего самки погибают. В то время как самцы после превращения во взрослых насекомых спариваются и сразу погибают [18].

Калифорнийская щитовка является опасным вредителем плодовых культур, а потому на эффективную защиту деревьев от нее, обеспечивающие снижение численности и получение товарного урожая, должны быть направлены усилия товаропроизводителей, что позволит исключить или снизить экономический ущерб. Поскольку калифорнийская щитовка относится к сосущим насекомым, её личинки прикрепляясь к коре дерева высасывают соки, отчего вокруг поврежденного места образуются неровности коры ствола и молодых побегов. На листьях появляются покраснения поврежденных участков, приводящие к их деформации, в результате чего они опадают, при этом уменьшается общее количество зеленой массы и прирост деревьев, теряется качество плодов и их товарный вид (рисунок 2, 3).



Рисунок 2 – Щитки калифорнийской щитовки на коре яблони



Рисунок 3 – Плоды яблони поврежденные калифорнийской щитовкой

Были заложены опыты по зависимости пораженности плодов гнилями при хранении от степени поврежденности деревьев (по 4 бальной шкале) (таблица 1).

С целью защиты сада от калифорнийской щитовки в КХ «Суздалева О.В.» в 2020-2021 году провели профилактические мероприятия: Почищали стволы и скелетные ветки от старой коры, провели весеннюю обрезку деревьев, удаляли сухие и поврежденные ветви, вырезали на кольцо прикорневую поросль. Сожгли отходы от обрезки, что значительно снизило численность щитовки.

Характерным признаком поражения сада калифорнийской щитовки является образование на плодах небольших красноватых пятен. При единичном поражении влияния на сохранность урожая не отмечено. При сильном поражении поврежденные плоды отстают в росте, теряют свой товарный вид, качество урожая при этом существенно снижается. Яблоки, поврежденные щитовками, с пятнами более чем на 50% поверхности плода, непригодны для длительного хранения, вследствие из поражения различного вида гнилями. Деревьев с 4 баллом поражения не было выявлено. С деревьев пораженных различными баллами от 1 до 3 были отобраны по 100 плодов, проанализирован общий

процент поражённости плодов щитовкой и со степенью поражения более 50% поверхности (таблица 1).

Таблица 1 – Поражённость плодов гнилями при хранении в зависимости от балла повреждения деревьев калифорнийской щитовкой

Балл поражения деревьев	Поражено плодов всего, %	Пораженных плодов с пятнами более чем на 50% поверхности плода, %	Пораженных плодов гнилями при хранении, %
I	51,2	3,6	4,3
II	82,4	5,4	7,6
III	91,3	9,6	12,4

В период хранения было установлено (таблица 1), что балл поражения деревьев щитовкой косвенно влияет на развитие гнили плодов, чем выше их зараженности щитками вредителя, тем больше гнилей.

При проведении исследований определена биологическая эффективность химических защитных мероприятий против калифорнийской щитовки и их влияние на снижение поврежденности плодов в течение вегетации. Урожай с опытных деревьев был заложен в хранилище для учета потерь урожая при хранении (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность защитных мероприятий против калифорнийской щитовки и их влияние на поврежденность плодов и потери урожая при хранении (КХ Суздалева О.В., 2021 год)

Вариант опыта	Повторность	Число щитовок в пробе, особей		Снижение численности, %	Повреждено плодов, %	Снижение поврежденности плодов, %	Потери урожая при хранении, %
		живых	мертвых				
Мовенто эмерджи, к.с. 0,6 л/га	1	4	68	-	3	-	4
	2	7	71	-	5	-	6
	Средняя	5,5	69,5	92,3	4	95,5	5
БИ-58 Новый, 40% к.э. 1,4 л/га	1	8	74	-	2	-	3
	2	6	57	-	7	-	9
	Средняя	7	65,5	90,1	4,5	94,9	6
Контроль, без обработки	1	78	12	-	87	-	14
	2	64	5	-	89	-	17
	Средняя	71	8,5	-	88	-	15,5

Отмечено существенно, на 94,9–95,5% снижена поврежденность плодов, что при проведении защитных мероприятий против калифорнийской щитовки. Учеты проведенные в период хранения показали снижение потерь продукции до 5-6%.

Выводы. Калифорнийская щитовка является опасным вредителем плодовых культур, на эффективную защиту деревьев от нее, обеспечивающие снижение численности и получение товарного урожая, должны быть направлены усилия товаропроизводителей, что позволит исключить или снизить экономический ущерб. При слабом поражении влияния на сохранность урожая не отмечено. Яблоки, в сильной степени поврежденные щитовками, увядают быстрее, заболевают плодовой гнилью чаще, чем неповрежденные плоды, сроки хранения продукции значительно снижаются. Биологическая эффективность защитных мероприятий против калифорнийской щитовки

составила 90,1-92,3%. При этом поврежденность плодов снизилась на 94,9-95,5%. Более высокое качество плодов положительно сказывается на их хранении, потери продукции снижаются с 15,5 % до 5-6%.

Статья была написана в рамках ПЦФ по проекту: ИРН BR10765062 «Разработка технологий хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции» в рамках научно-технической программы НТП «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения» на 2021-2023 годы.

Литература:

- [1] **Попова, А.И.** Калифорнийская щитовка. – Ленинград 1962. – С. 5-10.
- [2] **Бичина, Т.И.** Устойчивость винограда и плодовых культур к заболеваниям и вредителям / Т.И. Бичина, Э.Ш. Гатина // Издательство «Штиинца». - Кишинев, 1976. – 124 с.
- [3] **Принц, Е.Я.** Особенности повреждения яблони калифорнийской щитовкой / Е.Я. Принц // Сб. науч. тр./ Лаб. по карантину раст. -1973. - Вып.1. - С. 18-32.
- [4] **Бичина, Т.И.** Разнокачественность особей калифорнийской щитовки в зависимости от кормового растения / Т.И. Бичина, В.С. Бабий, М.Н. Бусуйок; Вопр. з. р. 1973. - Т. 2. - С. 34-39.
- [5] **Пикушова, Э.А.** Методические указания к учебной практике по курсу: «Защита растений». -Краснодар, 2009. – 71 с.
- [6] **Попова, А.И.** Паразиты самцов калифорнийской щитовки *Diaspidiotus perniciosus* Comst. (Homoptera, Coccoidea) / А.И. Попова //Энтомологическое обозрение. -1979. - Т. 58. - №3. - С.538-547.
- [7] **De Bach, P.** Biological control of coccids by introduced natural enemies / D. Rosen, C. Kennett //Biological control, 1971. -Vol. 7. - P. 165 - 194.
- [8] **Декачосидзе, Т.Е.,** Гаситашвили Н.Г. Восточная плодовая жорка в Грузии // Защита и карантин растений. – 2007. - №4. – С. 31-32.
- [9] **Савотиков, Ю.Ф.** Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Федерации / Ю.Ф. Савотиков А.И. Сметник; Ниж. Новгород: «Арника», 1995.-С. 148-152.
- [10] **Талицкий, В.И.** Паразиты калифорнийской щитовки в Молдавии / В.И. Талицкий // Сб. науч. тр. по калифорн. щитовке. - Кишинев: «Карта Молдовеняскэ», 1964. - С. 29-49.
- [11] **Максимова, В.И.** Некоторые особенности роста калифорнийской щитовки / В.И. Максимова // Вестник зоологии. - 1973. - №3. - С. 81-84.
- [12] **Бусуйок, М.Н.** О биологии и вредности калифорнийской щитовки / М.Н. Бусуйок; Защита сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. - Кишинев. - 1978. - С. 54-64.
- [13] **Пилипюк, В.И.** Калифорнийская щитовка на Сахалине и Курильских островах / В.И. Пилипюк // Защита растений. - 1971. - №7. - С. 43-46.
- [14] Рекомендации по выявлению, идентификации, снижению численности и вредоносности калифорнийской щитовки – Астана-Алматы, 2012. – 11 стр.
- [15] **Исин, М.М.** Вредители сада. - Алма-Ата, «Кайнар», 1987. – С. 47-50.
- [16] **Гура, Н.А.,** Максимова В.И., Шишкина А.А. Методические рекомендации по проведению карантинных фитосанитарных мероприятий в очаге калифорнийской щитовки *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.). - Москва, 2008.-С.11.
- [17] **Матесова, Г.Я.** Калифорнийская щитовка опасный карантинный вредитель садов в Казахстане. - Алма-Ата: Кайнар, 1984. – С. 20.
- [18] **Копжасаров, Б.К.,** Бекназарова З.Б. К вопросу изучения особенностей развития калифорнийской щитовки (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) в садах на юго-востоке Казахстана // Известия национальной Академии наук Республики Казахстан. – Алматы. – 2016. – №1(31). – С. 30-35.

References

- [1] **Popova, A.I.** Kalifornijskaya shchitovka. – Leningrad 1962. – S. 5-10.
- [2] **Bichina, T.I.** Ustojchivost' vinograda i plodovyh kul'tur k zabolevaniyam i vreditelyam / T.I. Bichina, E.SH. Gatina // Izdatel'stvo «SHTiince». - Kishinev, 1976. – 124 s.
- [3] **Princ, E.YA.** Osobennosti povrezhdeniya yabloni kalifornijskoj shchitovkoj / E.YA. Princ //Sb. nauch. tr./ Labor. po karantinu rast. -1973. - Vyp.1. - S. 18-32.
- [4] **Bichina, T.I.** Raznokachestvennost' osobej kalifornijskoj shchitovki v zavisimosti ot kormovogo rasteniya / T.I. Bichina, B.C. Babij, M.N. Busujok; Vopr. z. r. 1973. - T. 2. - S. 34-39.
- [5] **Pikushova, E.A.** Metodicheskie ukazaniya k uchebnoj praktike po kursu: «Zashchita rastenij». -Krasnodar, 2009. – 71 c.
- [6] **Popova, A.I.** Parazity samcov kalifornijskoj shchitovki Diaspidiotus perniciosus Comst. (Homoptera, Coccoidea) / A.I. Popova //Entomol. obozrenie. -1979. - T. 58. - №3. - S.538-547.
- [7] **De Bach, R.** Biological control of coccids by introduced natural enemies / D. Rosen, C. Kennett //Biological control, 1971. -Vol. 7. - P. 165 - 194.
- [8] **Dekachosidze, T.E.,** Gasitashvili N.G. Vostochnaya plodozhorka v Gruzii // Zashchita i karantin rastenij. – 2007. - №4. – S. 31-32.
- [9] **Savotikov, YU.F.** Spravochnik po vreditelyam, bolezniam rastenij i sornyakam, imeyushchim karantinnoe znachenie dlya territorii Rossijskoj Federacii / YU.F. Savotikov A.I. Smetnik; Nizh. Novgorod: «Arnika», 1995. – S. 148 – 152.
- [10] **Talickij, V.I.** Parazity kalifornijskoj shchitovki v Moldavii / V.I. Talickij // Sb. nauch. tr. po kalifor.shchitovke. – Kishinev: «Kartya Moldovenyasje», 1964. – S. 29 – 49.
- [11] **Maksimova, V.I.** Nekotorye osobennosti rosta kalifornijskoj shchitovki / V.I. Maksimova // Vestnik zoologii. – 1973. - №3. – S. 81 – 84.
- [12] **Busujok, M.N.** O biologii i vrednosti kalifornijskoj shchitovki / M.N. Busujok; Zashchita sel'skohozyajstvennyh rastenij ot vreditel'ej i bolezn'ej. – Kishinev. – 1978. – S. 54 – 64.
- [13] **Pilipyuk, V.I.** Kalifornijskaya shchitovka na Sahaline i Kuril'skih ostrovah / V.I. Pilipyuk // Zashchita rastenij. – 1971. - №7. – S. 43 – 46.
- [14] Rekomendacii po vyyavleniyu, identifikacii, snizheniyu chislennosti i vredonosnosti kalifornijskoj shchitovki – Astana – Almaty, 2012. – 11 str.
- [15] **Isin, M.M.** Vrediteli sada. – Alma – Ata, «Kajnar», 1987. – S. 47 – 50.
- [16] **Gura, N.A.,** Maksimova V.I., SHishkina A.A. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu karantinnyh fitosanitarnyh meropriyatij v ochage kalifornijskoj shchitovki *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.). – Moskva, 2008. – S.11.
- [17] **Matesova, G.YA.** Kalifornijskaya shchitovka opasnyj karantinnyj vreditel' sadov v Kazahstane. – Alma – Ata: Kajnar, 1984. – S. 20.
- [18] **Kopzhasarov, B.K.,** Beknazarova Z.B. K voprosu izucheniya osobennostej razvitiya kalifornijskoj shchitovki (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) v sadah na yugo-vostoke Kazahstana // Izvestiya nacional'noj Akademii nauk Respubliki Kazahstan. – Almaty. – 2016. – №1(31). – S. 30 – 35.

АЛМАНЫҢ КАЛИФОРНИЯЛЫҚ ҚАЛҚАНШАЛЫ СЫМЫРМЕН (*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS*) ЗАҚЫМДАНУЫНЫҢ ЖЕМІС САПАСЫ МЕН ОЛАРДЫҢ САҚТАЛУЫНА ӘСЕРІ

Копжасаров Б.К., биология ғылымдарының кандидаты

Бекназарова З.Б., PhD

Исина Ж.М., биология ғылымдарының кандидаты

Динасилов А.С., ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты

Калдыбекқызы Г. жаратылыстану ғылымдарының магистрі

*Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты
Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Жұмыстың мақсаты сақтау кезінде алма өнім мөлшерінің төмендеуі. Мақалада алманың калифорниялық қалқаншалы сымырмен зақымдануының жеміс өнімінің сапасына әсері

туралы мәліметтер келтірілген. Калифорниялық қалқаншалы сымыр жеміс дақылдарының қауіпті зиянкесі, санын төмендету және тауарлық өнім алуды қамтамасыз ететін ағаштады олардан тиімді қорғауға тауар өндірушілер бар күшін салу қажет, ол өз кезегінде экономикалық шығынды болдырмайды немесе төмендетеді. Зиянкес сорғыш жәндіктерге жатады, дернәсілдері ағаш діңіне жабысып, шынын сорады, нәтижесінде зақымдалған орын айналасында дің қабықтары мен жас өркендерде төмпешектер пайда болады. Жапырақтарының зақымданған бөліктерінде қызыл дақтар пайда болып, жапырақтардың деформацияланып, түсіп қалады. Сонымен бірге, ағаштың жасыл массасы мен өркендерінің өсуі төмендеп, жемістердің сапасы төмендейді. Калифорниялық қалқаншалы сымырмен қатты зақымданған алмалар зақымданбаған алмаларға қарағанда тез солып, жеміс шірігі ауруымен ауырады. Калифорниялық қалқаншалы сымырға қарсы қорғау шараларының биологиялық тиімділігі 90,1-92,3% құрап, жемістердің зақымдануын 94,9-95,5% төмендетті. Жемістердің сақтау кезіндегі сапасының артуы өнімнің шығынын 15,5%-дан 5-6%-ға дейін төмендетті.

Кілт сөздер: Калифорниялық қалқаншалы сымыр, аналық, аталық, кезбе, карантин, талдау.

INFLUENCE OF APPLE DAMAGE WITH CALIFORNIA SHIELD (QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS) ON FRUITS QUALITY AND THEIR SAFETY

Kopzhasarov B.K., candidate of biological sciences

Beknazarova Z.B., PhD

Isina Zh.M., candidate of biological sciences

Dinasilov A.S., candidate of agricultural sciences

Kaldybekkyzy G., master of natural sciences

*Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembaev
Almaty city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The aim of the work is to reduce the loss of apple yield during storage. The article presents data on the impact of California scale insect damage on the quality of the apple crop. The California scale insect is a dangerous pest of fruit crops, the efforts of agricultural producers should be directed to the effective protection of trees from it, ensuring a decrease in the number and obtaining a marketable crop, which will eliminate or reduce economic damage. The pest belongs to sucking insects, its larvae, attaching to the bark of a tree, suck out the juices, which causes irregularities in the bark of the trunk and young shoots around the damaged area. Reddening of damaged areas appears on the leaves, leading to their deformation, as a result of which they fall off. Moreover, the total amount of green mass and the growth of trees decrease, the quality of fruits and their presentation are lost. Apples heavily damaged by scale insects wither faster, fall ill with fruit rot more often than undamaged fruits, and product shelf life is significantly reduced. The biological effectiveness of protective measures against the California scale insect was 90.1-92.3%, while reducing fruit damage by 94.9-95.5%, improving the quality of the crop reduced product losses during storage from 15.5% to 5-6%.

Key words: California scale insect, female, male, vagrant, quarantine, examination.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Амангалиев Б.М., кандидат сельскохозяйственных наук
batyr.amangaliev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2621-6427>

Жусупбеков Е.К., кандидат сельскохозяйственных наук
erbol.zhusupbekov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9177-8982>

Жапаев Р.К., кандидат сельскохозяйственных наук
r.zhapayev@mail.ru, [orcid.org/, https://orcid.org/0000-0003-3951-6779](https://orcid.org/0000-0003-3951-6779)

Кунупияева Г.Т., кандидат сельскохозяйственных наук
kunyriyeva_gulya@mail.ru, [orcid.org/, https://orcid.org/0000-0001-8606-765X](https://orcid.org/0000-0001-8606-765X)

Байтаракова К.Ж. магистр сельскохозяйственных наук
kuralai_baitarakova@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0515-7029

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
п. Алмалыбак, Карасайский район, Алматинская обл, Республика Казахстан*

Аннотация: цель исследования состояла в оценке эффективности использования различных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы на урожайность и качество зерна ярового ячменя сорта Сымбат. Полевые исследования проводили на опытном участке Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (Алматинская область, Карасайский район) в полевом многофакторном опыте на склоне восточной экспозиции на посевах ярового ячменя. В опыте предусматривалось изучение 3-х способов основной обработки почвы под яровой ячмень: отвальная вспашка на глубину 20-22 см, мелкая плоскорезная обработка на глубину 10-12 см, нулевая обработка. На указанных фонах основной обработки почвы вносились минеральные удобрения в нормах $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{30}$, $N_{90}P_{90}K_{30}$. В течение вегетации ярового ячменя содержание щелочногидролизующего азота в почве на изучаемых агроприемах изменялось в диапазоне 73-151 мг/кг, то есть в очень низкой, низкой и средней обеспеченности. От фазы всходов до фазы молочной спелости зерна ярового ячменя количество подвижного фосфора в почве снизилось на вспашке на 11-13 мг/кг, плоскорезной обработке на 7-10 мг/кг, без обработки - 9-13 мг/кг на фоне удобрений и была в средней и повышенной степени обеспеченности. От фазы всходов к концу вегетации ярового ячменя произошло снижение содержания обменного калия в почве на всех вариантах опыта с 295-486 мг/кг до 238-409 мг/кг в среднем, повышенном и высоком количестве. Наибольшая урожайность ярового ячменя сорта Сымбат достигнута на плоскорезной обработке с внесением $N_{60}P_{60}K_{30}$ – 16,7 ц/га.

Ключевые слова: яровой ячмень, минеральные удобрения, вспашка, плоскорезная обработка, нулевая обработка

Введение: зерновое хозяйство имеет важное значение в обеспечении продовольственной безопасности и производству ячменя отводится особое место как одной из основных зернофуражных культур на юго-востоке страны. Ячмень возделывается в большинстве стран. Его используют на корм животных, для производства крупы, ячменного кофе, в спиртовом производстве, пивоварении, для получения солодового экстракта и так далее. Статистические данные 2021 года свидетельствуют, что посевная площадь ярового ячменя в юго-восточном регионе страны с 2015 года до 2021 года возросла с 206600 до 238653 га. Урожайность ярового ячменя в сельскохозяйственном производстве региона низкая и составила 19,5 ц/га. Повышение урожайности, увеличении валовых сборов и улучшении его качества возможно на основе применения минеральных удобрений и современных сортов.

Неотъемлемой частью освоения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в современном мировом сельскохозяйственном производстве является применение минеральных удобрений.

Применение азотных удобрений в дозах 30 и 45 кг д. в/га обеспечивало увеличение урожайности культуры на 0,46 и 0,60 т/га (11,0 и 14,4%) в сравнении с неудобренным фоном [1].

В опытах Павлюченко А.У. и др. установлено, что наибольшая урожайность ярового ячменя получена при внесении дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 3,03 т/га [2].

Доля влияния минеральных удобрений в формировании урожайности и качества зерна ячменя, также как и погодных условий, является очень значимой, достигая соответственно 25-80 % и 20-50 % [3].

Опыты, проведенные в Белгородской области свидетельствуют, что наиболее эффективной оказалась доза удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$, при которой в благоприятных погодных условиях урожайность ячменя была выше по сравнению с контролем на 3,1 ц/га, а в неблагоприятных – на 1,4 ц/га [4].

Внесение минеральных удобрений не только повышает величину урожайности, но и способствует улучшению качественных показателей зерна ярового ячменя.

Так, если на фоне $N_{10}P_{10}K_{10}$ (контроль) в среднем по двадцати одному сорту урожайность ярового ячменя составила 3,73 т/га, то за счет усиления минерального питания $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{50}P_{50}K_{50}$ прибавки урожая составили 0,74 и 1,07 т/га. Увеличение доз минеральных удобрений до $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{50}P_{50}K_{50}$ способствовало и повышению белка в зерне по сравнению с контрольным вариантом на 0,8 и 1,79 % соответственно [5].

Внесение дозы минеральных удобрений $N_{90}P_{60}K_{30}$ положительно повлияли на накопление белка в зерне, содержание которого составляло 11,14 % при контроле 10,81 %. Содержание крахмала увеличилось на 0,63 % по сравнению с контролем. Натура зерна составило 679 г/л и на контроле 649 г/л [6].

В опытах, проведенных в Белградской области, что урожайность ячменя относительно контрольного варианта в зависимости от фона удобрений на 36,71-143,67% [7].

В Тамбовской области при внесении N_{60} с предпосевной культивацией получена прибавка урожая ярового ячменя 2,17 т/га относительно контроля [8].

Результаты исследований полученное в 2019-2022 годах на дерново-подзолистой почве в условиях Центральной зоны Евро-Северо-Востока РФ свидетельствуют, что прибавки урожайности зерна ячменя от применения возрастающих доз удобрений варьировали от 1,38 до 3,90 т/га [9].

В Рязанской области на серой лесной тяжелосуглинистой почве максимальная урожайность сортов ярового ячменя сортов Владимир, Надежный и Яромир получена по фону минеральных удобрений $(NPK)_{60}$ в благоприятном 2017 году и составила 4,82, 5,36 и 5,71 т/га соответственно [10].

По данным ряда авторов [11,12,13,14], доля урожая, формирующегося за счет удобрений, может достигать 23 – 70%. Среди элементов минерального питания наибольшее влияние на повышение урожайности ячменя оказывает азот [15].

Материалы и методы исследования: цель исследования состояла в оценке эффективности использования различных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы и применения разных норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна ярового ячменя сорта Сымбат. Научные исследования выполнены на полуобеспеченной осадками богаре площадью 5 га, находящаяся на территории ТОО «КазНИИЗиР» Карасайского района Алматинской области. Почва – светло-каштановая среднесуглинистая. В данной почве содержится 0,15% валового азота, 0,21% общего фосфора, 0,67% общего калия.

Климат зоны считается умеренно-засушливой с резким континентальным климатом и имеющими большими изменениями температуры воздуха в течение суток и количества атмосферных осадков в год. Температура воздуха в среднем за год бывает на отметке 7-8 °С, а среднеголетняя сумма осадков за год находится на уровне 415 мм с изменениями в отдельные годы от 300 до 500 мм. На опытном поле изучались три уровня минерального питания ярового ячменя $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{30}$, $N_{90}P_{90}K_{30}$ на фоне разных способов основной обработки почвы: отвальной вспашки на 20-22 см, мелкой плоскорезной обработки на 10-12 см, нулевой обработки. В опыте выращивался сорт ярового ячменя Сымбат.

Лабораторные исследования почвы осуществлялись современными приборами, за исключением определения щелочногидролизующего азота. Щелочногидролизующий азот – по Корнфилду, подвижный фосфор – фотометром фотоэлектрическим КФК-3 «ЗОМЗ», обменный калий – пламенным фотометром PFP-7. Учет урожая ярового ячменя проводился сплошным обмолотом комбайном Сампо-130 при 14%-ной влажности и 100 %-ной чистоте. Для математической обработки экспериментальных результатов применялась аналитическая программа STATISTICA.

Результаты и обсуждение: по основным фазам развития культуры произведен отбор почвенных образцов на определение в них количества подвижных питательных элементов в течение вегетации полевых культур. Установлена обеспеченность почвы под посевом ярового ячменя щелочногидролизующим азотом, подвижным фосфором, обменным калием. По окончании вегетации ярового ячменя определена урожайность и качество зерна культуры на вариантах опыта.

Содержание щелочногидролизующего азота в почве с начала вегетации на всех вариантах опыта с 92-112 мг/кг очень низкой и низкой обеспеченности снизилось до фазы кущения ярового ячменя – 73-92 мг/кг очень низкой. Внесение в фазу кущения в подкормку аммиачной селитры в нормах N_{30} , N_{60} , N_{90} увеличивало количество щелочногидролизующего азота в почве к фазе выхода в трубку ярового ячменя на вспашке – на 9 мг/кг, 16 мг/кг, 23 мг/кг, на плоскорезной обработке – 7 мг, 15 мг/кг, 36 мг/кг, без обработки – 14 мг/кг, 21 мг/кг, 31 мг/кг соответственно. От фазы трубкования его содержание в почве на всех вариантах опыта с 87-124 мг/кг очень низкого и низкого уровня возросло в фазу колошения ярового ячменя до низкой и средней обеспеченности – 103-151 мг/кг. К концу вегетации, в фазу молочной спелости зерна ярового ячменя отмечалось сокращение количества щелочногидролизующего азота в почве по всем вариантам опыта с 103-151 мг/кг до 84-126 мг/кг (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика содержания щелочногидролизующего азота (мг/кг) в светло-каштановой богарной почве в период вегетации ярового ячменя при применении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фазы развития				
			всходы	кущение	трубкавание	колошение	молочной спелости зерна
Яровой ячмень сорт Сымбат	вспашка на 20-22 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$	98	88	97	109	93
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	105	88	104	115	98
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	112	87	110	140	105
	плоскорезная обработка на 10-12 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$	94	84	91	103	84
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	109	80	95	124	110
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	92	88	124	137	126
	без обработки	$N_{30}P_{30}K_{30}$	94	73	87	112	87
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	105	92	113	127	98
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	94	91	122	151	108

Внесение аммофоса в нормах P_{30} , P_{60} , P_{90} при посеве ярового ячменя обеспечивало повышенное, высокое и очень высокое содержание подвижного фосфора в почве в начале его вегетации на варианте вспашки – 43-63 мг/кг, плоскорезной обработки – 40-66 мг/кг, без обработки – 32-67 мг/кг.

Несущественное снижение подвижного фосфора в почве наблюдалось от фазы всходов до фазы кущения ярового ячменя на всех вариантах опыта. При этом обеспеченность почвы данным элементом питания оставалась повышенной на вариантах с применением низкой нормы фосфорного удобрения – 31-41 мг/кг, повышенная и высокая – при применении средней нормы аммофоса – 44-55 мг/кг и высокая и очень высокая – при внесении нормы P_{90} - 58-64 мг/кг. От фазы кущения до фазы выхода в трубку ярового ячменя отмечалось уменьшение количества подвижного фосфора в почве по всем вариантам опыта с 31-64 мг/кг повышенного, высокого и очень высокого уровня до 28-61 мг/кг среднего, высокого и очень высокого содержания.

В дальнейшем, от фазы трубкования до фазы колошения и фазы молочной спелости зерна ярового ячменя его содержание в почве сократилось на изучаемых агроприемах с 28-61 мг/кг до 25-58 мг/кг и 23-56 мг/кг. Следовательно, посевы ярового ячменя достаточно были обеспечены в течение вегетации подвижным фосфором в почве (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика содержания подвижного фосфора (мг/кг) в светло-каштановой богарной почве в период вегетации ярового ячменя при применении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фазы развития				
			всходы	кущение	трубкование	колошение	молочной спелости зерна
Яровой ячмень сорт Сымбат	вспашка на 20-22 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$	43	41	39	36	32
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	52	50	48	44	40
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	63	58	55	52	50
	плоскорезная обработка на 10-12 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$	40	39	37	36	33
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	57	55	53	50	48
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	66	64	61	58	56
	без обработки	$N_{30}P_{30}K_{30}$	32	31	28	25	23
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	47	44	43	40	38
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	67	63	60	56	54

Внесение калийного удобрения в норме K_{30} под яровой ячмень обеспечивало максимальное содержание обменного калия в почве в фазу всходов при применении вспашки – 304-486 мг/кг, плоскорезной обработки – 316-422 мг/кг, без обработки – на 295-412 мг/кг. От фазы всходов до фазы кущения ярового ячменя наблюдалось снижение его количества в почве по вариантам опыта с 295-486 мг/кг среднего, повышенного, высокого уровня до 276-451 мг/кг среднего, повышенного, высокого показателя. В дальнейшем, от фазы кущения до фазы молочной спелости зерна ярового ячменя отмечалось уменьшение количества обменного калия в почве на всех агрофонах с 295-486 мг/кг до 238-409 мг/кг (таблица 3).

Применение нормы минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{30}$ обеспечивало повышение урожайности ярового ячменя сорта Сымбат по сравнению с контролем $N_{30}P_{30}K_{30}$ и с нормой $N_{60}P_{60}K_{30}$ на вспашке на 20-22 см на 2,2 ц/га и 1,5 ц/га соответственно. На

плоскорезной обработке на 10-12 см внесение повышенной нормы минеральных удобрений увеличивало урожайность его по сравнению с контролем $N_{30}P_{30}K_{30}$ на 1,8 ц/га и уменьшало при норме $N_{60}P_{60}K_{30}$ на 0,6 ц/га.

Таблица 3 – Динамика содержания обменного калия (мг/кг) в светло-каштановой богарной почве в период вегетации ярового ячменя при применении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фазы развития				
			всходы	кущение	трубкование	колошение	молочной спелости зерна
Яровой ячмень сорт Сымбат	вспашка на 20-22 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$	304	296	285	273	263
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	486	451	443	432	409
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	405	379	335	323	309
	плоскорезная обработка на 10-12 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$	371	295	275	260	281
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	422	409	395	384	377
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	316	308	292	281	263
	без обработки	$N_{30}P_{30}K_{30}$	353	340	314	297	274
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	412	402	390	382	376
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	295	276	264	249	238

На варианте без обработки использование нормы $N_{90}P_{90}K_{30}$ повышало урожайность по сравнению с контролем на 0,9 ц/га и было меньше при норме $N_{60}P_{60}K_{30}$ на 0,1 ц/га. В острозасушливый год максимальная урожайность данного сорта получена при внесении нормы $N_{60}P_{60}K_{30}$ с применением плоскорезной обработки на 10-12 см -16,7 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность ярового ячменя сорта Сымбат при применении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Культура, сорт	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Урожайность, ц/га	Прибавка от контроля, ц/га
Яровой ячмень сорт Сымбат	вспашка на 20-22 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	13,7	-
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	15,2	1,5
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	15,9	2,2
	плоскорезная обработка на 10-12 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	14,3	-
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	16,7	2,4
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	16,1	1,8
	Без обработки	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	12,5	-
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	13,5	1,0
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	13,4	0,9
НСР ₀₅ (Фактор А – обработка почвы)			0,6	
НСР ₀₅ (Фактор В – минеральные удобрения)			0,6	
НСР ₀₅ (Взаимодействие факторов А и В)			1,2	

Погодные условия года исследований и уровни минерального питания оказали определенное влияние на формирование качества зерна ярового ячменя. Применение нормы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ на фоне различных способов основной

обработки почвы повышало по сравнению с контролем ($N_{30}P_{30}K_{30}$) массу на 6-23 г, протеин на 0,1-0,2 %, солевой протеин на 0,1-3,5 %, показатель экстрактивности на 0,1-0,6 % и снижало количество влаги на 0,1-0,4 %, крахмала на 0,1-0,9 % семян льна масличного (таблица 5).

Таблица 5 – Качественные показатели зерна ярового ячменя сорта Сымбат при внесении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Культура	Обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Натура, %	Протеин, %	Влажность, %	Крахмал	Экстрактивность	Сол. протеин
Яровой ячмень сорт Сымбат	вспашка на 20-22 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	560	14,7	8,4	58,2	78,0	30,5
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	566	14,8	8,0	57,3	78,6	34,0
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	538	15,5	8,6	55,8	77,4	36,5
	плоскорезная обработка на 10-12 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	560	15,2	8,8	57,0	77,6	32,8
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	583	15,4	8,7	56,7	77,6	34,6
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	554	15,4	9,0	56,5	77,7	34,7
	Без обработки	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	573	15,1	8,5	57,5	77,8	30,7
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	583	15,2	8,4	57,4	77,6	31,1
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	570	15,4	8,6	57,0	77,9	34,2

Удобрения с нормой $N_{90}P_{90}K_{30}$ с применяемыми способами обработки почвы увеличивало по сравнению с контролем ($N_{30}P_{30}K_{30}$) содержание протеина на 0,2-0,8 %, влажности на 0,1-0,2 %, солевого протеина на 1,6-6,0 % и уменьшало массу на 3-22 г, количество крахмала на 0,5-2,4 %, величину экстрактивности на 0,1-0,6 %.

Выводы. 1. Содержание щелочногидролизуемого азота в 0-30 см слое почвы уменьшалось от фазы всходов до фазы кущения ярового ячменя по всем вариантам опыта на 3-29 мг/кг. Подкормка азотными удобрениями в нормах N_{30} , N_{60} , N_{90} в фазе кущения ярового ячменя обеспечивало повышение содержания щелочногидролизуемого азота в почве до фазы колошения на вспашке на 21-53 мг/кг, плоскорезной обработке – 19-49 мг/кг, без обработки - 35-60 мг/кг. От фазы колошения до фазы молочной спелости зерна ярового ячменя наблюдалось снижение щелочногидролизуемого азота в почве на всех агроприемах на 11-43 мг/кг.

2. Внесенные фосфорные минеральные удобрения в нормах P_{30} , P_{60} и P_{90} обеспечивали наибольшие содержания подвижного фосфора в почве в начале вегетации ярового ячменя на варианте вспашки – 43-63 мг/кг, мелкой плоскорезной обработки – 40-66 мг/кг, без обработки – 32-67 мг/кг. От фазы всходов до фазы молочной спелости зерна отмечалось уменьшение его количества в почве на исследуемых агрофонах на 9-13 мг/кг.

3. Калийные удобрения в норме K_{30} способствовали максимальному содержанию обменного калия в почве в период всходов ярового ячменя на вспашке – 304-486 мг/кг, плоскорезной обработке – 316-422 мг/кг, без обработки – 295-412 мг/кг. От фазы всходов до фазы молочной спелости зерна прослеживалось сокращение его количества в почве по вспашке с 304-486 мг/кг повышенного и высокого уровня до 263-409 мг/кг среднего, повышенного и высокого, плоскорезной обработке с 316-422 мг/кг повышенного и высокого показателя до 263-377 мг/кг среднего и повышенного содержания, без обработки

с 295-412 мг/кг среднего, повышенного и высокого значения до 238-376 мг/кг средней и повышенной величины этого показателя.

4. Урожайность зерна ярового ячменя определялась погодными условиями в период исследований и уровнями минерального питания ярового ячменя. Применение норм минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ способствовали повышению урожайности по сравнению с нормой $N_{30}P_{30}K_{30}$ на вспашке на 1,5 ц/га, плоскорезной обработке - 2,4 ц/га, без обработки – 1,0 ц/га. Не выявлена определенная закономерность при использовании повышенной нормы минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{30}$ по влиянию на урожайность ярового ячменя вследствие сильной засухи. Наибольшая урожайность ярового ячменя сорта Сымбат получена при внесении нормы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ под плоскорезную обработку на 10-12 см – 16,7 ц/га.

5. Применение нормы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ на фоне различных способов основной обработки почвы повышало по сравнению с контролем ($N_{30}P_{30}K_{30}$) натуру на 6-23 г, протеин на 0,1-0,2 %, солевой протеин на 0,1-3,5 %, показатель экстрактивности на 0,1-0,6 % и снижало количество влажности на 0,1-0,4 %, крахмала на 0,1-0,9 %.

6. Внесение нормы $N_{90}P_{90}K_{30}$ с применяемыми системами обработки почвы увеличивало по сравнению с контролем ($N_{30}P_{30}K_{30}$) содержание протеина на 0,2-0,8 %, влажности на 0,1-0,2 %, солевого протеина на 1,6-6,0 % и уменьшало натуру на 3-22 г, количество крахмала на 0,5-2,4 %, величину экстрактивности на 0,1-0,6 %.

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана».

Литература:

[1] **Кузикеев, Ж.В.**, Борадулина В.А., Мусалитин Г.М., Кузикеев А.П. Формирование продуктивности и качества зерна сортов ярового ячменя в зависимости от норм высева и уровня азотного питания в лесостепи Алтайского края // Достижения науки и техники АПК. – 2022. - № 3. – С. 74-78.

[2] **Павлюченко, А.У.**, Гриднева О.В., Пискарова Л.А. Плодородие почвы и продуктивность ячменя под воздействием удобрений в кормовом севообороте // Земледелие. – 2014. - № 7. – С. 18-20.

[3] **Дериглазова, Г.М.** Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество зерна ярового ячменя // Земледелие. – 2012. - № 6. – С. 43-45.

[4] **Доманов, Н.М.**, Солнцов Л.И., Прокопенко С.А., Столяров Д.П. Продуктивность ячменя в зависимости от доз минеральных удобрений и погодных условий // Земледелие. – 2011. - № 7. – С. 39-40.

[5] **Зюба, С.Н.** Условия выращивания и кормовая продуктивность ярового ячменя // Земледелие. – 2011. - № 7. – С. 47-48.

[6] **Бабунов, А.Б.**, Бадин А.Е. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество ярового ячменя Саншайн, а также вынос элементов питания // Достижения науки и техники АПК. – 2018. - № 8. – С. 32-34.

[7] **Тютюнов, С.И.**, Солнцев П.И., Хорошилов Ю.В., Емец М.В., и др. Влияние интенсификации возделывания на урожайность ярового ячменя // Сахарная свекла, 2020. - №9. – С.41-43.

[8] **Иванов О.М.**, Дудов Е.В. Роль минеральных удобрений в формировании урожая ярового ячменя в ЦГР // Сахарная свекла, 2020. - №10. – С.35-37.

[9] **Попов, Ф.А.**, Козлов Л.М., Носкова Е.Н., Светлаков Е.В. Эффективность возрастающих доз минеральных удобрений при возделывании ярового ячменя сорта Новичок // *Аграрная наука Евро-Сев.-Востока*, 2021. - №3. – С.254-263.

[10] **Артюков, О.А.**, Гладышева О.В., Свирина В.А. Вынос питательных элементов урожаем ярового ячменя в зависимости от уровня минерального питания // *Плодородие*, 2021. - №4(121). – С.6-10.

[11] **Детковская, Л.П.** Влияние удобрений на урожай и качество зерна. – Мн.: Ураджай, 1987. – 135 с.

[12] **Каюмов, М.К.** Программирование продуктивности полевых культур. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 368 с.

[13] **Мустафин, Ш.Х.** Результаты программирования урожаев зерновых культур в Горьковской области // *Агротехника полевых культур в Нечерноземной зоне РСФСР: труды ВСХИЗО*. – М., 1986. – С. 50-58.

[14] **Ружа, А.А.** Формирование расчетного урожая ярового ячменя на дерново-карбонатных почвах // *Эффективность удобрений, урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почв/ Сборник научных трудов*. – Горки, 1989. – С. 46-50.

[15] **Судаков, В.Д.** Урожай зерна ячменя и качество его белка в зависимости от удобрений, запасов фосфора в пахотном слое и степени кислотности дерново-подзолистых супесчаных почв Западной Белоруссии // *Агрохимия*. – 1992. – № 8. – С. 57-69.

References

[1] **Kuzikeev, Zh.V.**, Boradulina V.A., Musalitin G.M., Kuzikeev A.P. Formirovanie produktivnosti i kachestva zerna sortov jarovogo jachmenja v zavisimosti ot norm vyseva i urovnja azotnogo pitaniya v lesostepi Altajskogo kraja // *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. – 2022. - № 3. – S. 74-78.

[2] **Pavljuchenko, A.U.**, Gridneva O.V., Piskarova L.A. Plodorodie pochvy i produktivnost' jachmenja pod vozdejstviem udobrenij v kormovom sevooborote // *Zemledelie*. – 2014. - № 7. – S. 18-20.

[3] **Deriglazova, G.M.** Vlijanie prirodnyh i antropogennyh faktorov na urozhaj i kachestvo zerna jarovogo jachmenja // *Zemledelie*. – 2012. - № 6. – S. 43-45.

[4] **Domanov, N.M.**, Solncov L.I., Prokopenko S.A., Stoljarov D.P. Produktivnost' jachmenja v zavisimosti ot doz mineral'nyh udobrenij i pogodnyh uslovij // *Zemledelie*. – 2011. - № 7. – S. 39-40.

[5] **Zjuba, S.N.** Uslovija vyrashhivaniya i kormovaja produktivnost' jarovogo jachmenja // *Zemledelie*. – 2011. - № 7. – S. 47-48.

[6] **Babunov, A.B.**, Badin A.E. Vlijanie mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo jarovogo jachmenja Sanshajna, a takzhe vynos jelementov pitaniya // *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. – 2018. - № 8. – S. 32-34.

[7] **Tjutjunov, S.I.**, Solncev P.I., Horoshilov Ju.V., Emec M.V., i dr. Vlijanie intensivizacii vozdeljvanija na urozhajnost' jarovogo jachmenja // *Saharnaja svekla*, 2020. - №9. – S.41-43.

[8] **Ivanov, O.M.**, Dudov E.V. Rol' mineral'nyh udobrenij v formirovanii urozhajja jarovogo jachmenja v CGR // *Saharnaja svekla*, 2020. - №10. – S.35-37.

[9] **Popov, F.A.**, Kozlov L.M., Noskova E.N., Svetlakov E.V. Jefferektivnost' vozrastajushhijh doz mineral'nyh udobrenij pri vozdeljvanij jarovogo jachmenja sorta Novichok // *Agrarnaja nauka Evro-Sev.-Vostoka*, 2021. - №3. – S.254-263.

[10] **Artjukov, O.A.**, Gladysheva O.V., Svirina V.A. Vynos pitatel'nyh jelementov urozhajem jarovogo jachmenja v zavisimosti ot urovnja mineral'nogo pitaniya // *Plodorodie*, 2021. - №4(121). – S.6-10.

[11] **Detkovskaja, L.P.** Vlijanie udobrenij na urozhaj i kachestvo zerna. – Мн.: Ураджай, 1987. – 135 с.

[12] **Kajumov, M.K.** Programmirovanie produktivnosti polevyh kul'tur. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 368 с.

[13] **Mustafin, Sh.H.** Rezul'taty programmirovaniya urozhajev zernovyh kul'tur v Gor'kovskoj oblasti // *Агротехника полевых культур в Нечерноземной зоне РСФСР: труды VSHIZO*. – М., 1986. – С. 50-58.

[14] **Ruzha, A.A.** Formirovanie raschetnogo urozhaja jarovogo jachmenja na dernovo-karbonatnyh pochvah// Jefferktivnost' udobrenij, urozhajnost' sel'skohozjajstvennyh kul'tur i plodorodie pochv/ Sbornik nauchnyh trudov. – Gorki, 1989. – S. 46-50.

[15] **Sudakov, V.D.** Urozhaj zerna jachmenja i kachestvo ego belka v zavisimosti ot udobrenij, zapasov fosfora v pahotnom sloe i stepeni kislotnosti dernovo-podzolistykh supeschanyh pochv Zapadnoj Belorussii // Agrohimiija. – 1992. – № 8. – S. 57-69.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫ НЕГІЗГІ ӨНДЕУ ТӘСІЛДЕРІН ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕГІ ЖАЗДЫҚ АРПАНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ

Аманғалиев Б. М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Жүсіпбеков Е. К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Жапаев Р. К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Кунипияева Г. Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Байтаракова К. Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы*

Аңдатпа. Зерттеудің мақсаты жаздық арпаның Сымбат сортының дәнінің өнімділігі мен сапасына минералды тыңайтқыштардың әртүрлі нормаларын және топырақты негізгі өңдеу әдістерін қолданудың тиімділігін бағалау болды. Далалық зерттеулер Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының (Алматы облысы, Қарасай ауданы) тәжірибелік учаскесінде шығыс экспозициясының баурайында жаздық арпа егу көп факторлы танаптық тәжірибеде жүргізілді. Тәжірибеде жаздық арпа үшін топырақты негізгі өңдеудің 3 әдісін зерттеу қарастырылған: 20-22 см тереңдікке дейін аударып жырту, 10-12 см тереңдікке сыдыра өңдеу, нөлдік өңдеу. Негізгі өңдеудің көрсетілген аяларына $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{30}$, $N_{90}P_{90}K_{30}$ нормаларында минералды тыңайтқыштар енгізілді. Жаздық арпаның вегетациялық кезеңінде зерттелген агроәдістерде топырақтағы сілтілі гидролизденетін азоттың мөлшері 73-151 мг/кг аралығында, яғни өте төмен, төмен және орташа мөлшерінде қамтамасыз етілді. Жаздық арпа дәнінің өну фазасынан сүттеніп пісу фазасына дейін топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері аударып жыртуда 11-13 мг/кг - ға, сыдыра өңдеуде 7-10 мг/кг-ға, өңделмеген жерде 9-13 мг/кг-ға азайып тыңайтқыштар аясында орташа және жоғары деңгейде қамтамасыз етілді. Жаздық арпаның өсу кезеңінен бастап вегетациялық кезеңнің соңына дейін тәжірибенің барлық нұсқаларында топырақтағы алмаспалы калий мөлшері 295-486 мг/кг-нан 238-409 мг/кг-ға дейін орташа, жоғарылау және жоғары мөлшерде төмендегені байқалды. Жаздық арпаның Сымбат сортының ең жоғары өнімділігі сыдыра өңдеу тәсілінің $N_{60}P_{60}K_{30}$ минералдық тыңайтқыш берген аясында – гектарынан 16,7 центнер өнім алуға қол жеткізілді.

Кілт сөздер: жаздық арпа, минералды тыңайтқыштар, аударып жырту, сыдыра өңдеу, өңделмеген жер.

PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY IN THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND METHODS OF BASIC TILLAGE IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

Amangaliev B.M., candidate of agricultural sciences
Zhusupbekov E.K., candidate of agricultural sciences
Zhapaev R.K., candidate of agricultural sciences
Kunypiyayeva G.T., candidate of agricultural sciences
Baytarakova K.Zh., Master of agricultural sciences

*Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production,
Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Republic of Kazakhstan*

Annotation. the purpose of the study was to evaluate the effectiveness of the use of various norms of mineral fertilizers and methods of basic tillage on the yield and quality of spring barley grain of the Symbat variety. Field studies were carried out at the experimental site of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production (Almaty region, Karasai district) in a field multifactorial experiment on the slope of the eastern exposure on the sowing of spring barley. The experiment provided for the study of 3 methods of basic tillage for spring barley: dump plowing to a depth of 20-22 cm, shallow flat-cut processing to a depth of 10-12 cm, zero processing. Mineral fertilizers in the norms N30P30K30, N60P60K30, N90P90K30 were applied on these backgrounds of the main tillage. During the growing season of spring barley, the content of alkaline hydrolyzable nitrogen in the soil at the studied agricultural practices varied in the range of 73-151 mg/kg, that is, in very low, low and medium availability. From the germination phase to the milk ripeness phase of spring barley grain, the amount of mobile phosphorus in the soil decreased by 11-13 mg/kg during plowing, by 7-10 mg/kg during flat-cut processing, 9-13 mg/kg without processing against the background of fertilizers and was in an average and increased degree of security. From the germination phase to the end of the spring barley growing season, there was a decrease in the content of exchangeable potassium in the soil in all variants of the experiment from 295-486 mg/kg to 238-409 mg/kg in average, increased and high amounts. The highest yield of spring barley of the Symbat variety was achieved on flat-cut processing with the introduction of N60P60K30 - 16.7 c/ha.

Keywords: spring barley, mineral fertilizers, plowing, flat-cut processing, without processing.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ДИНАМИКИ ПРОЯВЛЕНИЙ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ

Лисенович А.И. научный сотрудник
allehandro@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6433-5008>

*«Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А. И. Бараева», Шортанды, Республика Казахстан*

Аннотация. Водная эрозия, проявляющая себя на склоновых участках в ранневесенний период при сходе снежного покрова, наносит существенный ущерб землям сельскохозяйственного назначения. Поэтому требуется оперативный и эффективный контроль над проявлениями эрозионных процессов

В статье приведены данные наблюдений динамики изменений временных размывов и водотоков на полигоне точного земледелия ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева» за 3-х летний период. Проанализированы современные методы и инструменты дистанционного мониторинга, позволяющие проводить более детальный и углубленный анализ.

Результаты наблюдений показали непостоянство сети водосборных струйчатых размывов и внерусловых стоков. На годовую динамику изменений сети поверхностного смыва почвы основное влияние оказывают такие факторы как уровень остаточных запасов почвенной влаги, мощность снежного покрова и температурный режим, а так же способы и направление обработки почвы.

Не смотря на относительно низкое разрешение данных космомониторинга, сравнительный анализ дистанционного зондирования и полевых исследований дал удовлетворительный результат достоверности. Применение данных дистанционного зондирования земли, полученных из открытых источников, позволило получить детальную информацию о состоянии анализируемого участка и дать комплексную оценку процессов эрозии.

Ключевые слова: водная эрозия; временные размывы и водотоки; ГИС; ДЗЗ; радарная съемка.

Введение. Водная эрозия наносит существенный ущерб почвенным ресурсам, являясь одним из наиболее интенсивных и широко распространенных экзогенных процессов, поэтому при решении задач рационального землепользования, охраны и воспроизводства плодородия почв, значимую роль занимает защита земель от различных форм эрозии [1].

Водная эрозия почвы, вызываемая поверхностным стоком, формируется в результате выпадения ливневых осадков и таяния снега [2]. Одними из основных факторов, обуславливающих эрозию почв при стоке талых вод, являются температура воздуха, количество осенних и зимних осадков, запасы влаги в снеге, глубина промерзания почвы, интенсивность снеготаяния [3].

Склоновый сток обуславливает поверхностный смыв верхнего слоя почвы. Процесс смыывания почв поверхностным стоком носит название плоскостной эрозии в виде струйчатых размывов. Интенсивность ее развития зависит от характера почв, уклонов и длины склонов, защищенности почвы растительным покровом, режима осадков и др.

Рисунок сети подобных струйчатых потоков на пашне непостоянен, зависят от обработки почвы или быстро заполняются наносами. На склонах с естественной растительностью сеть струйчатых потоков более стабильна, но также изменяется под

влиянием микроразрывов в ложбинах, деятельности землероев, плотности растительности и других причин. Поэтому ручейки, возникающие на вершине склонов, относятся к разновидности внерусловых потоков [4].

При оценке негативного воздействия эрозии почв главное внимание уделяется потерям плодородного слоя почв и, как следствие, потери урожая [5].

Для защиты почвы от разрушительных эрозионных процессов применяется комплекс мероприятий, основанный на агротехнических и мелиоративных приемах возделывания культур.

Для комплексной оценки процессов эрозии требуется системное проведение обследования полей с целью коррекции намечаемых мероприятий по защите. Однако, наземное обследование не всегда дает полную картину происходящего по причине зауженности обзора анализируемого участка. К тому же, в ранневесенний период проблемные зоны длительное время недоступны для полевых обследований.

Решением данной проблемы может являться использование цифровых технологий, а именно дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и географических информационных систем (ГИС).

Предлагаемые технологии позволяют эффективно анализировать большие объемы пространственных данных, которые можно получать из различных источников, включая открытые и доступные источники спутниковой и авиационной информации.

Использование спутниковых данных отличается меньшей вовлеченностью экспертного мнения, меньшими затратами труда и времени, а так же может служить основой как эмпирических, так и физических моделей при оценке проявлений и степени эродированности почвы [6]. В свою очередь, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) предоставляет весомые преимущества, такие как: высококачественные аэрофотоснимки; точность гео-привязок; мобильность; оперативность получения необходимых данных.

К общим недостаткам использования спутникового мониторинга и БПЛА можно отнести стоимость (приобретение оборудования, получение спутниковых снимком высокого разрешения) и зависимость от погодных условий.

Поэтому задачей данной работы являлись адаптация и усовершенствование методов дистанционного мониторинга динамики проявлений водной эрозии с применением ГИС и ДЗЗ в условиях Акмолинской области.

Материалы и методы исследования. В 2018-2020 гг. на полигоне точного земледелия ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева» (Шортандинский р-н, Акмолинской области) проводились наблюдения за динамикой формирования сети временных размывов и водотоков в период схода снега.

Основными источниками получения данных ДЗЗ – спутники Sentinel L2a и Landsat 7/8, предоставляемые продуктом LandViewer от компании EOS Data Analytics (является открытым источником данных).

Первичные данные для проведения анализа морфометрических характеристик были получены с БПЛА Геоскан 201 Агро. На их основе, методом фотограмметрического моделирования была составлена цифровая модель рельефа (ЦМР), цифровая модель местности (ЦММ), карта высот, смоделированы временные водные стоки. Обработка пространственных данных и моделирование проводилось в ГИС-программах Agisoft Metashape Professional и Sputnik Agro.

Работа с проекциями, анализом геометрии объектов, построении профилей рельефа и наложении пространственных объектов велась в свободно распространяемом программном обеспечении Quantum GIS.

Данные снеготложения на наблюдаемых участках – полевые измерения на полевых стационарах лаборатории севооборотов НПЦЗХ им. А.И. Бараева.

Источники открытых метеоданных - погодные агрегаторы Ventusky и Windy.

Результаты и обсуждение. Рассматриваемые годы существенно отличались климатическими условиями (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты снегосъемки на стационаре лаб. севооборотов за 2018-2020 гг.

Агрофон	Высота снега, см			Сред.	Плотность снега, г/см ³			Сред.	Запасы воды в снеге, мм			Сред.	
	2018	2019	2020		2018	2019	2020		2018	2019	2020		
Пар чистый	21,0	30,2	33,4	28,20	0,20	0,28	0,33	0,27	42,0	84,56	110,22	78,92	
Стерня зерновых	23,3	33,5	47,8	34,86	0,23	0,34	0,34	0,30	53,59	113,90	162,52	110,0	
Стерня бобовых	21,8	31,4	43,2	32,13	0,22	0,31	0,33	0,28	48,00	97,34	142,56	95,96	
	Среднее значение									47,9	98,6	138,4	

Так, погодные условия осенне-зимнего периода 2017-2018 гг. по количеству твердых осадков (снега) за ноябрь-март месяцы выше средне многолетних показателей на 12,9% и по температурному режиму теплее среднемноголетних на 2,3°C.

2019 год по данным снегоотложения и запасам воды в снеге занимает промежуточное положение, а 2020 год отличается большим количеством выпавших твердых осадков.

Измерение характеристик снежного покрова важно при прогнозировании весенних паводков, урожая, опасности схода лавин в горной местности и изучении особенностей формирования климатических условий в различных регионах [7]. Мониторинг полигона средствами ДЗЗ позволил получать информацию о состоянии снежного покрова дистанционно, а так же визуально наблюдать за процессами снегонакопления и интенсивности снеготаяния (рисунок 1).

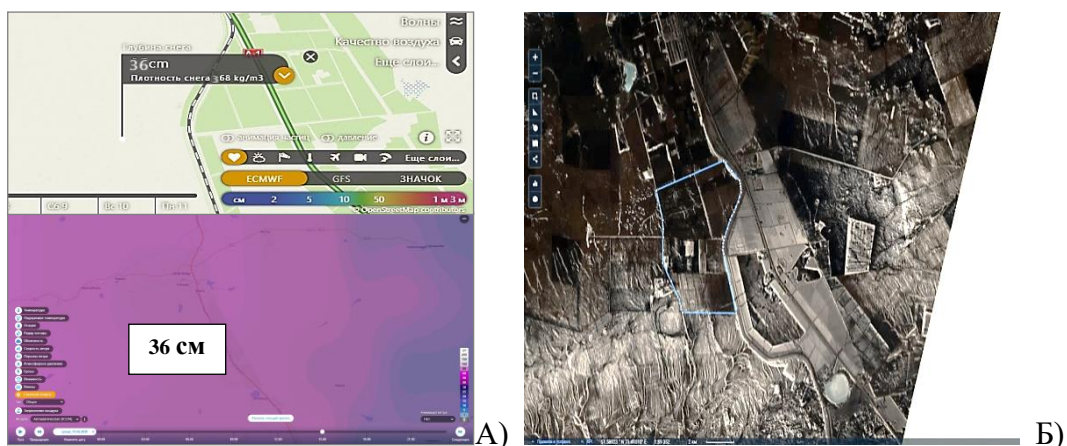


Рисунок 1 - Радарная (А) и визуальная RGB (Б) съемки снегоотложения и снеготаяния (Полигон точного земледелия, НПЦЗХ им. А.И. Бараева, 2020 г.)

Сравнительный анализ данных полевой снегосъемки и радарного зондирования, дал удовлетворительный результат схождения показателей и достоверности радарных данных. Усредненное значение нескольких полевых замеров находилось в близком

соответствии с данными получаемых из открытых источников (метеорологических агрегаторов).

Спецификой пахотных угодий в Акмолинской области является то, что значительная часть пашни размещена на слабосклоновых землях ($<1^\circ$) и имеет значительную протяженность склонов [8].

На основе данных аэрофотосъемок, полученных с БПЛА Геоскан 201 Агро в весенний период с 2018 по 2020 гг., были сформированы ЦМР.

По полученной карте высот ЦМР установлено, что южная часть водораздела имеет понижение с уклоном в 1° , в то время как северо-западная в среднем составляет 2° (рисунок 2). Учетная длина южного склона составила 3 км, а северо-западного 4,2 км.

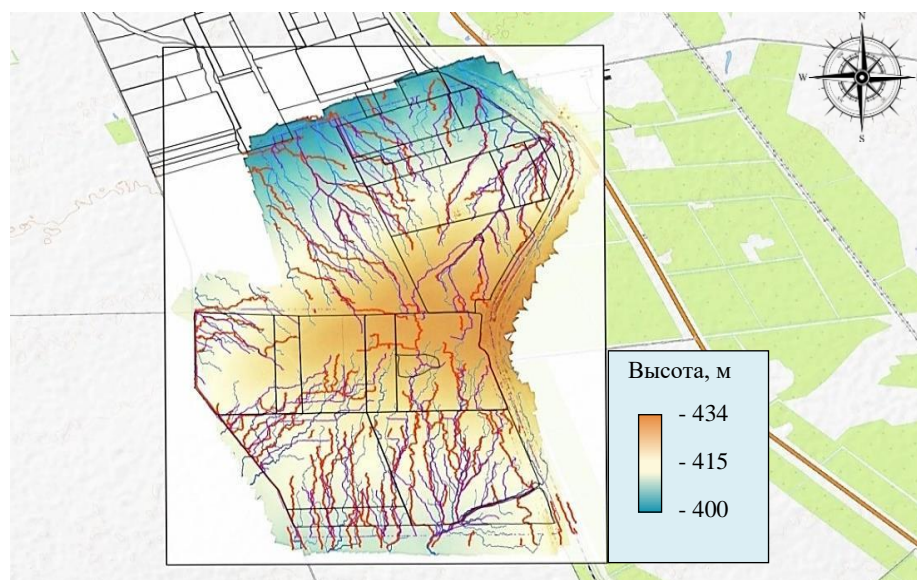


Рисунок 2 – Профиль рельефа полигона (по направлению юг - север)

Не смотря на то, что полигон относится к слабосклоновым землям, большая протяженность склонов является фактором, интенсифицирующим проявления водной эрозии.

В специализированном программном обеспечении Sputnik Agro были смоделированы водные стоки по каждому отдельно взятому году. Для удобства дальнейших манипуляций полученные модели экспортированы в векторный файл.

При наложении полученных пространственных данных в геоинформационной системе Quantum GIS отчетливо наблюдается водораздел в центре изучаемого участка (полигона) и водно-эрозионная структура (рисунок 3).



**Рисунок 3 - Модели водных стоков при сходе снега
(--- 2018 г., --- 2019 г., --- 2020 г.)**

Сеть поверхностных плоскостных размывов формируется на вершине водораздела временными водосборными стоками. Ниже по склону, преимущественно в северной части

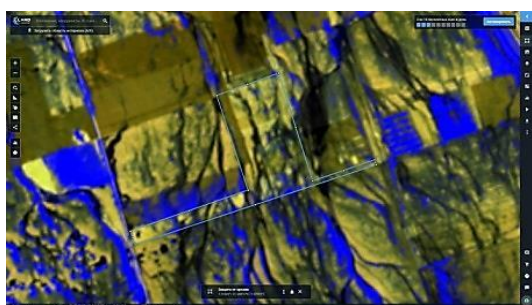
полигона, преобладают сформировавшиеся внерусловые водотоки. При наложении трех моделей наблюдаются изменения временных водосборных стоков в верхней части склонов и относительная постоянность сформировавшихся стоков – в нижней. Вследствие протяженности склона и формирования мощных потоков талых вод, в нижних частях склонов деструктивные процессы развиваются быстрее.

Наряду с визуальными данными аэрофотосъемки и космомониторинга для наблюдений за процессами водной эрозии использовались материалы спектральной съемки, предоставляемые продуктом LandViewer от компании EOS Data Analytics (является открытым источником данных).

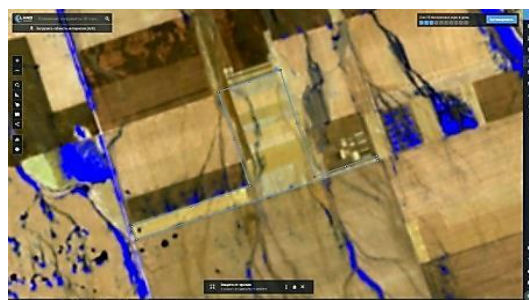
Любой материал обладает спектральной характеристикой, так как имеет свой уникальный химический состав. Измеряя различия в длинах волн отражаемого, передаваемого и испускаемого солнечного света изучаемого объекта спектральная съемка позволяет определить вещественный состав и состояние данного объекта [9].

При рассмотрении снимков в видимом канале (RGB) границы водотоков не всегда различимы на темном фоне открытой почвы и растительности, поэтому в ранневесенний период для наблюдения за активностью таяния снежного покрова наиболее информативен индекс «ATMOSPHERIC PENETRATION», представленный в комбинации каналах SWIR 2, SWIR 1, NIR, где SWIR - коротковолновое инфракрасное излучение, NIR – отражение в ближнем инфракрасном спектре.

При использовании данного индекса отчетливо видны границы воды (отражены черным цветом) и еще не растаявшего снега (отражены синим цветом) (рисунок 4).



Дата съемки: 14.04.2020



17.04.2020

Рисунок 4 - Индекс ATMOSPHERIC PENETRATION

Спутниковые данные проходят предварительную обработку для устранения шумов регистрирующей аппаратуры, влияния атмосферы, геометрических искажений [10]. Так же могут подвергаться цветокоррекции.

Цвет и тон на формируемом изображении могут быть как «естественными», так и «искусственными» в зависимости от выбранной комбинации диапазонов спектра [11].

Индекс «ATMOSPHERIC PENETRATION» не включает в себя видимые каналы, что позволяет определять границы водных стоков на спутниковых снимках полученных в позднее время суток (сумерки).

Инструменты измерений продукта LandViewer позволяют получать числовые значения ширины, длины водных стоков и площади затопленных участков.

Заключение. На динамику изменений формирования водно-эрозионной структуры существенное влияние оказывают климатические условия.

Сравнительный анализ результатов наблюдений климатических условий 2018-2020 гг. позволяет сделать вывод, что показатели уровня остаточных запасов почвенной влаги, количество снежного покрова и температурный режим являются главными факторами влияния на годовую динамику изменений сети поверхностного размыва почвы.

Так же, на воздействие поверхностного смыва влияют выбранные методы обработки почвы и направление, а именно поперек склона с рыхлением пахотного слоя и с сохранением стерни.

Дистанционный мониторинг полей позволяет получать оперативную информацию о проявлениях водной эрозии для принятия последующих решений, к тому же существенно снижает временные и трудовые затраты на проведение обследований на больших площадях сельхозугодий.

Представленные методы и подходы получения, обработки и анализа пространственных данных могут стать основой для разработки системного контроля и предотвращения развития деградационных процессов.

Даная работа публикуется в рамках программно-целевого финансирования «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана» BR10764908

Литература:

- [1] **Пашков, С.В.**, Тайжанова, М.М. Детерминанты овражной эрозии в Северном Казахстане // Известия Тульского гос. ун-та: Науки о Земле. – 2016. – № 4. – с. 50 – 63.
- [2] **Шабаев, А.И.** Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья // ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – 2003. – с. 320.
- [3] **Иванова, Г.Ф.**, Левицкая, Н.Г. Изменение характеристик снежного покрова и промерзания почвы в Саратовской области // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2014. – № 35. – с. 50 – 54.
- [4] **Романовская, А.Ю.**, Савин, И.Ю. Современные методы мониторинга ветровой эрозии почв // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2020. – с. 110 – 157.
- [5] **Коломийцев, Н.В.**, Корженевский, Б.И. Загрязнение и очищение водотоков и водосборных территорий вследствие эрозии // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 2.
- [6] **Чалов, Р.С.** Руслловые процессы (русловедение) // Учебное пособие: ИНФРА-М. – 2016. – с. 565.
- [7] **Grody, N.C.** Classification of Snow Cover and Precipitation using the Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I) // J Of Geophys Res. – 1991. – № 96.
- [8] **Гендельман, М.А.**, Лаврентьев, Ю.Л., Паракшина, О.М. Особенности водной эрозии и борьба с ней в степи Казахстана // Земледелие. – 1985. – № 10. – с. 13 – 16.
- [9] **Шилин, Б.В.**, Кузнецов, А.Ю. Место видеоспектральной съёмки среди методов дистанционного зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2022. – Т. 19. – №1. – с. 9 – 24
- [10] **Миклашевич, Т.С.**, Барталев, С.А. Метод определения фенологических характеристик растительного покрова на основе временных рядов спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2016. – Т. 13. – № 1. – с. 9 – 24
- [11] **Адамович Т.А.**, Ашихмина Т.Я. Кантор Г.Я. Использование различных комбинаций спектральных каналов космических снимков спутника Landsat 8 для оценки природных сред и объектов (обзор) // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 2. – с. 9 – 18.

References:

- [1] **Pashkov, S.V.**, Tajzhanova, M.M. Determinanty` ovrazhnoy e`rozii v Severnom Kazaxstane // Izvestiya Tul`skogo gos. un-ta: Nauki o Zemle. – 2016. – № 4. – p. 50-63. [in russian]

- [2] **Shabaev, A.I.** Adaptivno-e`kologicheskie sistemy` zemledeliya v agrolandshaftax Povolzh`ya // FGOU VPO «Saratovskij GAU». 2003. – p. 320. [in russian]
- [3] **Ivanova, G.F.**, Leviczka, N.G. Izmenenie xarakteristik snezhnogo pokrova i promerzaniya pochvy` v Saratovskoj oblasti // Izvestiya Altajskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshhestva. – 2014. – № 35. – p 50 – 54. [in russian]
- [4] **Romanovskaya, A.Yu.**, Savin, I.Yu. Sovremenny`e metody` monitoringa vetrovoj e`rozii pochv // Byulleten` Pochvennogo instituta imeni V.V. Dokuchaeva. – 2020. – p. 110 – 157. [in russian]
- [5] **Kolomijcev, N.V.**, Korzhenevskij, B.I. Zagryaznenie i ochishhenie vodotokov i vodosborny`x territorij vsledstvie e`rozii // Teoreticheskaya i prikladnaya e`kologiya. – 2017. – № 2. [in russian]
- [6] **Chalov, R.S.** Ruslovy`e processy` (ruslovedenie) // Uchebnoe posobie: INFRA-M. – 2016. – p. 565. [in russian]
- [7] **Grody, N.C.**, Classification of Snow Cover and Precipitation using the Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I) // J Of Geophys Res. – 1991. – № 96.
- [8] **Gendelman, M.A.**, Lavrent`ev, Yu.L., Parakshina, O.M. Osobennosti vodnoj e`rozii i bor`ba s nej v stepi Kazaxstana // Zemledelie. – 1985. – № 10. – p. 13 - 16. [in russian]
- [9] **Shilin, B.V.**, Kuznecov, A.Yu. Mesto videospektral`noj s`yomki sredi metodov distancionnogo zondirovaniya // Sovremenny`e problemy` distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. – Vol. 19, – № 1. – p. 9 – 24. [in russian]
- [10] **Miklashevich, T.S.**, Bartalev, S.A. Metod opredeleniya fenologicheskix xarakteristik rastitel`nogo pokrova na osnove vremenny`x ryadov sputnikov`x danny`x // Sovremenny`e problemy` distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa.. [in russian]
- [11] **Adamovich T.A.**, Ashixmina T.Ya. Kantor G.Ya. Ispol`zovanie razlichny`x kombinacij spektral`ny`x kanalov kosmicheskix snimkov sputnika Landsat 8 dlya ocenki prirodny`x sred i ob`ektov (obzor) // Teoreticheskaya i prikladnaya e`kologiya. – 2017. – № 2. – p. 9 – 18.

СУ ЭРОЗИЯСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ ДИНАМИКАСЫН ҚАШЫҚТАН БАҚЫЛАУ

Лисенович А.И., ғылыми қызметкер

allehandro@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6433-5008>

*А. И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталық,
Шортанды, Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Ерте көктемгі кезеңде қар жамылғысы түскен кезде көлбеу учаскелерде өзін көрсететін су эрозиясы ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге айтарлықтай зиян келтіреді. Сондықтан эрозиялық процестердің көріністеріне жедел және тиімді бақылау қажет

Мақалада "им АШҒӨО" ЖШС нақты егіншілік полигонындағы уақытша шайылулар мен су ағындарының өзгеру динамикасын бақылау деректері келтірілген. А. и. Бараева" 3 жылдық кезең ішінде. Егжей-тегжейлі және терең талдау жүргізуге мүмкіндік беретін қашықтықтан мониторингтің заманауи әдістері мен құралдары талданды.

Бақылау нәтижелері су жинайтын ағынды сулар мен су ағындылары желісінің сәйкес еместігін көрсетті. Топырақтың беткі қабатындағы өзгерістердің жылдық динамикасына топырақ ылғалының қалдық қорларының деңгейі, қар жамылғысының қуаты және температура режимі, сондай-ақ топырақты өңдеу әдістері мен бағыттары сияқты факторлар әсер етеді.

Космомониторинг деректерінің салыстырмалы түрде төмен ажыратымдылығына қарамастан, қашықтықтан зондау мен далалық зерттеулердің салыстырмалы талдауы сенімділіктің қанағаттанарлық нәтижесін берді. Ашық көздерден алынған жерді қашықтықтан зондау деректерін пайдалану талданатын учаскенің жай-күйі туралы егжей-тегжейлі ақпарат алуға және эрозия процестеріне кешенді баға беруге мүмкіндік берді.

Кілт сөздер:су эрозиясы; уақытша шайылулар мен су ағындары; ГАЖ; ЖҚБ; радарлық түсіру.

REMOTE SENSING APPLICATIONS AND GEOINFORMATION SYSTEMS IN MONITORING THE DYNAMICS OF MANIFESTATIONS OF WATER EROSION

Lisenovich A.I. scientific fellow

allehandro@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6433-5008>

*A.I. Barayev Scientific-Production Centre of Grain Farming
Shortandy district, Republic of Kazakhstan*

Annotation. Water erosion, which manifests itself on slope areas in the early spring when the snow cover melts, causes significant damage to agricultural lands. Therefore, prompt and effective control over the manifestations of erosion processes is required.

The article presents observational data on the dynamics of changes in temporary erosion and watercourses at the precision farming site of the LLP A.I. Barayev „SPCGF” for a 3-year period. Analyzing modern methods and tools is allowing for a more detailed and in-depth analysis for remote monitoring.

The results of observations showed the variability of the network of catchment jet washouts and off-stream flows. The annual dynamics of changes in the surface soil runoff network is mainly influenced by such factors as the level of residual soil moisture reserves, the thickness of the snow cover and the temperature regime, as well as the methods and direction of tillage.

Despite the relatively low resolution of space monitoring data, a comparative analysis of remote sensing and field studies gave a satisfactory reliability result. The use of earth remote sensing data obtained from open sources made it possible to obtain detailed information about the state of the analyzed area and gives a comprehensive assessment of erosion assessment.

Keywords: water erosion; temporary erosion and watercourses; remote sensing; GIS; radar survey

РОБОТОТЕХНИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ - ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Назаров Е.А.¹, кандидат технических наук
nazarov197514@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2368-6466>

Бурханов Б. Ж.², кандидат технических наук,
aruka73@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5407-9859>

Нурмаш Н.К.², старший преподаватель
cosmo04@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7597-4887>

¹*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан*

²*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана
г. Уральск, Республика Казахстан*

Аннотация. Сегодня роботостроение - это целая индустрия, включающая большое количество рынков и направлений в науке и исследованиях. Она отвечает за проектирование, производство и применение программируемых механических устройств - роботов, способных действовать без помощи человека. Создание роботов разных типов - это то, чем занимается инженер-робототехник. Он исходит из того, какие задачи робот будет решать, продумывает механику, электронную часть, программирует его действия. Поэтому робототехника - это научная и техническая база для проектирования, производства и применения роботов.

В статье показаны возможности и перспективы роботизированных систем для обработки почв, мониторинга и оценки состояния посевов, борьбы с сорняками, сбора урожая плодовых и овощных культур. Рассмотрены технологии распознавания образов истерео зрения, исследования в области взаимодействия захватов роботов с природными объектами, вопросы разработки мягких роботов и манипуляторов. Показаны разработки мировых лидеров в производстве робототехнических систем. Рассмотрен подход дифференциального сельского хозяйства. В целом робототехника имеет очень большие перспективы и позволит оптимизировать технологические процессы, повысить производительность труда, снизить затраты, повысить конкурентоспособность отрасли, а также улучшить взаимодействие в цепочке производство-переработка-сбыт.

Ключевые слова: роботы, роботизация, беспилотное трактора, автономная техника, сельское хозяйство, распознавание образов, стереозрение, мягкие роботы и захваты.

Введение. За последние годы сельское хозяйство трансформировалось из отрасли, в которой в основном преобладал ручной труд, в механизированную и энергоемкую производственную систему. Данные преобразования привели к тому, что произошел значительный отток населения в городскую среду [1,2,3]. Как следствие во многих сельхоз предприятиях часто возникает дефицит рабочей силы, особенно в наиболее критичные периоды вегетационного сезона. При этом одновременно с этими явлениями в мире происходят и другие процессы, которые негативно отражаются на сельском хозяйстве. К ним можно отнести: усиление глобальной конкуренции, изменения предпочтений потребителей, высокая мобильность людей, изменения климата приведшее сокращению посевных площадей, неуклонный рост цен на энергоресурсы и сырье, неопределенность политической ситуации.

Инициативы по внедрению робототехники в сельское хозяйство начались еще несколько десятков лет назад, но именно выше отмеченные процессы резко ускорили усилия по их внедрению в последние годы [1,2,3]. Происходит смена парадигм и на смену Agriculture 3.0 приходит Agriculture4.0. При этом индустрия цифровизации и роботизации развивается настолько быстро что некоторые исследователи уже сейчас заговорили о

концепции Agriculture 5.0 [4]. Каковы перспективы полностью роботизированного сельхоз предприятия показала команда исследователей проекта Hands Free Hectare (буквально - Гектар без рук), осуществляемый Университетом Харпера Адамса и компании Precision Decisions в Британии. Они первыми в мире посадили, вырасти и собрали урожай в полностью автоматическом режиме с помощью беспилотных роботизированных тракторов и комбайнов [3,5].

Казахстан также активно внедряет цифровые технологии и робототехнику в различные отрасли, и в том числе в сельское хозяйство. Так в декабре 2017 года была утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан», в которой были обозначены пять ключевых направлений использования цифровых технологий [3,6]. По данным министерства внедрение цифровых технологий будет способствовать повышению производительности труда и конкурентоспособности отрасли, что в свою очередь повысит продовольственную безопасность страны и инвестиционную привлекательность агропромышленного комплекса (АПК) [6].

За последние годы значительно выросло количество исследований и публикаций на по направлению использования робототехники в сельском хозяйстве. Они охватывают как техническую сторону, так и социально-экономические аспекты трансформации под их влиянием. Среди исследователей Казахстана тема технологической трансформации различных секторов экономики также вызывает значительный интерес. Но необходимо отметить, что несмотря на достаточно большое количество публикаций, работ, посвящённых обзору иностранной литературы на английском языке все ещё недостаточно. Существует определенный пробел в знаниях о текущей ситуации по разработкам новейших технологий в области цифровых и роботизированных систем. В данной статье сделана попытка внести небольшой вклад по этому направлению путем анализа разработок, ведущихся зарубежными исследователями.

Материалы и методы исследования. В процессе исследования инновационного развития сельскохозяйственной отрасли с внедрением цифровых систем, были использованы разные методы исследования: анализ, синтез, сравнение, монографический метод. Методикой исследований предусматривается дополнить понятийный аппарат, раскрыть понятие и сущность робототехники в сельском хозяйстве, выявить особенности методов распознавания образов, оптимизации массогабаритных характеристик в зависимости от назначения и сферы применения роботизированных систем в сельскохозяйственном производстве.

Основой исследования явились труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам разработки, внедрения и эксплуатации робототехнических систем в сельском хозяйстве.

Материалом для исследования послужили текущие и перспективные разработки касающиеся робототехнических и мехатронных систем, внедряемых в сельскохозяйственную отрасль.

Информационной основой для анализа литературных данных послужили библиографические и реферативные базы данных таких как Scopus, Elsevier, Web of Science, Google Scholar, IEEE Xplore, Springer Nature, РИНЦ и др. Анализ охватывает основные направления фундаментальных исследований и технологических разработок.

Результаты/обсуждения. Сельское хозяйство состоит из нескольких отраслей основными из которых являются растениеводство, животноводство, птицеводство, аквакультура. В свою очередь они имеют свои отраслевые и региональные особенности. Соответственно разработчики робототехнических систем в различных странах мира сосредотачивают свои усилия в основном в зависимости от своих региональных особенностей сельскохозяйственной отрасли. При этом разработка и применение робототехники сосредоточена в основном на направлениях производства наиболее

распространенных массовых продуктов питания [7,8,9]. В зависимости от этого робототехника выполняет различные функции и имеет разную техническую оснащенность [7].

В растениеводстве роботы используются для фенотипирования, распознавания образов, мониторинга, картографирования, управления урожаем, контроля окружающей среды и т.д. В животноводстве, птицеводстве и аквакультуре к отмеченным функциям добавляются такие функции как кормление, выпас, мониторинг активности, доение и т.д.

По условиям эксплуатации роботы могут быть предназначены для полевых открытых условий и для закрытых помещений. По режиму эксплуатации и техническому оснащению роботы бывают селективными и неселективными.

Соответственно неселективные роботы не могут различать отдельные растения, животных или объекты. Селективные роботы предназначены для обработки, обслуживания или диагностики отдельных особей или объектов, поэтому оснащены специальными сенсорными устройствами для машинного зрения, радиолокации, измерения параметров, позиционирования и т.д. [7-9].

Таблица 1 – Классификация сельскохозяйственных роботизированных систем [7]

Аспект	Тип аспекта
Тип отрасли	Растениеводство, животноводство и птицеводство, аквакультура
Функция	Распознавания видов, мониторинга, картографирования, обработки объектов, контроля окружающей среды, охраны здоровья и т.д.
Интеллектуальный уровень	Дистанционного управления, совместная работа человека и робота, полностью автономный
Режим работы	Селективный, неселективный
Мобильность	Стационарный, мобильный
Среда функционирования	Воздушный, наземный, водный

Роботы для обработки почвы. Первой комплексной операцией перед посадкой является подготовка почвы. Для этих операций разработаны как автономные роботы, так и беспилотные трактора. Компания Raussendorf (Германия) разработала робота под названием Casar (Цезарь) с дистанционным управлением [9]. Предназначен для выполнения работ по обработке почвы, опрыскиванию, внесения удобрений, обрезки по контуру, сбора урожая в садах и виноградниках. Оснащен GPS, точность хода 2-3 см. Робот Greenbot компании PrecisionMakes (Нидерланды) выполняет работы по вспашке, внесению удобрений и посеву. с 2017 года находится в свободной продаже. Цена около 120 тыс. евро. Оба робота ультразвуковыми оснащены датчиками столкновения [9].



**Робот Casar от Raussendorf
(Германия)**



**Робот Greenbot от Precision Makes
(Нидерланды)**

Рисунок 1 – Роботы для обработки почвы

Роботизированные трактора. Таких машин несколько видов. В зависимости от степени автономности есть трактора без кабин, трактора с частичной автономностью и обычные трактора, на которые установлены модули автоматизации. Они могут работать автономно, с дистанционным управлением и с присутствием оператора.

Компания AvroaRobotics (Россия) 2017 г. представила систему АгроБот - комплексную систему автоматизации трактора, диспетчерского центра и дополнительных компонентов. Данный роботрактор предназначен для обработки почвы, полива, посадки, кошения травы, обработки культур, транспортировки грузов, и способен работать режиме 24/7 [11]. Оснащен бортовым компьютером, системой автопилотирования, контроллерами, лазерными сканерами, видеокамерами и GPS. Кроме этой компании в России разработкой автономных систем заняты компании АО "НПО автоматики" и Cognitive Technologies (Россия) (рисунок 2).

Компания AgXeed, Нидерланды производит несколько моделей автономных тракторов AgBot которые выполняют в автономном или полуавтономном режиме большой комплекс работ с использованием навесного оборудования (вспашка, полив, прополка, скашивание и т.д.) [12,13]. Данные роботы оснащены системами RTK и GNSS (кинематика в реальном времени – сетевая глобальная навигационная спутниковая система) и позиционируются на местности с точностью ± 2 см.

Компания JohnDeer, США производит беспилотный электрический трактор JohnDeereJoker, оснащенный 500кВт электрической мощностью.

Трактор YR8D, YanmarAgri, Япония представлен в 2018 году. Представляет собой гибрид трактора и комбайна. Предназначен посадки риса. Автономная система трактора обеспечивает посадку риса полностью самостоятельно. Цена от \$35 тыс до \$50 тыс.

Французский трактор Трахх, ExelIndustries может работать в автономном и полуавтономном режиме. Может обрабатывать почву и опрыскивать посеы. При этом может работать на склонах до 40° (рисунок 2).

ClearpathRobotics разработала беспилотное шасси Dajeon для разнообразного применения.



АгроБот от компании AvroaRobotics (Россия)



Робот Greenbot от компании PrecisionMakes (Нидерланды)



Беспилотный трактор Joker от компании JohnDeer



YR8D (YanmarAgri), Япония автономный трактор для посадки риса



Трахх, ExelIndustries, Франция



Dajeon от компании ClearpathRobotics

Рисунок 2 – Автономные трактора от различных производителей [7-13]

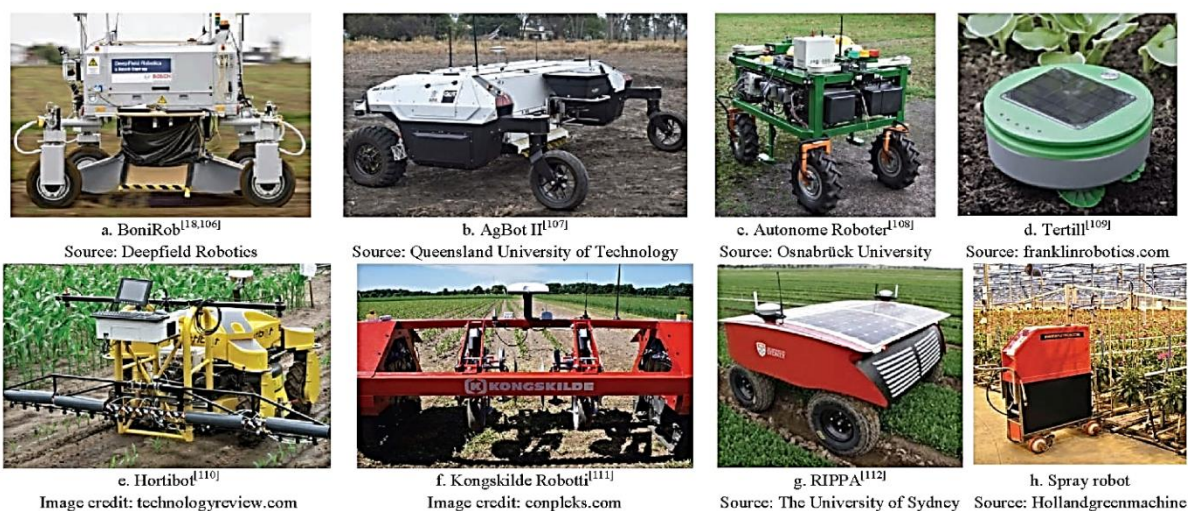


Рисунок 3 – Примеры роботов для борьбы сорняками [8]

Данные роботы оснащаются системами машинного зрения с использованием искусственного интеллекта. Анализируются как цвет растений, так и их форма. При этом в некоторых случаях вероятность успешного распознавания культурного растения составляет 92%, а сорняков - 98%.

Для распознавания растений используется как видимый, так и инфракрасный диапазон света. Использование текстурных особенностей растений также позволило значительно улучшить качество распознавания.

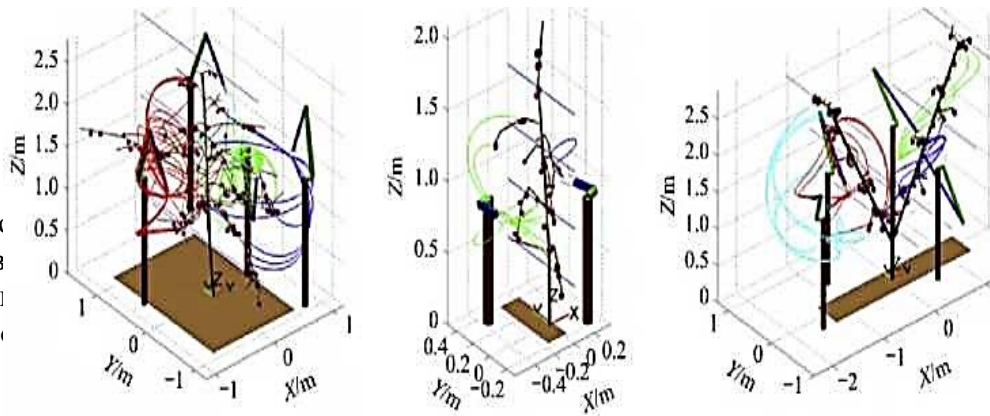
Кроме использования гербицидов применяются и механические способы удаления сорняков при помощи инструментов различной конфигурации. Некоторые роботы оснащаются комбинированными системами удаления сорняков. В качестве примера можно указать роботов Oz, Dino и Ted от французской компании Naio Technologies. Они оснащены системами RTK / GPS, камерами RGB и системой LiDAR [8,9].

Сбор урожая. В сельском хозяйстве данный вид работ самый сложный для автоматизации. Плоды находятся в сложных постоянно меняющихся условиях, в которых листья, ветки и стебли растений мешают обзору и распознаванию степени созревания, местоположения и состояния плодов. Функция сбора плодов условно делится на три компонента: восприятие (т.е. распознавание плодов), планирование (т.е. координация манипулятора и визуальной системы) и действие (т.е. конечный захват плодов) [8,9,14].



Рисунок 4 – Примеры роботов для уборки различных фруктов

достаточность
плодов
распознавание
(рисунок)



ру урожая
ерхностью
лгоритмов
растений

Рисунок 5 – Оптимальные роботы для различных форм деревьев [7]

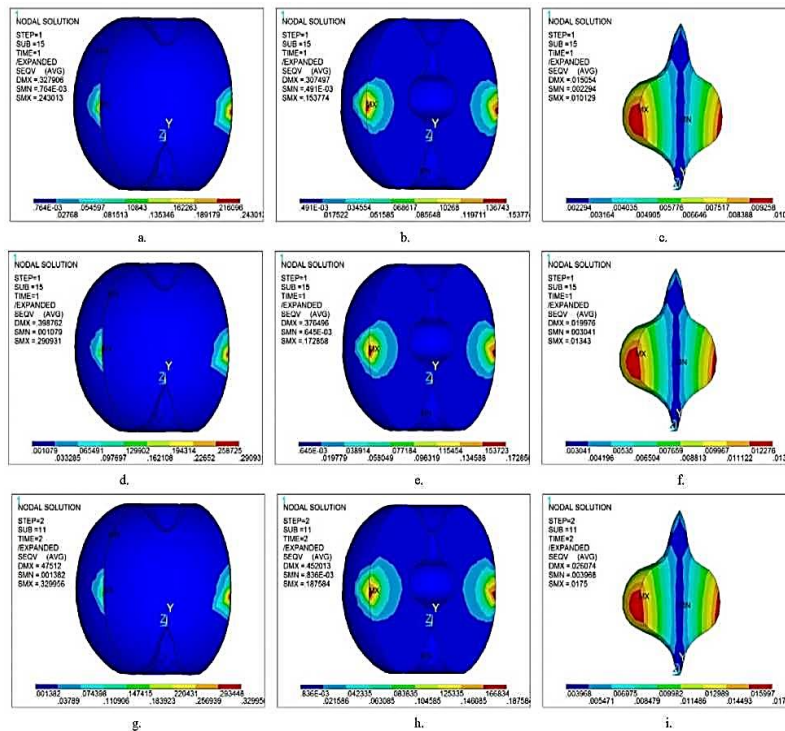


Рисунок 6 – Максимальные и минимальные напряжения кожи яблока при различных скоростях их захвата [7]

Исследуются возможности стереозрения, мультиспектральной и многозональной съемки, использования лидаров, разрабатываются стереокамеры нового поколения, разрабатываются методы обработки 2-D и 3-D изображений по отдельности или в комбинации с друг другом [15]. Несмотря на большое количество исследований по методам и алгоритмам распознавания образов, нерешенных проблем в этом направлении еще много.

Мягкие роботы и захваты. Захваты и роботы, сделанные из эластичных материалов на основе различных приводов приобретают все большую популярность. Связано это с тем, что мягкие роботы и захваты обладают более лучшими характеристиками при взаимодействии с объектами живой природы. Для их создания используются эластичные полимерные материалы, плетенные волоконные изделия или их комбинация [16,17].

Мягкие роботизированные захваты и манипуляторы имеют несколько преимуществ по сравнению с их жесткими аналогами. Они значительно легче по весу, их легче проектировать и изготовить, для их изготовления можно использовать 3D-печать, которая позволяет получать очень сложные формы.

Но у них есть несколько недостатков. Главная проблема таких систем их грузоподъемность. Для ее повышения необходимо создавать большее давление в системе что может разрушить эластомер. Среди других проблем можно выделить скорость

срабатывания, контроль динамики, инерционность, зависимость от условий окружающей среды, механические повреждения и сложности их моделирования. Тем не менее за последние годы в разработке мягких роботов достигнуты значительные успехи [16,17]. Разработаны новые комбинированные волоконно-эластомерные захваты и роботы, с успехом продвигаются работы по их моделированию. Многие исследователи говорят о больших перспективах мягких захватов и роботов.

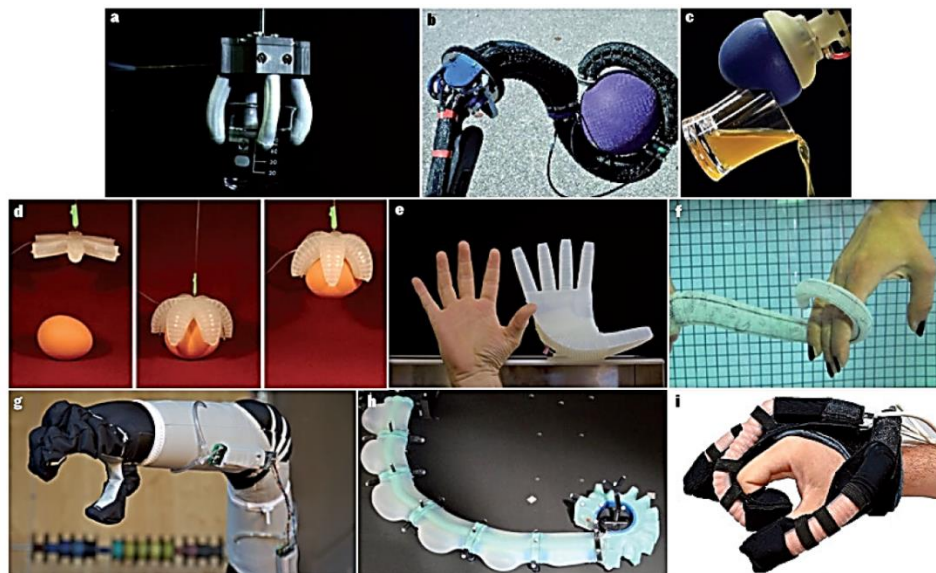


Рисунок 7 – Захват и манипулирование объектов могут быть значительно упрощены с помощью мягкой робототехники [17]

Концепции эпохи роботов-фермеров. Постепенная цифровизация и роботизация сельского хозяйства логично приведет к тому, что на полях практически не останется людей. В отличие от традиционной сельхозтехники роботы могут быть изготовлены самой разной конфигурации, при этом в них можно заложить возможности ограниченной трансформации в соответствии с текущими требованиями. То есть даже сейчас некоторые роботы оснащены сразу несколькими возможностями - это способности летать, ездить, плавать и шагать в одном корпусе. В связи с более высокой степенью универсальности роботов сейчас начали рассматривать новые подходы к производству продуктов питания. Предлагается подход дифференцированного земледелия и животноводства, когда на ограниченных площадях выращиваются множество культур и содержатся несколько видов животных. В отличие от традиционного сельского хозяйства, когда на огромных территориях выращиваются монокультуры, подход дифференцированного сельского хозяйства более устойчив к природно-климатическим, экономическим и экологическим рискам [19].

Заключение. Как показал анализ текущих и перспективных разработок в сфере роботизации сельского хозяйства еще много проблем и нерешенных задач. Предстоит еще провести много исследований в области распознавания образов, диагностике состояния объектов, взаимодействия роботов с природными объектами. Тем не менее достигнутый на сегодня прогресс и большое количество разработчиков показывает, что сельское хозяйство в ближайшем будущем ожидают значительные перемены.

Казахстан с его огромными территориями имеет огромный потенциал в производстве продуктов питания. И при надлежащем внедрении цифровых и роботизированных и других инновационных технологий сельское хозяйство может стать драйвером экономики. Но присутствует ряд препятствий для внедрения данных

технологий. Самое критичное из них это нехватка квалифицированных кадров. Поэтому самой актуальной задачей на сегодня является создание условий для подготовки отечественных IT специалистов.

Оценивая перспективу, можно сделать выводы что рост количества разработчиков в ближайшие годы сделает применение робототехники экономически оправданным. Кроме того, быстрыми темпами развивается инфраструктурное обеспечение, такое как расширение зон охвата сотовой связью и интернетом, автономные системы энергообеспечения и т.д. Поэтому необходимо активизировать научные исследования в этой области. Развитие отечественной робототехники будет способствовать повышению экономической безопасности и технологического суверенитета страны.

Литература:

[1] **Бекбенбетова, Б.**, Ниязбекова, Ш.У., Исмагамбет Е.А. Роль АПК в обеспечении продовольственной безопасности Республики Казахстан // Проблемы агрорынка, –2018 г. - №3. - с.30-37

[2] Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Агр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / рук.авт. кол. П. Б. Рудник; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 239 с.

[3] Анализ отрасли «Сельское хозяйство» // Выполнен в рамках Контракта KZSJ-1.1/CS-23-CQS «Консультационные услуги по разработке отраслевой рамки квалификаций и профессиональных стандартов по направлению «Агропромышленный комплекс» / Руководитель проекта А. Кеншимов, Консорциум Ассоциаций АПК, Алматы. – 2019. – 83 с.

[4] **Saiz-Rubio, V.**, Rovira-Más, F. From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. *Agronomy*. – 2020, Vol. 10(2), – 207. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>

[5] Роботизированная ферма HandsFreeHectare <https://www.handsfreehectare.com/>

[6] Государственная программа "Цифровой Казахстан" // Государственная Программа с изменениями, внесенными постановлением Правительства РК от 20.12.2019 № 949.

[7] **Jin Y.C.**, Liu J Z, Xu Z J, Yuan S Q, Li P P, Wang J Z. Development status and trend of agricultural robot technology. *Int J Agric&BiolEng*, 2021; 14(4): 1–19. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20211404.6821>

[8] **Shamshiri, R R.**, Weltzien C, Hameed I A, Yule I J, Grift T E, Balasundram S K, et al. Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming. *Int J Agric & BiolEng*, 2018; 11(4): 1–14. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20181104.4278>

[9] **Oliveira LFP**, Moreira AP, Silva MF. Advances in Agriculture Robotics: A State-of-the-Art Review and Challenges Ahead. *Robotics*. 2021; 10(2):52. <https://doi.org/10.3390/robotics10020052>

[10] **Gonzalez-de-Santos P.**, Fernández R, Sepúlveda D, Navas E, Emmi L, Armada M. Field Robots for Intelligent Farms-Inhering Features from Industry. *Agronomy*. 2020; 10(11):1638. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111638>

[11] <https://avrora-robotics.com/ru/projects/agrobot/> (дата обращения 01.06.2022г.)

[12] <https://agxeed.com/> (дата обращения 01.06.2022г.)

[13] <https://robotrends.ru/robopedia/robotizirovannye-traktora> (дата обращения 12.05.2022г.)

[14] **Citation: Wang Z H**, Xun Y, Wang Y K, Yang Q H. Review of smart robots for fruit and vegetable picking in agriculture. *Int J Agric&BiolEng*, 2022; 15(1): 33–54. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20221501.7232>

[15] **Vázquez-Arellano M**, Griepentrog HW, Reiser D, Paraforos DS. 3-D Imaging Systems for Agricultural Applications – A Review. *Sensors*. 2016; 16(5):618. <https://doi.org/10.3390/s16050618>

[16] **Chowdhary G.**, Gazzola M, Krishnan G, Soman C, Lovell S. Soft Robotics as an Enabling Technology for Agroforestry Practice and Research. *Sustainability*. 2019; 11(23):6751. <https://doi.org/10.3390/su11236751>

[17] **Rus, D.**, Tolley, M. Design, fabrication and control of soft robots. *Nature* 521, 467–475 (2015). <https://doi.org/10.1038/nature14543>

[18] **Daum, Thomas.**, (2021). Farm robots: ecological utopia or dystopia? *Trends in Ecology & Evolution*. 36. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.06.002>.

References:

[1] **Bekbenbetova, B.**, Niyazbekova, Sh.U., Ismagambet E.A. The role of agriculture in ensuring food security of the Republic of Kazakhstan // *Problems of the agro-market*, -2018 - No.3. - pp.30-37

[2] Digital transformation of industries: Starting conditions and priorities: dokl. to the XXII Apr. international Scientific conference on the problems of economic and social development, Moscow, 13-30 Apr. 2021 / author's col. P. B. Rudnik; scientific editors L. M. Gokhberg, P. B. Rudnik, K. O. Vishnevsky, T. S. Zinina; Nats. research. un-t "Higher School of Economics". – M.: Publishing House of the Higher School of Economics, 2021. – 239, [1] p.

[3] Analysis of the "Agriculture" industry // Performed under the Contract KZSJ-1.1/CS b-23-dispose of "Consulting services for the development of an industry framework of qualifications and professional standards in the direction of "Agro-industrial complex" / Project Manager A. Kenshimov, Consortium of Agricultural Associations, Almaty. – 2019. – 83 p.

[4] **Saiz-Rubio, V.**; Rovira-Más, F. From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. *Agronomy*. – 2020, Vol. 10(2), – 207. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>

[5] Robotic farm Hands free. <https://www.handsfreehectare.com/>

[6] The State program "Digital Kazakhstan" // The State Program as amended by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated 20.12.2019 No. 949.

[7] **Jin Y.C.**, Liu J Z, Xu Z J, Yuan S Q, Li P P, Wang J Z. Development status and trend of agricultural robot technology. *Int J Agric & Biol Eng*, 2021; 14(4): 1–19. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20211404.6821>

[8] **Shamshiri R.R.**, Weltzien C, Hameed I A, Yule I J, Grift T E, Balasundram S K, et al. Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming. *Int J Agric & Biol Eng*, 2018; 11(4): 1–14. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20181104.4278>

[9] **Oliveira, LFP.**, Moreira AP, Silva MF. Advances in Agriculture Robotics: A State-of-the-Art Review and Challenges Ahead. *Robotics*. 2021; 10(2):52. <https://doi.org/10.3390/robotics10020052>

[10] Gonzalez-de-Santos P, Fernández R, Sepúlveda D, Navas E, Emmi L, Armada M. Field Robots for Intelligent Farms-Inhering Features from Industry. *Agronomy*. 2020; 10(11):1638. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111638>

[11] <https://avrora-robotics.com/ru/projects/agrobot/> (дата обращения 01.06.2022г.)

[12] <https://agxeed.com/> (дата обращения 01.06.2022г.)

[13] <https://robotrends.ru/robotopedia/robotizirovannye-traktora> (дата обращения 12.05.2022г.)

[14] Citation: Wang Z H, Xun Y, Wang Y K, Yang Q H. Review of smart robots for fruit and vegetable picking in agriculture. *Int J Agric & Biol Eng*, 2022; 15(1): 33–54. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20221501.7232>

[15] **Vázquez-Arellano M.**, Griepentrog HW, Reiser D, Paraforos DS. 3-D Imaging Systems for Agricultural Applications—A Review. *Sensors*. 2016; 16(5):618. <https://doi.org/10.3390/s16050618>

[16] **Chowdhary G.**, Gazzola M, Krishnan G, Soman C, Lovell S. Soft Robotics as an Enabling Technology for Agroforestry Practice and Research. *Sustainability*. 2019; 11(23):6751. <https://doi.org/10.3390/su11236751>

[17] **Rus, D.**, Tolley, M. Design, fabrication and control of soft robots. *Nature* 521, 467–475 (2015). <https://doi.org/10.1038/nature14543>

[18] **Daum, Thomas.**, (2021). Farm robots: ecological utopia or dystopia? *Trends in Ecology & Evolution*. 36. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.06.002>.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ РОБОТОТЕХНИКА – МҮМКІНДІКТЕР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР

Назаров Е. А.¹, техника ғылымдарының кандидаты
Бурханов Б.Ж.², техника ғылымдарының кандидаты
Нурмаш Н.К.², аға оқытушы

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
²Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Орал қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Бүгінгі таңда робототехника-бұл ғылым мен зерттеулердегі көптеген нарықтар мен бағыттарды қамтитын тұтас сала. Ол адамның көмегінсіз әрекет ете алатын бағдарламаланатын механикалық робот құрылғыларын жобалауға, өндіруге және қолдануға жауап береді. Роботтардың әртүрлі түрлерін жасау-бұл робототехника инженері жетістігі. Себебі ол робот қандай міндеттерді шешеді, механиканы, электронды бөлімді ойластырады және оның әрекеттерін бағдарламалайды. Сондықтан робототехника - роботтарды жобалауға, өндіруге және қолдануға арналған ғылыми-техникалық сала болып табылады.

Мақалада роботтық жүйелердің топырақты өңдеуге, дақылдардың жай-күйін бақылауға және бағалауға, арамшөптермен күресуге, жеміс-көкөніс дақылдарын жинауға арналған мүмкіндіктері мен перспективалары көрсетілген. Үлгіні тану және стерео көру технологиялары, роботтарды табиғи нысандармен өзара әрекеттесу саласындағы зерттеулер, жұмсақ роботтар мен манипуляторларды дамыту мәселелері қарастырылады. Робототехникалық жүйелерді өндіруде әлемдік көшбасшылардың дамуы көрсетілген. Дифференциалды ауыл шаруашылығы тәсілі қарастырылды. Жалпы, робототехниканың болашағы өте зор және технологиялық процестерді оңтайландыруға, еңбек өнімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға, саланың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, сондай-ақ өндіріс-қайта өңдеу-өткізу тізбегіндегі өзара іс-қимылды жақсартуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Роботтар, пилотсыз тракторлар, автономды техника, ауылшаруашылығы, үлгіні тану, стереокөру, жұмсақ роботтар және ұстағыштар.

ROBOTICS IN AGRICULTURE - OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

Nazarov E.A.¹, Candidate of Technical Sciences,
Burkhanov B. Zh.², Candidate of Technical Sciences,
Nurmash N.K.², senior lecturer

¹*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan*

²*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,
Uralsk, Republic of Kazakhstan*

Annotation. Today, robotics is a whole industry that includes many markets and areas in science and research. It is responsible for designing, manufacturing and using programmable mechanical robot devices that can act without human help. Creating different types of robots is a robotics engineer. He knows what tasks the robot solves, thinks over the mechanics, the electronic part, programs its actions. Therefore, robotics is a scientific and technical base for the design, production and use of robots.

The article shows the possibilities and prospects of robotic systems for tillage, monitoring and assessment of the condition of crops, weed control, harvesting of fruit and vegetable crops. The technologies of pattern recognition and stereo vision, research in the field of interaction of robot grips with natural objects, issues of the development of soft robots and manipulators are considered. The developments of world leaders in the production of robotic systems are shown. The approach of differential agriculture is considered. In general, robotics has very great prospects and will optimize technological processes, increase labor productivity, reduce costs, increase the competitiveness of the industry, as well as improve interaction in the production-processing-sales chain.

Keywords: robots, robotization, unmanned tractors, autonomous machinery, agriculture, pattern recognition, stereovision, soft robots and grips.

ЦИФРОВАЯ ПРОГРАММА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ВЫПАСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Садык Б., доктор сельскохозяйственных наук

b.sadyk@mail.ru

Тореханов А.А., доктор сельскохозяйственных наук

Torekhanov1963@mail.ru

Мелдебекова Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук

Nurgul78mel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5539-7506>

Кушенов К.И., кандидат сельскохозяйственных наук

kushenovkanysh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5298-334>

Шанбаев К.Б., кандидат сельскохозяйственных наук

kanat.shanbaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3842-0038>

*Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства,
Республика Казахстан, г. Алматы*

Аннотация. В последние годы бессменное и бессистемное использование сказывается не только на деградации пастбищных угодий, но и в целом на развитии животноводства Казахстана. В результате этого площадь деградированных угодий постоянно увеличивается, а состояние используемых пастбищ не обеспечивает кормом потребность выпасаемого поголовья животных. Особенно остро сложилась ситуация на юго-востоке, юге и западе республики, где пастбищные земли вокруг населенных пунктов и открытых водных источников повсеместно сбиты. Потенциальная урожайность используемых пастбищ из-за перевыпаса скота снизилась до 50-60%.

Предлагаемая цифровая программа поможет пастбищепользователям быстро рассчитать площадь пастбищ для нормированного выпаса имеющегося в поголовья скота в зависимости от климатических условий года, фактической урожайности пастбищной растительности и сезонных объемов кормозапасов пастбищных кормов и других факторов. На основе этих расчетов он может принять правильные управленческие решения по организации сезонной ротации пастбищ, по оптимизации поголовья животных, продолжительности их содержания на пастбищах, оставления части пастбищных земель на отдых и другие.

Данная цифровая программа также окажет помощь работникам местных исполнительных органов и контролирующим органам сельских округов, районов и областей в проведении мониторинга соблюдения требований пастбищного законодательства в части рационального использования пастбищных ресурсов.

Ключевые слова: поголовье скота, урожайность, питательность, кормозапас, площади пастбищ.

Введение. Деградация пастбищных ресурсов Казахстана обусловлена, в основном, из-за несоблюдения требований пастбищного законодательства страны порациональному их использованию. Бессистемный выпас скота на присельских территориях и землях сельскохозяйственного назначения привели к сильной деградации почвы и растительных сообществ. Эти проблемы особенно остро проявлены в агроформированиях, сельских округах и районах, где в последние годы наблюдается устойчивая тенденция роста поголовья скота при ограниченности пастбищных ресурсов.

Степень обеспеченности животных пастбищными кормами зависят от множества факторов: климатические условия года, продуктивность пастбищ, практика их использования и другие [1,2]. Фермеру в зависимости от этих условий часто приходится принимать управленческие решения, нацеленные не только на обеспечение полноценного кормления животных пастбищными кормами, но и для сохранения продуктивного долголетия и недопущения дальнейшей деградации пастбищных угодий [3,4]. Это в свою

очередь требует оперативного расчета требуемой площади пастбищ для нормированного выпаса имеющегося поголовья скота.

В ранее утвержденных нормативах и рекомендациях по рациональному использованию пастбищ приведены нормы нагрузки по основным типам пастбищ Казахстана на основе усредненных показателей продуктивности [5,6]. Эти нормативы не учитывают фактических показателей сезонной продуктивности пастбищ в зависимости от сложившихся погодно – климатических условий года.

Научно-исследовательские работы, проведенные в условиях вертикальной зональности юго-востока Казахстана, показали, что использование сезонного выпаса с нормированным отчуждением травостоя естественных пастбищ в пределах 70% обеспечило прирост живой массы ягнят текущего года рождения на 33%, по сравнению с ягнятами, выпасаемыми вольным способом [7].

За последнее десятилетие в Казахстане наблюдается увеличение поголовья животных, а площадь пастбищ оставалась практически прежней. В связи с этим для дальнейшего развития овцеводства, табунного коневодства, мясного скотоводства и производства экологической чистой продукции на экспорт, потребуется освоение новых земельных массивов под отгонные участки. Освоение отгонных пастбищ – это комплекс мероприятий, связанный с определением и отбором требуемой площади, закреплением ее за товаропроизводителями с последующим геоботаническим обследованием, гарантированным водоснабжением, определением кормоемкости выпасаемого поголовья, созданием инфраструктуры для жилья и работы животноводов Г. Шимырбаева [8].

В настоящее время остро встают вопросы, связанные с изменением климата и его последствиями на пастбища Казахстана, так как они находятся в прямой зависимости от агрометеорологических условий на протяжении вегетационного периода. Прогнозируемые изменения агроклиматических показателей к 2030 и 2050 годам негативно скажутся на состоянии и урожайности пастбищных угодий и сенокосов, и, соответственно, на продуктивности животных. Согласно проведенным расчетам, в южной части Казахстана к 2030 году прогнозируется снижение урожайности на 5-15%, к 2050 году на 15-25%. На фоне этого будет происходить снижение скотоемкости пастбищ, относительно современных норм на 10-24%, а оптимальная нагрузка выпаса увеличится от 0,50га/голову до 0,58га/голову, соответственно, т.е. для выпаса имеющегося поголовья скота потребуется больше пастбищной площади [9,10,11,12].

В результате проведенных исследований по изучению деградации пастбищ Казахским национальным аграрным университетом была разработана информационная система деградированных пастбищ с различными уровнями деградации по зонам Казахстана с использованием ГИС технологий [13].

В Кыргызстане [14] был проведен анализ уязвимости пастбищ к изменению климата. В результате воздействия изменения климата на пастбищные экосистемы животноводство станет более рискованным и нерентабельным из-за отсутствия кормов, недокорма скота и его падежа.

В настоящей статье на примере крестьянского хозяйства «Бексултан» Аягозского района Восточно-Казахстанской области приведена цифровая программа, при помощи которой фермер быстро может рассчитать требуемые площади пастбищ для весеннего, летнего и осеннего выпаса скота с учетом от конкретно сложившихся кормозапасов засушливые, благоприятные и средне засушливые годы.

Программа может быть использована каждым пастбищепользователем, а также работниками местных исполнительных органов, принимающих решение по рациональному использованию пастбищных ресурсов и организацией контроля выполнения требований пастбищного законодательства.

Материалы и методы исследований. Материалом для подготовки настоящей статьи служили результаты научных исследований по научно-технической программе: «Разработка интенсивных технологий по отраслям животноводства», выполненные ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства» в 2018-2020 годы.

За основу составления цифровой программы принят балансовый метод, предусматривающий уточнения необходимой площади пастбищ на основе расчета нормативной потребности в пастбищных кормах на 1 условную голову скота и фактического кормозапаса в зависимости от сложившихся условий года: засушливый (2018), благоприятный (2019) и средне засушливый (2020) Нами также использованы научно-обоснованные нормативы и рекомендации Казахского НИИ животноводства и кормопроизводства по организации пастбищного хозяйства и кормления сельскохозяйственных животных. Программа выполнена в Эксель формате и удобна для работы.

Результаты и обсуждение. Исследования проводились в 2018-2020 годы на пастбищах крестьянского хозяйства «Бексултан» Аягозского района Восточно-Казахстанской области. Рельеф местности большей частью холмисто-равнинный, хозяйство расположено на восточной оконечности Казахского мелкосопочника. почвы - каштановые.

Основное направление деятельности хозяйства - разведение крупного рогатого скота мясного направления Казахской белоголовой породы. Площадь пастбищ по акту землепользования – составляет 1900 га, состоит из 3-х участков: участок №1-181,5 га; участок №2-948,5 га; участок №3-770,0 га. Для водопоя скота используются открытые природные источники р. Карасу, дебет которого полностью обеспечивает потребность выпасаемого поголовья.

Проведенные геоботанические обследования показали, что пастбищные угодия здесь представлены типчаково – ковыльно – полынно – карагановой растительностью, вегетация которых длится от весны до установления устойчивого снежного покрова поздней осенью. Доминанты травостоя – ковыль, субдоминант – типчак, сопутствующие – полынь, карагана, пырей, таволга и другие. По сложившейся многовековой традиционной системе здесь практикуется сезонный вольно – нормированный способ использования пастбищ.

Климат района континентальный, с жарким летом и холодной зимой. Средняя температура июля 22⁰С и января – минус 17⁰С. Среднегодовое количество атмосферных осадков колеблется в пределах 200 – 400 мм. Первый снег выпадает в конце октября-начале ноября и лежит до апреля следующего года. В период проведения исследований 2018 год оказался засушливым, выпали менее 200 мм осадков. В следующем 2019 году выпали более 400 мм атмосферных осадков, и большая их часть выпала в летний период, что создали благоприятные условия для роста и развития пастбищной растительности. В 2020 году количество атмосферных осадков составили 355 мм и в целом погодные условия были типичны для местных условий. Урожай кормовой массы в 2018 году в зависимости от сезона составили 9,4-15,4, в 2019 году – 15,7-22,3 и в 2020 году – 14,7-19,1 центнеров с гектара при натуральной влажности (диаграмма 1).

Такое варьирование погодно климатических условий и урожая кормовой массы на пастбищах является характерной для хозяйства и оно, особенно в засушливые годы, требует от фермера принятия оперативных мер для полноценного обеспечения животных пастбищными кормами.

С учетом выше изложенных нами разработана Эксель программа расчета наиболее оптимальных цифровых параметров сезонного использования имеющихся пастбищ, обеспечивающих полноценного кормления животных с сохранением продуктивных их долголетия. В хозяйстве традиционно сложилось, что полынно-типчаково-пырейные

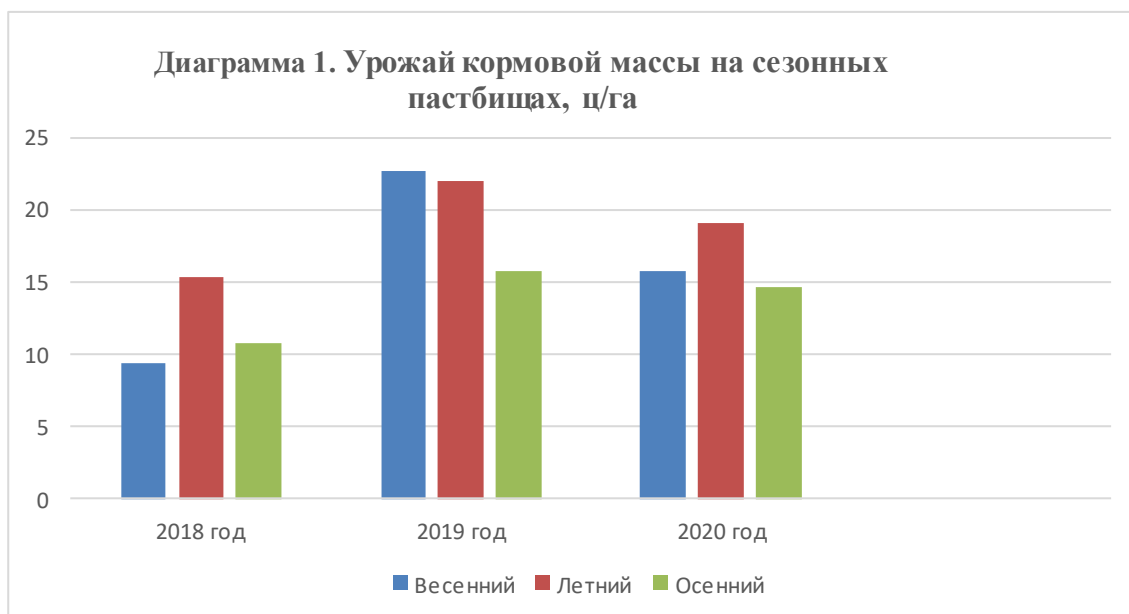


Рисунок 1 – Урожай кормовой массы на сезонных пастбищах, ц/га

растительные сообщества используется для выпаса скота в весенний период от середины апреля до середины июня – 60 дней, типчаково – ковыльно – полынно - карагановые – в летний период с середины июня до начала сентября – 75 дней и типчаково – полынно – ковыльно – карагановые – в осенний период с сентября до второй половины ноября – 75 дней. Общая продолжительность пастбищного периода составляет 210 дней.

Программа состоит из трех частей (таблица 1):

Таблица 1 – Цифровая программа сезонного использования пастбищ в крестьянском хозяйстве «Бексултан» Аягозского района Восточно Казахстанской области

ЗАСУШЛИВЫЙ 2018 ГОД

Сезонные пастбища	Потребность в пастбищных кормах			Кормозапас пастбищ			Требуется пастбищ для всего поголовья, га	(+)/- от общей площади пастбищ, 1900 га
	Поголовье скота, у.г. КРС	Пастбищный период, дней	Требуется кормов на все поголовье, ц.к.е.	Урожайность, ц/га	Поедаемая масса, ц/га	Кормозапас 1 га пастбищ, ц.к.ед.		
А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І
Весенний	700	60	3780	9,4	6,11	1,34	2812,08	-912,08
Летний	600	75	4050	15,4	10,01	2,20	1839,07	60,93
Осенний	500	75	3375	10,8	7,02	1,54	2185,31	-285,31
Итого:		210						

В первой части программы проводится расчет нормативной потребности в пастбищных кормах исходя из продолжительности пастбищного сезона из расчета 0,09 центнера кормовых единиц в сутки на 1 условную голову КРС. Вексель формате путем умножения показателей поголовья скота (столбец «В») на продолжительность пастбищного сезона (столбец «С») и на дневную потребность 1 у.г. в пастбищных кормах 0,09 центнеров кормовых единиц определяется нормативная потребность пастбищных кормов на все поголовье скота за конкретный сезон в центнерах кормовых единиц (столбец «D»).

БЛАГОПРИЯТНЫЙ 2019 ГОД

Сезонные пастбища	Потребность в пастбищных кормах			Кормозапас			Требуется пастбищ для всего поголовья, га	(+)/- от общей площади пастбищ, 1900 га
	Поголовье скота, у.г. КРС	Пастбищный период, дней	Требуется кормов на все поголовье, ц.к.е.	Урожайность ц/га	Поедаемая масса, ц/га	Кормозапас 1 га пастбищ, ц. к ед.		
А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И
Весенний	625	60	3375	22,3	14,495	3,19	1058,36	841,64
Летний	625	75	4219	22	14,3	3,15	1340,99	559,01
Осенний	625	75	4219	15,7	10,205	2,25	1879,09	20,91
Итого:		210						

СРЕДНЕ-ЗАСУШЛИВЫЙ 2020 ГОД

Сезонные пастбища	Потребность в пастбищных кормах			Кормозапас			Требуется пастбищ для всего поголовья, га	(+)/- от общей площади пастбищ, 1900 га
	Поголовье скота, у.г. КРС	Пастбищный период, дней	Требуется кормов на все поголовье, ц.к.е.	Урожайность ц/га	Поедаемая масса, ц/га	Кормозапас 1 га пастбищ, ц. к ед.		
А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И
Весенний	765	60	4131	15,7	10,205	2,25	1840,01	59,99
Летний	765	75	5164	19,1	12,415	2,73	1890,58	9,42
Осенний	600	75	4050	14,7	9,555	2,10	1926,64	-26,64
Итого:		210						

Во второй части исходя из фактической урожайности пастбищного травостоя по сезонам (Е), норматива поедаемой кормовой массы 65% и питательности пастбищного корма 0,22 центнеров кормовых единиц ведется расчет кормозаписа 1 га пастбищ (Г).

В третьей части путем деления нормативной потребности пастбищных кормов (столбец D) на показатели фактического кормозаписа 1 гектара пастбищ (столбец «Г»)

определяются нормативные площади пастбищ (столбец «Н»), которые необходимы для полноценного кормления пастбищными кормами всего поголовье животных.

В заключении проводится сопоставительный анализ нормативных показателей (столбец «Н») фактическими площадями пастбищ, имеющимися в хозяйстве, сельском округе и районе. Если фактические площади пастбищ меньше, чем нормативные или близки к ним, то это гарантия того, что животные будут обеспечены пастбищным кормом в соответствии с научно-обоснованными нормами кормления.

В случаях, когда нормативные площади пастбищ в столбце «Н» больше, чем фактическое их наличие, то это означает, что имеющиеся площади пастбищ недостаточны для организации нормированного выпаса животных. В этих случаях фермеры и руководители местных исполнительных органов должны принять срочные меры по изысканию дополнительных площадей для пастбы скота или же привести поголовье животных в соответствии с кормозапасом.

Крестьянское хозяйство «Бексултан» имеет всего лишь 1900 га пастбищных земель. Возможности выпаса скота на пастбищах соседних хозяйств или же получение дополнительных площадей пастбищ от земель запаса района практически отсутствует. Геоботанические обследования пастбищных территории хозяйства показали, что из-за засухи в 2018 году кормозапасы на каждом гектаре пастбищ составили 1,34-2,2 центнера кормовых единиц, что в почти в два раза ниже, чем в обычные годы. Имеющиеся в хозяйстве 700 голов крупного рогатого скота в весенний период были обеспечены пастбищными кормами только на две трети, а к осени прогнозировался явный недостаток площади пастбищ для выпаса скота. Непринятие оперативных мер в данном случае могло бы привести к деградации пастбищ и снижению упитанности животных, и соответственно, доходности хозяйства.

С учетом этих обстоятельств было предложено сократить поголовье скота к осени до 500 голов. Это позволило выгодно продать упитанный скот в летне-осенний период и за вырученные денежные средства покупать корма для организации полноценного кормления животных в зимний стойловый период.

В 2019 году большая часть атмосферных осадков выпали в мае и августе месяцы. Это в сочетании с положительными температурами, установившимися в этот период, способствовали активной вегетации типчаково-ковыльно-полынно-карагановой растительности в течение всего пастбищного сезона. Кормозапасы на каждом гектаре весенних пастбищ составили 3,49, летних - 3.15 и осенних 2, 25 центнера, что способствовали получения среднесуточного привеса животных более одного килограмма и увеличения поголовья скота в весенний период до 625, а к началу весеннего сезона 2020 года до 765 голов.

Благоприятные климатические условия 2019 года также позволили оставить на «отдых» от выпаса скота более 800 га весенних и более 500 га летних пастбищ, что положительно сказалось в сохранении продуктивного их долголетия за счет обсеменения и естественного восстановления пастбищной растительности.

В типичном для местных условий в 2020 году кормозапасы пастбищ в весенне-летний период составили 2,25 и 2, 73 центнера на каждом гектаре, что были вполне достаточны для выпаса имеющихся в хозяйстве 765 голов КРС. Однако, обследование пастбищ в середине лета и цифровая обработка их результатов показали, что кормозапасы осенних пастбищ будут явно недостаточны для полноценного выпаса этого поголовья. С учетом этого, для сбалансированного использования пастбищ и предотвращения их деградации от перевыпаса было принято решение об уменьшении поголовья до 600 голов.

Формат настоящей Программы, разработанный на примере крестьянского хозяйства «Бексултан», можно использовать для разработки аналогичной программы для

сельского округа, района и области. Методологии и цифровые подходы по устойчивому управлению пастбищных ресурсов были апробированы при разработке Плана управления пастбищами и их использования в Акшатауском сельском округе Аягозского района Восточно-Казахстанской области [15].

Выводы. 1. Цифровая программа сезонного использования пастбищ поможет фермерам принять оперативные и верные управленческие решения, нацеленные на повышение эффективности ведения пастбищного животноводства в зависимости от фактически сложившихся климатических условий.

2. Для крестьянского хозяйства «Бексултан» Аягозского района Восточно-Казахстанской области наиболее оптимальным является сезонный вольно-нормированный выпас на площади 1900 га пастбищ в пределах 600-625 голов КРС с увеличением их в благоприятные годы до 700 голов и уменьшением в засушливые годы до 500 голов.

3. Предлагаемая цифровая программа удобна и универсальна для применения. Сохранив формат программы в мобильном телефоне в любое время и в любом месте, можно рассчитать нормативные площади пастбищ для фактически выпасаемого поголовья скота.

4. Программа может быть использована работниками сельских округов, районных и областных служб, принимающих решение по устойчивому управлению пастбищных ресурсов и организацией мониторинга и контроля выполнения требований Закона РК «О пастбищах» о нормированном выпасе животных на пастбищах.

Литература:

- [1] Закон Республики Казахстан «О пастбищах» от 20 февраля 2017 года. № 47-VI ЗРК.
- [2] **Алимаев, И.И.**, Тореханов А.А. и др. Лугопастбищное кормопроизводство. – Алматы: Гылым, 2008 г.
- [3] Правила рационального использования пастбищ, Приказ Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан - Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 апреля, 2017 года №173.
- [4] **Садык, Б.**, Кертель Х., Балтаев Е.Т. и др. - Казахская модель устойчивого управления пастбищными ресурсами, Издание ПРООН, Алматы, 2011. – 118 стр.
- [5] Об утверждении предельно допустимой нормы нагрузки на общую площадь пастбищ, Приказ Заместителя Премьер-Министра РК - Министра сельского хозяйства РК от 24.04.2017 № 172.
- [6] **Алимаев, И.И.**, Кушенов К.И., Мелдебекова Н.А., Жакипова К.Б. и др. «Рекомендация по использованию пастбищ в мясном скотоводстве». Алматы, 2020. – 28 с.
- [7] **Смаилов, К.Ш.**, Алимаев И.И., Кушенов К.И. и др. Рекомендация «Рациональное использование пастбищ в условиях вертикальной зональности Юго-Востока Казахстана (Жамбылская область, Кордайский район, к/х «Батыр»)». Алматы, 2014. – 28 с.
- [8] **Шимырбаева, Г.** Остановить деградацию пастбищ. //Казахстанская правда. 2 августа 2013. № 243 (27517). – 11с.
- [9] **Абдрахметов, М.А.**, Аблайсанова Г.М., Байшолонов С.С. Оценка агроклиматических условий и состояния пастбищ южной половине Казахстана // Гидрометеорология и экология. 2018. № 3 (90). – С. 15-28.
- [10] **Байшолонов, С.С.** Оценка влияния изменения климата, уязвимости природных экосистем и секторов экономики и климатических рисков. Сельское хозяйство //ОШ-VI Национальное Сообщение Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2013. – С. 139-149.
- [11] **Байшолонов, С.С.** Состояние и тенденции изменения продуктивности пастбищ в южной половине Казахстана // Вестник КазНУ, Серия географическая. 2007. Вып. 2. С. 34-42.
- [12] **Байшолонов, С.С.**, Абдрахметов М.А., Аблайсанова Г.М.. Оценка уязвимости пастбищ Южного Казахстана к изменению климата. Гидрометеорологические исследования и прогнозы. Астана. 2020. № 1 (375). – С. 190-203.

[13] Геоинформационная карта деградированных пастбищ РК. <https://arcg.is/vuuvT> .

[14] Влияние изменения климата на животноводство, пастбищного хозяйство и адаптационные технологии по улучшению и восстановлению деградированных земель. Практическое руководство. Бишкек, 2019. – 38 с.

[15] **Садык, Б.**, Байахметов Б.К. - План управления пастбищами и их использования в Акшатауском сельском округе Аягозского района Восточно-Казахстанской области, Издание ПРООН, Астана, 2018 г.

References:

[1] Legem Reipublicae Kazakhstan "In pascua" datas February. 20, 2017 N. 47-VI SAM [in Russian].

[2] **Alimaev, I.I.**, Torekhanov A.A. et al. - Grassland fodder production. Almaty: Gylym, 2008 [in Russian].

[3] Rules of rational use of pastures, Order No. 173 of the Deputy Prime Minister of the Republic of Kazakhstan - Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated April 24, 2017 [in Russian].

[4] **Sadyk, B.**, Kertel H., Baltaev E.T. and others. - Kazakhstan model of sustainable management of pasture resources, Edition of UNDP, Almaty, 2011. – 118 p [in Russian].

[5] On approval of the maximum permissible load rate for the total area of pastures, Order of the Deputy Prime Minister of the Republic of Kazakhstan - Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 04/24/2017 No. 172 [in Russian].

[6] **Alimaev, I.I.**, Kushenov K.I., Meldebekova N.A., Zhakipova K.B. et al. "Recommendation on the use of pastures in beef cattle breeding". Almaty, 2020. – 28 p [in Russian].

[7] **Smailov, K.S.**, Alimayev I.I., Kushenov K.I. and others. Recommendation "Rational use of pastures in the conditions of vertical zoning in the South-East of Kazakhstan (Zhambyl region, Kordai district, farm "Batyr ")". Almaty, 2014 . – p.28.

[8] **Shimyrbayeva, G.** Stop the degradation of pastures. // Kazakhstanskaya Pravda. August 2, 2013. No. 243 (27517). – p.11.

[9] **Abdrakhmetov, M.A.**, Ablaisanova G.M., Baisholanov S.S. Assessment of agroclimatic conditions and the state of pastures in the southern half of Kazakhstan // Hydrometeorology and ecology. 2018. No. 3 (90). pp. 15-28.

[10] **Baisholanov, S.S.** Assessment of the impact of climate change, the vulnerability of natural ecosystems and economic sectors, and climate risks. Agriculture // III-VI National Communication of the Republic of Kazakhstan to the UN Framework Convention on Climate Change. Astana, 2013. pp. 139-149.

[11] **Baisholanov, S.S.** The state and trends in the productivity of pastures in the southern half of Kazakhstan // Bulletin of KazNU, Geographical series. 2007. Issue. 2. pp. 34-42.

[12] **Baisholanov, S.S.**, Abdrakhmetov M.A., Ablaisanov G.M.. Assessment of the vulnerability of pastures in South Kazakhstan to climate change. Hydrometeorological research and forecasts. Astana. 2020. No. 1 (375). pp. 190-203.

[13] Geographic information map of degraded pastures of the Republic of Kazakhstan. <https://arcg.is/vuuvT>.

[14] Impact of climate change on livestock, grazing and adaptation technologies to improve and restore degraded land. A practical guide. Bishkek. 2019. p. 38.

[15] **Sadyk, B.**, Bayakhmetov B.K. - Pasture management and Use Plan in Akshatau rural district of Ayagoz district of East Kazakhstan region, UNDP publication, Astana, 2018 [in Russian].

ІРІ ҚАРА МАЛ ЖАЮ ҮШІН ЖАЙЫЛЫМ ҚОРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАСЫ

Садык Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Тореханов А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Мелдебекова Н.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Кушенов К.И., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Шанбаев К.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Аннотация. Соңғы жылдары ауысымсыз және жүйесіз пайдалану жайылымдық жерлердің тозуына ғана емес, тұтастай алғанда Қазақстанның мал шаруашылығының дамуына әсер етеді. Осының салдарынан тозған жерлердің ауданы үнемі өсіп отырады, ал пайдаланылатын жайылымдардың жай-күйі жайылатын мал басының қажеттілігін азықпен қамтамасыз етпейді. Әсіресе, республиканың оңтүстік-шығысында, оңтүстігінде және батысында, елді мекендер мен ашық су көздерінің айналасындағы жайылымдық жерлер тозып ахуал өткір орын алуда. Пайдаланылатын жайылымдардың әлеуетті шығымдылығы малдың асыра жаю салдарынан 50-60% - ға дейін төмендеді.

Ұсынылып отырған цифрлық бағдарлама фермерлерге климат жағдайына, жайылым өсімдіктерінің нақты өнімділігі мен жайылымдық жемшөп қорының маусымдық көлеміне және басқа да факторларға байланысты шаруашылықтағы мал басын жаюға керекті жайылым алаңын тез есептеуге көмектеседі. Осы есептеулер негізінде ол жайылымдарды маусымдық ротациялауды ұйымдастыру, мал басын оңтайландыру, оларды жайылымдарда ұстау ұзақтығы, жайылым жерлерінің бір бөлігін демалуға қалдыру және басқа мәселелер бойынша дұрыс басқарушылық шешімдер қабылдауға жәрдем етеді.

Сондай-ақ аталған цифрлық бағдарлама ауыл, аудан мен облыстық атқарушы және бақылаушы органдарының қызметкерлеріне жайылым ресурстарын ұтымды пайдалану бойынша жайылым заңнамасы талаптарының сақталуына мониторинг жүргізуге көмек көрсетеді.

Кілт сөздер: мал басы, өнімділігі, қоректілігі, жемшөп қоры, жайылым алаңдары.

DIGITAL PROGRAM FOR THE USE OF PASTURE RESOURCES FOR GRAZING CATTLE

Sadyk B., doctor of agricultural sciences,
Torekhanov A.A., doctor of agricultural sciences,
Meldebekova N.A., candidate of agricultural sciences,
Kushenov K.I., candidate of agricultural sciences,
Shanbayev K.B., candidate of agricultural sciences,

Kazakh Research Institute of Livestock and Forage Production, Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation. In recent years, permanent and haphazard use has affected not only the degradation of pasture lands, but also the development of livestock production in Kazakhstan in general. As a result, the area of degraded lands is constantly increasing, and the condition of the pastures used does not provide forage for the needs of the grazed livestock. The situation is particularly acute in the south-east, south and west of the republic, where pasture lands around settlements and open water sources are everywhere knocked down. The potential yield of pastures used due to overgrazing decreased to 50-60%.

In recent years, due to haphazard grazing, the process of degradation of pastures has intensified. The proposed digital program will help the farmer to quickly calculate the area of pastures for grazing the livestock available on the farm, depending on the climatic conditions of the year, the actual yield of pasture vegetation and seasonal volumes of pasture fodder and other factors. Based on these calculations, he can make the right management decisions on the organization of seasonal rotation of pastures, on optimizing the number of animals, the duration of their maintenance on pastures, leaving part of pasture lands for rest, and others.

This digital program will also assist employees of local executive bodies and regulatory bodies of rural districts, districts and regions in monitoring compliance with the requirements of pasture legislation regarding the rational use of pasture resources.

Keywords: livestock, yield, nutritional value, forage, pasture areas.

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ DAҚЫЛЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ САПАЛАРЫНА ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Муминова Ш.С.¹, докторант

sholpan-080@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4017-4107>

Тастанбекова Г.Р.², ауыл шаруашылығы ғылымдардың кандидаты
gulnara.tastanbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3532-5852>

Балгабаев А.М.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдардың кандидаты,
профессор, ҚР АШҒА академигі

alimbai@kaznau.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6580-0717>

Раисов Б.О.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдардың докторы, профессор
Ресей жаралыстану академиясының корреспондент мүшесі
2009bolat@mail.ru., [/https://orcid.org/0000-0003-1655-5329](https://orcid.org/0000-0003-1655-5329)

¹Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Шымкент университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Қазіргі таңда елімізде өсімдік шаруашылығындағы құрылымдық және технологиялық әртараптандырудың нәтижесін байқауға болады. Мәселен бидайдың егістік ауданы қысқартылып, орнына майлы, мал азығы, жарма және бұршақты дақылдары егістігінің ауданы кеңейтілді. Демек, өсімдік шаруашылығы өнімдерінің өндірісі өсіп тұр. Оның бірі – майбұршақ. Майбұршақ – ертеден өсіріліп келе жатқан дақыл және ол дүниежүзілік маңызы бар басты мәдени өсімдіктер қатарына жатады. Майбұршақты негізінен таңғажайып өсімдік деп атайды. Себебі тұқымның құрамында жоғары мөлшерді ақуыз 33-тен 45%-ға дейін, 20-дан 25,7% ға дейін май (оның құрамында холестеролдың болмайтынын атап өткен жөн) және 25-21% көмірсулары бар.

Еліміздің әртүрлі аймақтарының ғылыми мекемелерінде майбұршақты өсіру үшін нақты сенімді және жоғары өнімді сорттары өндірілуде. Оларды өсірудің интенсивті және бейімді аймақтық технологиялары әзірленді, олар жоғары өнім алудың негізі болып табылады. Осы облыстарда майбұршақ дақылын табысты өсіруде көп жылғы озық тәжірибенің байлығы жинақталған. Дегенмен, барлық аймақтарда майбұршақтың тұрақты жоғары өнімін алу үшін белгілі бір жағдайларды ескере отырып, сенімді сорттар мен оларды өсіру әдістерін таңдаудың заманауи ғылыми негізделген аграрлық талаптарын қатаң сақтау қажет.

Бұл мақалада әр түрлі минералды тыңайтқыштардың, микроэлементтер мен өсу стимуляторларының майбұршақ дәнінің сапасына әсері бойынша далалық тәжірибелердің нәтижелері берілген. Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС тәжірибе алаңында жүргізілді.

Ласточка сортында фосфорлы-калийлі тыңайтқыштарды және «әмбебап Вуксал» өсу стимуляторын қолданудың тиімділігі Ласточка сортында 5,08% құрайтыны анықталды, бұл бақылаудағыдан 0,11% жоғары көрсеткішті көрсетті. Ал, Аққу сортында 4,88%, Галина сортында 4,82% бұл бақылауға қарағанда 0,20% және 0,28% төмен көрсеткішті көрсетті. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен өсу стимуляторларын қолдану майбұршақ тұқымындағы майлылыққа оң әсерін тигізді. Осылайша, NPK + Эпин қолдану нұсқасында Ласточка сортының тұқымындағы май мөлшері 25,53% құрады; Аққу сорты – 24,62%; Галина сортында – 26,01%, бақылаудағы майбұршақтан 4,26-ға артық, керісінше 1,99 және 3,64% көреткішті көрсетті.

Кілт сөздер: майбұршақ, минералды тыңайтқыш, сапалық көрсеткіш, сорт

Кіріспе. Агроөнеркәсіп өндірісін дамыту дұрыс жолға қойылса, ауыл шаруашылығында өндірілетін өнімнің дүниежүзілік және отандық нарықта бәсекеге қабілеттілігін арттырылатыны бәрімізге белгілі. Аграрлық саясат еңбек өнімділігін түбегейлі арттыруға және өңделген өнімнің экспортын ұлғайтуға бағытталуы керек. Біз егін егіп, дәнді

дақылдарды өсіруді үйрендік. Оны мақтан тұтамыз. Алайда, қазір ол жеткіліксіз. Шикізатты қайта өңдеуді қамтамасыз етіп, әлемдік нарықтарға жоғары сапалы дайын өніммен шығуымыз қажет. Бұл мәселені шешуге барлық аграрлық кешеннің түбегейлі бет бұруы маңызды. Аграрлық ғылымды дамыту мәселесі басты назарда болуға тиіс. Ол ең алдымен жана технологияларды трансферттеумен және оларды отандық жағдайға бейімдеумен айналысуы қажет. Қазіргі таңда елімізде өсімдік шаруашылығының алдында тұрған басты міндеттерінің бірі бұл егістікті әртараптандыру, тиімділігі аз дақылдарды қысқарту және жаңа инновациялық технологияларда ауылшаруашылығына енгізу болып табылады. Осыған орай, ауыл шаруашылығы алдында өсімдік шаруашылығын әртараптандырып, бәсекеге қабілетті өнімді қамтамасыз ететін аса маңызды ауыл шаруашылығы дақылдарының жаңа технологиясын әзірлеу және енгізуге жаңа міндеттер қойылды. Әртараптандыру бірінші кезекте егіншіліктің тұрақтылығына ықпал етеді. Қазіргі күні өсімдік шаруашылығындағы құрылымдық және технологиялық әртараптанды-рудың нәтижелерін байқауға болады. Көп шығынды талап ететін, өнімділігі аз дақылдардың орнына, халық көп тұтынатын, азықтық, күнделікті тіршілікке қажетті техникалық дақылдарды көбейтуді іске асырып отыр. Сондықтан майбұршақ сорттарының биологиялық ерекшеліктеріне байланысты минералдық тыңайтқыштарды қолданудың өнімділікке әсері, нарықтық бәсекеге сай, сұранысқа ие отандық агроөнеркәсіп өндірісінің негізін қалау міндеттеліп отыр. Елімізде өсімдік шаруашылығын әртараптандыру кезінде, майбұршақтың егістік ауданын ұлғайту мақсатында оның өсуге қабілетті және вегетациялық кезеңі қысқа, өнімділігі жоғары сорттарды өсіру, сонымен қатар вегетациялық кезеңін қысқарту үшін өсу реттегіштерін пайдалану өзекті болып табылады.

Майбұршақ – халық шаруашылығында жиі қолданылатын көп функционалды, маңызды ақуызды-майлы перспективті дақылдың бірі. Құрамындағы пайдалы компоненттердің байлығы мен алуан түрлілігі бойынша аталған дәннің барлық ауыл шаруашылығы дақылдары арасында теңдесі жоқ. Ол дәндегі ақуыз мөлшері бойынша көшбасшы болып саналады. Майбұршақ азық-түлік ретінде пайдаланылады және онымен жануарлар мен құстардың барлық түрлерін азықтандырсаңыз олар үшін де өте пайдалы. Жоғары ақуызды қоспаларға толы, дәруменге бай және табиғи сүтті толыққанды алмастыра алатын қасиеті бар бұл концентрлі жемдер жас ірі қара мен шошқаларды азықтандыруға арналған. Сонымен қатар ол тағамдық қоспалардың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады [1]. Бүгінгі таңда майбұршақ өсірілетін, өңделетін және зерттелетін ең маңызды азық-түлік дақылдарының бірі болғандықтан оған көбірек көңіл бөлінуде. Оның құрамында адам денсаулығына пайдалы фитонутриенттер деп аталатын маңызды элементтер де бар [2].

Жасыратыны жоқ, қазіргі таңда еліміздегі тұрғындардың жартысынан астамы дұрыс тамақтанбайды. Ресейліктердің тамақтану рационасында диеталық ақуыздың тапшылығы жылына 1 миллион тоннадан асады. Сонымен қатар, халықтың дұрыс тамақтануын ұйымдастыру шараларында шетелдік және қазақстандық тәжірибеде майбұршақ протеинін және оның құрамындағы өнімдерді кеңінен пайдалану ең тиімді тәсілдердің бірі болып саналады. Майбұршақ протеинінің құрамы жануар ақуызынан 20-25 есе төмен, аминқышқылдық құрамы бойынша жоғары санатты сиыр етіне жақын. Ал, сауықтыру қасиеті өте жоғары. Оны халықтың өмір сүру ұзақтығы ең жоғары АҚШ, Жапония, Ұлыбритания және басқа елдерде бүгінде майбұршақ өнімдерінің нарығы дамығанынан байқауға болады [3].

Майбұршақтың қоректенуін анықтайтын бірқатар ерекшеліктері бар. Тыңайтқыштарды қолданғанда осы ерекшеліктер ескерілуі қажет, өйткені майбұршақ өсімдіктерінің вегетациялық кезеңінде қоректік заттармен қамтамасыз ету біркелкі болмайды.

Өсімдік-гүлдеу кезеңінде азотпен қамтамасыз ету вегетациялық кезеңдегі жалпы қажеттіліктің 14-17%, фосфор - 8-12 және калий - 22-26% құрайды. Бірақ гүлдену кезеңінен бастап және бұршақ толық жетілгенге дейін бұл көрсеткіштер 72-79, 79-82 пайызға дейін күрт өседі – сәйкесінше 47-51% құрайды. Өсімдіктерге азоттың ең қарқынды тәуліктік түсуі, гүлдену және бұршік түзілу фазаларында – 4-6 кг/га, фосфор – бұршік түзу кезінде – 0,4-0,6 кг/га, калий – 87-95 күнде өнгеннен соң - 1,0-1,3, кальций - 70-80 күнде өнгеннен соң - 3,1-3,4, магний - 73-80 күнде өнгеннен соң - 1,5-1,7, күкірт - 1,7-1,8 кг/га бұршақ түзілу кезінде қажетсінеді [4-8].

Өндірушілер үшін майбұршақ тұқымдарының шығымдылық деңгейінің маңыздылығынан басқа, негізгі сапа көрсеткіші болып табылатын олардағы ақуыз және майдың деңгейі жоғары маңызға ие. Бұл көбінесе өңдеу өнеркәсібіндегі экономикалық тиімділікті анықтайды [9].

Өсімдіктердің қоректенуі өсімдіктер тіршілігінің реттелетін факторларының бірі болып табылады. Оларды қоректік заттармен жеткілікті мөлшерде және талапқа сай уақытылы мерзімде қамтамасыз еткенде өсімдіктердің жоғары өнімділігіне қол жеткізіледі. Өсімдікті ретсіз қоректендіру өнім берудің төмендеуіне, өнім сапасының нашарлауына, су объектілері мен топырақтың ластануына әкеледі. Өсімдіктердің қоректенуін жақсартудың негізгі әдісі тыңайтқыштарды қолдану. Ол өсірілетін дақылдарға, қолданылатын технологияларға, қолдану мерзімдері мен дозаларына байланысты (Толмачев, 2017) [10]. Майбұршақ топырақ құнарлылығына, әсіресе минералды қоректену шарттарына жоғары талаптар қояды (Кирсанова, 2017; Хамоков, 2016) [11,12]. Майбұршақ түйнек бактериялармен симбиоз арқылы азотты жинақтау және аз еритін қосылыстардан фосфорды сіңіру қабілетіне байланысты топырақтың тиімді құнарлылығына оң әсер етеді. Сонымен қатар, ол бірқатар қоздырғыштарға (альтернария, сеплориоз) және зиянкестерге (сымқұрт, папоротник) жеткілікті жоғары төзімділігімен әсер етеді және агроценоздардың жақсаруына ықпал етеді. Сондықтан бұршақ тұқымдасының басқа дақылдарымен қатар майбұршақ ауыспалы егістердің өнімділігін арттыратын дәнді дақылдардың тамаша предшественнигі болып табылады.

Ауыспалы егісте орналастыру аса қатты талап етілмейді және дәнді дақылдармен кезектескенде 33-50% қанықтыруға сәтті төтеп бере алады. Сонымен қатар, егістіктің интенсификация деңгейі жоғары болған сайын оның ауыспалы егіске қойылатын талаптары да төмендейді.

Түркістан облысында ауылшаруашылық алқаптарының көпшілігінде егістік қабатының жұқалығына, жоғары және жоғары сілтілілігіне, тез еритін фосфор қосылыстарының өткір тапшылығына байланысты топырақ құнарлылығының мүмкіндігі шектеулі. Жердің құнарлылығын арттыру өткен ғасырдың 60-90 жылдарында минералды тыңайтқыштарды, фосфорландыруды, органикалық тыңайтқыштарды жүйелі түрде енгізу арқылы жүзеге асырылды.

90-шы жылдардан кейінгі экономикалық жағдай тыңайтқыштарды пайдаланудың айтарлықтай қысқаруына әкелді. 1990 жылы орта есеппен гектарына 100 кг минералды және 3,1 тонна органикалық тыңайтқыш қорлары енгізілді. 2000 жылы сәйкесінше, 8 кг және 0,3 тонна болды. Әлбетте, мұндай жағдайларда тыңайтқыш жүйелерін, олардың ұсынылатын мөлшерлерін, олардың өтелуін ескере отырып, қайта қарау қажет. Тыңайтқыштардың қажеттілігін анықтаудың бір жолы – өсімдік өнімділігін шектемейтін топырақтағы қоректік заттардың жылжымалы формаларының оңтайлы құрамын бағалау [13].

Зерттеу жұмысының мақсаты отандық және шетелдік селекциялық майбұршақ сорттарының тұқымдарының сапасына минералды және микро тыңайтқыштардың әсерін зерттеу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Майбұршақтың Ласточка, Аққу және Галина сорттарын зерттеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алаңында (Түркістан облысы, Шымкент қаласы, Қаратау ауданы Тассай к/м) жүргізілді. Майбұршақ суармалы жерге егілді, ол жерде бұрын егістік күздік бидай болған. Нұсқаларды орналастыруға төрт қайтарымды бөлінді әдісі қолданылды.

Тәжірибе учаскесінің топырағының механикалық құрамы қара сұр топырақты және орташа сазды. Топырақтың үстіңгі қабатында 1,77% қарашірік бар. Егістік қабаттағы нитрат азотының мөлшері топырақта 50,8 мг/кг, жылжымалы фосфор – 11,4 мг/кг, алмасатын калий – 162,1 мг/кг. Егістік қабаттағы топырақ ерітіндісінің реакциясы аздап сілтілі (рН-7,47).

Климаты маусымнан маусымға күрт ауысатын және күндізгі температураның континенттік үлкен ауытқулары бар. Ауаның жылдық орташа температурасы 10-12⁰С. Жауын-шашынның жылдық мөлшері 500 мм, ауытқуы 400-900 мм. Технологиясы Түркістан облысы ауылшаруашылығында қабылданған технология бойынша жүргізілді. Тәжірибелер күзгі жер жыртуға негізделген. Ерте көктемде ылғалды жабу үшін екі ізді тырмалау жүргізілді. Майбұршақты себу алдында арамшөптерді жою және топырақтың борпылдақ күйін жасау үшін екі рет өңдеу жасалынды. Біріншісі 10-12 см тереңдікке дейін болса, екіншісі - тұқым себу тереңдігіне дейін, содан кейін тырмалау және жұқарту жұмыстары жүргізілді. Майбұршақ тұқымын себу тереңдігі топырақтың біршама жылынған кезінде, яғни отандық және шетелдік селекцияларын топыраққа себу жұмыстары 23 сәуірде егіс әдісі 70 см қатар аралығымен жүргізілді. Майбұршақтың тұрақты тығыздылығы гектарына 300 мың өсімдікті құрайды.

Тәжірибелерде қарапайым суперфосфат, калий сульфаты, аммоний молибдаты және бор қышқылы қолданылды. Сондай-ақ, екі қатар аралық өңдеу жұмыстары жүргізілді. Егістікте негізінен біржылдық қосжарнақты арамшөптер көп болды, сондай-ақ көпжылдық шөптер де табылғанын еске саламыз. Арамшөптердің түріне және санына байланысты дақылдар 0,8 л/га мөлшерінде «Пивот» гербицидімен өңделді.

Топырақ ылғалдылығын 75% деңгейінде ұстау үшін 0,5 м тереңдікте топырақты ылғалдандыру арқылы әрбір қатарға 500-600 м³/га мөлшерінде мезгіл-мезгіл су беру арқылы 5 вегетациялық суару жұмыстары жүргізілді. Далалық тәжірибелер, жазбалар мен бақылаулар мемлекеттік сорт сынаудың жалпы қабылданған әдістері мен әдістемелеріне сәйкес жүргізілді [14].

Бөлу арқылы өсімдіктерді есепке алу. Б.А.Доспехов [15] бойынша дисперсиялық талдау әдісімен шығымдылық мәліметтерін математикалық өңдеу арқылы жүргізілді.

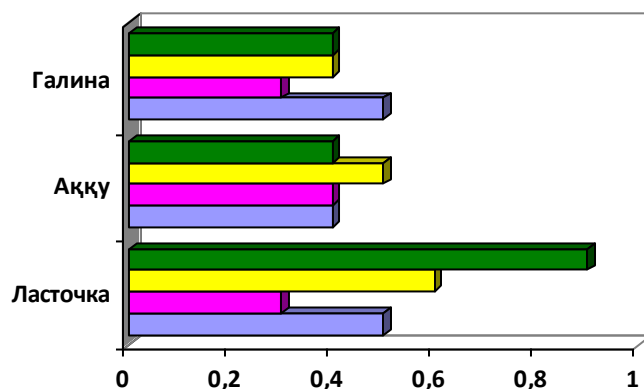
Зерттеу нәтижелері және талдау. Майбұршақ өзінің ерекше химиялық құрамының арқасында бүкіл әлемде кең таралған. Оның тұқымында май мен ақуыз көп, ең құнды азық-түлік және жемшөптік заттарды қамтиды.

Осы мәселе бойынша әр түрлі авторлардың ұсынған мәліметтеріне қарағанда, піскен майбұршақ тұқымдарындағы май мен ақуыздың мөлшері, өсетін орны мен жағдайларына, сорттарына және басқа да себептерге байланысты айтарлықтай өзгереді [16-18].

А.В. Красовская [19] майбұршақ тұқымында 30-55% ақуыз және 15-30% май болуы мүмкін екенін, бірақ олар өсіретін дәнде 31% ақуыз болатынын анықтады.

Тұқымның ылғалдылығы – тұқымның бастапқы салмағының пайыздық көлемімен алынған су мөлшері. 1-кестегі мәліметке қарасақ, біздің зерттеулерімізде майбұршақ тұқымының ылғалдылығы Ласточка сортында тәжірибе нұсқасына байланысты 0,3-0,9% ды аралықты көрсетсе, Аққу сортында – 0,4-0,5% және Галина сортында 0,3-0,5% тұқымның ылғалдылық көрсеткіштерін көрсетуде.

1-кесте – Майбұршақ тұқымының ылғалдылық көрсеткіші, %



	Ласточка	Аққу	Галина
■ P60K45+эмбебап вуксал 2,5л/га	0,9	0,4	0,4
■ P60K45+эпин 50мл/га	0,6	0,5	0,4
■ P60K45+Mo,B	0,3	0,4	0,3
■ Бақылау P60 K45	0,5	0,4	0,5

2-кесте – Майбұршақ тұқымдарының химиялық құрамы, %

Сорт атауы	Күлдің мөлшері	май мөлшері	Протеин
Бақылау P₆₀ K₄₅			
Ласточка	4,97	21,07	30,24
Аққу	5,08	22,63	30,10
Галина	5,10	22,37	32,26
P₆₀ K₄₅ + Mo, B			
Ласточка	5,18	26,47	32,38
Аққу	5,14	23,38	32,57
Галина	5,12	23,82	36,45
P₆₀ K₄₅ + эпін 50 мл/га			
Ласточка	5,31	25,33	38,76
Аққу	5,41	24,62	41,22
Галина	4,55	26,01	47,39
P₆₀ K₄₅ + эмбебап вуксал 2,5 л/га			
Ласточка	5,08	23,74	51,70
Аққу	4,88	23,00	51,40
Галина	4,82	23,11	52,43

2-кестедегі мәліметтерден көрініп тұрғандай, фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтерді қолдану Ласточка сортында күлділіктің 5,18%-ға дейін артуына ықпал етті. Аққу сортында 5,14% және Галина сортында 5,12%-ға дейін, бұл бақылаудағы мазмұннан 0,21%-ға артық; 0,06% және сәйкесінше 0,02% -ды құрайды.

Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштарды және «эмбебап Вуксал» өсу стимуляторын қолданғанда Ласточка сортында күл мөлшері 5,08% құрады, бұл бақылаудағыдан 0,11%. Ал, Аққу сортында 4,88% және Галина сортында 4,82% көрсеткіштерін көрсетті, бұл бақылауға қарағанда 0,20% және 0,28%-ға төмен көрсеткіш.

Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен өсу стимуляторларын қолдану кезінде майбұршақ тұқымдарының майлылығына оң әсерін тигізді. Осылайша, NPK + Эпин

қолдану нұсқасында Ласточка сортының тұқымындағы май мөлшері 25,53% құрады. Аққу сорты – 24,62%; Галина сортында – 26,01%, ол бақылаудағы құрамнан 4,26-ға артық; тиісінше 1,99 және 3,64% болды. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану Галина сортында тұқымдардағы ақуыз мөлшерінің 36,45%-ға дейін артуына ықпал етті. Аққу сортында 32,57%-ға және Ласточка сортында 32,38%-ға дейін, бақылаудағы мазмұннан 4,19%-ға артық; тиісінше 2,47% және 2,14% болды. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштарды және әртүрлі сорттарда өсу стимуляторы Эпин қолданғанда Ласточка сортында ақуыз мөлшерінің 38,76- пайызға дейін жоғарылауы байқалды. Аққу сортында 41,22-ге дейін, Галина сортында 47,37 пайызға дейін.

Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштарды және «эмбебап Вуксал» өсу стимуляторын қолданғанда, Ласточка сортында ақуыз мөлшерінің 51,40-қа дейін жоғарылауы байқалды. Аққу сортында 51,70-ке дейін, Галина сортында 52,43%-ға дейінгі көрсеткішті көрсетті.

Қорытынды. Түркістан облысы жағдайында өсірілген майбұршақты минералды қоректендіру мен өсу стимуляторларын қолданғанда тұқымының сапасына әсер ету нәтижелері оларды пайдаланудың оң әсер ететінін көрсетті. Сондай-ақ, тұқымдағы ақуыз бен майдың мөлшері сорттың құрамына байланысты екенін атап өткен жөн. Алайда, біздің зерттеулерімізде шетелдік селекцияның Галина ерте пісетін сорты басқа сорттардан артықшылығы айқындалды. Фосфор-калий тыңайтқыштары және микроэлементтер қолданылған нұсқада майдың көрсеткіштері Ласточка сортынан 0,19%-ға, ал Аққу сортында 4,07%-ға жоғары болды.

Қорыта айтқанда, Түркістан облысының сұр топырағында суармалы түрде өсірілген майбұршақ сорттары жоғары технологиялық сапасы бар тұқымдарды құрайды, олардың құрамында орта есеппен 23,00-26,47% май және 32,38-52,43% ақуыз бар екендігі дәлелденді.

Әдебиеттер:

- [1] **Баранов, В.Ф.**, Кочегура А.В., Кононенко С.И., Ригер А.Н. Соя в кормопроизводстве – Краснодар, 2010. – 370с.
- [2] **Доморощенникова, М.Д.** Современные технологии получения пищевых белков из соевого шрота/ М.Д. Доморощенникова// Пищевая промышленность, 2001. №4. – С. 6 - 7.
- [3] **Устюжанин, А.П.** Соя – культура будущего /Экономика сельского хозяйства России. – 2006. № 7. – С.17-21.
- [4] **Hanway, J.J.** Accumulation of N P and K by Soybean Plants / J.J. Hanway, C.R. Weber // Agronomy Journal. 1971. – Vol. 63. – P. 406-408.
- [5] **Keaton, K.,** Susana Goggi A., Antonio P. Mallarino, Russell E. Mullen Phosphorus and Potassium Fertilization Effects on Soybean Seed Quality and Composition. Agronomy Journal. 2013 Biology Crop Science// Vol.53, Issue 2. 2013 P. 602-610
- [6] **Ильин, В.Б.** Элементарный химический состав растений. Новосибирск: Наука, 1985. – 129 с.
- [7] **Пищейко, Л.Н.** Поступление и перераспределение азота, фосфора, калия в репродуктивных органах сои в основные фазы развития. Рациональное использование орошаемых земель и программирование урожая. – Новочеркасск, 1986. – С. 52-62.
- [8] **Нагорный, В.Д.** Соя: особенности минерального питания и удобрения. М., Изд-во РУДН, 1993. – 149 с.
- [9] **Котлярова, Е.Г.** Разработка рекомендаций по использованию органических и минеральных удобрений для усиления симбиотической и фотосинтетической активности сортов сои. / Отчет о НИР. Белгород, 2016. – 69с.
- [10] **Толмачев, Н.И.** (2017 ж.). Негізгі өңдеу әдістеріне және минералды тыңайтқыштарға байланысты жасыл көңді қолданудың тиімділігі: Дипломдық жұмыстың конспектісі. Ғылымдар. Усть-Кинельский. – 16с.

- [11] **Кирсанова, Е.В.** Цуканова З.Р. Орел облысындағы соя шығымдылығына тұқым себүдің әсерін бағалау / Вестник Орел ГАУ - No 4 (67). – С.62-68. (2017).
- [12] **Хамоков, Х.А.** Қарапайым қара топырақтардағы агротехнология әдістеріне байланысты соя дақылдарының өнімділігі // Орынбор мемлекеттік аграрлық университетінің Известия 251. № 32 (58). 26-28. (2016).
- [13] **Хасбиуллина, Р.Г.** Кушаева Е.Ж. Приморье еліндегі қорғану деңгейіне байланысты соя өнімділігі. Майлы дақылдар. Бүкілресейлік майлы дақылдар ғылыми-зерттеу институтының ғылыми-техникалық бюллетені. Іс. 2 (139), (2008 ж.)
- [14] Методика государственного сортоиспытания. М.- В.1, 1985. https://gossortrf.ru/uploads/2019/08/metodica_1.
- [15] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Учебно методическое пособие //Изд. 5-е доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [16] **Созонова, А.Н.** Хозяйственно-биологическая и селекционная ценность скороспелых сортов сои в лесостепной зоне Зауралья Автореф. дис.... канд. с.-х. наук / А.Н. Созонова. – Тюмень, 2020. – 18 с.
- [17] **Sushil, T.,** Ammar B., Rajan G., Qingwu X.,... Managing Micronutrients for Improving Soil Fertility, Health, and Soybean Yield Sustainability, (2021). – Vol. 13(21)
- [18] **Arumingtyas, E.** Savitri E. Purwoningrahayu, R., Protein Profiles and Dehydrin Accumulation in Some Soybean Varieties in Drought Stress Conditions, //American Journal of Plant Sciences, Vol. 4 No. 1, 2013, pp. 134-141.
- [19] **Красовская, А.В.** Кормовые бобы и соя на зерно и семена в ООО «Сибиря» /А.В. Красовская, В.Л. Уляшев, Е.Е. Ташланова// Аграрный вестник, 2016. № 11. – С. 54-55.

References:

- [1] **Baranov, V.F.,** Kochegura A.V., Kononenko S.I., Riger A.N. Soy in feed production.- Krasnodar, 2010. – 370s [in russian]
- [2] **Domoroshennikova, M.D.,** Modern technologies for obtaining food proteins from soybean meal / M.D. Domoroshennikova // Food industry, 2001. No.4. - S. 6-7. [in russian]
- [3] **Ustyuzhanin, A.P.,** Soya - the culture of the future / Economics of agriculture in Russia. – 2006. No. 7. – P.17-21. [in russian]
- [4] **Hanway, J.J.,** Accumulation of N P and K by Soybean Plants / J.J. Hanway, C.R. Weber // Agron. J, 1971. – Vol. 63. – P. 406-408.
- [5] **Keaton, K.,** Susana Goggi A., Antonio P. Mallarino, Russell E. Mullen Phosphorus and Potassium Fertilization Effects on Soybean Seed Quality and Composition. Agronomy Journal. 2013 Biology Crop Science// Vol.53, Issue 2. 2013 P. 602-610
- [6] **Ilyin, V.B.** Elementary chemical composition of plants / Novosibirsk: Nauka, 1985. - 129 p. [in russian]
- [7] **Pishcheiko, L.N.** Receipt and redistribution of nitrogen, phosphorus, potassium in the reproductive organs of soybeans in the main phases of development// Rational use of irrigated lands and programming of crops. - Novochoerkassk, 1986. - S. 52-62. [in russian]
- [8] **Nagorny, V.D.** Soya: features of mineral nutrition and fertilizer// M: Publishing House of RUDN University, 1993. - 149 p. [in russian]
- [9] **Kotlyarova, E.G.** Development of recommendations on the use of organic and mineral fertilizers to enhance the symbiotic and photosynthetic activity of soybean varieties. / Research report. Belgorod, 2016. – 69p. [in serbia]
- [10] **Tolmachev, N.I.** The effectiveness of green manure application depending on the main processing methods and mineral fertilizers: Synopsis of the thesis. Sciences. Ust-Kinelsky.-16s. (2017).
- [11] **Kirsanova, E.V.,** Tsukanova Z.R. Assessment of the effect of sowing seeds on soybean yield in the Orel region / Vestnik Orel GAU - No. 4 (67). – P. 62-68. (2017).
- [12] **Khamokov, H.A.** Productivity of soybean crops depending on agrotechnological methods in simple black soils // Orynbor State Agrarian University Izvestiya 251. № 32 (58). 26-28. (2016).

[13] **Khasbiullina, R.G.**, Kushaeva E.Zh. Soybean yield depending on the level of protection in Primorye country. Oil crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds. Business. 2 (139), (2008)

[14] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya. – M. – V.1, 1985. https://gossortrf.ru/uploads/2019/08/metodica_1.. [in russian]

[15] **Dospechov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Uchebnoe posobie. Izd. 5-e dop. i pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. -351 s. . [in russian]

[16] **Sozonova, A.N.** Economic-biological and breeding value of early-ripening soybean varieties in the forest-steppe zone of the Trans-Urals Abstract of the thesis. dis. ... cand. s.-x. Sciences / A.N. Sozonova. - Tyumen, 2020. - 18 p. [in russian]

[17] **Sushil, T.**, Ammar B., Rajan G., Qingwu X.,... Managing Micronutrients for Improving Soil Fertility, Health, and Soybean Yield Sustainability, (2021). – Vol. 13(21)

[18] **Arumingtyas, E.**, Savitri E. Purwoningrahayu, R., Protein Profiles and Dehydrin Accumulation in Some Soybean Varieties in Drought Stress Conditions, //American Journal of Plant Sciences, Vol. 4 No. 1, (2013), pp. 134-141.

[19] **Krasovskaya, A.V.** Fodder beans and soybeans for grain and seeds in Siberia LLC /A.V. Krasovskaya, V.L. Ulyashev, E.E. Tashlanova // Agrarian Bulletin. 2016. No. 11. S. 54-55. [in russian]

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО И СОСТАВ СЕМЯН СОИ, ВЫРАЩИВАЕМОГО В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Муминова Ш.С.¹, докторант

Тастанбекова Г.Р.², кандидат сельскохозяйственных наук.

Балгабаев А.М.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, академик АН РК

Раисов Б.О.¹, доктор, профессор член-корреспондент РАЕ сельскохозяйственных наук

¹*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г.Алматы, Республика Казахстан*

²*Шымкентский университет, г.Шымкент, Республика Казахстан*

Аннотация. В настоящее время в стране наблюдается результат структурной и технологической диверсификации растениеводства. Например, сократили посевные площади пшеницы, а вместо нее расширили площади масличных, кормовых, крупяных и зернобобовых культур. Поэтому производство продукции растениеводства увеличивается. Одним из них является масляная соя. Соя – культура, возделываемая с древних времен и являющаяся одним из основных культурных растений мирового значения. Сои в основном называют чудо-растением. Это связано с тем, что семя содержит большое количество белка от 33 до 45%, жира от 20 до 25,7% (следует отметить, что оно не содержит холестерина) и 25-21% углеводов.

В научных учреждениях разных регионов страны выводятся надежные и высокоурожайные сорта для возделывания сои. Разработаны интенсивные и адаптированные региональные технологии их возделывания, являющиеся основой получения высоких урожаев. В этих регионах накоплен богатый многолетний передовой опыт успешного выращивания масличных культур. Однако для получения стабильно высоких урожаев сои во всех регионах необходимо строго соблюдать современные научно обоснованные аграрные и агротехнические требования выбора надежных сортов и способов их возделывания с учетом определенных условий. В данной статье представлены результаты полевых опытов по влиянию различных минеральных удобрений, микроэлементов и стимуляторов роста на качество зерна сои. Научно-исследовательские работы проведены на опытном участке ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства».

Установлено, что применении фосфорно-калийных удобрений и стимулятора роста «Вуксал универсал» зольность у сорта «Ласточка» составила 5,08%, что на 0,11 выше, чем на контроле, у сорта «Акку» 4,88% и у сорта «Галина» 4,82%, что ниже на 0,20% и 0,28%, чем на контроле. На содержание масла в семенах сои применение фосфорно-калийных удобрений и стимуляторов роста тоже оказало положительное действие. Так, на варианте применения НРК+Эпин содержание масла в семенах сорта «Ласточка» составило 25,53%; у сорта «Акку» - 24,62%; у сорта «Галина» - 26,01%, что превышало содержание в контроле на 4,26; 1,99 и 3,64% соответственно.

Ключевые слова: соя, минеральное удобрение, показатель качества, сорт

THE EFFECT OF FERTILIZERS ON THE QUALITY AND COMPOSITION OF PEANUT SEED GROWN IN TURKESTAN REGION

Muminova Sh.S.¹, PhD student

Tastanbekova G.R.², candidate of agricultural sciences

Balgabaev A.M.¹, candidate of agricultural sciences, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Raisov B.O.¹, doctor, professor of agricultural sciences

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan*

²*Shymkent University, Shymkent, Republic of Kazakhstan*

Annotation. Currently, the country is witnessing the result of structural and technological diversification of crop production. For example, the wheat sown areas were reduced, and instead of that, the areas of oil, fodder, groats and leguminous crops were expanded. Therefore, the production of plant production increases. One of them is oil soybean. Soy is a culture that has been cultivated since ancient times and is one of the main cultural plants of world importance. Soy is generally called a miracle plant. This is due to the fact that the seed contains a large amount of protein from 33 to 45%, fat from 20 to 25.7% (it should be noted that it does not contain cholesterol) and 25-21% of carbohydrates.

In scientific institutions of different regions of the country, reliable and high-yield varieties are bred for soybean cultivation. Intensive and adapted regional technologies for their cultivation, which are the basis for obtaining high yields, have been developed. In these regions, rich multi-year advanced experience of successful cultivation of oil crops has been accumulated.

However, in order to obtain stable high yields of soybeans in all regions, it is necessary to strictly observe modern scientifically based agrarian and agrotechnical requirements for the selection of reliable varieties and methods of their cultivation, taking into account certain conditions. The article presents the results of field experiments on the effect of various types of mineral fertilizers, microelements and growth stimulants on the quality of soybean grain. Research work was carried out at the experimental site of LLP "South-Western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing".

It was established that the use of phosphorus-potassium fertilizers and the growth stimulator "Vuksal universal" ash content in the variety "Lastochka" was 5.08%, which is 0.11 higher than in the control, in the variety "Akku" 4.88% and in the variety "Galina" 4.82%, which is lower by 0.20% and 0.28% than in the control. The use of phosphorus-potassium fertilizers and growth stimulants also had a positive effect on the oil content in soybean seeds. Thus, in the variant of application of NPK + Epin, the oil content in the seeds of the Lastochka variety was 25.53%; variety "Akku" - 24.62%; in the variety "Galina" - 26.01%, which exceeded the content in the control by 4.26; 1.99 and 3.64% respectively.

Keywords: soybean, mineral fertilizer, quality index, variety

ТҮЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҚАУІПСІЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Сейітқазиев Ә.С., техника ғылымдарының докторы, профессор
adeubai@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-2044-2442>

Сейітқазиева Қ.Ә., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Seytkazieva14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Түстікбаев М. Е. докторант
m.tustikbayev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7881-6358>

Маймақова Ә.Қ. ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
aliusha.86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3366-4439>

М. Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан Республикасы

Аннотация. Бұл мақалада әр түрлі дәрежеде тұзданған топырақтардағы танапта зерттеу жұмыстары жүргізілді. Мұндағы топырақтың сулы-физикалық және химиялық қасиеттерін жүйелі талдау негізінде, олардың бастапқы тұздануы, минералдылығы, жер асты ыза суларының орналасу деңгейлері анықталды.

Сондықтан ауыл шаруашылығы алқаптары жүйесінде экологиялық қауіпсіздіктің орнықтылығын қалыптастыру мақсатында суару жүйесінің барлық сатыларында технологиялық үрдістерді бағалау тәсілдерін әзірлеу қажет болды. Бұл мақалада әр түрлі суару технологиялары бойынша зерттеу алқаптарындағы топырақтың тұздылығының әр түрлі дәрежесін экологиялық бағалау материалдары қарастырылған. Топырақтың тұздануын азайту үшін тұзды топырақты тиімді шаю, тегістеу, қопсыту және басқа да агротехникалық шараларды қамтитын кешенді агротехникалық және гидротехникалық шараларды қолдану қажет екендігі белгілі болды. Су жинау алқаптарының экологиялық жай-күйін бағалау Жамбыл облысының тау етегіндегі аймағында жер асты ыза суларының әр түрлі тереңдікте орналасуы кезінде суару мөлшерлерінің экологиялық жағдай үшін қолайлы сипатына негізделген ауыл шаруашылық дақылдары өнімділігінің тұжырымдамалық моделін ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, тұзданған жерлердегі әр түрлі тұзданудың дәрежесіне байланысты қаншалықты экологиялық қауіптілік тудыратынын экологиялық қауіптілік коэффициент арқылы анықталады.

Кілт сөздер. климаттық жағдайлар, агроклиматтық бағалау, ылғалмен қамтамасыз ету, гидротермиялық тербелістер, радиациялық тепе-теңдік.

Кіріспе. Орталық Азия мен Қазақстанның Оңтүстігіндегі суармалы топырақтарда натрий мен магниймен байланысты хлор мен сульфаттардың аниондары өте уытты. Барлық зиянды тұздар өте еритін, бұл олардың топырақ пен өсімдіктерге теріс әсерін күшейтеді. Әсіресе судың үлкен шығыны жер арналары бар каналдардан келеді. Гидроизоляциясы жоқ заманауи суару арналары шамамен 0.6-0.65 пайдалы әсер коэффициентімен жұмыс істейді. Суару жүйелерінің қазіргі түрлерінде жер асты суларының деңгейінің жоғарылауы орташа есеппен жылына шамамен 1 м құрайды.

Топырақтың қайталама тұздануы кезінде топырақ агрегаттарының бұзылуы және топырақтың тығыздалуы, жер асты сулары деңгейінің жоғарылауы және тұз ерітінділерінің бетіне көтерілуі, «эвапотранспирация» және топырақтың тамыр қабатында тұздардың тұндырылуы байқалады.

Топырақтағы тұздардың қайта бөлінуі және олардың топырақ суларындағы құрамы нәтижесінде жер асты ыза суларының қатысуынсыз қайталама тұздану пайда болуы мүмкін. Суару кезінде топырақтың тереңдігіне еніп, тұзды ерітеді. Ұзақ құрғақ суару кезінде ерітінділер бетіне көтеріліп, буланған кезде топырақ тұзданады. Ауыл шаруашылық технологиясының төмен жағдайында суару кезінде тұздар өсімдіктерге зиянды әсер ететін

тамыр қабатында шоғырлануы мүмкін. Тұзды жер асты суларының жақын орналасуы көбінесе суармалы жерлердің қайталама тұздануының негізгі себебі болып табылады.

Тұзды топырақты мелиорациялау жетекші орын керіздеу аясында шаюға жататын ауыл шаруашылық және гидротехникалық шаралар кешенін қамтиды. Шаю міндетіне жоғарғы тамыр қабатын тұщыландыру кіреді (1м). Топырақтың терең тұздануы кезінде (2-3м). Топырақтан тұздарды шаю жер асты суларының терең пайда болуымен, ылғалдың көп булануымен және топырақтың салыстырмалы жоғары температурасымен жақсы жүреді. Терең қопсыту топырақтың сулы-физикалық қасиеттерін едәуір жақсартады: тығыздалған қабаттардағы топырақтың тығыздығы төмендейді, кеуектілік пен сүзілу коэффициенті артады, шаю кезінде жоғарғы метрлік қабаттан тұздардың сілтіленуі күшейеді. Қопсыту тереңдігі топырақ пішінінің құрылымына және оның тығыздығына байланысты.

Зерттеу әдістері. Гидрохимиялық құбылымды реттеудің негізгі әдістері жер асты ыза суларының деңгейіне әр түрлі іс-шаралармен әсер ету болып табылады (суару, шаю, керіз аясында топырақты қопсыту). Бұл керіз көмегімен суару және шаю нәтижесінде жер асты ыза суларының бетінен булануы су теңгермесі әдісімен анықталды тұз қорларының, сіңірілу жылдамдығының, ылғалдың қозғалысының өзгеруінің, буланудың, жер асты ыза суларының ағуының күрт өзгеруіне байланысты.

Жүргізілген материалдарды өңдеу жер асты ыза суларының булануының олардың деңгейінің тереңдігімен байланысы кең сипатқа ие және келесі теңдеуге бағынатындығын көрсетті [1-3,5-7]:

$$E_{ысбб} = E_0 \left(1 - \frac{h}{H_{тек}}\right) e^{-nh}, \quad (1)$$

мұндағы, E_0 – буланғыштық, м; h – жер асты ыза суларының орналасу тереңдігі, м; $H_{тек}$ – топырақтарының су өткізу қабілеті, м; e – ондық логарифмдердің негізі; n – топырақ топырақтарының су – физикалық қасиеттерін ескеретін көрсеткіш.

Ендеше, топырақ қабатындағы жалпы тұздың мөлшердегі қоры төмендегі өрнекпен анықталады:

$$S = 100 \cdot h \cdot \gamma_0 \cdot S_0, \quad (2)$$

мұндағы, S – жалпы тұздың мөлшері, т/га; S_0 – бастапқы тұздану, %; γ_0 – топырақ тығыздығы, т/м³, h – есептеу қабаты, м.

Ыза суының орналасу деңгейіндегі тұздың мөлшерін анықтау [4-6]:

$$S_1 = \frac{E_{ысбб} \cdot M}{10^3 \gamma_c}, \quad (3)$$

Топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты мөлшерін анықтау [4-6]

$$S_2 = \frac{S_0 * \gamma * E_{ысбб}}{1000} \quad (4)$$

Экологиялық-мелиоративтік іс-шаралар кешенін қолдану шаймаланатын уытты тұздарды есептік тұздан ығыстыруға мүмкіндік берді [7-12]

$$N_{nm} = \frac{Q_0 V_{\phi}}{q_0} \cdot \Delta K \quad (5)$$

мұндағы, $N_{нт}$ – су беру (нетто), $m^3/га$; ϑ – қаныққан қабаттардағы сүзу жылдамдығы, $m/тәул.$ $\mathcal{E}к$ – экологиялық коэффициент, топырақтың тұздану түріне байланысты су үнемдеу 12-28% құрайды.

Топырақ ертіндісіне түскен тұздың мүмкін минералдылығын төмендегі формуламен анықтаймыз:

$$C_m = S_K + S_{ш}/W + N_{бр} , \quad (6)$$

мұндағы, C_m – топырақ ертіндісіне келген минералдылық, $г/л$; S_K – шаюдан кейінгі қалдық тұз, $т/га$; $S_{ш}$ – нетто шайынды судан кейінгі тұз, $т/га$; W – ыза суы деңгейіндегі судың көлемі, $m^3/га$; $N_{бр}$ – жалпы берілген брутто судың мөлшері.

Зерттеу нәтижелері. Топырақтың су өткізгіштігіне, жер бедеріне, литология мен гидрографияға байланысты артық су жер асты суларына еніп, жердің батпақтануына көшуі мүмкін, бұл табиғи ландшафтқа, қоршаған ортаға, экологиялық және экономикалық қызметке, сондай-ақ топырақтың құнарлылығына, яғни ластану факторы болып табылады. Алынған есептеулерді кесте түрінде талдау (1-кесте) экологиялық жағдайды сандық бағалау зерттелетін объектілер: қауіптілік деңгейі (өте қауіпті - $\mathcal{E}к=0.72-0.88$) [5-12].

1-кесте – Топырақтың есептік қабатындағы қауіптілік деңгейін сипаттайтын экологиялық коэффициенттер

№	Көрсеткіштер	Топырақтың тұздану дәрежесі		
		Әлсіз	орташа	күшті
1	Ауданы, нт, га	60	55	70
2	Бастапқы тұздану, $S_0, \%$	0.40	0.47	1.0
3	Топырақ тығыздығы, $\gamma, т/м^3$	1.43	1.45	1.47
4	Меншікті тығыздығы, $d, т/м^3$	2.73	2.72	2.70
5	Кеуектілік, үлеспен, $\Pi = (1 - \gamma / d) \cdot 100\%$	0.48	0.47	0.46
6	Бастапқы минералдану, $C_0, г / л$	4	8	10
7	Тұздардың жалпы қоры, $S_{ж} = 100 \cdot h \cdot \gamma \cdot S_0, т/га$	57	68	147
8	Шайылған тұздар $S_{ш} = S_{ж} (0.55-0.85)$	34	48	118
9	Тұздардың қалдығы, $S_1 = S_{ж} - S_{ш}, т / га$	23	20	29
10	Жер асты суларының деңгейі (ЫСД), $h, м$;	3	3	3
11	ЫСД дейінгі су көлемі, $W_{ЫСД} = 10^4 \cdot n \cdot h, м^3 / га$	14400	14100	13800
12	ЫСД тұздың қоры, $S_{ЫСД}, кг/га$	57600	112800	138000
13	Топырақ ертіндісіндегі мүмкін минералдылық $C_m, г/л$	3.95	6.2	7.1
14	Каналдардағы су ағыны $Q, м^3/с$	0.1	0.1	0.1
15	Шаю ұзақтығы, $t = N_{нт} \cdot \omega_{нт} / 86400 \cdot \eta \cdot Q, тәулік$	43	48	81
16	Шаю үдерісінде өзенге тасталатын судың үлесі V_t	0,82	0,82	0,82
17	Шаю кезеңіндегі жауын, $P, м^3 / га$	220	230	380
18	Есептеу қабатындағы ылғалмен қанықтыру кезінде, $W_{н}, м^3/га$; $\beta_{нв} = 23 \%$	3289	3335	3381
19	Қаныққан қабаттарда, $\vartheta, м/тәул.$; сүзу жылдамдығы	0.016	0.015	0.009
20	Керізге келген ағын, $Q_0 = 4K \cdot h^2 \cdot l \cdot t / R, м^3$	2.71	4.03	4.86
21	Керіздегі су ағыны, $q_0 = Q_0 / t, м^3/тәул.$	0.063	0.084	0.060
22	Таза шаю мөлшері, $N_{нт} = (Q_0 \cdot \vartheta) / q_0, м^3 / га$	6883	7196	7290
23	Шаю мөлшері брутто, $N_{бр}, м^3 / га$	7915	8275	8748
24	Шаю үрдісіндегі булану, $E_0, м^3 / га$	900	1100	1500

25	ККЖ-ден келіп түсетін шаю сулары көлемінің үлесі: $q_k = (N_{нт+P} - W_n - E_o) / N_{бр}$	0.17	0.25	0.36
26	Экологиялық коэффициент $\Delta_k = 1 - \exp(-C_d \cdot V_T \cdot q_k)$	0.42	0.72	0.88
27	Қауіптілік деңгейі	Қауіпті емес	Өте қауіпті	Өте қауіпті

Зерттеу нәтижелерінен байқағанымыз топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты, оның орналасу нысанындағы жер асты ыза суларының орналасу тереңдігі, мұндағы судың минералдылығы, сондай-ақ топырақтың құрамындағы сулы-физикалық, химиялық қасиеттеріне байланысты болатындығы айқындалды.

Қазіргі уақытта зерттеушілердің көпшілігі егістіктерді шаю алдында дайындау мұқият жоспарлау, жер жырту, тырмалау және малалаудан тұруы керек деген пікірді ұстанады. Өңдеу тереңдігінің тұзды жерлерді шаю тиімділігіне әсерін анықтау үшін арнайы зерттеулер жүргізілді (2-кесте). Осы мақсатта топырақты өңдеу тереңдігі (25-27 және 35-40см) бойынша 6000 және 4500 м³/га шаю нормаларымен зерттеу жүргізілді, бірінші төрт қабылдауға 5 күн аралықпен, екінші үш қабылдауға 8 күн аралықпен. Терең өңдеу тұздардың қарқынды сілтіленуіне ықпал етеді. Топырақты 25-27 см тереңдікке өңдеу кезінде Өндірістік мөлшері 6000 м³/га метрлік қабаттан 58% хлор алынып тасталды, ал өңдеу кезінде 35-40 см-67.5%, яғни 9.5% - ға көп. 4500 м³/га 3 күндік аралықпен үш дозада берілген аз болған кезде метрлік қабаттың тұздануына ұқсас әсер берді. 8 күнде суару арасындағы аралық 5 күнге қарағанда жақсы нәтиже береді. Топырақты 25-27 см тереңдікке өңдеу кезінде метрлік қабаттан 64% хлор ығыстырылып тасталынды, ал 35-40 см өңдеу кезінде -76 %, яғни 12% артық.

2-кесте – Өңдеу тереңдігіне байланысты топырақтағы хлор мөлшері

Топырақ қабаты, см	Өңдеу тереңдігі кезінде 25-27см			Өңдеу тереңдігі кезінде 35-40см		
	Шаюға дейін	Шаюдан кейін	Шайылған	Шаюға дейін	Шаюдан кейін	Шайылған
Шаю мөлшері 6000м ³ /га						
0-20	0.0872	0.0082	0.0790	0.2420	0.0178	0.064
20-40	0.2450	0.0075	0.2375	0.2010	0.0080	0.193
40-60	0.3640	0.0320	0.3320	0.2350	0.0232	0.2118
60-80	0.2750	0.2240	0.0520	0.1910	0.0632	0.1278
80-100	0.2010	0.2210	+0.020	0.2216	0.2416	+0.020
0-100	0.2346	0.0985	0.1361	0.2181	0.0708	0.1473
Шаю мөлшері 4500м ³ /га						
0-20	0.1420	0.012	0.130	0.216	0.026	0.19
20-40	0.2420	0.019	0.223	0.161	0.0352	0.1258
40-60	0.3360	0.026	0.310	0.235	0.0243	0.2107
60-80	0.2650	0.083	0.182	0.2264	0.0795	0.1469
80-100	0.2020	0.292	+0.09	0.223	0.0870	0.136
0-100	0.2374	0.0864	0.1516	0.2123	0.0504	0.1619

Топырақтың су құбылымын реттеу кезінде ылғалданған топырақ қабатының қуаты маңызды, ол вегетация кезеңінде тұрақты емес және өсімдіктердің тамыр жүйесі терең дамыған сайын артады. Осыған байланысты мамыр мен маусымның бірінші жартысында қант қызылшасы, жоңышқа және жаздық дақылдар бойынша есептелген ылғалдану қабаты қуатты сұр топырақта 0,5-0,6 м-ден аспауы тиіс - 0.8-1.0 м; шалғынды топырақтарда ол жер асты суларынан капиллярлық қоректену арқылы оның ылғал

сыйымдылығы деңгейінде сақталатын қабатпен шектеледі және тең қабылданады: жер асты сулары 2-3м - 0.8-1.0 м, 1-2м - 0.7-0.8 м [5-9].

Жер асты ыза суларының бетінен булану су теңгермесі әдісімен анықталды .Осы мақсатта далалық лизиметриялық анықтамалар материалдары да қолданылды [13-15]. Алынған мәліметтер, 3-кестеде жер асты ыза суларының ең жоғары булануы жер асты суларының деңгейі жер бетінен бір метрден жоғары тереңдікте, ал 2.0 тереңдігіндегі ең кіші мәндер 1гр үшін болған кезде байқалады.

3-кесте – Тұз құрамының жер асты ыза суларының бетінен булануға тәуелділігі (т/га,%)

Ыза сының минера лдылығы ы,г/л	Бастапқы тұздану, (0-1м)		Жер асты суларының деңгейі , м								Ескер- ту
	%	т/га	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0	
Ауыр саздақ			1234	841	545	261	117	21	8,3	2,89	$\gamma = 1,42$ т/м^3 $n=1.3;$ $H_{\text{тек}} = 5\text{м.}$
1,5	0,3	43	1,851	1,262	0,818	0,392	0,176	0,032	0,012	0,0043	
			0,526	0,358	0,155	0,111	0,050	0,0089	0,0035	0,0012	
2	0,5	78	2,468	1,682	1,090	0,522	0,234	0,042	0,017	0,006	
			0,876	0,597	0,387	0,185	0,083	0,015	0,006	0,0021	
3	0,6	85	3,702	2,523	1,639	0,783	0,351	0,063	0,025	0,0087	
			1,051	0,716	0,464	0,222	0,099	0,018	0,0071	0,0025	
4	1,5	213	4,936	3,364	2,180	1,044	0,468	0,084	0,033	0,012	
			2,628	1,753	1,161	0,556	0,249	0,045	0,018	0,0062	
5	2	284	6,170	4,205	2,729	1,305	0,585	0,105	0,042	0,014	
			3,504	2,388	1,548	0,741	0,332	0,149	0,024	0,0082	

Талқылау. Зерттеу барысындағы нәтижелерден байқағанымыз: тұзданған жерлерді тазартудың ең қолайлы да, тиімді жолы – жоғарыда алынған зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес, сонымен қатар, топырақтың физикалық құрымын ескеріп, егіс танабын терең қопсыту және керіздер аралығын дұрыс анықтау барысында орындалады.

Ыза суларының бетінен булану (ЫСББ) топырақтың тұздануының ең маңызды факторы болып табылады. Сондықтан әр түрлі сулы-физикалық қасиеттері бар топырақ үшін оның мәндерін сандық анықтау үлкен ғылыми және тәжірибелік мәнге ие. Суару және шаю жағдайында жер асты суларының құбылымын зерттеу қажеттілігі осы сулардың жер бетіне қатысты орналасуымен байланысты, бұл тұзды топырақтың пайда болуына ықпал етеді. Топырақ-экологиялық жағдайлары бойынша деректердің негізінде жер асты-шалғынды сортартқан топырақтар, суғармалы аймақтарда су ресурстарын тиімді пайдалану үшін терең қопсыту аясында экологиялық-мелиорациялық іс-шараларды жақсарту әдістері, ыза суларының бетінен буланудан тұз қорларын анықтау әдістері әзірленді. Зерттеулердің маңыздылығы жер асты ыза суларының тереңдігіне байланысты топырақтағы тұздардың қоры және ыза суларының бетінен булану көлемі анықталады. Бұл жағдайда топырақ тобының сулы-физикалық қасиеттері және сәйкесінше тұздардың құрамы мен ыза суларының минералдануы ескерілді. Атап ерекше айтылатын бір технология топырақты өңдеу тереңдігіне байланысты топырақтағы хлор, басқада тұздарды шаю барысындағы тереңдікті ескердік. Топырақты өңдеу тереңдігіне қарай, ондағы берілген судың мөлшері де өзгерді. Аталған технологиялар мен экологиялық қауіптілікті әр түрлі тұздануға қолдану, оның нақты көрсеткіштерін нақты да, дәлелді формулалар мен жергілікті жерлердегі метео бекеттердің ауа райна байланысты мәліметтері арқылы, сондай-ақ, топырақ бетінен буланғыштығы мен есептеу қабатындағы қаныққан судың ең төменгі ылғалсыйымдығы есебімен айқындалды. Аталған мәліметтер

керізді-коллекторлы жүйеден өткен ылғалдықтың үлесімен анықталды. Бұл мәліметтер топырақ құрамының қаншалықты тұздану қауіпін анықтауға толық мүмкіндік берді.

Қорытынды. Тұзды топырақты шаюдың тиімділігі топырақтың дайындалуына, әсіресе жер жыртудың тереңдігі мен әдісіне тікелей байланысты. Сортартқан топырақты шаю мөлшерлері ауыл шаруашылығы дақылдарын арттыруды қамтамасыз ететін негізгі топырақ-экологиялық және агротехникалық іс-шаралардың бірі болып табылады [5-9]. Сондықтан, суғармалы жерлердің экологиялық жай-күйін жақсарту үшін, топырақты тұзды жерлерде шайылатын суаруды жүргізуге дайындау және әсіресе топырақтың сортаңдану дәрежесіне байланысты экологиялық коэффициенттерді ескере отырып, дақылдардың өнімділігін арттыруда үлкен тәжірибелік маңызы бар.

Егер экологиялық – мелиорациялық шаралар терең қопсыту аясында жүргізілсе, іс-шараларға қол жеткізіледі. Сонымен қатар, шаю мөлшерлерін негіздеу үшін суғармалы судың, өсірілетін дақылдың сапасын, суғару санын, суғару кезінде судың біркелкі таралуын, топырақ қабатының су өткізгіштігін және зерттелген суғару сілемінің керізделуін ескеру қажет. Осылайша, Жамбыл облысының сұр топырақтарына жүргізілген зерттеулер және алынған есептеулер негізінде, топырақтың сулы-физикалық қасиеттерін, олардың тұздануын, сондай-ақ суғарудың әр түрлі технологияларын зерделеу және талдау негізінде қарастырылып отырған өңірдегі экологиялық жағдай қауіптілігінің жоғары деңгейі белгіленді, ол жылумен және ылғалмен қамтамасыз етуді ескере отырып, сорланған жерлерді жақсарту әдістеріне экологиялық бағалау жүргізілді. Экологиялық қауіптіліктің деңгейлері мен коэффициенттерін анықтауға мүмкіндік берді. Нәтижесінде қауіптілік деңгейі (ЭК=0.42-0.88) аралықта анықталды.

Әдебиеттер:

- [1] **Аверьянов, С.Ф.** Борьба с засолением орошаемых земель. – М.:Колос, 1978. – 288с.
- [2] **Сейтказиев, А.С.** Комплекс мелиоративных мероприятий и моделирование переноса солей на засоленных почвах // Материалы Международн. научно-практ. конф. (Костяковские чтения) Москва, ВНИИГиМ, 2013. – С.82-86.
- [3] **Бреслер, Э.,** Макнил Б.Л., Картер Д.Л. Солончаки и солонцы. Ленинград, 1987. – 296 с.
- [4] **Сейтказиева, К.А.,** Естаев К.А., Сейтказиев А.С. Экологически безопасная технология промывок на засоленных землях. //Материалы международной научно-практ. конф.. Москва, 2020. DOI 10.37738/VN11G/M.2020.21.22.013. ISBN 978-5-6-6042437-6-3
- [5] **Seitkaziev, A.S.,** Salybaev S.ZH., Seitkazieva K.A. Установление гидрохимических показателей сероземных почв в полупустынной зоне Жамбылской области, doi: 10.15863/tas.2019.05.73.34
- [6] **Сейтказиев, А.С.,** Карпенко Н.П., Маймакова А.К. Регулирование водно-солевого режима почв на засоленных землях хозяйств «Туймекент» и «Дихан» Жамбылской области // Природообустройство, научно-практический журнал. №3. Москва, Издательство РГАУ-МСХА, 2017. – С.70-76. ID: 29444342
- [7] **Карпенко, Н.П.,** Сейтказиев А.С., Жапарова С.Б, Сейтказиева К.А. Обоснования методов сохранения и восстановления плодородия засоленных и солонцовых почв Северного Казахстана //Природообустройство научно-практический журнал. 3. 2019, Москва, Издательство РГАУ-МСХА, С.32-39,. DOI: 10.34677/1997-6011/2019-3-32-39.
- [8] **Сейтказиев, А.С.,** Карпенко Н.П., Маймакова А.К. Экологическая оценка деградации сероземно-луговых почв Жамбылской области // Екатеринбург, 2016. – С.132-135. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>
- [9] **Сейтказиев, А.С.,** Райымбеков Д.Б., Мусабеков К.К. и др. // Мелиоративно-экологическое обоснование водно-солевых режимов гидроморфных почв/ <https://doi.org/10.52081/bkaku-2022. V61.i2.040>, Вестник Кызылординского универ. им.Коркыт ата. №2 (61) 2022. – С.42-50.

[10] **Seitkazyev, A.S.**, Khozhanov N.N., Maimakova A.K., Seitkazyeva K.A. Environmental assessment of the studies area by salinity level // Изденістер, нәтижелер –Иссле-дования, результаты, №1 (77) 2018, С.254-260. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>.

[11] **Сейтказиев, А.С.** Математическая модель промывки засоленных земель геоэкосистем (на казахском языке) //Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати. 2006, №3 (23) – С.64-68

[12] **Хоффан, Дж.Дж.** и др. Засоленность почв на орошаемых землях. – Москва, 1986. – 62с

[13] **Сейітқазиев, Ә.С.** Қоршаған табиғи ортадағы жүйелік талдау (System analysis of the environment) Оқу құралы (textbook) Алматы: Бастау, 2021. – 264 б

[14] **Seitkazyev, Adeubai S.**, Taichibekov Aasker U., Kashkynbaeva Leila B., Sholpankulova Gaukhar A., Dyusenbaeva Zhansaya S., Muratalieva Ainash A. Environmental assessment and improvement of saline lands in irrigated agriculture //International journal of environmental problems T1(1), 2015. – С.59-63. eISSN 2413-7561. DOI: 10.13187/ijep. 2015.1.59

[15] **Кирейчева, Л.В.**, Сейтказиев А.С., Куандыкова Г.Т. Оценка влияния природ-ных и антропогенных факторов на продуктивность орошаемых почв в Жамбылской области //Международный научно-исследовательский журнал. 12 (66) декабрь, 2017, часть 3. Екатеринбург. – С.110-113. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017. 66.110>

Referenses:

[1] **Aver'janov, S.F.** Bor'ba s zasoleniem oroshaemyh zmel'. – М.:Kolos, 1978. – 288s.

[2] **Sejtkazyev, A.S.** Kompleks meliorativnyh meroprijatii i modelirovanie peronosa solej na zasolennyh pochvah //Materialy Mezhdunarodn. nauchno-prakt. konf. (Kostjakovskie chtenija) Moskva, VNIIGiM, 2013. – S.82-86.

[3] **Je.Bresler, B.L.**, Maknil D.L. Karter. Solonchaki i soloncy. Leningrad,1987. – 296s.

[4] **Sejtkazyeva, K.A.**, Estaev K.A., Sejtkazyev A.S.Jekologicheski bezopasnaja tehnologija promyvok na zasolennyh zemljah. //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakt.konf..Moskva, 2020. DOI 10.37738/VN11G/M.2020.21.22.013. ISBN 978-5-6-6042437-6-3

[5] **Seitkazyev, A.S.**, Salybaev S.ZH., SeitkazyevaK.A. Ustanovlenie gidrohimicheskikh pokazatelej serozemnyh pochv v polupustynnoj zone Zhambyl'skoj oblasti, doi: 10.15863/tas.2019.05.73.34

[6] **Sejtkazyev, A.S.**, Karpenko N.P., Majmakova A.K. Regulirovanie vodno-solevogo rezhima pochv na zasolennyh zemljah hozjajstv «Tujmekent» i «Dihan» Zhambyl'skoj oblasti // Prirodoobustrojstvo, nauchno-prakticheskij zhurnal. №3. Moskva, Izdatel'stvo RGAU-MSHA, 2017. – S.70-76. ID: 29444342

[7] **Karpenko, N.P.**, Sejtkazyev A.S., Zhaparova S.B, Seitkazyeva K.A. Obosnovaniya metodov sohraneniya i vosstanovleniya plodorodija zasolennyh i soloncovykh pochv Severnogo Kazahstna // Prirodoobustrojstvo nauchno-prakticheskij zhurnal. 3. 2019, Moskva, Izdatel'stvo RGAU-MSHA, S.32-39,. DOI: 10.34677/1997-6011/2019-3-32-39.

[8] **Sejtkazyev, A.S.**, Karpenko N.P., Majmakova A.K. Jekologicheskaja ocenka degradacii serozemno-lugovyhpochv Zhambyl'skoj oblasti // Ekaterinburg, 2016. – S.132-135. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>

[9] **Sejtkazyev, A.S.**, Rajymbekov D.B., Musabekov K.K. i dr. // Meliorativno-jekologicheskoe obosnovanie vodno-solevykh rezhimov gidromorfnykh pochv/ <https://doi.org/10.52081/bkaku-2022. V61.i2.040>, Vestnik Kyzylordinskogo univer. im. Korkyt ata. №2 (61) 2022. – S.42-50.

[10] **Seitkazyev, A.S.**, Khozhanov N.N., Maimakova A.K., Seitkazyeva K.A. Environmental assessment of the studies area by salinity level // Izdenister, nәtizheler –Issle-dovaniya, rezul'taty, №1 (77) 2018, S.254-260. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>.

[11] **Sejtkazyev, A.S.** Matematicheskaja model' promyvki zasolennyh zemel' geojekosistem (na kazahskom jazyke) //Vestnik TarGU im. M.H.Dulati. 2006, №3 (23) – S.64-68

[12] **Hoffan, Dzh.** Dzh. i dr. Zasolennost' pochv na oroshaemyh zemljah. – Moskva, 1986. – 62s

[13] **Sejtkazyev, A.S.** Qorshagan tabigi ortadagy zhyjelik taldau (System analysis of the environment) Oqu quraly(tehtbook) Almaty : Bastau, 2021. – 264 b

[14] **Seitkazyev, Adeubai S.**, Taichibekov Aasker U., Kashkynbaeva Leila B., Sholpankulova Gaukhar A., Dyusenbaeva Zhansaya S., Muratalieva Ainash A. Environmental assessment and

improvement of saline lands in irrigated agriculture // International journal of environmental problems T1(1), 2015. – S.59-63. eISSN 2413-7561. DOI: 10.13187/ijep. 2015.1.59

[15] **Kirejcheva, L.V.**, Sejtказиев А.С., Kuandykova G.T. Ocenka vlijaniya prirodnyh i antropogennyh faktorov na produktivnost' oroshaemyh pochv v Zhambyl'skoj oblasti // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 12(66) dekabr', 2017, chast' 3. Ekaterinburg. – S.110-113. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017. 66.110>

БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Сейтказиев А. С., доктор технических наук, профессор
Сейтказиева К. А., магистр сельскохозяйственных наук
Тустикбаев М. Е., докторант
Маймакова А. К., магистр сельскохозяйственных наук.

Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати, г. Тараз

Аннотация. В этой статье были проведены исследования поля в различных степенях засоленных почв. На основе систематического анализа водно-физических и химических свойств почв здесь были определены их первичная засоленность, минеральность, уровни залегания грунтовых вод.

Поэтому в целях формирования устойчивости экологической безопасности в системе сельскохозяйственных угодий необходимо было разработать подходы к оценке технологических процессов на всех стадиях оросительной системы. В данной статье рассмотрены материалы экологической оценки различной степени засоленности почв на исследуемых полях по различным технологиям орошения. Оказалось, что для уменьшения засоления почвы необходимо применять комплекс агротехнических и гидротехнических мероприятий, включающих эффективное промывание, выравнивание, рыхление засоленных почв и другие агротехнические мероприятия. Оценка экологического состояния водосборных полей позволяет научно обосновать концептуальную модель продуктивности сельскохозяйственных культур, основанную на благоприятном для экологической ситуации характере размеров орошения при расположении грунтовых вод на различных глубинах в предгорной зоне Жамбылской области. Кроме того, степень различной засоленности засоленных земель определяется коэффициентом экологической опасности в зависимости от степени и степени экологической опасности.

Ключевые слова: климатические условия, агроклиматическая оценка, влагообеспечение, гидротермальные колебания, радиационное равновесие.

SAFE TECHNOLOGY FOR USING SALINE SOILS

Seitkaziev A.S., doctor of historical sciences, professor
Seitkazieva K.A., master of Agricultural Sciences
Tushdikbayev M.E., doctoral student
Maimakova A.K., master of Agricultural Sciences

Taraz regional university named after M. H. Dulati, Taraz city. Republic of Kazakhstan

Annotation. In this article, field studies were conducted in various degrees of saline soils. Based on a systematic analysis of the water-physical and chemical properties of soils, their primary salinity, minerality, and groundwater levels were determined here.

Therefore, in order to form the sustainability of environmental safety in the agricultural land system, it was necessary to develop approaches to the assessment of technological processes at all stages of the irrigation system. This article discusses the materials of environmental assessment of various degrees of soil salinity in the studied fields using various irrigation technologies. It turned out that in order to reduce soil salinization, it is necessary to apply a complex of agrotechnical and hydrotechnical measures, including effective washing, leveling, loosening of saline soils and other agrotechnical

measures. Assessment of the ecological state of catchment fields allows us to scientifically substantiate a conceptual model of crop productivity based on the nature of irrigation sizes favorable for the ecological situation when groundwater is located at various depths in the foothill zone of the Zhambyl region. In addition, the degree of different salinity of saline lands is determined by the coefficient of environmental hazard, depending on the degree and degree of environmental hazard.

Keywords: climatic conditions, agro-climatic assessment, moisture supply, hydrothermal fluctuations, radiation equilibrium.

ОПТИМАЛЬНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ СИБИРСКОГО ГОРНОГО КОЗЛА (*CAPRA SIBIRICA PALL.*) НА СЕВЕРНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ

Серикбаева А.Т., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
andiya.serikbayeva@kaznaru.kz; <https://orcid.org/0000-0002-0040-4406>

Байтанаев О.А. кандидат биологических наук, доцент
ozat.baytanayev@kaznaru.kz; <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

Искакова Ж.А. кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
lady.Iskakova2015@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

Әбдібек Ә.Е., магистр сельскохозяйственных наук, докторант
abdibekov.alibek@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9674-6672>

*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет,
г. Алматы, Республика Казахстан,*

Аннотация. В статье рассматривается типология и бонитировка (качественная оценка) охотничьих угодий свойственных сибирскому козерогу, обитающему по хребтам Иле-Алатау, Кунгей Алатау, а также смежным участкам, относимым к Северному Тянь-Шаню. Впервые приведены расчеты по оптимальной или допускаемой численности вида на данной территории. Распределение местообитаний сибирского горного козла по бонитетам показывает, что хребет Кунгей Алатау для козерога обладает всем спектром качества угодий, включая высшие - I и II классов, то есть очень хорошими и хорошими свойствами, в основном для кормления вида. Также следует отметить, в целом, преобладание охотугодий III класса бонитета или средних по качественной оценке. Вместе с тем, средний класс бонитета по всему изучаемому региону оказался равным 3,9 или другими словами качество мест обитания сибирских козерогов варьирует от средних до плохих (IV класс) значений. Результаты расчетов оптимальной численности сибирского горного козерога показывают, что по хребту Иле-Алатау фактическое их число еще не достигло оптимальной, а по Кунгей Алатау даже немного превышает допустимый уровень. По другим участкам оптимальное количество козерогов оказалось немногим ниже ее фактической величины. Полученные данные распределения козерожьих угодий по их бонитетам дают возможность произвести расчеты допустимой или оптимальной численности, где общая численность изучаемого вида копытного близка к допустимой. Именно поддержание оптимальной численности козлов возможно при контроле их популяции, ограничении воздействия антропогенных факторов, уничтожении хищников, а также особенно важно, усиление борьбы с браконьерством.

Ключевые слова: сибирский горный козел, ГИС-технология, типология, охотничьи угодья, бонитировка, учет, оптимальная численность, Иле-Алатау, Кунгей Алатау, Северный Тянь-Шань.

Введение. Сибирский горный козел является одним из наиболее востребованных объектов спортивно – любительской, в том числе интурихоты. Северный Тянь-Шань, включающий хребты Иле-Алатау, Кунгей Алатау, а также более мелкие участки один из ключевых фрагментов видовой ареала снежного барса (*Uncia uncia Schreber*) и козерог (*Capra Sibirica Pall.*) является основным источником его питания. Поэтому необходимы сведения, касающиеся изучения ресурсов данного копытного.

Материалы по сибирскому горному козлу Тянь-Шаня в основном ранее рассматривались в отношении его биологии и экологии [1,2,3]. Однако сведения по типологии, качественной оценке его среды обитания и оптимальной численности, полученных с охотоведческих позиций, практически отсутствуют. Предлагаемая работа попытка восполнения данного пробела.

В Казахстане официальные цифры, представленные Областной территориальной инспекцией лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и

животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (А. Музбай чел. корр. 2019) в период 2014-2018 годов варьировались от 16 582 до 22 700 (в среднем 20 500) [4].

Этот вид занесен в список находящихся под угрозой исчезновения ввиду общей распространенности "старых" и "новых" угроз, часто возрастающих по интенсивности, того факта, что все оценки до сих пор указывают на общее сокращение популяции, и вида, встречающегося с низкой плотностью в большинстве районов. Возможно, что снижение приближается к порогу в 30% в течение трех поколений (установленному на 2021 год), но имеющиеся данные недостаточно надежны и охватывают область [5].

С другой стороны, высокая численность отдельных видов диких животных, в том числе охотничьих, приносит значительный вред лесным насаждениям, культурным посевам, животноводству. Охотничье хозяйство в результате этого вступает в противоречие с лесным и сельским хозяйством. В целях предотвращения подобных противоречий и минимизации экономических потерь от диких животных определяется, прежде всего, оптимальная их численность. В этой связи оптимальная численность охотничьих животных – это такая их численность, при которой животные могут обитать в угодьях на протяжении длительного времени, размножаться и пользоваться естественными кормовыми ресурсами, не нанося вреда природной среде, а также собственности граждан и юридических лиц. [6,7]. В этой связи проблема оптимальной численности козерога в Казахстане в настоящее время очень актуальна.

Сибирский горный козел северного Тянь-Шаня по массе и размерам тела превосходит зверей из Предбайкалья. Они ближе по длине и массе тела к козерогу из Заилийского Алатау и Джунгарского Алатау при одинаковых индексах телосложения (перерослость, массивность) отличаются они от форм козерогов Тянь-Шаня, тем, что имеют значительно меньший живой вес и низкие показатели индекса сбитости, перерослости, массивности и тяжеловесности тела. Вместе с этим раса козерогов из Заилийского Алатау и Джунгарского Алатау имеют низкие индексы растянутости и тяжеловесности, чем козерог Предбайкалья. Установлено, что морфологические параметры козерога из Заилийского Алатау, Джунгарского Алатау и Тянь-Шаня отличаются большими размерами среди популяции Предбайкалья и относится он к крупной форме подвида *Capra sibirica sibirica Meyer, 1794* -Сибирский горный козел [8,9,10].

Меры по сохранению включают:

- Обеспечение полной правовой защиты вида;
- Создание надлежащей системы охоты, включающей план управления как для местных жителей, так и для иностранцев. Охота происходит в районах со здоровой популяцией. Эта программа трофейной охоты принесла пользу популяции горных козлов в Пакистане и помогла многим популяциям восстановиться в нескольких долинах северной Пакистан (Али и др., 2014) [11].

Основываясь на вышеуказанных взглядах и концепциях по данной проблеме целью работы стало определение типологии и качественной оценки его среды обитания и определение оптимальной численности, полученных с охотоведческих хозяйств для оптимизации их охраны и использования. Для достижения поставленной цели предстоит решить следующие задачи:

- выявить современное состояние популяций сибирского горного козла Северного Тянь-Шаня;
- распределения местообитаний сибирского горного козла по бонитетам;
- рассчитать оптимальную численность козерогов на Северном Тянь-Шане.

Материалы и методы исследования. Сибирский козерог нами исследован в 2018-2021 гг. в основном в ходе осуществления внутрихозяйственного охотоустройства

территорий Иле-Алатауского и Кольсай - Колдерского национальных парков, площадью соответственно 199703 и 161045 га. Все переменные среды обитания оценивались визуально, за исключением местоположения и высоты над уровнем моря, которые определялись с помощью Глобальной системы позиционирования (GPS) модели E Trex 30. Для оценки пропорций доступной среды обитания был использован Google Earth Pro, чтобы определить общую предполагаемую площадь обитания козерога с помощью экспертов по ГИС. При камеральной обработке полученных материалов применялись ГИС-технологии с применением программного продукта MAP INFO для создания тематических слоев из топографической карты лесоустройства и космических снимков. По результатам дешифровки разработан планово-картографический материал с типами угодий, характерными для сибирского горного козла, фактической площадью выделов.

Классификация типологии охотничьих угодий ранее проводилась по методике Д.Н. Данилова (1966) и М.П.Тарасова (1975) с небольшими изменениями типологических классификаций и таксации по В.Н Сукачеву (1964) и В.А Кузякина (1979). В настоящее время используются общепринятая методика [12,13,14,15]. Особенности сезонного распределения копытных по бонитетам за период 2010-2021 гг. выявлялись посредством обработки анкет и карточек визуального наблюдения.

Производительность, продуктивность и емкость охотничьих угодий являются одними из главных показателей комплексной оценки охотничьих ресурсов. Под производительностью охотничьих угодий понимается ежегодный прирост численности разных видов животных и выражается в процентах. Зависит от качества или бонитета охотничьих угодий. Чем выше класс бонитета, тем выше их производительность. С данным понятием тесно связана продуктивность охотничьих угодий - выход добываемой продукции, объемы добычи на единицу площади (1000 га). Д. И. Данилов, Я. С. Русанов [16] составили таблицу соотношения «показателей производительности» угодий для разных классов и охотхозяйственного бонитета: I бонитет - показатель 250; II - 165; III - 100; IV - 50; V - 15. Приводится описание характеристики хороших, средних и плохих угодий для основных видов охотничьих животных. Хорошим угодьям присваивается показатель 250, который умножается на площадь хороших угодий. Средним угодьям дается коэффициент 100 и также умножается на их площадь. Плохое угодье умножается на показатель 15. Сумма произведений делится на площадь свойственных угодий для этого вида животных. По полученным данным устанавливается один из пяти классов охотхозяйственного бонитета и соответствующая ему оптимальная плотность животных. Прежде чем проводить повидовую качественную оценку угодий, необходимо выявить весь диапазон местообитаний в том или ином угодье. Для этого осуществляется анализ таксационных описаний с учетом экологических требований всех видов охотничьих животных. Оптимальная плотность сибирского горного козла по установленным данным для Казахстана на 1000 га площади в зависимости от бонитета угодий следующая: I – 30, II – 20, III – 12, IV-6, V-2 [7].

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования определили типологию местообитания сибирского горного козла. Территория Северного Тянь-Шаня разделена на различные типы угодий, в основу которых положены природно-климатические условия, рельефные и почвенно-растительные особенности, создающие разные параметры обитания диким животным [17].

Всего для обитания сибирского козерога на Северном Тянь-Шане выделено три типа угодий:

1. Альпийские пастбища, с куртинами стелющейся арчи и ивы на склонах высотой от 2600 до 2800 м над ур.м. Это хорошие по кормовым условиям места обитания.

2. Арчевники с зарослями стелющейся арчи. На высоте также 2600 - 2800 м над ур.м. Средние по качеству угодья.

3. Скальники и каменистые обнажения, покрытые петрофитной растительностью на высоте более 2800 м над ур.м. Угодья средние по качеству кормовых условий для козерога.

Поскольку первые два типа угодий занимают небольшие площади, их следует объединить в один - арчевники.

Прочие типы охотничьих угодий, такие как лесные и нелесные несвойственны и не служат местами его обитания. Общая площадь угодий данного вида представлена в таблице 1 и рисунок 1.

Таблица 1 – Площадь местообитаний сибирского козерога в Северном Тянь-Шане (га)

Горные хребты	Арчевники	Скальники	Всего
Иле-Алатау	4629,0	46040,0	50569,0
Кунгей Алатау	7679,0	62132,0	69811,0
Прочие участки	1162,2	3684,2	4846,4
Итого:	13370,2	111856,2	125226,4

Скалистые угодья в 8,4 раза превышают площадь арчевников. Поэтому они отнесены к основным местам обитания сибирского горного козла. Арчевники он посещает в отдельные сезоны года для кормления и при миграциях из одних участков в другие.

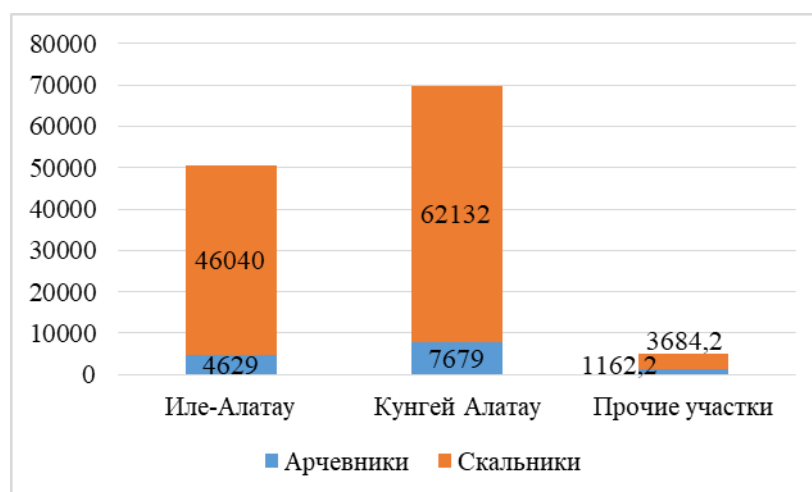


Рисунок 1 – Общая площадь местообитания сибирского козла на Северном Тянь-Шане (га)

Как видно из рисунка 1 львиную долю общей площади местообитания горного козла по горным хребтам Иле Алатау, Кунгей Алатау и другие участки составляют скальники и превышение арчевников составляет 100%, 80% и 30% соответственно.

Распределение охотничьих угодий по их качественной оценке (бонитета) - для изучаемого вида [3] в пределах разных горных хребтов представлено в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что хребет Кунгей Алатау для козерога обладает всем спектром качества угодий, включая высшие - I и II классы, то есть очень хорошими и хорошими свойствами, в основном для кормления вида, что также наглядно представлено на рисунке 2. Также следует отметить, в целом, преобладание охотугодий III класса бонитета или средних по качественной оценке. Вместе с тем, средний класс бонитета по всему изучаемому региону оказался равным 3,9 или другими словами качество мест обитания сибирских козерогов варьирует от средних до плохих (IV класс) значений.

Таблица 2 – Распределение местообитаний сибирского горного козла по бонитетам (га)

Горные хребты	Класс						Итого	Средний класс бонитета
	I	II	III	IV	V	н/с		
Иле-Алатау	-	96	46252	21486	8600	124174	199703	3,9
Кунгей-Алатау	1400	2068	31711	28581	45323	41962	161045	3,9
другие участки	-	-	3470	20050,4	-	14299,6	37820	3,9
Всего	1400	2164	81433	70117,4	53923	180435,6	398568	3,9

Возможно, здесь играет роль антропогенное влияние выпас сельскохозяйственных животных, а также фактор беспокойства.

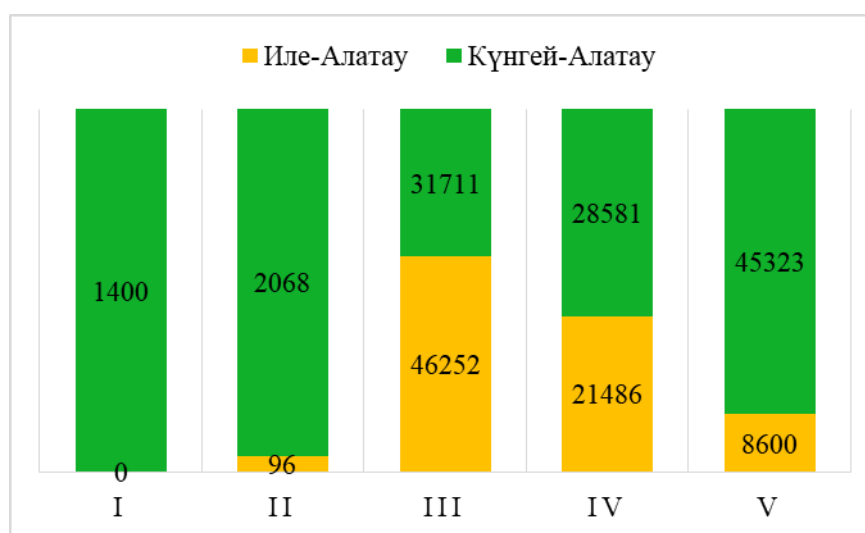


Рисунок 2 – Доля местообитаний сибирского горного козла по бонитетам

По данным учётов сибирского горного козла, проведенных в осенний период с точек наблюдений и на конных маршрутах по хребтам вдоль ущелий, дающих возможность наблюдать в бинокль за животными и пути их отхода всего по хребту Иле - Алатау в 2020 г. учтено 522 голов. По хребту Кунгей Алатау в 2021г. 702 и другим участкам в 2018 г. зафиксировано 180 голов. Всего по Северному Тянь-Шаню 1404 сибирских козерогов.

Полученные данные распределения козерожьих угодий по их бонитетам дают возможность произвести расчеты допустимой или оптимальной численности, при которой места обитаний используются наиболее продуктивно (табл.3). Именно поддержание оптимальной численности козлов возможно при контроле их популяции, ограничении воздействия антропогенных факторов, уничтожении хищников, а также особенно важно, усиление борьбы с браконьерством.

Результаты расчетов оптимальной численности сибирского горного козерога показывают, что по хребту Иле-Алатау фактическое их число еще не достигло оптимальной, а по Кунгей Алатау даже немного превышает допустимый уровень. По другим участкам оптимальное количество козерогов оказалось немногим ниже ее фактической величины. В целом, общая численность изучаемого вида копытного близка к

допустимой. Это свидетельствует о хорошо налаженной борьбе с браконьерством ближайшей перспективе следует предусмотреть проведение охотничьего туризма, в т.ч. интурсохоту на сибирского горного козла трофеи которого очень востребованы.

Таблица 3 – Расчет оптимальной численности козорогов на Северном Тянь-Шане

Общая площадь обитания популяций, тыс.га	В.т.ч. по бонитетам				Оптимальная численность на 1000 га				Допустимая численность на общую площадь по бонитетам				Всего
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Иле-Алатау 63834,0	-	96,0	42252,0	21486,0	30	20	12	6	-	1,9	507,0	128,9	638
Кунгей-Алатау 62360,0	1400,0	2068,0	31711,0	28581,0	30	20	12	6	42,0	41,4	380,5	171,5	636
др.участки 23520,0	-	-	3470,0	20050,0	30	20	12	6	-	-	-	120,3	162
Итого:	1400,0	21164,0	81433,0	70117,0	30	20	12	6	42,0	43,3	887,5	420,7	1436

Выводы. В ходе исследования определили типологию местообитания сибирского горного козла на территории Северного Тянь-Шаня - арчевники и скальники. Скалистые угодья в 8,4 раза превышают площадь арчевников. Поэтому они отнесены к основным местам обитания сибирского горного козла. Арчевники он посещает в отдельные сезоны года для кормления и при миграциях из одних участков в другие.

Распределение местообитаний сибирского горного козла по бонитетам показывает, что хребет Кунгей Алатау для козерога обладает всем спектром качества угодий, включая высшие - I и II классов, то есть очень хорошими и хорошими свойствами, в основном для кормления вида. Также следует отметить, в целом, преобладание охотугодий III класса бонитета или средних по качественной оценке. Вместе с тем, средний класс бонитета по всему изучаемому региону оказался равным 3,9 или другими словами качество мест обитания сибирских козорогов варьирует от средних до плохих (IV класс) значений. Возможно, здесь играет роль антропогенное влияние выпас сельскохозяйственных животных, а также фактор беспокойства. По данным учётов сибирского горного козла, численность их всего по хребту Иле - Алатау в 2020 г. учтено 522 голов. По хребту Кунгей Алатау в 2021 г. 702 и другим участкам 2018 г. зафиксировано 180 голов. Всего по Северному Тянь-Шаню 1404 голов сибирских козорогов. Полученные данные распределения козорожьих угодий по их бонитетам дают возможность произвести расчеты допустимой или оптимальной численности, где общая численность изучаемого вида копытного близка к допустимой. Именно поддержание оптимальной численности козлов возможно при контроле их популяции, ограничении воздействия антропогенных факторов, уничтожении хищников, а также особенно важно, усиление борьбы с браконьерством.

Литература:

[1] **Серикбаева, А.Т.,** Абаева А.Т., Байтанаев О.А., Абаев О.Ж. Ресурсы сибирского горного козла (*Capra sibirica* Pall.) в Северном Тянь-Шане // Сборник республ. практ. конф, посвященный 90-летию Алматинского государственного природного заповедника «Современное состояние и проблемы сохранения биоразнообразия северного Тянь-Шаня» Талгар, 2021 с. 149-152

[2] **Серикбаева, А.Т.**, Абаева К.Т., Байтанаев О.А. Копытные млекопитающие – объекты охоты на юго и юго-востоке Казахстана. ИЗДЕНИСТЕР, № 03 (087) ИССЛЕДОВАНИЯ, НӘТИЖЕЛЕР 2020 РЕЗУЛЬТАТЫ, с. 175-178.

[3] **Нурушев, М.Ж.** и др Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия фауны копытных млекопитающих степей Казахстана. Бюллетень Оренбургского научного центра УРО РАН (электронный журнал), 2018, №2 с.2-14. DOI:10.24411/2304-9081-2018-12002

[4] <https://www.gov.kz/memleket/entities/forest/activities/3813?lang=ru>

[5] **Reading, R.**, Michel, S., Suryawanshi, K. & Bhatnagar, Y.V. 2020. *Capra sibirica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e. T42398A22148720. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022.RLTS.T42398A22148720.en>. Accessed on 31 August 2022.

[6] Методические указания по проведению внутривладельческого охотустройства в Республике Казахстан.-Астана-Комлесохотхоз, 2006.-50 с.

[7] **Байтанаев, О.А.**, Серикбаева А.Т. Охотоведение. - Алматы: изд КазНАИУ,2022. – 240 с.

[8] **Недзельский, Е.М.** Экология, охрана и воспроизводство диких копытных животных в Предбайкалье // 06.02.03 - Звероводство и Охотоведение. Автореферат диссертации на соискании ученой степени доктора биологических наук

[9] **Fedosenko, A.K.**, and Blank, D.A., 2001. *Capra sibirica*, mammalian species. *Am. Soc. Mammalogists*, 675: 1-13. [https://doi.org/10.1644/1545-1410\(2001\)675<0001:CS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1410(2001)675<0001:CS>2.0.CO;2)

[10] **Reading, R.P.**, and Shank, C., 2008. *Capra sibirica*. In: *IUCN 2014. IUCN red list of threatened species*.

[11] **Ali, H.**, Din, J.U. and Younas, M. 2014. Pre-trophy hunting quota allocation survey of major ungulate species in selected CCHAs of District Hunza Nagar, Gilgit-Baltistan. Unpublished report available from Parks and Wildlife Department, Gilgit, Pakistan.7. А.Т.Серикбаева Биологическое разнообразие хищных и копытных млекопитающих фауны Казахстана

[12] **Feng, X.**, Ming, M. and Yiqug, W., 2007. Population density and habitat utilization of *Capra ibex* in tomur national nature reserve of Xinjiang. China. *Zool. Res.*, 28: 53-55.

[13] **Козлов, В.М.** Типология охотничьих угодий с основами охотустройства: Учебное пособие. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – 245 с

[14] **Richard, P.**, Reading, Sukh Amgalanbaatar, David Kenny, Anthony DeNicola and Enkhtsetseg Tuguldur Siberian Ibex (*Capra sibirica*) Home Ranges in Ikh Nart Nature Reserve, Mongolia: Preliminary Findings // *Mongolian Journal of Biological Sciences* 2007 Vol. 5(1-2): 29-37 29

[15] **Singh et al.** 2009 Rajesh Kumar Singh, H. Ramalinga Murty, S. Kumar Gupta, A. Kumar Dikshit An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecol. Ind.*, 9 (2) (2009), pp. 189-212

[16] **Данилов, Д.Н.**, Руанов Я.С., Рыковский А.С., Солдаткин Е.И., Юргенсон П.В. Основы охотустройства. Под ред. Д.Н.Данилова, Изд. «Лесная промышленность». Москва 1966.

[17] **Серикбаева, А.Т.**, Шарипов Р.Х., Байтанаев О.А., Боголей О.Б., Абаева К.Т.Типология охотничьих угодий Андасайского природного заказника. // Сборник материалов 7-й Международной научно-практической конференции "Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России" 14-15 февраля 2017 года с. 45-47.

References

[1] **Serikbayeva, A.T.**, Abaeva A.T., Baitanaev O.A., Abaev O.Zh. Resursy sibirskogo gornogo kozla (*Capra sibirica* Pall.) v Severnom Tan-Shane // *Sbornik republ.prakt.konf, posvyashchennyi 90-letiyu Almatinskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Sovremennoe sostoyanie i problemy sokhraneniya bioraznoobraziya severnogo Tyan-Shanya» Talgar,2021 s. 149-152 [in russian]*

[2] **Serikbayeva, A.T.**, Abaeva K.T., Baitanaev O.A. Kopytnye mlekopitayushchie – obekty okhoty na yugo i yugo-vostoke Kazakhstana. IZDENISTER, № 03 (087) ISSLEDOVANIYa, NƏTIZHELER 2020 REZULTATY, s. 175-178. [in russian]

[3] **Nurushev, M.Zh.** i dr Aktual'nye problemy sohraneniya bioraznoobraziya fauny kopytnyh mlekopitayuschih stepej Kazahstana. Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra URO RAN (elektronnyj zhurnal), 2018, №2 s.2-14. DOI:10.24411/2304-9081-2018-12002 [in russian]

[4] <https://www.gov.kz/memleket/entities/forest/activities/3813?lang=ru> [in kazakh]

- [5] **Reading, R.**, Michel, S., Suryawanshi, K. & Bhatnagar, Y.V. 2020. *Capra sibirica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T42398A22148720. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T42398A22148720.en>. Accessed on 31 August 2022.
- [6] Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu vnutrikhozyaistvennogo okhotoustroystva v Respublike Kazakhstan.-Astana-Komlesokhotkhoz, 2006.-50 s. [in russian]
- [7] **Baitanaev, O.A.**, Serikbayeva A.T.Okhotovedenie. - Almaty: izd KazNAIU, 2022. – 240 s. [in russian]
- [8] **Nedzelskii, E.M.** Ekologiya, okhrana i vosproizvodstvo dikikh kopytnykh zhyvotnykh v Predbaikale // 06.02.03 - Zverovodstvo i Okhotovedenie. Avtoreferat dissertatsii na soiskanii uchenoi stepeni doktora biologicheskikh nauk [in russian]
- [9] **Fedosenko, A.K.**, and Blank, D.A., 2001. *Capra sibirica*, mammalian species. Am. Soc. Mammalogists, 675: 1-13. [https://doi.org/10.1644/1545-1410\(2001\)675<0001:CS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1410(2001)675<0001:CS>2.0.CO;2)
- [10] **Reading, R.P.**, and Shank, C., 2008. *Capra sibirica*. In: IUCN 2014. IUCN red list of threatened species.
- [11] **Ali, H.**, Din, J.U. and Younas, M. 2014. Pre-trophy hunting quota allocation survey of major ungulate species in selected CCHAs of District Hunza Nagar, Gilgit-Baltistan. Unpublished report available from Parks and Wildlife Department, Gilgit, Pakistan.7. A.T.Serikbaeva Biologicheskoe raznoobrazie khishchnykh i kopytnykh mlekopitayushchikh fauny Kazakhstana
- [12] **Feng, X.**, Ming, M. and Yiqig, W., 2007. Population density and habitat utilization of *Capra ibex* in tomur national nature reserve of Xinjiang. China. Zool. Res., 28: 53-55.
- [13] **Kozlov, V.M.** Tipologiya okhotnichikh ugodii s osnovami okhotustroystva: Uchebnoe posobie. – Kirov: FGBOU VPO Vyatskaya GSKhA, 2012. – 245. [in russian]
- [14] **Richard, P.** Reading, Sukh Amgalanbaatar, David Kenny, Anthony DeNicola and Enkhtsetseg Tuguldur Siberian Ibex (*Capra sibirica*) Home Ranges in Ikh Nart Nature Reserve, Mongolia: Preliminary Findings // Mongolian Journal of Biological Sciences 2007 Vol. 5(1-2): 29-37 29.
- [15] **Singh et al.** 2009 Rajesh Kumar Singh, H. Ramalinga Murty, S. Kumar Gupta, A. Kumar Dikshit An overview of sustainability assessment methodologies. Ecol. Ind., 9 (2) (2009), pp. 189-212.
- [16] **Danilov, D.N.**, Rusanov Ya.S., Rykovsky A.S., Soldatkin E.I., Yugrenson P.V. Osnovy ohotustroystva. / Pod red. Danilova D.N.. Izd: "Lesnaya promyshlennost". Moskva 1966. [in russian]
- [17] **Serikbayeva, A.T.**, Sharipov R.Kh., Baitanaev O.A., Bogolei O.B., Abaeva K.T. Tipologiya okhotnichikh ugodii Andasaiskogo prirodnogo zakaznika. // Sbornik materialov 7-i Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Sokhranenie raznoobraziya zhyvotnykh i okhotniche khozyaistvo Rossii" 14-15 fevralya 2017 goda s. 45-47. [in russian]

СОЛТҮСТІК ТЯНЬ-ШАНЬДА СІБІР ТАУ ЕШКІСІНІҢ ОҢТАЙЛЫ САНЫ (CAPRA SIBIRICA PALL.)

Серикбаева А.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Байтанаев О.А. биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Искакова Ж.А. ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Әбдібек Ә.Е., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақалада Іле-Алатау, Күнгей Алатау жоталары, сондай-ақ Солтүстік Тянь-Шаньға жататын аралас телімдерде мекендейтін Сібір тауешкісіне тән аңшылық алқаптардың типологиясы мен бонитировкасы (сапалы бағалау) қарастырылады. Алғаш рет осы аумақтағы түрлердің оңтайлы немесе рұқсат етілген саны бойынша есептеулер жүргізілген. Сібір тау ешкілерінің тіршілік ету ортасын бағалау бойынша бөлу Күнгей Алатауының жотасы тауешкі үшін жер сапасының барлық спектріне ие, оның ішінде жоғары-І және ІІ сыныптар, яғни өте жақсы және жақсы қасиеттерге ие, негізінен осы түрдің азық қоры жеткілікті. Сондай-ақ, жалпы бонитеттің ІІІ сыныбындағы немесе сапалық бағалау бойынша орташа аңшылық алқаптардың басым болуын атап өткен жөн. Сонымен бірге, зерттелген аймақ бойынша бонитеттің орташа класы 3,9-ға тең болды немесе басқаша айтқанда, Сібір тауешкісінің тіршілік ету ортасының сапасы орташа деңгейден нашар (IV класс) мәндерге дейін өзгереді.

Сібір тау ешкісінің оңтайлы санын есептеу нәтижелері Іле-Алатау жотасы бойынша олардың нақты саны әлі оңтайлы деңгейге жетпегенін, ал Күнгей Алатауы бойынша рұқсат етілген деңгейден сәл асып кеткенін көрсетеді. Басқа телімдерде тауешкілердің оңтайлы саны оның нақты мөлшерінен сәл төмен болды. Тауешкілердің мекендейтін жерлерін олардың бонитеттері бойынша бөлудің алынған деректері зерттелетін тұяқтылар түрінің жалпы саны рұқсат етілгенге жақын болатын рұқсат етілген немесе оңтайлы санды есептеуге мүмкіндік береді. Олардың популяциясын бақылау, антропогендік факторлардың әсерін шектеу, жыртқыштарды жою, сондай-ақ браконьерлікпен күресті күшейту арқылы оңтайлы санын сақтауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Сібір тау ешкісі, ГИС-технологиясы, типологиясы, аңшылық алқаптар, бағалау, есепке алу, оңтайлы саны, Іле-Алатау, Күнгей Алатау, Солтүстік Тянь-Шань.

OPTIMAL NUMBER OF SIBERIAN MOUNTAIN GOAT (CAPRA SIBIRICA PALL.) ON THE NORTHERN TIEN SHAN

Serikbayeva A. T., candidate of agricultural sciences, associate professor

Baitanayev O. A., candidate of biological sciences, associate professor

Iskakova Zh. A., candidate of agricultural sciences, associate professor

Abdibek A. E., master of agricultural sciences, doctoral student

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article discusses the typology and bonification (qualitative assessment) of hunting grounds peculiar to the Siberian ibex, inhabiting the ridges of the Ile-Alatau, Kungei Alatau, as well as adjacent areas related to the Northern Tien Shan. For the first time, calculations are given for the optimal or permissible number of species in a given territory. The distribution of Siberian mountain goat habitats by bonitets shows that the Kungei Alatau ridge for capricorn has the entire spectrum of land quality, including the highest - I and II classes, that is, very good and good properties, mainly for feeding the species. It should also be noted, in general, the predominance of hunting of the III class of bonus or average in terms of qualitative assessment. At the same time, the average bonus class for the entire studied region turned out to be 3.9, or in other words, the quality of Siberian ibex habitats varies from average to poor (class IV) values.

The results of calculations of the optimal number of Siberian ibex show that the actual number of them has not yet reached the optimal one along the Ile-Alatau ridge, and slightly exceeds the permissible level for Kungei Alatau. In other areas, the optimal number of Siberian goats turned out to be slightly lower than its actual value. The obtained data on the distribution of ibex lands by their bonities make it possible to calculate the permissible or optimal number, where the total number of the ungulate species under study is close to the permissible one. The maintenance of the optimal number of goats is possible with the control of their population, limiting the impact of anthropogenic factors, the destruction of predators, and it is also especially important to strengthen the fight against poaching.

Keywords: Siberian mountain goat, GIS technology, typology, hunting grounds, bonification, accounting, optimal abundance, Ile-Alatau, Kungei Alatau, Northern Tien Shan.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА И ЧЕЧЕВИЦЫ, СОЗДАНЫХ В ТОО «НПЦЗХ ИМ. А.И. БАРАЕВА», В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

Тен Е.А., магистр агрономии, аспирант
jekon_t87.07@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8173-672X>

Ошергина И.П., магистр агрономии, аспирант
egoriha76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091>

¹*Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И.Бараева,
п. Научный, Республика Казахстан*

Аннотация. В данной статье представлены результаты селекционных исследований по зернобобовым культурам в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» за 2020-2021 годы. Целью наших исследований было сортоиспытание трех сортов чечевицы и трех гороха селекции ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», выявление лучших сортов для возделывания в стрессовых погодных условиях Акмолинской области. Подготовка поля и закладка полевых опытов проводилась по рекомендациям ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», по чистому пару. Оценка и результаты испытаний в условиях 2020-2021 гг свидетельствуют, что сравнительно высокой засухоустойчивостью и урожайностью обладают сорта гороха с усатым типом листа и сорта крупносеменной тарелочной чечевицы. Как видно из наблюдений 2020-2021 гг. отличались незначительными осадками, но их распределение по фазам развития растений сортов чечевицы и гороха ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» были различными, температурный режим также отличался, в связи с чем урожайность 2021 г. по сравнению с урожайностью 2020 г. была выше. В период посева запаса влаги в почве было достаточно, но май был сухой и жаркий, испарение было максимальное, осадки в мае отсутствовали - именно с этим связано и уменьшение полевой всхожести в 2020 году, и уменьшение крупности полученных семян у гороха и чечевицы. Исходя из полученных данных за изучаемый период 2020-2021 наибольшей технологичностью, а именно: устойчивостью к полеганию, высотой растения и высотой прикрепления нижнего боба обладали: сорт гороха – КАСИБ и сорт чечевицы – Шырайлы.

Ключевые слова: селекция, сорт, чечевица, горох, урожайность, засухоустойчивость.

Введение. Производство и потребление продуктов питания являются одними из крупнейших движущих сил глобальных изменений. Внедрение чечевицы и гороха в производственные системы и в рационы на растительной основе является решением для продовольственной системы, которое может поддерживать экологические, социально-экономические аспекты устойчивости и здоровье человека. Зернобобовые культуры, в частности горох и чечевица, составляют более 27% мирового производства сельскохозяйственных культур и обеспечивают около 33% белка, потребляемого обществом [1], что является своеобразной мировой подушкой безопасности.

Зернобобовые культуры можно возделывать в условиях резко-изменяющегося климата, так как они одновременно подстраиваются к изменениям климата и вносят свой вклад в бережное последствие критических изменений, содействуя увеличению мировой продовольственной безопасности. Для её обеспечения, в селекции зернобобовых культур актуальной задачей является пополнение, изучение и оценка мирового генофонда, так как создание нового генетически разного материала невозможно без вовлечения в селекционный процесс нового материала не только культурного на и дикого происхождения. Огромную роль в создании подобных сортов играет мировой генетический банк зернобобовых культур расположенный в ВИР [2,3]. При этом не забывая, что селекционное достижение – это одно из ключевых средств

сельскохозяйственного производства, которое оказывает прямое влияние на экономические взаимоотношения планетарного характера [4], сталкиваясь с такой проблемой, как селекция на сочетание в одном новом сорте высокой урожайности и хорошей устойчивости к абиотическим стрессам [5]. Ведь на урожайность зернобобовых культур влияют такие факторы, как климат, почва и генетические особенности.[6]. Природные (абиотические и биотические) факторы внешней среды накладывают ограничения на повсеместное возделывания зернобобовых культур, но основными все таки являются высокие температуры и засуха [7].

Объектом исследований является растения и зерно образцов зернобобовых (гороха, чечевицы) культур.

Цель. Провести исследования по сортоиспытанию трех сортов чечевицы и трех сортов гороха селекции ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» и выявить лучшие для возделывания в стрессовых погодных условиях Северного Казахстана.

Задачи:

1. Провести сравнительную оценку сортов гороха и чечевицы в 2020-2021 гг.
2. Определить продуктивность изучаемых сортов и выявить оптимальный сорт для возделывания в условиях Северного Казахстана.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на опытном участке ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2020 - 2021 гг. в лаборатории селекции зернобобовых и масличных культур. Материалом для изучения послужили 3 сорта гороха (*Pisum sativum*) (КАСИБ, Статус, Өріс) и 3 сорта чечевицы (*Lens culinaris, Medic*) (Шырайлы, Крапинка, Сакура). Питомник размножения размещался в трехпольном селекционном севообороте, предшественник – чистый пар.

Посев и оценка питомника проводились согласно «Методическим указаниям по изучению зернобобовых культур» [8].

Согласно рекомендациям основная обработка почвы – отвальная зябь, весной – боронование. Предпосевная обработка проводится непосредственно перед посевом на глубину 6-7 см.

Весовая норма высева определялась с учетом лабораторной всхожести согласно ГОСТ 12038-84 исходя из массы 1000 семян (зерен), определенной по ГОСТ 12042. Норма высева гороха составляла 100 шт/м², чечевицы -130 у крупносеменных и 150 шт/м² у мелкосеменных образцов. Перед посевом проводили обработку комбинированным фунгицидом контактно-системного действия препаратом Максим ХЛ для защиты семян .

Посев проводили в оптимальные сроки – 22 (2020 г) и 23 мая (2021 г) рядовым способом специализированной сеялкой СЗС 2.1 с длиной ярусов 50 м и шириной междурядий 15 см, глубина заделки семян 4-5 см.

В фазу созревания, непосредственно перед уборочной кампанией, проводился набор структурных снопов с каждого изучаемого участка (делянки). В лабораторном анализе учитывались следующие элементы структуры урожая испытываемых сортов: высота растения, количество ветвей, количество бобов на растение, количество семян в бобе и на растение, масса семян с 1-го растения.

Однофазная уборка проводилась при полной спелости семян комбайном Wintersteiger Classic. Урожайные данные приведены к 100% чистоте и доведены до влажности 14%.

Подготовка поля и закладка полевых опытов проводилась по рекомендациям ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» (2021 г.).

Математическая обработка полученных данных проводится по пакету программ «AGROS» модифицированной Мартыновым С.П. [9] с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Основные источники информации были определены местными экспертами, работающими в засушливых районах Северного Казахстана.

Почвенно-климатическая характеристика зоны и метеорологические показатели 2020-2021 гг. Климат Акмолинской области, лежащей в глубине огромного континента, характеризуется большой изменчивостью температуры, влажности и других метеорологических элементов, как и в суточном, так и в годовом ходе. Характер погодно-климатических условий в Шортандинском районе Акмолинской области подтверждает контрастность зоны Северного Казахстана и сложность получения гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур. Северная часть - лесостепная зона с преобладанием черноземной почвы и зафиксированным количеством осадков за год, от 350 до 450 мм. По мере продвижения к югу сухость климата постепенно увеличивается, а черноземные почвы, сменяются каштановыми.

Климат Акмолинской области характеризуется недостаточным увлажнением и отличается крайней неустойчивостью всех климатических элементов.

Продуктивная влага, в виде дождя и снега, которая накопилась за осенний период 2019 и зимний 2020 гг., составило 284,1 мм, в сравнении со среднемноголетними значениями 156,9 мм., что составило превышения в 127,2 мм. Осадки вегетационного периода 2020 г составили 125,0 мм, что на 43,7 мм меньше, по сравнению с среднемноголетними показателями. В период посева запаса влаги в почве было достаточно, но май был сухой и жаркий. Он характеризовался практически полным отсутствием осадков. Сумма выпавших осадков в мае 2020 г была на 31,4 мм ниже, что в 3 раза меньше нормы. В мае среднесуточная температура по сравнению с нормой была выше на 5,3 °С, а в июне на 2,5 °С.

К началу вегетации растений запас продуктивной влаги был минимальным, так как количество осадков в июне хоть и превысило средние многолетние на 10,6 мм, но их распределение по декадам было не равномерным. Основное количество осадков пришлось на 3 декаду июня. Среднесуточная температура в 2020 году была на 0,7 °С выше средней многолетней. По температурному режиму июль выдался холодным (17,7 °С) и сухим (46,6 мм). В августе наблюдалось повышение температуры воздуха на 2,2 °С, в сравнении с средними многолетними значениями.

За май 2021 г. сумма осадков составила минимально допустимые 12,1 мм, в сравнении со средними многолетними показателями 32,4 мм. Высокие температуры воздуха, для этого периода, в этот период, увеличили испарение и к началу вегетации растений зернобобовых культур запас продуктивной влаги по чистому пару был минимальным. В Июне, в свою очередь, наблюдалось меньшее количество выпавших осадков – 18,3 мм, этот показатель ниже среднемноголетних значений на существенные 21,2 мм. Температура воздуха в июне находилась на уровне среднемноголетних значений. Июль также был жарким и сухим. Осадков выпало на 25,1 мм ниже средних значений. В целом за засушливый период 2021 года осадков выпало на 53,1 мм меньше средних многолетних показателей, а температурный режим был выше на значительные 1,1°С (таблица 1).

Опасность для посевов, в течении вегетации 2020-2021 гг, представляли степные ветра, скорость которых может достигать свыше 20 м/с, и снося плодородные частицы почв, сильно повреждая всходы, вызывая очаги эрозии.

Отбор проб в 2021 г на определение почвенной влаги по культурам, в период посева растений, в метровом слое почвы, показал, в среднем, 54,29 мм., что крайне мало для получения дружных всходов как чечевицы, так и гороха. Так, в нашем случае до 70 % влаги находилось в верхнем слое почвы 0-20 (25) см. Нижние горизонты почвы практически сухие. В 2020 году влажность метрового слоя на испытуемом участке составляла 84,43 мм, что на 30,14 мм выше 2021 года. Но высокие температуры мая и отсутствие осадков в 2020 г. увеличили испарение и, как следствие, привели к уменьшению полевой всхожести растений зернобобовых культур.

Таблица 1 – Показатели метеорологической станции в п. Шортанды, 2020-2021 гг.

Месяц	Осадки, мм			Температура, °С		
	фактические	среднее многолетнее	отклонение	фактическая	средняя многолетняя	отклонение
2020 год						
Май	1,0	32,4	-31,4	17,8	12,5	5,3
Июнь	50,1	39,5	10,6	15,8	18,3	-2,5
Июль	46,6	57,0	-10,4	17,7	19,9	-2,2
Август	27,3	39,8	-12,5	19,6	17,4	2,2
Итого	125,0	168,7	-43,7	17,7	17,0	+0,7
2021 год						
Май	12,1	32,4	-20,3	17,2	12,5	4,7
Июнь	18,3	39,5	-21,2	18,4	18,3	0,1
Июль	31,9	57,0	-25,1	20,4	19,9	0,5
Август	37,8	39,8	-2,0	18,7	17,4	1,3
Итого	100,1	168,7	-68,6	18,67	17,0	1,67

В 2019-2020 гг. (осенне-зимний период) в Акмолинской области сумма осадков за первую половину зимы испытывала дефицит, который составлял около 50 % от многолетних данных, что несомненно негативно сказалось на конечном итоге – урожае.

Результаты и обсуждения. Засухоустойчивость, как основной элемент возделывания в странах с жарким климатом, в селекции рассматривается как урожайность кондиционных семян в условиях острой засухи [10], поэтому оценка полученного селекционного материала должна осуществляться не на засухоустойчивость, а на засухоурожайность [11].

Засушливые условия 2021 г. сократила вегетационный период у сортов гороха (КАСИБ, Статус, Өріс), в среднем по сортам, до 78 суток, урожайность, в среднем – 13,54 ц/га, в 2020г. -9,94 ц/га ($r = -0,59$). Достоверно продуктивным сортом является КАСИБ (усатый морфотип листа), с урожайностью, в среднем по годам испытания 12,53 ц/га. Ситуация с уменьшением вегетации прослеживается и у сортов чечевицы в 2021 году, в среднем по сортам, снижение произошло на 10 суток и не превышало 95 суток, в то время как в 2020 г период вегетации затянулся до 105 суток у сорта Шырайлы (крупносеменная чечевица, тарелочного типа), который является наиболее продуктивным сортом за годы исследований с урожайностью 10,63 (2020 г.) и 13,60 ц/га (2021 г.). Образцы чечевицы имели среднюю корреляционную зависимость урожайности к вегетационному периоду ($r = 0,31$). Для засушливых условий региона сорта, созданные в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» можно считать высокоурожайными.

Стоит отметить, что лабораторная всхожесть сортов гороха и чечевицы, по годам исследований, была максимально приближена к 100%. Полевая всхожесть у сортов гороха КАСИБ показала значения от 80,0 (2020 г.) до 86,7 % (2021 г.), у сорта Статус этот показатель был равен 79,6 (2020 г.) и 85,4 (2021 г.), листочковый сорт Өріс показал максимальную полевую всхожесть 88,9 - 90,0 % (2020-2021 гг. соответственно). Чечевица, по показателю полевой всхожести, в сравнении с горохом, была ниже, колебания по этому показателю были незначительными. Сорт крупносеменного типа Шырайлы в 2020 году показал полевую всхожесть 82,3 % и 82,9 % в 2021 год. У мелкосеменной чечевицы Крапинка наблюдался более низкий показатель полевой всхожести: 70,7% в 2020 г. и 74,9 % в 2021 гг. соответственно. Сорт чечевицы Сакура по полевой всхожести не превышал 80% по годам исследований.

Сохранность растений к уборке, то несмотря на засуху в 2021 г. у сорта гороха Статус была на уровне 93,3%, что выше на 2,3 % в сравнении с предыдущим годом. Листочковый сорт гороха Әріс, по годам исследований показал самую высокую сохранность к уборке, в среднем, 98,5 % ($r = 0,38$). Сохранность растений у всех сортов чечевицы, к уборке, была более стабильной по годам и не превышала 1,8% ($r = 0,96$).

Признак масса 1000 семян является одним из основных, характеризующих продуктивность растений и определяющих продовольственную ценность сортов зернобобовых культур. Если рассматривать распределение осадков по декадам, то 2021 г был более благоприятный для формирования крупных зёрен. Осадки третьей декады июля 2021 г. позволили сформировать более крупные семена, в связи с чем у исследуемых сортов гороха и чечевицы масса 1000 семян в более засушливый 2021 год была больше, чем в 2020 г.

Как мы можем наблюдать из наших исследований: сорта гороха и чечевицы ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева имеют хорошую стрессоустойчивость и несмотря на неблагоприятные абиотические факторы среды, способны не только сохранить растения к уборке, но и сформировать хорошую урожайность (таблица 2).

Таблица 2 - Хозяйственно-ценные признаки сортов гороха и чечевицы

Показатель	Горох						Чечевица					
	КАСИБ		Статус		Әріс		Шырайлы		Крапинка		Сакура	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Урожайность, ц/га	9,94	15,11	7,26	10,70	9,85	14,70	10,63	13,60	7,10	7,69	10,25	10,33
Лабораторная всхожесть, %	99,1	98,3	100	99,0	97,0	100	98,2	97,3	96,5	99,0	97,8	98,1
Полевая всхожесть, %	80,0	86,7	79,6	85,4	88,9	90,0	82,3	82,9	70,7	74,9	77,2	80,0
Сохранность растений к уборке, %	93,2	94,1	91,0	94,7	99,4	97,5	96,6	98,4	88,7	89,9	93,9	95,5
Вегетационный период, суток	89	80	87	75	89	79	105	93	96	82	100	95
Масса 1000 семян, г	189,4	213,2	177,0	201,1	219,6	233,7	64,3	67,9	38,2	37,6	59,1	72,1
Высота растений, см	65,3	52,8	66,7	49,7	59,5	50,9	37,8	41,0	35,6	29,9	43,7	42,7
Высота до 1-го боба	28,1	27,0	29,9	29,3	25,4	27,1	16,3	20,0	13,3	18,3	16,1	19,1

Такие представители зернобобовых культур, как горох и чечевица имеют различный транспирационный коэффициент и соответственно различное водопотребление.

Погодные условия в 2021 году были очень контрастными ГТК = 0,6, по сравнению с 2020 г. где ГТК равнялось 0,9. Но не смотря на данный фактор потенциальная урожайность у сорта КАСИБ (усатый морфотип) выше полученных результатов за годы исследований.

В отличии от гороха, чечевица более засухоустойчивая культура, в связи с чем высота растений, а соответственно и вегетативная масса у сортов по годам исследований варьировала не так сильно, как у сортов гороха ($V = 7,0$ %).

Высокая урожайность и стабильная являются основной целью селекции сельскохозяйственных культур как в благоприятных, так и в стрессовых условиях. Для достижения этой цели важно свести к минимуму потери во время сбора урожая. Ключевую роль в этом играет не только высота растений, но и высота прикрепления нижних бобов, если у гороха этот фактор не вызывает никаких противоречивых вопросов, то у чечевицы высота до первого боба это основная трудность при уборке. Так в более увлажненном 2020 г. высота прикрепления первого боба чечевицы, в среднем по сортам была равна 15,2 см ($V = 4,3$ %), наименьший показатель наблюдался у сорта

мелкосеменной чечевицы Крапинка (13,3 см). В более засушливом 2021 г, в среднем, этот показатель находился на уровне 19,1 см ($V = 6,9 \%$). Высокое прикрепление нижних бобов, несвойственное для растений чечевицы объясняется тем, что из-за высоких среднесуточных температур ежесуточным ожогом нижних частей растений, в дневное время, и не способность, в виду этого сформировать вегетативные органы и бобы.

Одним из основных факторов технологичности сортов является полегание культур. В таблице 3 показана оценка сортов в 2020-2021 гг. на полегаемость, при наличии ежедневно дующих ветров. Сорта крупносеменной чечевицы Шырайлы и Сакура, а также сорт мелкосеменной чечевицы Крапинка сохраняли устойчивость к полеганию до полной спелости семян. Полегаемость сортов чечевицы характеризовалась баллом более 4 не затрудняя механизированную уборку. Сорта гороха, созданные в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» имеют высокий балл (4,7 и более) устойчивости к полеганию, что характеризует наши сорта как высокотехнологичные и пригодные для широкого использования сельхозтоваропроизводителями (таблица 3).

Таблица 3 - Устойчивость сортов чечевицы и гороха к полеганию в зависимости от фазы роста и развития, (балл)

Сорт	Фаза развития			
	цветение		полная спелость	
	2020 г	2021 г	2020 г	2021 г
<i>Чечевица</i>				
Шырайлы (крупносеменного типа)	4,6	4,7	4,4	4,3
Крапинка (мелкосеменного типа)	4,7	4,5	4,1	4,2
Сакура (крупносеменного типа)	4,7	4,6	4,3	4,4
<i>Горох</i>				
КАСИБ (усатый морфотип)	4,9	5,0	4,9	4,8
Статус (усатый морфотип)	4,9	4,9	4,9	5,0
Өріс (листочковый морфотип)	5,0	4,9	4,8	4,7
Примечание	*балл 5 – полное отсутствие полегания, 4 – слабое полегание, 3 – среднее полегание (механизированная уборка затруднена), 2 – сильное полегание (механизированная уборка сильно затруднена или вообще невозможна), 1 – полное полегание			

Засушливая погода 2021 года позволила провести анализы и подвести четкие критерии гороха и чечевицы на их особенности к засухе, и к полеганию перед уборкой, а также выявить сорта склонные к растрескиванию. Менее устойчивые к растрескиванию бобов и, как следствие, осыпанию оказались: листочковый сорт гороха Өріс, и сорт крупносеменной чечевицы Шырайлы. Но кардинальное снижение урожайности, этот фактор не вызвал. В то время как температура воздуха, в дневное время повышалась, а почва соответственно сильно нагревалась, а вместе с почвой и надземные органы растений, физиологические процессы в нижнем ярусе растений прекращали функционировать. В следствии чего бобы иссушались и растрескивались, семенной материал осыпался. И даже после выпадения незначительных осадков в августе и уменьшения температуры, растения гороха и чечевицы не смогла восстановиться [12]. В 2020 году подобные явления у образцов чечевицы и гороха отсутствовали.

Выводы. Более засушливый 2021 год позволил сортам чечевицы и гороха показать хорошую сохранность к уборке и сформировать большую урожайность, в сравнении с более увлажненным 2020 годом. Распределение осадков в 2021 и 2020 гг сильно разнилось не только по месяцам, но и по декадам. Количество осадков, а также температурный режим во время вегетации по разному отразились на растениях чечевицы и гороха. В виду того, что иногда ГТК может быть низким, но достаточно 2-х атмосферных осадков за

вегетационный период, выпавших в ответственное время формирования растений, чтобы сформировать хороший урожай (необходимо определять ГТК по ответственным фазам развития растений).

Оценка и основные результаты проведенных испытаний, в условиях 2021-2022 гг свидетельствуют, что сравнительно высокой урожайностью и засухоустойчивостью обладают сорта гороха с усатым и листочковым, соответственно, типом листа – КАСИБ и Өріс; сорта крупносеменного типа семени чечевицы Шырайлы и Сакура. По пригодности к комплексному механизированному выращиванию выделены все представленные сорта зернобобовых культур, устойчивые к полеганию, с высоким прикреплением нижних бобов над уровнем почвы. Несомненно, засуха 2021 г нанесла большой урон сортам гороха и чечевицы, не позволив им реализоваться в полной мере. На это указывает то, что сорт гороха Өріс и чечевицы Шырайлы под воздействием стрессовых абиотических факторов склонны к незначительному растрескиванию бобов, в виду интенсивного роста семян, что не приводит к резкому снижению урожайности.

Информация о финансировании. Данная статья подготовлена в рамках внутреннего грантового финансирования НАО «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина». 0122РКД0092: «Изучение связи между величиной хлорофильного фотосинтетического потенциала и урожайностью зернобобовых культур в условиях резко-континентального климата Акмолинской области».

Литература:

[1] Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and ecological genetics breeding / Smýkal P., Coyne C.J, Ambrose M.J, et al // *Critical Reviews in Plant Sciences*. - 2015.- Vol. 34. - pp 43-104. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.897904>.

[2] **Вишнякова, М.А.** Роль ВИРА в мобилизации, сохранении и использовании генофонда зернобобовых культур: история и современность // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2012. – № 1. – С. 27-37.

[3] **Вишнякова, М.А.** Коллекция генетических ресурсов зернобобовых ВИР как неотъемлемая составляющая основы продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – № 3 (23). – С. 29-32.

[4] **Бондаренко, Т.,** Скворцов В. Экономическая оценка прав на селекционные достижения в растениеводстве // *АПК: экономика, управление*. – 2008. – № 10. – С. 51 – 54.

[5] **Дьяков А.Б.** Тенденции в развитии научных основ селекции растений // *Масличные культуры*. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 2 (148-149). – С. 4-23.

[6] **Bicer, B. T., & Sakar D.** (2010). Heritability of yield and its components in lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(1).- P 30-35.

[7] **Kumar, J.,** Gupta S., Gupta P., Dubey S., Ram Sewak Singh Tomar, Shiv Kumar Agrawal. (31/1/2017). Breeding strategies to improve lentil for diverse agro-ecological environments. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 76 (4), pp. 530-549. DOI: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/6297>

[8] Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания / М.А. Вишнякова, И.В. Сеферова, Т.В. Буравцева, М.О. Бурляева, Е.В. Семёнова, Г.И. Филипенко, Т.Г. Александрова, Г.П. Егорова, И.И. Янькова, С.В. Булынецов, Т.В. Герасимова, Е.В. Другова; под науч. ред. М.А. Вишняковой – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: ВИР.- 2018.- 143 с.

[9] **Мартынов, С.П.** Пакет программ для математической обработки данных «AGROS версия 2:11».- 2011

[10] **Дьяков, А.Б.** Тенденции в развитии научных основ селекции растений // *Масличные культуры*. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 2 (148-149). – С. 4-23.

[11] **Ильина, Л.Г.** Селекция на за засухоустойчивость // *Генетика*. – 1984. – Т. 20. – С. 1887-1893.

[12] **Альтергот, В.Ф.**, Мордкович С.С. Воздействие повышенной температуры на растение в природной среде // Проблемы засухоустойчивости растений. – М.: Наука, 1978. – С. 59 – 76.

References:

[1] Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and ecological genetics breeding / Smýkal P., Coyne C.J., Ambrose M.J., et al // *Critical Reviews in Plant Sciences*. - 2015.- Vol. 34. - pr 43-104. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.897904>.

[2] **Vishnyakova, M.A.** Rol' VIRa v mobilizacii, sohranении i ispol'zovanii genofonda zernobobovyh kul'tur: istoriya i sovremennost' // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. – 2012. – № 1. – С. 27-37.

[3] **Vishnyakova, M.A.** Kollekcija geneticheskikh resursov zernobobovyh VIR kak neot'emlemaya sostavlyayushchaya osnovy prodovol'stvennoj, ekologičeskoj i bioresursnoj bezopasnosti // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. – 2017. – № 3 (23). – С. 29-32.

[4] **Bondarenko, T.**, Skvorcov V. Ekonomicheskaya ocenka prav na selekcionnye dostizheniya v rasteniyevodstve // *APK: ekonomika, upravlenie*. – 2008. – № 10. – С. 51 – 54.

[5] **D'yakov, A.B.** Tendencii v razvitii nauchnyh osnov selekcii rastenij // *Maslichnye kul'tury*. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 2 (148-149). – С. 4-23.

[6] **Bicer, B. T.**, & Sakar D. (2010). Heritability of yield and its components in lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(1), R 30-35.

[7] **Kumar, J.**, Gupta S., Gupta P., Dubey S., Ram Sewak Singh Tomar, Shiv Kumar Agrawal. (31/1/2017). Breeding strategies to improve lentil for diverse agro-ecological environments. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 76 (4), pp. 530-549. DOI: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/6297>

[8] Kollekcija mirovyh geneticheskikh resursov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izuchenie: metodicheskie ukazaniya / M.A. Vishnyakova., I.V. Seferova, T.V. Buravceva, M.O. Burlyayeva, E.V. Semyonova, G.I. Filipenko, T.G. Aleksandrova, G.P. Egorova, I.I. YAn'kova, S.V. Bulyncev, T.V. Gerasimova, E.V. Drugova; pod nauch. red. M.A. Vishnyakovej – 2-e izd., pere-rab. i dop. – Sankt-Peterburg: VIR. - 2018.- 143 s.

[9] **Martynov, S.P.** Paket programm dlya matematicheskoy obrabotki dannyh «AGROS ver-siya 2:11», 2011

[10] **D'yakov, A.B.** Tendencii v razvitii nauchnyh osnov selekcii rastenij // *Maslichnye kul'tury*. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 2 (148-149). – С. 4-23.

[11] **И'ina, L.G.** Selekcija na zasuhoustojchivost' // *Genetika*. – 1984. – Т. 20. – С. 1887-1893.

[12] **Ал'тергот, В.Ф.**, Мордкович С.С. Воздействие povыshennoj температуры на растение в природной среде // *Problemy zasuhoustojchivosti rastenij*. – М.: Наука, 1978. – С. 59 – 76.

ОРТАНЫҢ АБИОТИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ А.И. БАРАЕВ АТЫНДАҒЫ АШҒӨӨ ЖШС ШЫҒАРЫЛҒАН АСБҰРШАҚ ПЕН ЖАСЫМЫҚ СҰРЫПТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ

Тен Е. А.¹, агрономия магистрі, аспирант
Ошергина И. П.¹, агрономия магистрі, аспирант

¹А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталық Научный к. Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақалада 2020-2021 жылдарға арналған «А.И. Бараев атындағы АШҒӨӨ» ЖШС бұршақ дақылдары бойынша іріктеу зерттеулерінің нәтижелері ұсынылған. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты Ақмола облысының стресстік ауа-райы жағдайларында өсіру үшін ең үздік Х сорттарын анықтау, «А.И.Бараев атындағы ЖЗҚК» ЖШС үш сортын және үш асбұршақты тексеру болды. Кен орнын дайындау және кен орнында тәжірибелер жүргізу А.И. Бараев атындағы Мұнай-концерт залы ЖШС-нің ұсынысы бойынша жүргізілді. 2020-2021 жж жағдайларында бағалау және сынау нәтижелері асбұршақ сорттарының қышқыл жапырақ түрімен және ірі тұқымды пластинкалы ойық жасымықтың сорттары құрғақшылыққа төзімділігі мен өнімділігі

салыстырмалы түрде жоғары екенін көрсетеді. 2020-2021 жылдардағы бақылаулардан көрініп тұрғандай, жауын-шашынның шамалы болуымен ерекшеленді, бірақ оларды А.И. Бараев атындағы «НПЧЖ» ЖШС жасымық және асбұршақ сорттары өсімдіктерінің даму фазаларына сәйкес бөлу әр түрлі болды, температуралық режим де ерекшеленді, осыған байланысты 2021 жылғы туу көрсеткіші де ерекшеленді. 2020 жылғы кірістілікпен салыстырғанда жоғары болған. Егу кезеңінде топырақта ылғал жеткілікті болды. Бірақ мамыр құрғақ және ыстық болды, булану максималды болды, мамыр айында жауын-шашын болмады – және бұл 2020 жылы далалық өнімнің азаюымен және асбұршақ пен жасымықта алынған тұқым мөлшерінің азаюымен байланысты. Зерттелген 2020-2021 жылдар аралығында алынған деректерге сүйене отырып, технологиялық жағынан ең ірі алдыңғы қатарлы. Атап айтқанда: тұруға төзімділік, өсімдіктің биіктігі және төменгі бұршақтың бекітілу биіктігі мынадай болды: асбұршақ сорты а - КАСИБ және жасымық сорты - Шырайлы.

Кілт сөздер: селекция, сұрып, жасымық, асбұршақ, өнімділік, құрғақшылыққа төзімділік.

PRODUCTIVITY OF PEA AND LENTIL VARIETIES CREATED IN LLP "NPTSZH IM. A.I. BARAEV", DEPENDING ON ABIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS

Ten E.A.¹, master of agronomy, postgraduate student

Oshergina I.P.¹, master of agronomy, postgraduate student

¹*Scientific and production center of grain farming named after A.I. Baraev,
settlement Nauchny, Republik of Kazakhstan*

Annotation. This article presents the main results of breeding work on peas and lentils in the LLP "NPTSZH them. A.I. Baraev" for 2020-2021. The purpose of these studies was to analyze the influence of abiotic features of drought during the study period on the formation of the yield of varieties of leguminous crops from the breeding nursery. Agricultural technology in the experiments was used generally accepted for the Akmola region. The predecessor is pure steam. Drought-ha 2020-2021 caused more damage equally to lentils and peas. Closer lentil yields under stress conditions in 2020 and 2021 confirm the conclusions of many researchers that this culture is relatively well adapted to the contrasting weather conditions of the Akmola region. The yield of lentil and pea samples in 2021, compared to the more favorable 2020, was higher due to the fact that precipitation fell on the key phases of plant development (germination, flowering, bean formation). This is the reason for the deterioration agro germinis in 2020, tam notabilem diminutionem size of seeds of leguminous crops. Of greatest interest for use in production in the zone of Akmola region are more high-tech varieties of peas - KASIB, lentils - Shyraily.

Key words: selection, variety, lentil, pea, productivity, drought resistance.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ТРОСТНИКОВОГО ЛУГА ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ

Байжанова Б. К., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
bibi64@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1675-0602>

Аханов С. М. Кандидат технических наук
serik.ahanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1422-2096>

Нурғалиев Н.Ш. PhD
nurgaliyev-nurali@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6132-1818>

Нұржан Д. Ж. PhD
danabek_80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8013-9763>

Жаппарбеков Н. М. магистр
nurbek_123m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1049-5134>

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация. В Республике Казахстан имеются огромные заросли водно-болотных растений. Наибольшую ценность представляет тростник южный. Тростник – самый урожайный из всех кормовых и промышленных растений Кызылординской области. Это позволяет использовать его заросли как сырьевую базу целлюлозно-бумажной промышленности и кормовую базу животноводства. Продуктивность и урожайность естественных тростниковых лугов и в Кызылординской области снижается с каждым годом. Причиной этого является неправильный уход за ними и использование, что приводит к уменьшению основного кормового растения – тростника – засорению участка вейником (*Calamagrostis epigeios*), солянками (*Salsola crassa*, *S. sp.*), шведками (*Suaeda altissima*, *S. microphylla*), ядовитыми растениями – гармалой (*Peganum harmala*), парнолистником (*Zygophellum fabago*, *Gobelia alopecuroides*) и различными сорными.

Тростник по казахски – камыс, курак, из семейства злаковых – многолетнее травянистое растение тропического происхождения. Он обладает особенностью довольно легко приспосабливаться к чрезвычайно разнообразным экологическим условиям внешней среды. Ни одно дикорастущее и культурное растение в СНГ не дает столько сухой массы с гектара, как тростник.

Ключевые слова: гармала, шведка, парнолистник, вейник, тростник

Введение. По скорости возобновления тростник превосходит воспроизводство леса. Для восстановления вырубленного леса требуется не менее 40 - 50 лет, а заросли тростника дают урожай ежегодно в количествах, превышающих среднегодовой прирост древесины на равновеликой площади в 2 - 3 раза [1]. В литературе сообщаются разные сведения об экологической природе тростника Л.Г. Раменский считает тростник тропоморфным растением, способным приспосабливаться к резко колеблющимся условиям водного питания и соединяющим черты мезоморфных, голоморфных и ксероморфных видов [2]. Е.П. Коровин относит этот вид к амфибийному типу растений. А.П. Шенников причисляет тростник к галофитам. Большинство авторов характеризуют тростник как гигрофит или гидрофит. Таким образом, тростник южный по своей экологии весьма пластичен [3].

В укреплении кормовой базы по имеющимся данным кормовых ресурсах Казахстана как известно, важное значение имеет тростник обыкновенный.

Использованию тростника в качестве строительного материала было уделено большое внимание в работах Ванина, Н.В. Павлова и А.И. Кривицкого [4]. В том же направлении пишут Евстюгов, А.Н. Езерский и В.И. Тагамлик, А. Чугай, С.Е. Савранчук, С.Е. Бобенко, М.С. Буяносский [5]. Установлено, что из 1 000 тонн тростника можно получить от 380 до 590 тонн целлюлозы для изготовления бумаги или вискозы, 67 тонн смол, 12 тонн фурфурола для изготовления синтетического каучука и волокна, 20 тонн

кормовых дрожжей. Оставшиеся от переработки более 59 тонн отходов обеспечивают получение топливных брикетов.

Вопросу использования тростника в целлюлозно-бумажной промышленности посвящены работы Х.М. Мирфиазова [6]. В 1960 г. биологию тростника в дельте Волги описывает И.С. Матюк, по Амударье - М.Т.Таджидинов на Днестре - П.Г.Кроткевич, на Дунае - Л. Рудеску и Г. Угрон[7].

Исследованиями установлено, что в зависимости от условий произрастания высота стеблей тростника изменяется от 15 до 6 - 7 м, диаметр - от 0,5 до 4 см, толщина стенок - в среднем 2 мм. Листья линейной формы, длиной в среднем 45 см, количество их соответствует количеству узлов стебля. Корни и корневища расположены в среднем на глубине до 50 - 60 см.

Подземные органы тростника состоят из корневищ и корней. Корневища представляют собой видоизмененный, плагиотропный подземный побег, несущий чешуевидные листья и почки [8]. Он имеет короткое междоузлие и образует сплошные сплетения в верхних слоях почвы (до 40 - 60 см глубины)[9]. Длина корневища достигает 6 - 7 м, а иногда и 14 м, длина корней - 2 - 2,5 м. Соцветие - метелка, длиной 40 - 50 см, насчитывает до 50 тыс. семян.

Корневища в зависимости от условий местообитания принимают горизонтально-наклонное и вертикальное направление. Горизонтальные корневища обычно толще и короче, чем вертикальные. Старые корневища более крупные, чем молодые, в благоприятных условиях они живут в течение многих лет, достигая 10 м длины и 5 см в диаметре.

Корневища служат растениям для накопления запаса питательных веществ и вегетативного размножения [10]. Кроме того, они обеспечивают расширение территории, занимаемой зарослями. На старозалежных землях основная масса корневищ тростника размещается в верхних слоях почвы. Особенно много корневищ (25,8 %) находится в горизонте 0 - 20 см, тогда как на пашне в этом же горизонте их в 2,5 раза меньше (1,3 %), что объясняется влиянием ежегодной обработки.

Вегетативное размножение тростника может происходить также и искусственным путем. Верхняя часть подземных органов (в основном вертикальные корневища) при обработке почвы размельчается на отрезки различной длины (5 - 50 см), которые размещаются на глубине всего пахотного слоя.

К концу второго года жизни при отчуждении стеблей у поверхности тростника на площади 1 м² корневища составляли в среднем 1211 г. Двухлетние заросли на 1 м² имели 425 надземных побегов, а длина их корневищ составляла 147,5 м. На всей длине корневищ насчитывалось 6443 узла, что соответствовало потенциальному числу почек возобновления. Известно, что тростник особенно интенсивно размножается вегетативным путем (корневищами). По наблюдениям Х.Арынгазиева корневища тростника углубляются в почву от 2 до 3 см, однако основная их масса залегает на глубине 0 - 80 см.

Наши исследования показали, что с увеличением количества узлов повышается приживаемость корневищ и уменьшается с увеличением глубины их заделки. В первом случае удлиняется отрезок корневищ, а следовательно, повышаются запасы пластических веществ, обеспечивающих первоначальный темп отрастания; во втором случае количество пластических веществ, находящихся в отрезках корневищ, недостаточно для того, чтобы ростки преодолели толстый слой почвы (30 - 40 см).

Многочисленными раскопками установлено, что несмотря на большое количество глазков, в рост трогаются только один; у побегов, отрастающих от отрезков, корневая система усиленно развивается до сентября. Растения тростника, отросшие из отрезков за первый год жизни в горизонте почвы от 0 до 20 см на 1 м² образовали корневища общей воздушно-сухой массы 547 г, а к концу второго года жизни - 631 г. Число надземных

побегов на 1 м² достигало от 270 до 290 шт., а общее количество узлов на корневищах составляло 5918, что соответствовало количеству почек возобновления [10].

Как показали исследования Х.Р.Арынгазиева, вегетативное возобновление тростника идет за счет отрастания вертикальных и горизонтальных корневищ, находящихся в пахотном слое, а также путем регенерации их отрезков, имеющих в пахотном слое. Как отмечают исследователи П.А.Шафранов, Р.Ю.Рожевиц, Л.Ф.Демидовская тростник южный размножается вегетативно, однако имеет место размножение семенами [10].

Время жизни растения от проростков до половозрелого состояния Т.А.Работнов называет вергильным периодом, подразделяя его на этапы: всходы, юношеский (ювенильный); переходный или имматурный; взрослого растения, не способного еще цвести и плодоносить. У тростника эти состояния трудно различимы друг от друга.

Л.Ф.Демидовская и Р.А.Кириченко отмечают высокую семенную продуктивность тростника, которая меняется в зависимости от условий и места произрастания. В метелке одного надземного побега содержится до 5 000 всхожих плодов - зерновок весом 1 000 семян от 0,1296 до 0,1181 г [11].

При благоприятных условиях (хорошее увлажнение, аэрация, освещение и температура от 25 до 27 оС) семена тростника набухают и начинают прорастать через 48 часов. При более низких температурах (от 15 до 16С^о) проростки появляются на пятый день.

В течение первых суток они используют только питательные вещества семени, но уже через 24 - 32 часа на колеоризе образуются корневые (клеоризовые) волоски, функции которых заключаются главным образом во всасывании питательных минеральных растворов на первых этапах жизни и в прикреплении к субстрату [12].

На третьи-четвертые сутки проросток увеличивается в размерах, зерновка делается мягкой, полупустой, из главного корня формируется быстро растущий зародышевый корень. На пятые сутки жизни у проростка уже значительно увеличивается зона всасывания - зародышевый корень энергично растет, удлиняется, и на нем образуются корневые волоски. В этот же период вытягиваются мезокопиль и колеопиль и появляется первый зеленый лист юного растения - шильце. К концу пятых суток, после образования шильца, становится возможным рост верхушечной почки, дающей начало надземному побегу. В последующие сутки продолжается быстрый рост зародышевого корня. С появлением зеленых листьев гипокотиль с колеоризой образуют узел кушения стеблеродные почки, а также многочисленные придаточные корни, после чего проросток превращается в ювенильное растение.

Через полтора месяца после посева (в середине июля) с появлением 7 - 9 листа пробуждаются и трогаются в рост придаточные стеблевые почки, дающие начало побегам второго порядка. Позже корневищные почки образуют корневища, которые растут наклонно и углубляются на 5 - 7 см. Месяц спустя начинается интенсивный рост побегов третьего порядка, затем формируются зимующие стеблевые и корневищные почки четвертого порядка, дающие начало последующим побегам уже во второй вегетации. Таким образом, к концу первой вегетации формируется многостебельная куртинка с многочисленными стеблевыми, корневыми и корневищными почками. Вторая вегетация характеризуется усиленным побегообразованием. Побег (шильце) начинают появляться в первой декаде апреля при среднесуточной температуре воздуха 10 - 12 оС. С 12-15 июля в течение месяца формируются соцветия. Далее, на протяжении 20-25 суток (с 1 по 20 августа), происходит цветение, а в последующие 2 - 3 недели формируются плоды, которые созревают с 20 по 30 сентября, а затем быстро опадают и разносятся ветром [2].

При осенних заморозках тростник постепенно прекращает вегетацию, однако понижение температуры (до 1 - 2 оС) не оказывает еще отрицательного влияния на

растения. Они отмирают при температуре ниже минус 5 оС (10 - 20 октября). К моменту отмирания надземные части тростника достигают высоты 250 - 270 см.

Среднесуточный прирост стеблей в апреле составляет 1 см, в мае - 1,1 см, в июне 3,9 см, в июле и августе - 1,0 см.

На втором году жизни тростника наряду с ростом и развитием надземной массы, наблюдается интенсивное разрастание корневищ и отложение в них питательных веществ, а также углубленное и образование (к концу вегетации) большого количества зимующих почек. Через полтора месяца после посева, что приходилось на середину июля, у ювенильных растений тростника, с появлением 7 - 9-го листа, пробуждаются и трогаются в рост придаточные стеблевые почки, дающие начало стеблевым побегам второго порядка. Позже, корневищные почки образуют корневища, которые растут наклонно вниз, углубляя куртинку на 5 - 7 см. Месяц спустя, когда побеги второго порядка развивают 7 - 9 листьев, отмечается интенсивный рост побегов третьего порядка, дающие начало последующим побегам, уже во втором вегетационном периоде.

Второй год вегетации тростника можно считать переходным, или прематурным периодом его жизни. Этот период характеризуется усиленным побегообразованием, увеличением числа надземных побегов и, в особенности, интенсивным разрастанием корневищ, отложением в них питательных веществ, освоением ризосферы (углублением), образованием к концу второго вегетационного периода большого количества зимующих почек.

В течение зимы у однолетних куртинок отмирают не все надземные побеги, а только 1-го порядка, а у последующих побегов 2-го и 3-го порядков нижняя часть стебля с 1 - 4 узлами и расположенными на них листьями сохраняется живой до следующего вегетационного периода [4].

При вегетативном возобновлении злаков, которое имеет большое значение для будущего урожая, важно различать следующие этапы: формирование укороченных междоузлий и почек (они бывают яровые и озимые), развитие почек в вегетативном побеге и развитие вегетативного побега в генеративный. Озимые почки к осени формируют в себе всю вегетативную часть побега до соцветия. С наступлением тепла весной почка быстро развивается в побег. Яровые почки начинают рост только весной и развиваются гораздо медленнее, чем озимые.

Озимые почки формируются на верхних узлах корневищ в июле - августе. В почках возобновления к осени имеются лишь вегетативные части будущего года.

Озимая почка (10 - 15 см длины) имеет все органы, характерные для вегетативного побега, и 35 - 40 (и более) кроющих чешуй; верхние чашуи кожистые, буро-желтого и коричневого цвета, конусообразные, с пленчатыми краями. Вегетация тростника начинается весной - при переходе среднесуточной температуры воздуха через плюс 10 оС. С 10 - 12 июля в течение месяца идет формирование соцветий, далее, на протяжении 20 - 25 суток (начиная с 10 - 15 августа), длится цветение. За последние две-три недели формируются семена. В период от 25 сентября до 10 октября они созревают, быстро опадают и разносятся ветром.

В условиях низовий Сырдарьи, Л.Ф.Демидовской и А.И.Исамбаевым, Л.К.Елисева выделены восемь типов зарослей. Производительность типов зарослей тростника в зависимости от экологических условий колеблется от 4,3 до 18,8 т/га. Из них наиболее урожайными (от 10,1 до 18,8 т/га), имеющими промышленное значение являются: тростниковые бордюрные (2 тип); рогозово-тростниковая (7 тип) и тростниковая (вторая ассоциация, 1 тип), кендырево-тростниковая плавневая (первая ассоциация, 7 тип). Менее производительные типы зарослей, входящие в тростниковую формацию, пригодны для использования как сенокосные угодья и пастбища. Однако в последние годы на лугово-болотных опустынивающихся почвах увеличивается площадь отмирающего тростника.

Отмирание тростниковых зарослей происходит в тех случаях, когда впадины у низины не затопляются паводковыми водами в течение нескольких лет. В связи с этим уровень грунтовых вод опускается до глубины, с которой тростники не могут извлекать влагу. По мере усыхания озер тростник в зарослях изреживается, отстает в росте, сильно угнетается, не дает генеративных побегов.

Оптимальные условия для развития тростника создаются при затоплении слабо проточной водой на глубину от 0,5 до 1,5 м и при рН воды от 6,8 до 7,6 [1]. В таких случаях высота тростника достигает от 6 до 9 м [1,2].

Урожайность тростника во многом зависит от оптимального обеспечения водного режима почвы и уровня затопления в период вегетации. В опытах О.М. Деминой [53], проведенных в низовье реки Чу, урожайность тростникового луга в среднем за три года (1967 - 1969 г.г.) при длительном затоплении составила 75,1 ц/га (22 - 28 июля), при умеренном затоплении - 96,8, при кратковременном затоплении - 60,9 ц/га.

Транспирация воды растениями - одна из существенных частей водного баланса. Как указывает И.Н. Бейдеман [4], транспирация различными группировками растений составляет 853 - 1509 мм за вегетационный период. По данным Л.Ф.Демидовской и Р.А.Кириченко, транспирация ассоциаций, основным растением которых является тростник, следующая (в мм): в мае - 164,4; в июне - 472,7; в июле - 348,4; августе - 397, 4; сентябре - 263,7; за вегетационный период - 1646,6. На отдельных участках количество транспирируемой влаги колеблется в пределах от 10 до 18 тыс. м³.

В практике орошаемого земледелия известен метод назначения поливов по фазам развития растений. Основу его составляет неодинаковая чувствительность сельскохозяйственных растений к понижению влажности почвы в различные периоды их вегетации. В частности, орошение сенокосов рекомендуется проводить в те периоды развития трав, в которые луговые растения максимально нуждаются в воде, в так называемые критические периоды [5].

Цель и задачи исследований. Вот поэтому нашими целями и задачами является:

- изыскания способов улучшения тростниковых лугов с целью повышения их урожайности, путем улучшения водно-пищевого режима, физических и химических свойств почвы, изменения направлений микробиологических процессов в ней

Материал и методика исследований. Несмотря на то, что тростниковые сенокосы имеют высокие урожаи, его травостой удовлетворительно поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных, а его сено не отличается высокой питательностью корма, в условиях Кызылординской области проведена попытка посева многолетних кормовых культур на участке, где ранее высевался рис, с целью получения сена высокого кормового достоинства. Посев проводился на старопаханных землях, вышедших из под посевов риса. Подготовка участка заключалась в зяблевой обработке дисковыми орудиями БДТ - 7,0 на глубину 12 - 15 см. Весенняя предпосевная обработка состояла из ранневесеннего боронования и прикатывания. Посев кормовых культур проведен в весенний период с нижеследующими нормами высева по схеме:

Тростниковый сенокос (контроль);

Люцерна - 10 кг/га;

Донник - 15 кг/га;

Кострец безостый - 25 кг/га;

Ежа сборная - 18 кг/га;

Ломкоколосник ситниковый - 16 кг/га;

Люцерна - 8 кг/га + Донник - 12 кг/га.

После посева участок прикатывался кельчатými катками ЗКК - 6А, поперек посева.

Следует отметить, что донник высевался в каждой закладке дважды во времени. В таблице посева 2013 года приведены данные только второго года жизни.

Данные таблицы показывают, что урожайность кормовых культур на втором году жизни превышает таковую естественного сенокоса. Прибавки урожая, с учетом наименьшей существенной разницы, всех культур достоверны. Наибольшую урожайность за два укоса обеспечили люцерна - 86,9 и их смесь - 94,1 ц/га. Злаки - кострец, ежа и ломкоколосник уступали бобовым по урожайности. Оно и понятно, лугово-болотные почвы - не совсем то, что предпочитают ксеромезофиты, каковыми являются наши злаки.

На третьем году урожайность кормовых культур несколько снизилась, что мы объясняем обилием сорной растительности, которая физически заглушила развитие высеянных кормовых культур. Однако их урожайность значительно превосходила естественный тростниковый травостой, а донник и травосмесь донника с люцерной обеспечили существенную прибавку по первому укосе.

Подобную урожайность кормовые культуры обеспечили и во втором посеве 2020 года (рисунок1,2).

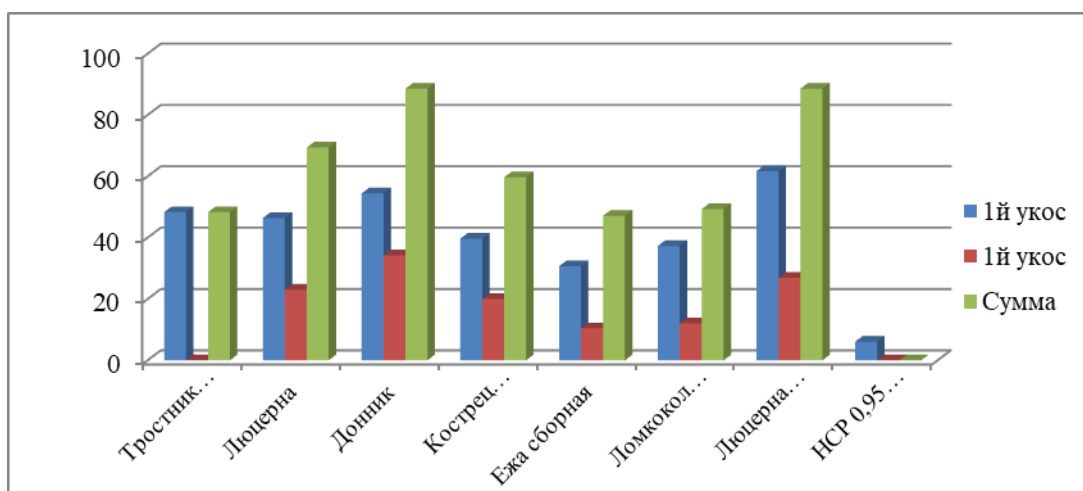


Рисунок1 – Урожайность сена многолетних кормовых культур за 2020г, ц/га(посев 2019 года)

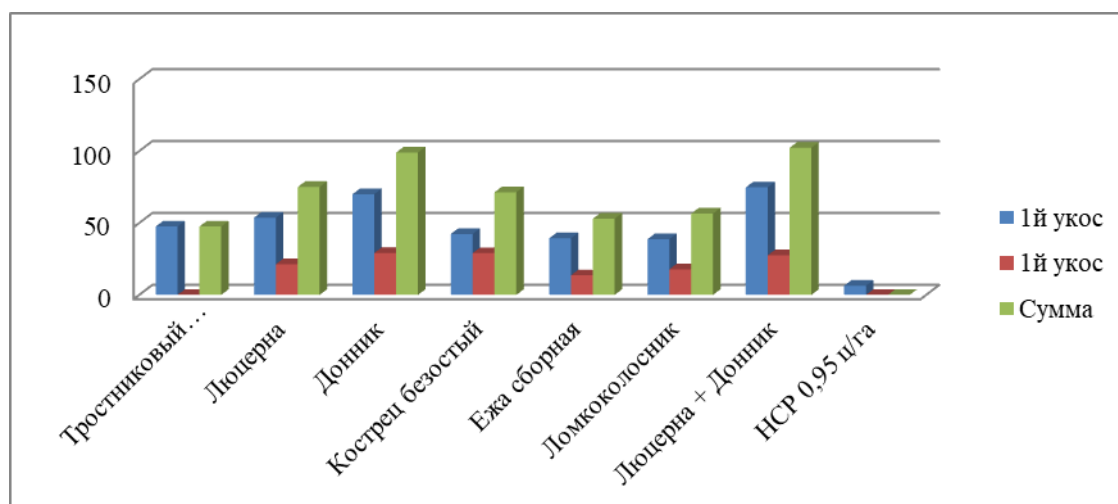


Рисунок 2 – Урожайность сена многолетних кормовых культур за 2021г, ц/га(посев 2019 года)

В этой закладке опыта такие высокие показатели урожайности отмечались у люцерны, донника и их травосмесей. Но в 2021 году такие высокие урожаи обеспечил тростниковый сенокос - 48,3 ц/га. На третьем году жизни кормовые культуры обеспечили неплохой урожай сена, хотя многие культуры не имеют достаточную прибавку.

Подобные опыты нами заложены дважды во времени: в 2019 и 2020 годах. В год посева проведен учет полевой всхожести кормовых культур. Полные всходы всех кормовых культур отмечались через 15 - 20 суток после посева. Полевая всхожесть колебалась от 44,7 до 67,5 %. Так, люцерна имела 145 всходов га 1 м², донник - 120, их смесь - 110 растений. Количество всходов злаковых кормовых культур было значительно меньше. Полагаем, что реакция засоленности почвы отрицательно сказалась на их всхожести.

В год посева наряду с учетом всхожести растений, проведены приемы ухода за травостоем, то есть проведено подкашивание сорной растительности. Также проведен подсчет количества растений перед уходом в зиму.

На втором году после посева проведен учет урожайности всех кормовых культур в середине июня, когда бобовые находились в фазе цветения, злаки, за исключением ломкоколосника, были в фазе полного колошения, а ломкоколосник уже отцвел и находился в фазе налива зерна.

Как уже отмечалось, урожай донника определялся на травостое второго года жизни. Данные по урожайности сена приведены в рисунок 3,4. Урожай тростника южного определялся на близлежащем участке сенокоса.

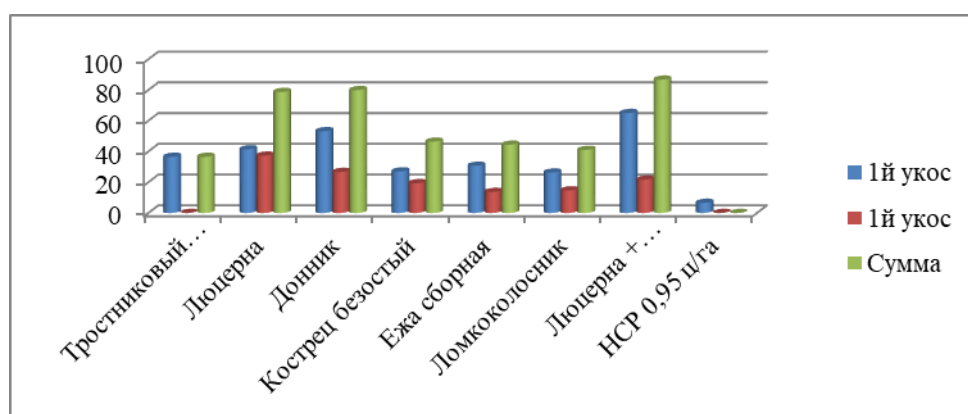


Рисунок 3 – Урожайность сена многолетних кормовых культур за 2022г., ц/га, (посев 2021 года)

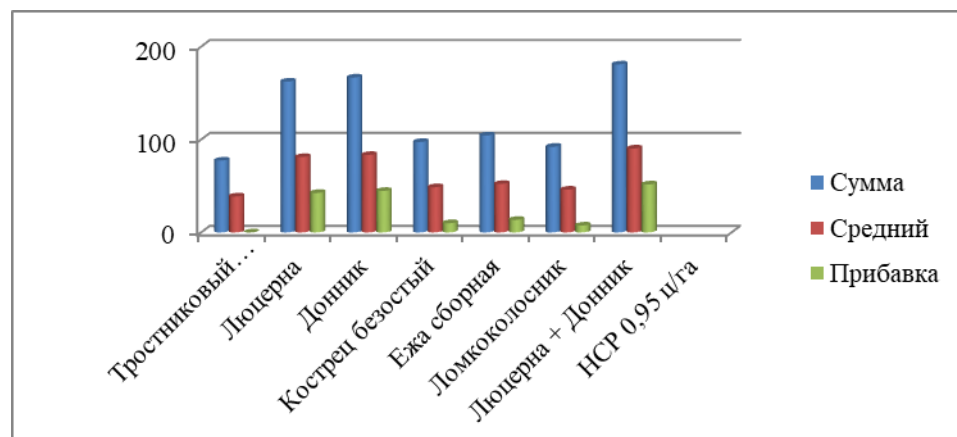


Рисунок 4 – Средняя сумма за 2021-2022 гг.

В рисунке 5,6 приведена средняя урожайность по двум закладкам. Из данных таблицы ясно прослеживается преимущество той или иной кормовой культуры. Так бобовые - люцерна и донник имеют соответственно ежегодную прибавку 33,4 и 45,6 , а их травосмеси - 52,1 ц/га. Злаковые кормовые травы превышали урожайность тростникового сенокоса на небольшую величину.

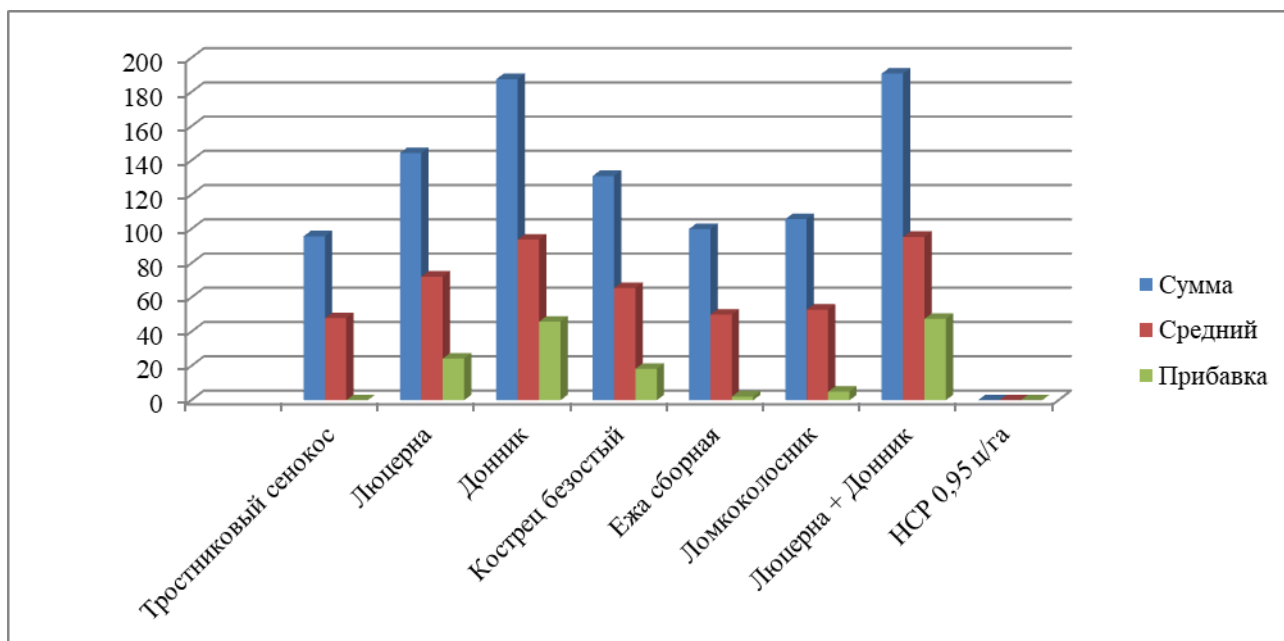


Рисунок 5 – Средняя сумма за 2020-2021гг.

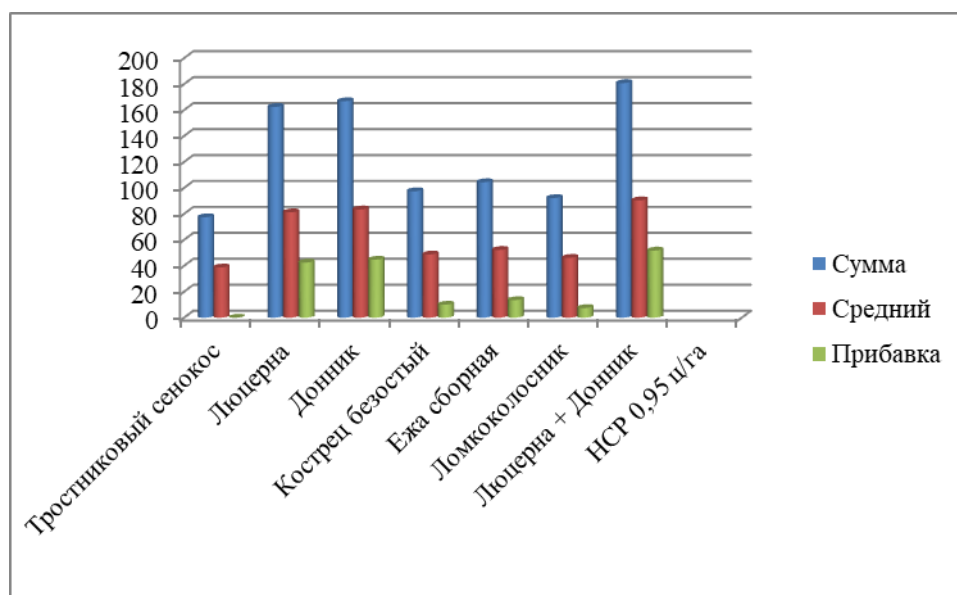


Рисунок 6 – Средняя сумма за 2021-2022гг

Осредненные данные по двум посевам также убедительно подтверждают возможность использования люцерны и донника для создания сеяных сенокосов. Однако

следует предусмотреть эффективные мероприятия, возможно с применением гербицидов, по борьбе с сорной растительностью на посевах бобовых культур.

Результаты и обсуждение. Старопахотные земли, вышедшие из под рисового севооборота могут служить посевам многолетних кормовых культур. (Рисунок-7,8)

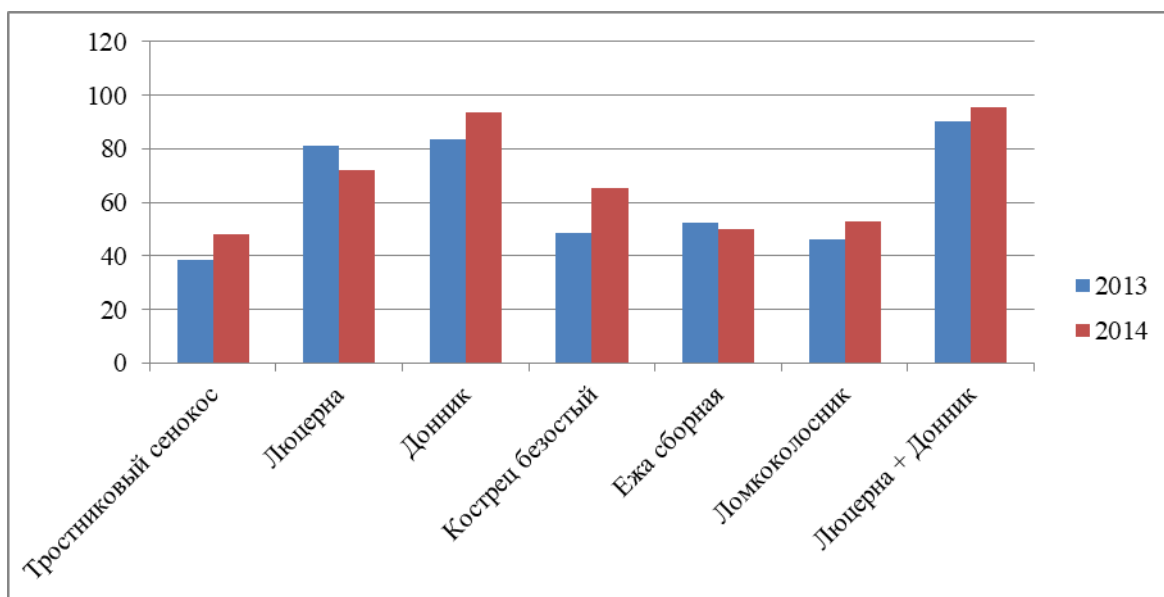


Рисунок 7 – Средняя урожайность кормовых культур, ц/га

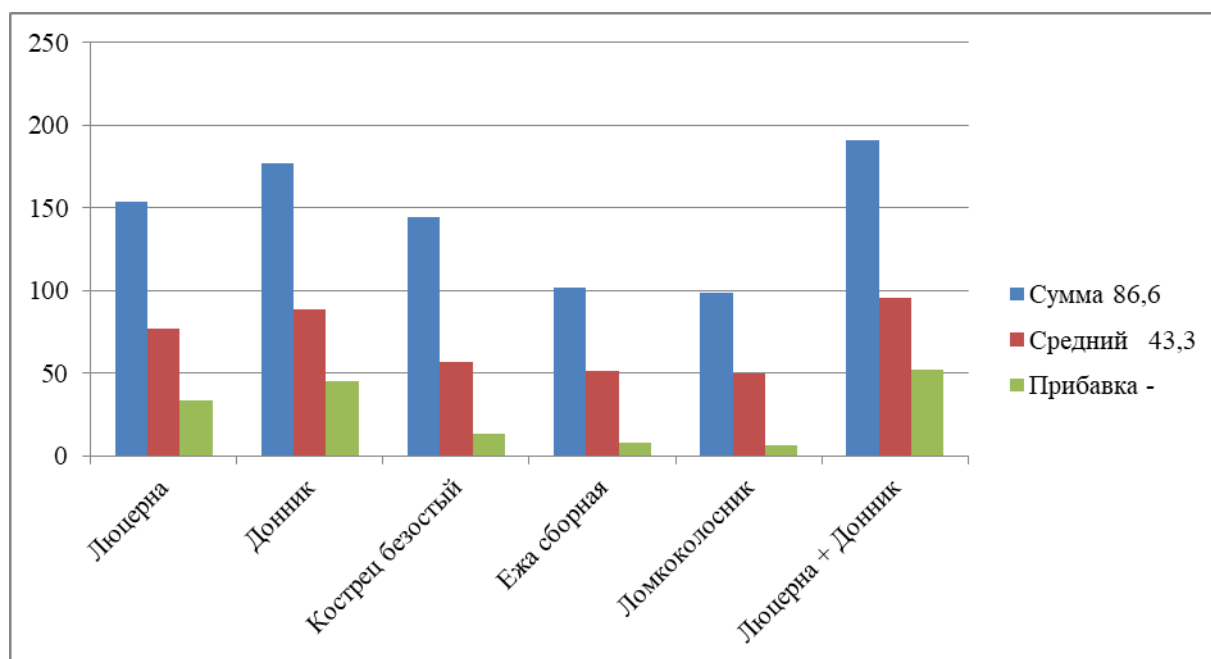


Рисунок 8 – Средняя урожайность кормовых культур, ц/га

Из пяти испытываемых злаковых и бобовых культур самый высокий урожай обеспечивает люцерна - 77 ц/га, донник - 87 ц/га и их смесь - 95 ц/га зеленой массы. Злаки (кострец, ежа, ломкоколосник) имели урожайность в пределах 49,5 - 57 ц/га, а тростниковый сенокос - 43 ц/га зеленой массы.

Выводы. Одной из важных и сложных проблем сельского хозяйства Республики Казахстан является создание прочной кормовой базы для животноводства. Увеличение производства кормов должно осуществляться в первую очередь за счет всемерного повышения продуктивности и рационального использования естественных кормовых угодий. Особое внимание должно быть уделено повышению продуктивности пойменных лугов, где условия увлажнения и ботанический состав травостой, часто позволяют значительно повысить урожайность сенокосов путем поверхностного и коренного улучшения.

Литература:

[1] **Кениг, Г.Ф.** Изменение урожайности и флористического состава тростниковых лугов в пойме р. Сырдарьи под влиянием ухода. Тростник-материалы по биологии, экологии и использованию тростника обыкновенного в Казахстане. Труды АН КазССР, Наука. Алма-Ата, 1964. – С. 202-216.

[2] **Исамбаев, А.И.** Заросли тростника (*Phragmites australis*) в низовьях р. Сырдарьи (распространение и запасы сырья, динамика урожайности, возобновление и улучшение) // Типография при Госплане КазССР, 1967. – С. 20 - 27.

[3] **Brouwer, W.** Beregnund nach dem Entwicklunds Zustand der Pflanzen. Supplemental irrigation – commision VI, I.S.S.S.S. Copenhagen, 1958.

[4] Дикое съедобные растения / Под ред. акад. В. А. Келлера; АН СССР; Моск. ботан. сад и Ин-т истории матер. культуры им. Н. Я. Марра. – М.: б. и., 1941. – С. 6-7. – 40 с.

[5] **Ларин, И. В.** Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: в 3 т. / под ред. И. В. Ларина. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1950. – Т.1: Споровые, голосеменные и однодольные. – С. 325–329. – 689 с. – 10 000 экз.

[6] **Лунева, Н. Н.** *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud. — Тростник южный, обыкновенный. Проект «Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения» (2003-2009).

[7] **Губанов, И.А.** и др. Дикорастущие полезные растения СССР / отв. ред. Т.А.Работнов. – М.: Мысль, 1976. – С. 53-54. - 360 с.

[8] **Медведев, П. Ф.,** Сметанникова А. И. Кормовые растения европейской части СССР. – Л.: Колос, 1981. – С. 292–296. – 336 с. – 25 000 экз.

[9] Тростник обыкновенный – *Phragmites communis*. Библиотека природы (2002–2015).

[10] **Бранке, Ю. В.** О химизме кормовых растений дальневосточной флоры. – 1935. – Т. 12. – (Вестник Дальневосточного филиала АН СССР). Ларин, 1950, таблица 193, с. 329.

[11] **Александрова, В.Д.** Кормовая характеристика растений Крайнего Севера / В. Н. Андреев. – Л.–М.: Изд-во Главсевморпути, 1940. –С. 47-96 с. – (Труды Научно-исследовательского института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Серия «Оленеводство»). – 600 экз.

[12] Fact Sheet: Giant Reed. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. is an accepted name (англ.). The Plant List (2013). Version 1 <http://www.theplantlist.org/>. Royal Botanic Gardens, Kew and the Missouri Botanical Garden (2013).

[13] **Новиков, В.С.,** Тихомиров В.Н. – М.: Товарищество науч. изд. КМК: Ин-т технол. исслед., 2002. –Т. 1 : Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). – С. 285. – 527 с. – 5000 экз. – ISBN 8-87317-091-6.

[14] О распространении *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile Губанов И.А. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (*P. communis* Trin.) – Тростник обыкновенный, или южный // Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. / И.А.Губанов, К.В.Киселёва

References:

[1] **Koenig, G.F.** Changes in the yield and floristic composition of reed meadows in the floodplain of the river. Syrdarya under the influence of care. Reed-materials on biology, ecology and use

of common reed in Kazakhstan. Proceedings of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, Science. Alma-Ata. -1964. – S. 202 - 216.

[2] **Isambaev, A.I.** Thickets of reeds (*Phragmites australis*) in the lower reaches of the river. Syr Darya (distribution and stocks of raw materials, yield dynamics, renewal and improvement) // Printing house under the State Planning Committee of the KazSSR, 1967. – S. 20-27.

[3] **Brouwer, W.** Beregnund nach dem Entwicklungszustand der Pflanzen. Supplemental irrigation – commission VI, I.S.S.S.S. Copenhagen, 1958.

[4] Wild edible plants / Ed. acad. V. A. Keller; Academy of Sciences of the USSR; Moscow nerd. garden and Institute of History mater. culture them. N. Ya. Marra.– M.: b. and., 1941. – S. 6-7. – 40 s.

[5] **Larin, I.V.** Forage plants of hayfields and pastures of the USSR: in 3 volumes / ed. I. V. Larina. –M.; L.: Selkhozgiz, 1950. – T.1: Spore, gymnosperms and monocots. – S. 325-329. – 689 p. 10,000 copies.

[6] **Luneva, N. N.** *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Stand. – Southern reed, common. Project "Agroecological Atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their diseases, pests and weeds" (2003-2009).

[7] **Gubanov, I. A.** et al. Wild useful plants of the USSR / ed. ed. T.A. Rabotnov. – M.: Thought, 1976. – S. 53-54. – 360 p.

[6] **Medvedev P. F.,** Smetannikova A. I. Fodder plants of the European part of the USSR. - L.: Kolos, 1981. – S. 292-296. – 336 p. – 25,000 copies.

[7] Common reed - *Phragmites communis*. Library of Nature (2002-2015). .

[8] **Branke, Yu. V.** On the chemistry of fodder plants of the Far Eastern flora, 1935. – T.12.- (Bulletin of the Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences).Larin, 1950, plate 193, p. 329.

[9] **Alexandrova, V.D.** Feed characteristics of plants of the Far North / V.N. Andreev. – L.–M.: Publishing house of the Glavsevmorput, 1940. – S. 47-96 p. – (Proceedings of the Scientific Research Institute of Polar Agriculture, Animal Husbandry and Commercial Economy. Series “Reindeer Breeding”).– 600 copies.

[10] Fact Sheet: Giant Reed. *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud. is an accepted name. The Plant List (2013).Version 1 <http://www.theplantlist.org/>.Royal Botanic Gardens, Kew and the Missouri Botanical Garden (2013).

[11] **Novikov, V.S.,** Tikhomirov V.N.– M.: Partnership scientific. ed. KMK: Institute of Technol. issled., 2002. – V. 1: Ferns, horsetails, club mosses, gymnosperms, angiosperms (monocots). – S. 285-527 p. – 5000 copies. – ISBN 8-87317-091-6.

[12] On the distribution of *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile Gubanov I.A. *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud. (*P. communis* Trin.) - Common reed, or southern // Illustrated guide to plants of Central Russia: in 3 volumes / I. A. Gubanov, K. V. Kiseleva.

АРАЛ ӨңІРІ ЖАҒДАЙЫНДА КӨПЖЫЛДЫҚ МАЛ АЗЫҚТЫҚ ДАҚЫЛДАРДЫ ҚАМЫСТЫ ШАЛҒЫНДЫҚТА ЕГІП-ӨСІРУ

Байжанова Б.Қ., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Аханов С.М., техника ғылымдарының кандидаты

Нұрғалиев Н.Ш., PhD

Нұржан Д.Ж., PhD

Жаппарбеков Н.М., магистр

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Қазақстан Республикасында сулы-батпақты өсімдіктердің үлкен тоғайлары бар. Оңтүстік қамыс ең құнды болып табылады. Қызылорда облысындағы мал азықтық және өнеркәсіптік зауыттардың ішіндегі ең өнімдісі – қамыс. Бұл оның қопаларын целлюлоза-қағаз өнеркәсібі үшін шикізат базасы және мал шаруашылығына жем-шөп базасы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Қызылорда облысындағы табиғи қамысты шабындықтардың өнімділігі мен өнімділігі жыл өткен сайын төмендеп барады. Бұның себебі оларды дұрыс күтпеуі және пайдаланбауы болып табылады, бұл негізгі мал азықтық өсімдік – қамыстың азаюына әкеліп соғады – алаңның қамыс шөптері (*Calamagrostis epigeios*), сортаң (*Salsola crassa*, S. sp.), шведтер

(*Suaeda altissima*, *S. microphylla*), улы өсімдіктер - гармала (*Peganum harmala*), парналистник (*Zygophellum fabago*, *Gobelia alopecuroides*) және әртүрлі арамшөптер.

Құрақ қазақша – қамыс, құрақ, дәнді дақылдар тұқымдасынан – тропиктік көпжылдық шөптесін өсімдік. Оның сыртқы ортаның өте алуан түрлі экологиялық жағдайларына оңай бейімделу ерекшелігі бар. ТМД-да бірде-бір жабайы және мәдени өсімдік гектарына қамыс сияқты құрақ зат бермейді.

Кілт сөздер: гармала, швед, қос жапырақ, қамыс шөп, қамыс

CULTIVATION OF A REED MEADOW BY SOWING PERMANENT FORAGE CROPS IN THE CONDITIONS OF THE ARAL REGION

Baizhanova B.K., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

Akhanov S.M. candidate of technical sciences

Nurgaliev N.Sh. PhD

Nurzhan D.Zh. PhD

Zhapparbekov N.M. master

Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. In the Republic of Kazakhstan there are huge thickets of wetland plants. Southern reed is of the greatest value. Reed is the most productive of all fodder and industrial plants in the Kyzylorda region. This makes it possible to use its thickets as a raw material base for the pulp and paper industry and forage base for animal husbandry. The productivity and productivity of natural reed meadows in the Kyzylorda region is declining every year.

The reason for this is improper care and use of them, which leads to a decrease in the main fodder plant - reed - clogging of the area with reed grass (*Calamagrostis epigeios*), saltwort (*Salsola crassa*, *S. sp.*), Swedes (*Suaeda altissima*, *S. microphylla*), poisonous plants - harmala (*Peganum harmala*), parnolistnik (*Zygophellum fabago*, *Gobelia alopecuroides*) and various weeds.

Reed in Kazakh - kamys, kurak, from the cereal family - a perennial herbaceous plant of tropical origin. It has the peculiarity of adapting quite easily to extremely diverse ecological conditions of the external environment. Not a single wild and cultivated plant in the CIS gives as much dry matter per hectare as cane.

Keywords: harmala, swede, double leaf, reed grass, reed

ИЗУЧЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Кожаметов К., доктор биологических наук
kkenebay@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7751-9818>
Бастаубаева Ш.О., кандидат сельскохозяйственных наук
sh.bastabaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2588-5880>
Слямова Н.Д., кандидат сельскохозяйственных наук
n.slyamova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2831-9641>
Бекбатыров М.Б., кандидат сельскохозяйственных наук
Койланов К.С., магистр технических наук
kasik.92.92@mail.ru

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства
Алматинская обл, п. Алмалыбак, Республика Казахстан*

Аннотация. В статье изложены результаты по изучению синтетических линий озимой мягкой пшеницы по хозяйственно-ценным признакам. На сегодняшний день запас генофонда мягкой пшеницы по лимитирующим признакам намного ограничен и не позволяет решать многие актуальные проблемы современной селекции. Поэтому, очень актуально применять селекционно-генетические, цитогенетические методы с использованием представителей близких родов и видов пшеницы *Aegilops*, *Agropyron Secale*, *T.imopheevii*, *T.dicoccum*, *T.kiharae* и других геноносителей признаков и свойств совместно классическими методами селекции, отбора и гибридизации, внутривидового скрещивания мягкой пшеницы. Наилучшим подходом для оценки и последующего переноса уникальных для пшеницы аллелей от ее диких сородичей является использование пшенично-чужеродных гибридов. Проводимые нами работы непосредственно связаны с использованием большого количества районированных сортов коллекции Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. Получена серия морфологически маркированных синтетических линий озимой мягкой пшеницы. Структурный анализ синтетических линий показал, что линии достоверно отличались по элементам продуктивности, т.е. по числу и массе зерна с одного растения, массе 1000 зерен от стандартного сорта, так и от других синтетических линий. Кроме того, по технологическим показателям качества зерна синтетические линии отличались высоким содержанием белка, клейковины и имели более высокие значения твердозерности и седиментации муки. Такое качество позволяет использовать их как исходный материал в процессе гибридизации. В результате исследований за счет генов диких злаков расширен генетический потенциал устойчивости и качества зерна озимой мягкой пшеницы. Создан новый сорт озимой пшеницы, рекомендуемый для возделывания органического сельского хозяйства.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, селекция, синтетические линии, продуктивность, качество зерен, органическое земледелие.

Введение. Анализ мировой научной литературы и результаты наших исследований свидетельствует, что многочисленные синтетические формы, полученные в последние десятилетия с использованием диких злаков и являются ценным исходным материалом для создания сортов пшеницы, пригодных для органического земледелия – устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам, с высокой продуктивностью и качеством зерна, отвечающего требованиям функционального питания, что и определило цели и задачи наших исследований [1, 2]. Успех селекционной работы зависит от успешного выбора компонентов гибридизации, а именно исходного материала [2, 3]. Создать новые сорта пшеницы, которые отвечали бы требованиям в современном сельскохозяйственном производстве целесообразно использовать генетически отдаленные формы. В последние годы актуально направление селекции по созданию сортов пшеницы, оказывающих

положительное влияние на здоровье человека. Интерес к фиолетовозерной пшенице обусловлен наличием флавоноидных пигментов антоцианов. В то же время дикие, полудикие и забытые формы являются донорами с высоким содержанием белка, глютена, лизина и устойчивостью к болезням и вредителям [4, 5].

Анализ синтетических линий мягкой озимой пшеницы, созданной по определенному признаку, дает возможность определить биологическое или хозяйственно-биологическое значение того или иного наследуемого признака. Для использования синтетических форм озимой мягкой пшеницы в органическом земледелии необходимо максимальное сходство их с родительскими сортами и сохранение комплекса хозяйственно-ценных свойств начального сорта.

К настоящему времени в результате исследовательской работы научных организаций (СИММУТ-Мексика, ICARDA-Сирия, Отдел исследований Австралии, ИРК-Германия, Киотский университет Японии и USDA-ARS, США) различные формы гексаплоидной синтетической пшеницы были получены путем скрещивания тетраплоидной пшеницы *Triticum turgidum* и диплоидного дикого эгилопса *Aegilops tauschii*.

Исследования направлены на изучение АВ тетраплоидных геномов *T. turgidum ssp. carthilicum*, *T. turgidum ssp. dicocum*, и определение локусов в гермоплазме *Ae. tauschii* [6], секвенирования генома, разработку эффективной стратегии улучшения синтетической пшеницы по всему миру [7-12].

На сегодняшний день запас генофонда мягкой пшеницы по лимитирующим признакам намного ограничен и не позволяет решать многие актуальные проблемы современной селекции. Поэтому, очень актуально применять селекционно-генетические, цитогенетические методы с использованием представителей близких родов и видов пшеницы *Aegilops*, *Agropyron Secale*, *T. timopheevii*, *T. dicocum*, *T. kiharae* и других геноносителей признаков и свойств совместно классическими методами селекции, отбора и гибридизации, внутривидового скрещивания мягкой пшеницы. Наилучшим подходом для оценки и последующего переноса уникальных для пшеницы аллелей от ее диких сородичей является использование пшенично-чужеродных гибридов. Практическая значимость данных исследований заключается в выделении устойчивой к болезням источников и доноров (генотипов) для широкого и непосредственного использования в селекционных программах при создании новых сортов пшеницы, адаптированных в условиях Казахстана.

Создание и изучение синтетических линий открывает возможности для сравнительного анализа полезных генов, адаптивной ценности, а также дальнейшего использования этих форм в качестве доноров нужных генов в практических целях селекции и земледелия. Так, например, на основе высокопродуктивных линий создаются многие коммерческие сорта.

Как известно, получение межродовых, межвидовых гибридных форм требует проведения трудоемких цитологических, цитогенетических исследований [13, 14].

В Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства создан уникальный константный материал озимой и яровой пшеницы с участием *T. militinae* Zhuk., *T. timopheevii* Zhuk., *T. kihara* Dorof. et Migusch., *Ae. cylindrica* L., *Ae. triaristata* Willd [15], который может быть апробирован для использования в органическом земледелии.

Проводимые нами работы непосредственно связаны с использованием большого количества районированных сортов коллекции Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства.

Цель наших исследований - изучить и определить селекционную ценность полученных синтетических линий сортов мягкой озимой пшеницы для органического земледелия.

Материал и методы исследований. Объектами исследования служили районированные сорта озимой мягкой пшеницы Безостая 1, Эритроспермум 350, Алмалы, Сапалы, Алия и переходные формы синтетических линий: 1127-7 (Пржевальская х АД121-10 Япония), 1193-8 (Эристропермум 350 х *Ae. triaristata* Willd), 1633-31 (Безостая 1 х *Ae. triaristata*), KZ-231 (Безостая 1 х *Ae. triaristata*) х Карлыгаш), 2005-13 (Эристропермум 121 х *Ae. triaristata*) х Эрит. 121), 1717-27 (Безостая 1 х *Ae. cylindrica*) х Стекловидная 24), 1674-27 (Жетысу х *T.kiharae*) х Жетысу), 1675-49 (Эристропермум 350 х *T.kiharae*) х Эристропермум 350), 2041-13 (ПЭГ-347х *T.kiharae*) х Жадыра), полученные с участием диких форм *Ae. cylindrica* Nost, *Ae. triaristata* Willd и виды пшеницы *T.imopheevii*, *T.miltinae*.

Полевые эксперименты проводили на стационаре отдела органического земледелия КазНИИЗиР.

Синтетические линии озимой мягкой пшеницы были получены в течение многих лет методом скрещивания и последующего многократного цитологического отбора по плоидности $-2n=42$ [16].

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводили по общепринятому методу ВИРа [17].

Заражение возбудителями ржавчины в полевых условиях осуществляли с опрыскиванием растений суспензией спор патогена, для этого использовали изолят с высокой концентрацией конидий (10^7 спор/мл). Инокулюм готовили из расчёта 200 мл суспензий на 1 м^2 посева. Растений равномерно опрыскивали суспензией конидий гриба и помещали в условия 100% влажности. После появления болезней на восприимчивых контрольных сортах два-три раза проведена оценка устойчивости растений к видам ржавчины по установленным шкалам. Тип поражения (в баллах) желтой ржавчиной определяли по методу W.Straib. При этом 0 балл означает иммунитет, 1-2 балл устойчивость, а 3-4 балла восприимчивость. При проведении учета в период выхода в трубку-колошения анализировали 2 листа нижнего и среднего яруса, а в период налива зерна верхние 2 листа, включая флаговый. Последний учет бурой и желтой ржавчины проводили в фазу молочно-восковой спелости зерна, а стеблевой ржавчины в период восковой спелости зерна. Степень устойчивости и восприимчивости синтетических образцов пшеницы к пятнистости листьев (септориоз, желтая пятнистость) устанавливали (в %) по шкале W.S.James.

Для структурных анализов синтетиков взято по 20-25 растений в трех повторностях. Статическую обработку данных проводили по методике Доспехова [18].

Технологические свойства зерна линий определяли в лаборатории биотехнологии, физиологии, биохимии растений и качества продукции ТОО «КазНИИЗиР» [19].

Оценку натуре зерна проводили согласно ГОСТ 10840-64 (Зерно. Методы определения натуре). Содержание белка в зерне определяли методом Кьельдаля (ГОСТ 10846-91). Оценку количества и качества содержащейся в муке клейковины устанавливали в лабораторных условиях согласно ГОСТ 27839-88 «Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины». Для отмывания клейковины использовалась система МОК-1, для оценки качества измерительный прибор ИДК-4М (Измеритель деформации клейковины). Показатель седиментации муки определяли в 2% уксусной кислоте. Среднее значение и стандартное отклонение (σ) вычислены с использованием программы MS Excel.

Зимостойкость озимых сортов и синтетических образцов определяли в конце зимнего периода, а весеннюю отражаемость весной, в период массового отрастания растений по пятибалльной шкале (от 1 до 5).

Результаты и обсуждение. В течение многих лет селекционерами ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства» созданы морфологически маркированные гибридные линии на основе межвидовых и межродовых скрещиваний. Для всех полученных синтетических материалов характерно четкое фенотипическое выражение внешних признаков.

С помощью структурного анализа количественных и качественных признаков удалось выделить 9 линий, которые отличаются по многим морфологическим признакам с остистым, безосистым колосом, окраской колосковой чешуи, антоционовой соломиной и более высокими показателями элементов продуктивности по сравнению с контролем (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность синтетиков озимой пшеницы

Линия	Главный колос		Масса зерен с растения, г	Масса 1000 зерен, г
	число колосков, шт	количество зерен в колосе, шт		
1127-7 (Пржевальская х АД121-10)	20,1±0,5	56,3±0,9	5,5±0,03	46,3±0,09
1193-8 (Эристропермум 350 х <i>Ae. triaristata</i> Willd)	24,0±0,2	70,0±1,2	6,9±0,01	50,2±0,1
1633-31(Безостая 1 х <i>Ae. triaristata</i>)	23,3±0,7	64,7±1,7	6,0±0,02	52,2±1,1
KZ-231(Безостая 1 х <i>Ae. triaristata</i>) х Карлыгаш	24,8±1,3	64,7±0,9	6,7±0,06	50,4±0,6
2005-13 (Эристропермум 121 х <i>Ae. triaristata</i>) х Эрит. 121	24,3±1,3	64,3±2,1	6,3±0,02	50,2±0,8
1717-27 (Безостая 1 х <i>Ae. cylindrica</i> Nost) х Стекловидная 24	25,3±1,5	60,5±1,8	7,0±0,03	50,3±1,0
1674-27 (Жетысу х <i>T.kiharae</i>) х Жетысу	22,2±2,1	78,4±2,2	7,3±0,04	58,1±1,2
1675-149 (Эристропермум 350 х <i>T.kiharae</i>) х Эристропермум 350	23,1±1,5	76,7±1,1	7,8±0,01	58,6±1,1
2041-13 (ПЭГ-347х <i>T.kiharae</i>) х Жадыра	22,0±0,6	64,3±0,7	6,2±0,05	50,0±0,5
Алмалы, стандарт	20,1±1,4	52,3±1,1	5,3±0,07	49,2±0,7

Как видно из таблицы, все изучаемые линии превосходят стандартный сорт Алмалы, характеризующийся черной опушенностью колосковых чешуй, как по количеству зерен, так и по массе зерна с одного растения и массе 1000 зерен.

Изучение элементов продуктивности линий в сравнении с контролем показало достоверное превышение показателей продуктивности массы зерен как одного растения, так и массы 1000 зерен. Наблюдали достоверное и стабильное превышение показателей элементов продуктивности у линий 1193-8 (Эристропермум 350 х *Ae. triaristata* Willd), 1674-27 (Жетысу х *T.kiharae*) х Жетысу), 1675-49 (Эристропермум 350 х *T.kiharae*) х Эристропермум 350), KZ-231 (Безостая 1 х *Ae. triaristata*) х Карлыгаш) в течение четырех (2018-2021 гг.) лет вегетации.

Полученные результаты структурного анализа у других линий по некоторым количественным признакам синтетиков позволяют предположить, что повышенное показателей продуктивности растений и улучшение налива зерна обусловлены генотипом сорта пшеницы. Сравнительный анализ массы 1000 зерен показывает значительное увеличение этого показателя по сравнению с стандартом, что обусловлено формированием крупной выполненной зерновки, при одинаковых условиях вегетации.

В течение 2018-2022 гг. проведен технологические анализ выделяемых образцов по элементам продуктивности синтетических линий (таблица 2).

Анализ содержания белка, показал, что почти у всех линий этот показатель превышает стандартный сорт. Максимальное содержание белка наблюдали у линий 1633-31 (Безостая 1 x *Ae. triaristata*) - 18,0%, и у 1193-8 (Эристропермум 350 x *Ae. triaristata* Willd) - 18,1% по сравнению стандартом, составлявшим 15,4%. У линии KZ-231 (Безостая 1 x *Ae. triaristata*) x Карлыгаш), 1127-27 (Пржевальская x АД121-10 Япония) наблюдали незначительное снижение этого показателя.

Таблица 2 – Качественные признаки у синтетиков озимой пшеницы

Линия	Протеин, %Foss (зерна)	Влажность, %	Крахмал, Foss (зерна)	Твердозерность, Foss	Клейковина, %	Седиментация, Zeleny
1127-7 (Пржевальская x АД121-10 Япония)	16,7±0,5	10,9±0,1	54,6±1,9	76±3,1	32,3±1,0	66,8±2,5
1193-8 (Эристропермум 350 x <i>Ae. triaristata</i> Willd)	18,1±0,4	10,4±0,09	53,7±1,8	83±3,0	34,8±0,6	63,5±2,9
1633-31(Безостая 1 x <i>Ae. triaristata</i>)	18,0±0,7	10,5±0,1	53,7±2,0	85±2,8	35,3±,08	74,9±3,1
KZ-231(Безостая 1 x <i>Ae. triaristata</i>) x Карлыгаш	14,15±0,1	11,1±0,08	57,0±2,3	60±2,2	27,1±0,5	50,3±2,1
2005-13 (Эристропермум 121 x <i>Ae. triaristata</i>) x Эрит. 121	17,1±0,5	10,5±0,2	54,5±1,5	85±3,1	33,6±0,8	61,0±3,3
1717-27 (Безостая 1 x <i>Ae. cylindrica</i>) x Стекловидная 24	16,5±0,4	10,3±0,2	54,9±2,1	86±3,6	33,3±0,7	73,1±3,3
1674-27 (Жетысу x <i>T.kiharae</i>) x Жетысу	16,0±0,5	10,4±0,15	56,0±2,4	77±2,7	30,8±0,6	73,8±3,5
1675-149 (Эристропермум 350 x <i>T.kiharae</i>) x Эристропермум 350	16,4±0,4	10,8±0,17	57,6±1,8	62±1,8	32,6±0,4	67,4±2,9
2041-13 (ПЭГ-347x <i>T.kiharae</i>) x Жадыра	16,5±0,2	10,5±0,1	57,7±1,7	71±2,4	32,2±1,1	68,0±2,6
Алмалы, стандарт	15,4±0,3	10,2±0,2	56,4±2,1	79±3,0	29,6±0,5	43,6±1,8

Качества зерна определяются не только высоким содержанием белка, но и количеством клейковины. В наших исследованиях максимальное количество клейковины было у линии 1633-31 (Безостая 1 x *Ae. triaristata*) - 35,3%, у остальной линии этот показатель составил от 32,2% до 34,8%, а у стандарта 29,6%.

Также немаловажным показателем качества зерна пшеницы является стекловидность и твердозерность. В мукомольном производстве ценятся стекловидная

пшеница, которая имеет твердые эндоспермы. Показатели стекловидности у всех изученных синтетических линий были на уровне стандарта, в пределах от 47 до 49. Высокие показатели твердозерности характерны линиям 1717-27 (Безостая 1 x *Ae. cylindrica*) x Стекловидная 24), 2005-13 (Эристроспермум 121 x *Ae. triaristata*) x Эрит. 121) и 1633-31 (Безостая 1 x *Ae. triaristata*) которые составили 85 – 86. У стандартного сорта показатель твердозерности составил 79.

Считается, что перспективная линия имеет число седиментации 50-60 мл и выше, т.е. чем больше объём осадка, тем выше качество. Из анализа числа седиментации видно, что у синтетических линии 1633-31 (Безостая 1 x *Ae. triaristata*), 1717-27 (Пржевальская x АД121-10 Япония), 1674-27 (Жетысу x *T.kiharae*) x Жетысу) выше по сравнению с другими линиями. Однако все исследуемые линии показали более высокие значения по сравнению с стандартом (43,6 мл).

По содержанию крахмала среди изученных линий самый низкий показатель характерен для линии 1633-31 (в среднем 54,5) и 1717-27 (в среднем 54,9). У линий KZ-231 и 1674-27 содержание крахмала осталось на уровне стандарта.

Большинство изученных образцов озимой пшеницы из этого питомника в слабой и средней степени поражаются местной популяцией желтой ржавчины, имея умеренно устойчивый тип инфекции, т.е. мелкие пустулы с некрозами или средние пустулы, окрашенные некрозами и хлорозами. На листьях отдельных образцов 1193-8 (Эристроспермум 350 x *Ae.triaristata* Willd), 1633-31 (Безостая 1 x *Ae.triaristata* Willd) отмечены восприимчивые типы реакции болезни и через 15 дней флаговые листья были очень слабо покрыты пустулами гриба около 10%. Среди изученных образцов на фоне такого развития гриба выделились устойчивые образцы 1127-7 (Пржевальская x АД121-10 Япония), KZ-231 (Безостая 1 x *Ae.triaristata* Willd) x Карлыгаш), 2005-13 (Эристроспермум 121 x *Ae. triaristata*) x Эристроспермум 121, 1675-149 (Эристроспермум 350 x *T.kiharae*) x Эристроспермум 350), 1674-27 (Жетысу x *T.kiharae*) x Жетысу). На основе полученных результатов установлена, что высокая устойчивость у вышеотмеченных образцов связана с наличием определенных Yг-генов – устойчивости к желтой ржавчине.

В результате изучения образцов на устойчивость к бурой ржавчине были получены следующие данные: на образцах 1674-27 (Жетысу x *T. kiharae*) x Жетысу), 1717-27 (Безостая 1 x *Ae. cylindrica*) x Стекловидная 24), KZ-231 (Безостая 1 x *Ae.triaristata* Willd) x Карлыгаш), 1675-149 (Эристроспермум 350 x *T.kiharae*) x Эристроспермум 350), 2005-13 (Эристроспермум 121 x *Ae. triaristata*) x Эристроспермум 121 отсутствовали видимые симптомы болезни, т.е. они являются иммунными к бурой ржавчине.



1674-27



1717-27



Рисунок 1 – Синтетические линии озимой мягкой пшеницы, отобранные по хозяйственно-ценным признакам и устойчивостью к болезням

Таким образом, полученные данные по оценке устойчивости озимой образцов синтетиков мягкой пшеницы позволили заключить, что среди изученных селекционных материалов имеются и устойчивые и слабо восприимчивые формы к болезням. Устойчивые к болезням формы являются обязательным элементом органического земледелия, в этом плане перспективность выделенных пшенично-чужеродных форм озимой синтетиков весьма актуальна в селекции новых сортов [20, 21].

Выводы. Таким образом, в рамках выполнения исследований получена серия морфологически маркированных синтетических линий озимой мягкой пшеницы. Структурный анализ синтетических линий показал, что линии достоверно отличались по элементам продуктивности, т.е. по числу и массе зерна с одного растения, массе 1000 зерен от стандартного сорта, так и от других синтетических линий.

Кроме того, по технологическим показателям качества зерна синтетические линии отличались высоким содержанием белка, клейковины и имели более высокие значения твердозерности и седиментации муки.

Полученные данные по оценке устойчивости синтетических образцов озимой мягкой пшеницы позволили заключить, что среди изученных селекционных материалов пшеницы имеются устойчивые к болезням формы.

Эти положительные свойства синтетических линии позволяют использовать их в качестве исходного материала в процессе гибридизации, а также для подачи в Госкомиссию как новый сорт.

Результаты данной статьи получены в рамках выполнения проекта ПЦФ BR10764907 «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики регионов, цифровизации и экспорта», финансируемый Министерством сельского хозяйства РК.

Литература:

- [1] **Guzman, C.**, Mondal, S., Govindan, V., Autrique, J.E., Posadas-Romano, G. & Cervantes, F. 2016. Use of rapid tests to predict quality traits of CIMMYT bread wheat genotypes grown under different environments. *LWT Food Sci. Technol.* 69, 327333. oi: 10.1016/j.lwt.2016.01.068.
- [2] **Rybalka, O.I.** 2011. Wheat quality and its improvement. Logos, Kyiv, 496 pp. (in Ukrainian).
- [3] **Xie, Q.**, Mayes, S. & Sparkes, D.L. 2015. Spelt as a genetic resource for yield component improvement in bread wheat. *Crop Sci.* 55, 27532765.

- [4] **Peleg, Z.**, Fahima, T., Korol, A.B., Abbo, S. & Saranga, Y. 2011. Genetic analysis of wheat domestication and evolution under domestication. *Journal of Experimental Botany* 62, 50515061. doi: 10.1093/jxb/err206.
- [5] **Diordiieva, I.P.**, Riabovol L.O., Riabovol Ya.S., Serzhuk O.P., Nakloka Iu., Nakloka P. and Karychkovska S.P. Breeding and genetic improvement of soft winter wheat with the use of spelt wheat *Agronomy Research* 20(1), 91102, 2022. <https://doi.org/10.15159/AR.22.016>.
- [6] **Ogbonnaya, F.S.**, Abdalla O., and et all. Synthetic hexaploids: Harnessing species of the primary gene pool for wheat improvement // *Plant Breed. Rev.* –2013. – Vol.37: P. 35-122.
- [7] **Qi L.L.**, B. Friebe, P. Zhang and B.S Gill. Homoeologous recombination, chromosome engineering and crop improvement// *Chromosome Res.* – 2007. N15 –P.3-6.
- [8] **Chu, C.-G.**, S.S. Xu, T.L. Friesen, and J.D. Faris. Whole genome mapping in a wheat doubled haploid population using SSRs and TRAPs and the identification of QTL for agronomic traits// *Mol. Breed.* –2008b. N22: –P.251–266.
- [9] **B. Friebe.** J. Jiang, W.J. Raupp, R.A. McIntosh, and B. S. Gill. Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: c –1996.
- [10] **Zwart, R.S.**, J.P. Thompson, A.W. Milgate, U.K. Bansal, P.M. Williamson, H.Raman, and H.S.Bariana. QTL mapping of multiple foliar disease and root-lesion nematode resistances in wheat// *Mol. Breed.* –2010.N26: P.107–124.
- [11] **Yu, G.T.**, T.Wang, K.M. Anderson, M.O. Harris, X. Cai, and S.S. Xu. Evaluation and haplotype analysis of elite synthetic hexaploid wheat lines for resistance to Hessian fly// *Crop Sci.* –2012. N52: P.752–763.
- [12] **Yessenbekova, G.**, Kockmetova A., Madenova A., Amanov O., Dutbayev Y., Kampitova G. Identification of Lr/Yr18 gene in wheat germplasm in Kazakhstan// *Phytopathology.* –2014.N11: P.133.
- [13] **Кожихметов, К.** Биологические основы селекции зерновых колосовых культур при отделенной гибридизации / Автореферат, 2010. -с.51.
- [14] **Кожихметов, К.**, Аbugалиева А.И., Создание и изучение межвидовых гибридов несущих пшенично-чужеродных транслокации // *Достижения и перспективы развития аграрной науки в области земледелия и растениеводства, Том 2, Алматыбак 2014.* – с. 262-265.
- [15] **Аbugалиева, А.И.**, Savin T.V., Kozhahmetov K.K., Morgounov A.I. Registration of wheat germplasm originating from wide crosses with superior agronomic performance and disease resistance // *Journal of Plant Registration* this link is disabled. – 2021. – Vol. 15. No1. - P. 206–214 DOI: 10.1002/plr2.20105
- [16] **Кожихметов, К.**, Базылова Т.А. Цитологический анализ межвидовых и межродовых гибридов пшеницы с ее делимы видами // *Вестник с/х науки Казахстана. 2006.-№11.* -с. 6-8.
- [17] Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы – Ленинград: ВИР, 1977- 32 с.
- [18] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта. -М:Колос, 1979. -415 с.
- [19] **Аbugалиева, А.И.**, Кожихметов К., Моргунов А.И. Интрогрессивные формы озимой мягкой пшеницы с участием диких сородичей. Каталог, ZAP Lambert Academic Publishing RU.2019. -78 с.
- [20] **Кожихметов, К.**, Аbugалиева А.И., Патент РК №784. Пшеница мягкая озимая / «Ерпреудо-24» 2017.
- [21] **Кожихметов, К.**, Аbugалиева А.И., Башабаева Б.М. Патент РК №783. Пшеница мягкая озимая / «Префер-242» 2017.

Reference:

- [1] **Guzman, C.**, Mondal, S., Govindan, V., Autrique, J.E., Posadas-Romano, G. & Cervantes, F. 2016. Use of rapid tests to predict quality traits of CIMMYT bread wheat genotypes grown under different environments. *LWT Food Sci. Technol.* 69, 327333. oi: 10.1016/j.lwt.2016.01.068.
- [2] **Rybalka, O.I.** 2011. Wheat quality and its improvement. Logos, Kyiv, 496pp. (in Ukrainian).
- [3] **Xie, Q.**, Mayes, S. & Sparkes, D.L.2015. Spelt as a genetic resource for yield component improvement in bread wheat. *Crop Sci.* 55, 27532765.

- [4] **Peleg, Z.**, Fahima, T., Korol, A.B., Abbo, S. & Saranga, Y. 2011. Genetic analysis of wheat domestication and evolution under domestication. *Journal of Experimental Botany* 62, 50515061. doi: 10.1093/jxb/err206.
- [5] **Diordiieva, I.P.**, Riabovol L.O., Riabovol Ya.S., Serzhuk O.P., Nakloka Iu., Nakloka P. and Karychkovska S.P. Breeding and genetic improvement of soft winter wheat with the use of spelt wheat *Agronomy Research* 20(1), 91102, 2022. <https://doi.org/10.15159/AR.22.016>.
- [6] **Ogbonnaya F.S.**, Abdalla O., and et all. Synthetic hexaploids: Harnessing species of the primary gene pool for wheat improvement // *Plant Breed. Rev.* –2013. – Vol.37: P. 35-122.
- [7] **Qi L.L.**, B. Friebe, P. Zhang and B.S Gill. Homoeologous recombination, chromosome engineering and crop improvement// *Chromosome Res.* – 2007. N15 –P.3-6.
- [8] **Chu, C.-G.**, S.S. Xu, T.L. Friesen, and J.D. Faris. Whole genome mapping in a wheat doubled haploid population using SSRs and TRAPs and the identification of QTL for agronomic traits// *Mol. Breed.* –2008b. N22: –P.251–266.
- [9] **B. Friebe.**, J. Jiang, W.J. Raupp, R.A. McIntosh, and B. S. Gill. Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: c –1996.
- [10] **Zwart, R.S.**, J.P. Thompson, A.W. Milgate, U.K. Bansal, P.M. Williamson, H.Raman, and H.S.Bariana. QTL mapping of multiple foliar disease and root-lesion nematode resistances in wheat// *Mol. Breed.* –2010.N26: P.107–124.
- [11] **Yu, G.T.**, T.Wang, K.M. Anderson, M.O. Harris, X. Cai, and S.S. Xu. Evaluation and haplotype analysis of elite synthetic hexaploid wheat lines for resistance to Hessian fly// *Crop Sci.* –2012. N52: P.752–763.
- [12] **Yessenbekova, G.**, Kockmetova A., Madenova A., Amanov O., Dutbayev Y., Kampitova G. Identification of Lr/Yr18 gene in wheat germplasm in Kazakhstan// *Phytopathology.* –2014.N11: P.133.
- [13] **Kozhakhmetov, K.** Biological bases of grain crops breeding with separated hybridization / Abstract, 2010. -p.51.
- [14] **Kozhakhmetov, K.**, Abugalieva A.I., Creation and study of interspecific hybrids bearing wheat-foreign translocations // *Achievements and prospects of development of agrarian science in the field of agriculture and crop production, Volume 2, Almalymbak 2014.* – pp. 262-265.
- [15] **Abugalieva, A.I.**, Savin T.V., Kozhahmetov K.K., Morgounov A.I. Registration of wheat germplasm originating from wide crosses with superior agronomic performance and disease resistance // *Journal of Plant Registration* this link is disabled. – 2021. – Vol. 15. No1. - P. 206–214 DOI: 10.1002/plr2.20105
- [16] **Kozhakhmetov, K.**, Bazylova T.A. Cytological analysis of interspecific and intergenerational hybrids of wheat with its divisible species // *Bulletin of agricultural Science of Kazakhstan.* 2006.-No. 11. - pp. 6-8.
- [17] *Methodological guidelines for the study of the world wheat collection – Leningrad: VIR, 1977- 32 p.*
- [18] **Dospekhov, B.A.** *Methodology of field experience.* -Moscow:Kolos, 1979. -415 p.
- [19] **Abugalieva, A.I.**, Kozhakhmetov K., Morgounov A.I. Introgressive forms of winter soft wheat with the participation of wild relatives. *Catalog, LAP Lambert Academic Publishing RU.*2019. -78 c.
- [20] **Kozhakhmetov, K.**, Abugalieva A.I., Patent of the Republic of Kazakhstan No. 784. Soft winter wheat / "Erpreudo-24" 2017.
- [21] **Kozhakhmetov, K.**, Abugalieva A.I., Bashabayeva B.M. Patent of the Republic of Kazakhstan No. 783. Soft winter wheat / "Prefer-242" 2017.

ШАРУАШЫЛЫҚ-БАҒАЛЫ БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША КҮЗДІК ЖҮМСАҚ БИДАЙДЫҢ СИНТЕТИКАЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Кожакметов К., биология ғылымдарының докторы
Бастаубаева Ш.О., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Слямова Н.Д., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Бекбатыров М.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Койланов К.С., магистр

Андатпа. Мақалада күздік жұмсақ бидайдың синтетикалық линияларын экономикалық құнды белгілері бойынша зерттеу нәтижелері берілген. Қазіргі таңда жұмсақ бидай генофондының қоры шектеу белгілері бойынша айтарлықтай шектеулі және қазіргі селекцияның көптеген өзекті мәселелерін шешуге мүмкіндік бермейді. Сондықтан классикалық өсіру, селекция және будандастыру әдістерін қолданумен қатар кәдімгі бидайды түр ішілік айкастыру, тұқымдастық-генетикалық, цитогенетикалық әдістер де бидайдың *Aegilops*, *Agropyron Secale*, *T.imopheevii*, *T. dicocum*, *T.kiharae* және басқа белгілер мен қасиеттердің гендік тасымалдаушылары. Бидайға тән аллельдерді оның жабайы туыстарынан бағалаудың және кейіннен көшірудің ең оңтайлы тәсілі бидай-бөтен будандар болып табылады. Біздің жұмысымыз Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының коллекциясынан аудандастырылған сорттардың көптеп пайдаланылуымен тікелей байланысты. Күздік жұмсақ бидайдың морфологиялық белгіленген синтетикалық сызықтарының сериясы алынды. Синтетикалық сызықтардың құрылымдық талдауы көрсеткендей, сызықтар стандартты сорттан және басқа синтетикалық сызықтардан өнімділік элементтерінде, яғни бір өсімдіктен алынған астықтың саны мен массасы, салмағы 1000 дән айтарлықтай ерекшеленді. Сонымен қатар, астық сапасының технологиялық көрсеткіштері бойынша синтетикалық желілер ақуыздың, глютеннің жоғары құрамымен ерекшеленді, сондай-ақ қаттылық пен тұндырудың жоғары мәндеріне ие болды. Мұндай сапа оларды будандастыру процесінде бастапқы материал ретінде, сондай-ақ жаңа сорт ретінде ҚР Мемкомиссиясына беру үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: күздік жұмсақ бидай, селекция, синтетикалық желілер, өнімділік, астық сапасы, органикалық егіншілік.

STUDY OF SYNTHETIC LINES OF WINTER SOFT WHEAT ON ECONOMIC AND VALUABLE TRAITS

Kozhakhmetov K., doctor of Biological Sciences
Bastaubaeva Sh.O., candidate of Sciences in Agriculture
Slyamova N.D., candidate of Sciences in Agriculture
Bekbatyrov M.B., candidate of Sciences in Agriculture
Koylanov K.S., master

*Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production
Kazakhstan, Almaty region, Almalybak village,*

Annotation. The article presents the results of the study of synthetic lines of winter soft wheat according to economically valuable traits. To date, the stock of the soft wheat gene pool is much limited by limiting characteristics and does not allow of selection and breeding work in beekeeping are the preservation and reproduction of local Kazakh honey bee populations that have developed over time. This task is directly related to the protection of the habitat of native bees, which leads to a scientific approach for species conservation. The studies of local population's features, the genetic certification of populations in Kazakhstan are the basis for the scientific management of the breeding processes. In this article four different DNA isolation protocols were compared for their ability to produce good quality DNA in order to find a suitable method for extracting high-quality DNA from *Apis mellifera* material that would be suitable for polymerase chain reaction (PCR) and further genotyping studies. A comparative evaluation of the methods of isolation of DNA from bees showed that Protocol No. 4 is the most acceptable in terms of the quality of the DNA obtained and the time required for isolation.

Keywords: *Apis mellifera*, nucleic acids, DNA isolation, DNA purification

TERMS FOR CREATION OF FOREST CROPS OF BLACK SAXAUL (HALOXYLON APHYLLUM) IN WEST KAZAKHSTAN

Akhmetov R.S.¹, master of forestry

ars_28@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3032-8157>

Mambetov B.T.², doctor of agricultural sciences

forest-institute.kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8989-2820>

Kentbaev E.Zh.², doctor of agricultural sciences

kentbayev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3308-1287>

Dosmanbetov D.A.¹, PhD

daniyar_d.a.a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8695-5091>

Yesimbek B.B.², master of agricultural sciences

esimbek96@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2022-0185>

¹*Almaty branch of Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan LLP, Almaty city, Republic of Kazakhstan*

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The authors of the article, on the basis of studies conducted on the territory of the state forest fund of the KSU "Samsk State Institution for the Forests and Wildlife Protection" of the Department of Natural Resources and Environmental Management in Mangystau Region, prove that in the arid conditions of Western Kazakhstan, the terms of planting black saxaul affects growth and survival rate.

The main indicator of the success of silvicultural work is the survival rate and growth, which more fully characterize the physiological state of plants in connection with transplantation. The survival rate of seedlings is closely related to the amount of soil moisture at the time of planting and in the first 10-15 days after it. The article presents the results of the optimal terms of the creation of black saxaul crops in spring. The most reliable way to create forest saxaul crops is spring planting with annual standard seedlings, which ensures a high percentage of survival rate and distribution of plants over the entire area compared to autumn sowing. Preliminarily, the first ten days of April should be considered the optimal planting time for the arid conditions of Western Kazakhstan. Delay in forest planting by one decade significantly reduces the survival rate of crops.

Keywords: black saxaul, terms of creation, planting, survival rate, height

Introduction. The territory of the Mangystau region is located within the desert soil-climatic zone. Due to the diversity of soil formation conditions, the soil cover in the region is very diverse. The desert zone is divided into subzones of the northern desert with brown soils and the subzone of the southern desert with gray-brown soils.

The zonal type of soils in the study area are brown desert soils within the northern desert subzone. The properties and structure of the soil cover of the study area is determined not only by zoning, but to a greater extent by the role of hydrological factors.

The processes of soil formation are closely related to fluctuations in the current sea level. The period of a long decline in the level was replaced in 1978 by a sharp rise, which stabilized in 1995. Level fluctuations cause flooding and flooding or drying of already formed soils.

The supplier of salts to soils is the waters of the Caspian Sea and marine sediments. Ground flow in many places is directed from the sea towards the land.

With unstable conditions, dynamism and insufficient severity of soil-forming processes, deflation processes also became widespread.

Most of the study area is occupied by lands disturbed as a result of economic activity. Soils experience intense technogenic impact, which manifests itself in the form of multiple disturbances of the soil cover, accompanied by the formation of technogenic landforms, often

with exposure or extraction of saline underlying rocks to the surface, which also leads to secondary soil salinization.

One of the fundamental requirements for protective forest plantations is their biological and ecological sustainability, as well as their longevity.

The creation of sustainable and durable protective forest plantations in the arid conditions of Western Kazakhstan remains a difficult issue due to the sharply continental climate, the high complexity of the forest properties of soils, low cultivation practices and the lack of measures for their maintenance and protection.

In Kazakhstan, according to the materials of the RSE "Kazakh Forestry Enterprise" for 2018, 17,821,2 million hectares are occupied under saxaul forests [1]. Saxaul plantations have been severely disrupted in recent decades as a result of intensive industrial and agricultural exploitation.

Under the influence of intensive development of natural resources and increased anthropogenic loads, a tense ecological situation has developed in the Western regions of Kazakhstan.

The objectivity of the current situation requires the adoption of a number of urgent measures aimed at improving the ecological situation in the region, among which the most important are the improvement of methods for creating a forest seed base of black saxaul on a breeding and genetic basis, the development of agricultural technology for growing planting material in a sandy nursery and the development of a technology for afforestation of flat areas and dune sands from using shrubs and semi-shrubs valuable in fodder. At the same time, special attention should be paid to expanding the areas of saxaul plantations. Significant interest in saxaul trees is also caused by the fact that they perform a soil-protective, pasture-protective, climate-regulating role, and contribute to the environmental cleansing of the environment.

The need to expand the areas of saxaul stands is particularly acute in Western Kazakhstan, where long-term and immoderate exploitation of plantations as a source of fuel wood, carried out without observing the measures of natural regeneration, combined with unregulated grazing, led to their complete disappearance over vast areas and greatly reduced the productivity of the remaining saxaul plantations.

Important issues of agricultural technology for the creation of crops are the terms of sowing and planting, which depend on climatic conditions. In the northern regions, where winter thaws are very rare and the soil dries up very quickly in spring, autumn crops are the most appropriate [2, 3], and in the south of Central Asia, where long winter thaws are possible, spring plantings, during a steady transition of the average daily temperature through +5 C [4, 5, 6]. In the conditions of the Caspian Sea, saxaul sowing can be successful at various times – from late autumn to late spring, but autumn sowing is reliable and economic [7,8].

In forest crop practice, planting dates are crucial and are carried out both in spring and autumn. Practice has established that autumn planting should begin when the average daily air temperature passes through 5C to finish no later than 10-12 days before the onset of persistent frosts.

Autumn planting dates are advantageous from an organizational point of view, however, autumn in arid regions of Western Kazakhstan is usually very dry, so the effectiveness of planting is not stable over the years and depends mainly on soil moisture.

According to long-term data for 2012 – 2014, the average amount of precipitation at the Mangyshlak weather station for September - November does not exceed 51.1 mm, while the amount of evaporation exceeds this indicator several times. This indicates the severe aridity of autumn and the inability to practice autumn planting dates.

Spring is the most favorable planting time in this region. In spring, the water balance of plants disturbed by transplanting is restored faster, which is due to the high regenerative ability of the root system of the saxaul.

The object of research is the territory of the State Forest Fund of the KSU "Samsk State Institution for the Forests and Wildlife Protection" Department of Natural Resources and Environmental Management in the Mangystau region.

The purpose of the research was to develop a scientifically sound technology for artificial cultivation of saxaul plantations with minimal labor and money, which allows achieving high survival rate, intensity of growth and development of crops.

Based on studies of natural and artificial phytocenoses in arid regions, analysis of the experience of creating saxaul forest plantations and setting up field experiments, a technology will be proposed for creating socially significant low-cost and durable forest plantations from black saxaul in arid regions.

The scientific novelty of the research lies in the fact that for the first time in the arid conditions of Western Kazakhstan, the most rational methods of soil preparation will be established, the preferential values of growing crops by planting in comparison with sowing will be revealed, the optimal terms of their planting, new parameters for the placement of seedlings on the forest-cultivated area, the development of effective technology of agrotechnical care of crops are revealed. Scientific substantiation of technologies for creating long-lasting forest crops is of great economic importance, since the use of such systems will significantly increase the forest cover of the territory and improve the living conditions of the population.

The practical significance of the research lies in the fact that the results of research on the agrotechnics of creating saxaul forest crops can be used by design organizations in the development of projects for artificial cultivation of crops in arid conditions, as well as by state forestry institutions of Western Kazakhstan in the practice of forest-cultural work.

Materials and methods of research. The study of scientific and literary materials on the technology of artificial cultivation of black saxaul is carried out according to the available literary sources, while revealing the degree of study of the issues of the topic, clarifying the agrotechnics for creating and growing artificial plantations, as well as the agro-economic and environmental efficiency of existing protective plantations, verifying the direction of research in a particular natural region.

The natural and climatic conditions of the study region are analyzed according to the data of hydrometeorological stations located near the study area and are characterized by location, geological structure, relief, climate, hydrological regime, soils and vegetation.

The effectiveness of protective forest plantations is considered by us as a complex of their useful properties, such as soil protection, climate control, productivity increase, therefore, it becomes expedient to conduct monitoring observations.

As a result of the study of literary sources, identify promising forest reclamation measures, evaluate them, determine the direction of research aimed at increasing the sustainability and efficiency of growing artificial plantations in the arid conditions of Western Kazakhstan.

Inspection of forest plantations is carried out by the method of reconnaissance survey for the purpose of primary acquaintance with the natural conditions and vegetation cover of the study area. During the reconnaissance, in the form of brief notes, changes in vegetation, relief, and soil along route intersections are characterized. On the basis of reconnaissance, temporary trial plots are laid in the most typical areas to determine the relationship between vegetation and habitat conditions.

To characterize the soil conditions, soil sections are laid with their description and sampling to determine the water-physical and chemical properties. Genetic horizons are described according to the following morphological features: color, structure, thickness, composition, structure, neoplasms, inclusions, effervescence from HCl, and mechanical composition. The sections are laid down to a depth of 150-160 cm. Samples are taken along the genetic horizons for chemical analysis.

The mechanical composition and salinity of soils are determined using the methodological developments of E.V. Arinushkina [7], A.F. Vadyunina and V.A. Korchagina [8]. Analyzes of soil samples are performed in the soil laboratory with the determination of: total humus, total nitrogen, mobile forms: nitrogen, nitrates and calcium; pH of water extract; gypsum in the soil, exchange capacity, maximum hygroscopicity, exchangeable soil bases: non-carbonate and carbonate; mechanical composition.

In order to identify the optimal terms of the crop creation in the Samsk State Forestry Institution in Mangystau region in 2018 – 2020, we laid experimental planting of black saxaul on the following dates:

- 1 – planting on April 1st
- 2 – planting on April 10th
- 3 – planting on April 20th

The seedlings were imported from the Kyzylorda region.

In the process of research, the methodological recommendations of V.V. Ogievsky and A.A. Kirov are used [9]. The laying of sample plots is carried out according to GOST 16128-70 and OST 56-69-83 [10]. The allocation and description of the sample plots should be accompanied by familiarity with the surrounding area and, if necessary, additions and adjustments to the data obtained from the sample plots. Sample plots in kind are marked with labels and linked to a permanent landmark.

The survival rate, growth and condition of plantings are determined during the autumn inventory of crops.

For each type of plantings or plot, three sample plots are laid, on which the survival rate, height, crown projection diameters along and across the row, and condition are determined.

The height of bushes up to 3-year-old is measured with a measuring rail with an accuracy of 1 cm, and older with an accuracy of 5 cm, the growth of crops in height is determined by the method of A.A. Molchanov and V.V. Smirnov [11].

The survival rate is determined by a continuous recalculation of bushes on sample plots for each strip or variant after the end of the growing season. The assessment of the state of saxaul plants in all sample areas is evaluated on the G.G. Vibe scale [12].

Results and discussion. The vegetation of the Mangystau region develops in very harsh natural conditions: arid climate, large fluctuations in daily and annual air temperatures, a sharp lack of moisture, combined with a wide distribution of saline soil-forming and underlying rocks. All this determines the formation of the vegetation cover characteristic of deserts.

Desert features are manifested here in the absolute dominance of xerophytic subshrubs in the composition of the vegetation, on the basis of which, depending on the mechanical composition and degree of salinity of the soil, certain associations are formed, which are generally characterized by the uniformity of the species composition and the extreme sparseness of the cover.

A certain pattern is expressed in the distribution of vegetation here: plant associations are replaced by stripes from the seashore inland in accordance with changes in habitat conditions. Large areas are occupied by sands, which, as a result of increased grazing, are in places broken and blown by the wind. Shrubs along the tops of the hillocks collect wind-blown sand and greatly increase the size and height of the hillocks. If usually the height of the hillock is 5-6 m, then after the development of the hillocks, this height increases to 10-12 meters or more.

Soil-forming processes are very weakly expressed here. One can distinguish only traces of the humus coloration of the sand from the very surface, especially for the tops of the mounds. In relief depressions, the humus content of these light chestnut soils somewhat increases. There is also a weak manifestation of the illuvial horizon in the presence of weak effervescence at a depth of 70–150 cm. There is no effervescence along the mounds. Dry sand from the surface is

observed to a depth of 5-10 cm along the hollows and 10-20 cm along the mounds, deeper the sand is fresh.

Plant roots are found up to a depth of 130-200 cm, when the hillocks are inflated with zhuzgun bushes, long lashes of roots are exposed, braiding the hillocks of the winding.

The sands abound in abundant groundwater, which lies under the basins at a depth of 0.5 to 2.0 m under mounds up to 10.0 - 15.0 m. amount of lime carbonates, causing weak effervescence.

The vegetation of the sands is rich in species composition, shrubs and semi-shrubs predominate.

Of the shrubs in the hollows, they are widely distributed: black saxaul and narrow-leaved sucker, and usually zhuzguns along the mounds, from semi-shrubs there are: izen and teresken.

In the Samsky State Institution for the Protection of Forests and Wildlife, 2 main soil profiles were laid, which are presented below.

Section No. 1. Vegetation is ephemeral-wormwood. The average height of the sagebrush is 18-32 cm, the height is 24-37 cm. The projective surface cover is 80%, the soil is composed of the following horizons:

$\frac{A}{0 - 28}$ the color is light gray, with root roots, the structure is crumbly, the mechanical composition is sandy loam, the soil moisture is dry (the soil is dusty, moisture is not felt to the touch).

$\frac{B}{28 - 70}$ the color is dark gray, the structure is crumbly, the mechanical composition is sandy loam, root roots are rarely found, the humidity is moist (shrinks by hand into a ball).

$\frac{C}{70 - 125}$ the color is yellow, the structure is crumbly, the mechanical composition is sandy soil, the soil moisture is moist (shrinks by hand into a ball).

$\frac{C_1}{125 - 205}$ the color is pale-yellow, the soil structure is crumbly, the mechanical composition is sandy soil, the humidity is moist (compressed by hand into a ball).

Section No. 2. The relief is even (very gentle southern slope). The condition of the soil surface is virgin. Grass cover isenevo-white wormwood. The total projective cover is 50-60%, of some species, white wormwood, izen (prutnyak) are common, the average height is 20-25 cm. The soil is composed of the following horizons:

$\frac{A}{0 - 25}$ the color is light gray, with root roots, the structure is loose, the mechanical composition is sandy loam, the soil moisture is dry (the soil is dusty, moisture is not felt to the touch).

$\frac{B}{25 - 75}$ the color is brownish-yellow, the structure is dense, the mechanical composition is light loam, the root roots are rare, the humidity is moist (shrinks by hand into a ball).

$\frac{C}{75 - 110}$ the color is pale-yellow, the structure is crumbly, the mechanical composition is sandy soil, the soil moisture is moist (shrinks by hand into a ball).

$\frac{C_1}{110 - 195}$ the color is yellow, the soil structure is loose, according to the mechanical composition - the soil is sandy, the humidity is moist (it is compressed into a ball by hand).

Analyzing the data on the morphological composition of soils, it can be noted that the most characteristic property of sandy soils is their poverty of colloids, both mineral (clay) and organic (humus). This causes a small "capacity" and high "conductivity" of soils, along with their low heat capacity, moisture content and absorption capacity and high heat-water-air permeability and mobility of soil solutions.

The mechanical composition of brown soils is loose sandy. The bulk of eolian deposits are fractions of medium and fine sand.

Morphological features do not always allow us to establish the reasons for the different growth and condition of saxaul plantations. The latter are closely related to the depth of occurrence of salt horizons and their qualitative composition.

The data obtained confirm that, according to our definitions, the physical properties of these sandy soils are quite favorable for the growth and development of saxaul.

In silvicultural practice, planting dates are decisive and are carried out both in spring and autumn. Practice has established that autumn plantings should begin when the average daily air temperature passes through 50C and finish no later than 10-12 days before the onset of stable frosts.

Spring is the most favorable time for planting in this region. In spring, the water balance of plants, disturbed by transplantation, is restored faster than due to the high regenerative capacity of the saxaul root system.

The main indicator of the success of forestry work is survival rate and growth, which more fully characterize the physiological state of plants in connection with transplantation. The survival rate of seedlings is closely related to the amount of moisture in the soil at the time of planting and in the first 10 to 15 days after it. [13-24].

The latter are confirmed by the data in Table 1 (Figure 1) from which it can be seen that the survival rate of black saxaul plants at planting on April 1st is 5.2% higher than when planting on April 10 and 17.9% higher than when planting on April 20.

Table 1 – Survival rate and growth of black saxaul in the first year after planting

Plantingperiod	Survivalrate, %	Height, cm	Status, points	Average distances between seedlings in a row, m
April 1st	78,3	69,9 ± 2,8	C ₁	1,3
April10th	73,1	62,1 ± 2,6	C ₁	1,4
April20th	60,4	51,3 ± 2,3	C ₁	1,7
Autumnsowing	23,6	18,7 ± 0,7	C ₂	4,3

Climatic data show that the average air temperature in April 2018 was +9.4 C close to the average annual +7.6 C. Therefore, it is necessary to focus on the optimal planting dates established experimentally, which allow us to conclude that the planting dates affect mainly the survival rate: the later seedlings are planted, the worse the survival rate.

Seedlings planted on April 20th had a lower survival rate (60.4%), therefore, planting should be carried out in early April (78.3%), since each decade of delay reduces the survival rate of seedlings by 5.2 – 17.9%.

Analysis of the condition and growth of plants of the black saxaul showed (Table 1) that the saxaul had the greatest growth energy in height in plantings on April 1st and 10th. Here, the average height was 69.9 cm and 62.1 cm, respectively, while the saxaulplanted on April 20, was significantly 10.2 cm and 18.0 cm inferior to them in height.

As a result of the analysis of the obtained material, the following conclusions can be drawn:

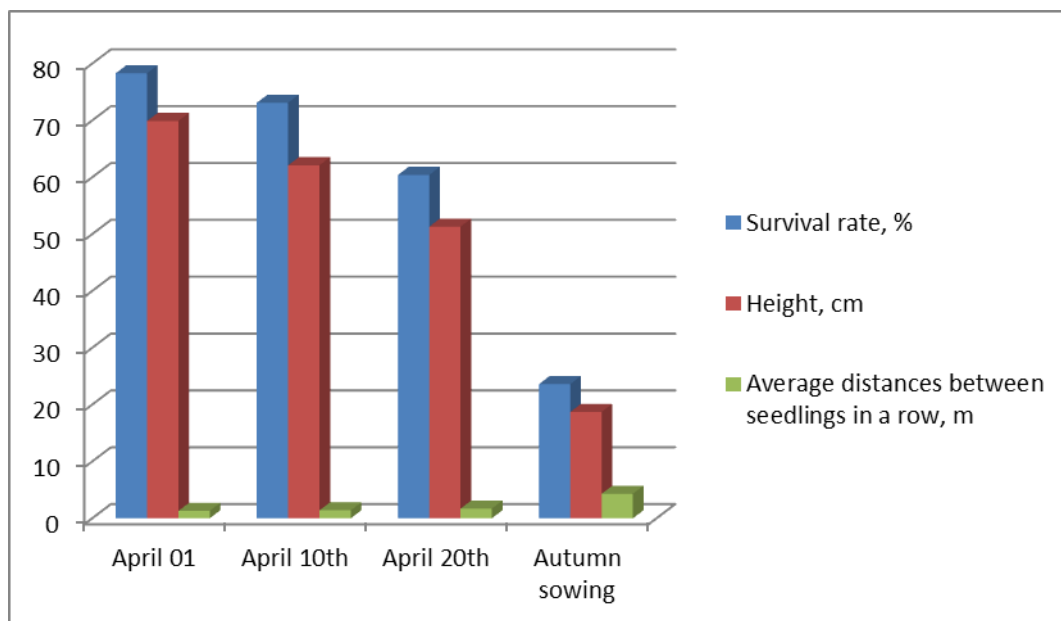


Figure 1 – Survival rate and growth of the black saxaul in the first year after planting, depending on the terms of planting

- In arid conditions, the most reliable way to create saxaul forest crops is planting annual standard seedlings, which ensures a high percentage of survival rate and uniformity of plant distribution over the entire area.

- Seedlings planted in the first decade of April take root better, start growing earlier and by autumn exceed the height of plants planted on April 10th and 20th by 11.2 and 25.8%, respectively. Delay in forest planting by one decade reduces the survival rate of crops by 5.2 - 17.9%, and growth by 16.4 - 25.7%, respectively.

Conclusion. The above proves that the first decade of April should be considered the optimal planting period for arid conditions in the region. The delay in planting for one decade significantly reduces the survival rate of crops.

The natural and climatic conditions of the Mangystau region with its arid and sharply continental climate have a negative impact on crops and they give negative results.

References

- [1] Analysis and assessment of the state of forests in Kazakhstan. State Enterprise "Kazakh Forest Inventory Enterprise", 2019
- [2] **Zyuz, N.S.**, Zhuravlev A.G., Gusikov A.F. Saxaul black in the North-Western Caspian region. Bull. VNIALMI, no. 14 (68), Volgograd, 1974, p. 54-63.
- [3] **Abdraimov, S.A.**, Seytkarimov A. Creation of cultivated pastures and seed production of fodder plants in rainfed conditions of Kazakhstan. Alma-Ata, "Kainar", 1972.
- [4] **Mukhammedov, G.M.**, Bayramov I.K., Rzakupiev G. Experience in creating artificial pastures in the central Karakum. Problems of development of deserts. 1979, No. 6, pp. 44-49.
- [5] **Danilin, A.L.** Forest conditions of the sands of the Kara-Kalpak ASSR and methods of their afforestation. Proceedings of Tashkent Agricultural Institute, Tashkent, 1973.
- [6] **Artykov, K.** Agrometeorological conditions for the emergence of seedlings of shrubs in the foothills of Turkmenistan. Problems of development of deserts. 1970, no. 1, p. 28-33.
- [7] **Kasyanov, F.M.**, Ozolin G.P., Zyuz N.S. Growing black saxaul on pastures and sands. M.: Timber industry, 1978, 97 p.

- [8] **Obershin, V.A.** Experience in growing seedlings of black saxaul in the Kharabalinsky experimental mechanized forestry of the Astrakhan region. "New in the science and technology of forestry". M. TsBNTILeskhov, 1981, No. 2.
- [9] **Ogievsky, V.V.**, Khirov A.A. Inspection and research of forest crops. L., 1967.
- [10]. Trial forest management areas. bookmark method. GOST 16128-70, OST 56-69-83. M., 1971, 23 p.
- [11] **Molchanov, A.A.**, Smirnov V.V. Methodology for studying the growth of woody plants. M "Nauka", 1967, 100 p.
- [12] **Vibe, G.G.** Creation and reconstruction of forest plantations on automous soils of Western Kazakhstan (recommendations). Ed. "Kainar", Alma-Ata, 1977, 24 p.
- [13] **Li, C.**, Li Y, Ma J. Spatial heterogeneity of soil chemical properties at fine scales induced by *Haloxylonammmodendron* (Chenopodiaceae) plants in a sandy desert. //Ecological Research. -2011.26: - pp. 385–394.
- [14] **Song, J.**, Feng G, Tian C Y, et al. Strategies for adaptation of *Suaedaphysophora*, *Haloxylonammmodendron* and *Haloxylonpersicum* to a saline environment during seed-germination stage. //Annals of Botany, -2005.96: -pp. 399–405.
- [15] **Arabzadeh, N.** A study on the impact of drought stress on changes of free proline in two species of *Haloxylonpersicum* and *Haloxylonaphyllum*.//Journal of Plant Sciences, -2011.6(5), -P.190.
- [16] **Soltani, A.** Seed germination response of *Haloxylonpersicum* (Chenopodiaceae) to different hydrothermal conditions and sand burial depths. //Caspian Journal of Environmental Sciences, -2011. 9(2), pp. 211-221.
- [17] **Thevs, N.**, Wucherer W. and Buras, A. Spatial distribution and carbon stock of the Saxaul vegetation of the winter-cold deserts of Middle Asia. //Journal of arid environments, -2013. 90, pp. 29-35.
- [18] **Roohi, A.**, Nazish B., Nabgha-e-Amen Maria M. et. al. Critical review on halophytes: Salt tolerant plants // Journal of Medicinal Plants Research. – 2011.– V.5. –№ 33.–pp7108-7118.
- [19] **Grigore M.**, Villanueva M., BoscaiuM. et al. Do Halophytes Really RequireSalts for Their GrowthandDevelopment? An Experimental Approach // NotulaeScientiaBiologicae. – 2012. – V. 5. – № 2. – pp. 23-29.
- [20] **Lu C.Y.**, Zhang X., Liu G. Population characteristics of *Haloxylonammmodendron* (C.A.Mey) bunge in gurbantunggut desert, China. //Pakistan Journal of Botany, -2014. 46(6).pp.1963-1973.
- [21] **Song Y.Y.**, Li Y.Y., Zhang W.H. Distribution pattern of *HaloxylonAmmmodendron* population based on Ripley's K(r) function and fractal dimension. // Chinese Journal of Applied Ecology. -2010.21(4).pp. 827-835.
- [22] **Zhou H.**, Zhao W.Z., Zhang G.F. Varying water utilization of *Haloxylonammo dendron* plantations in a desert-oasis ecotone. //Hydrol Processes. – 2016.31. – pp. 825-835.
- [23] **Orlovsky, N.**, E. Birnbaum. The role of *Haloxylon* species for combating desertification in Central Asia. // Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology. - 2006.pp. 33-240.
- [24] **Dosmanbetov, D.A.**, Maisupova B.D., Abaeva K.T., Mambetov B.T., Akhmetov R.S. The Effect of Irrigation on the Annual Apical Growth of the12–14 Years Old Seed Plants of Black Saksaul. / Journal of Ecological Engineering. Volume 21, Issue 4, 2020, pp..11–18.

Литературы:

- [1] Анализ и оценка состояния лесов Казахстана. РГКП «Казахское лесоустроительное предприятие», 2019 г.
- [2] **Зюзь, Н.С.**, Журавлев А.Г., ГусиковаА.Ф. Саксаул черный в Северо-Западном Прикаспии. Бюлл. ВНИАЛМИ, вып. 14 (68), Волгоград, 1974, с. 54-63.
- [3] **Абдраимов, С.А.**, Сейткаримов А. Создание культурных пастбищ и семеноводство кормовых растений в богарных условиях Казахстана. Алма-Ата, «Кайнар», 1972.
- [4] **Мухаммедов, Г.М.**, Байрамов И.К., Рзакулиев Г. Опыт создания искусственных пастбищ в центральных Каракумах. Проблемы освоения пустынь. 1979, № 6, с.44-49.
- [5] **Данилин, А.Л.** Лесорастительные условия песков Кара-Калпакской АССР и методы их облесения. Труды ТашСХИ, Ташкент, 1973.

- [6] **Артыков, К.** Агрометеорологические условия появления всходов семян кустарников в предгорьях Туркменистана. Проблемы освоения пустынь. 1970, № 1, с. 28-33.
- [7] **Касьянов, Ф.М.**, Озолин Г.П., Зюзь Н.С. Выращивание саксаула черного на пастбищах и песках. М.: Лесная промышленность, 1978, 97 с.
- [8] **Обершин, В.А.** Опыт выращивания сеянцев саксаула черного в Харабалинском опытно-показательном мехлесхозе Астраханской области. «Новое в науке и технике лесного хозяйства». М. ЦБНТИлесхоз, 1981, № 2.
- [9] **Огиевский, В.В.**, Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., 1967.
- [10] Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. ГОСТ 16128-70, ОСТ 56-69-83. М., 1971, 23 с.
- [11] **Молчанов, А.А.**, Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М «Наука», 1967, 100 с.
- [12] **Вибе, Г.Г.** Создание и реконструкция лесных культур на автомофных почвах Западного Казахстана (рекомендации). Изд. «Кайнар», Алма-Ата, 1977, 24 с.
- [13] **Li C., Li Y, Ma J.** Spatial heterogeneity of soil chemical properties at fine scales induced by *Haloxylonammmodendron* (Chenopodiaceae) plants in a sandy desert. //Ecological Research. -2011.26: - pp. 385–394.
- [14] **Song, J.,** Feng G, Tian C Y, et al. Strategies for adaptation of *Suaedaphysophora*, *Haloxylonammmodendron* and *Haloxylonpersicum* to a saline environment during seed-germination stage. //Annals of Botany, -2005.96: -pp. 399–405.
- [15] **Arabzadeh, N.A.** study on the impact of drought stress on changes of free proline in two species of *Haloxylonpersicum* and *Haloxylonaphyllum*.//Journal of Plant Sciences, -2011.6(5), -P.190.
- [16] **Soltani, A.** Seed germination response of *Haloxylonpersicum* (Chenopodiaceae) to different hydrothermal conditions and sand burial depths. //Caspian Journal of Environmental Sciences, -2011. 9(2), pp. 211-221.
- [17] **Thevs, N.** Wucherer W. and Buras, A. Spatial distribution and carbon stock of the Saxaul vegetation of the winter-cold deserts of Middle Asia. //Journal of arid environments, -2013. 90, pp. 29-35.
- [18] **Roohi, A.,** Nazish B., Nabgha-e-Amen Maria M. et. al. Critical review on halophytes: Salt tolerant plants // Journal of Medicinal Plants Research. – 2011.– V.5. –№ 33.–pp7108-7118.
- [19] **Grigore, M.,** Villanueva M., Boscaiu M. et al. Do Halophytes Really Require Salts for Their Growth and Development? An Experimental Approach // Notulae Scientia Biologicae. – 2012. – V. 5. – № 2. – pp. 23-29.
- [20] **Lu, C.Y.,** Zhang X., Liu G. Population characteristics of *Haloxylonammmodendron* (C.A.Mey) bunge in gurbantunggut desert, China. //Pakistan Journal of Botany, -2014. 46(6).pp.1963-1973.
- [21] **Song, Y.Y.,** Li Y.Y., Zhang W.H. Distribution pattern of *HaloxylonAmmodendron* population based on Ripley's K(r) function and fractal dimension. // Chinese Journal of Applied Ecology. -2010.21(4).pp. 827-835.
- [22] **Zhou, H.,** Zhao W.Z., Zhang G.F. Varying water utilization of *Haloxylonammo dendron* plantations in a desert-oasis ecotone. //Hydrol Processes. – 2016.31. – pp. 825-835.
- [23] **Orlovsky, N.,** E. Birnbaum. The role of *Haloxylon* species for combating desertification in Central Asia. // Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology. - 2006.pp. 33-240.
- [24] **Dosmanbetov, D.A.,** Maisupova B.D., Abaeva K.T., Mambetov B.T., Akhmetov R.S. The Effect of Irrigation on the Annual Apical Growth of the 12–14 Years Old Seed Plants of Black Saksaul. / Journal of Ecological Engineering. Volume 21, Issue 4, 2020, pp..11–18.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАТЫСЫНДА ҚАРА СЕКСЕУЛ (*Haloxylon aphyllum*) ОРМАН ДАҚЫЛДАРЫН ҚҰРУ МЕРЗІМДЕРІ

Ахметов Р.С.¹, орман ісі магистрі
 Мамбетов Б.Т.², Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
 Кентбаев Е.Ж.², Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
 Досманбетов Д.А.², PhD
 Есімбек Б.Б.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

¹«Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалы, Алматы қ, Қазақстан Республикасы
²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақала авторлары Маңғыстау облысының Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы "Самск орман және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі мемлекеттік мекемесі" КММ-нің мемлекеттік орман қоры аумағында жүргізілген зерттеулер негізінде Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайында қара сексеуілді отырғызу мерзімдері өсуге және жерсінуге ықпал ететіндігін дәлелдейді.

Орман өсіру жұмыстарының сәттілігінің негізгі көрсеткіші-бұл трансплантацияға байланысты Өсімдіктердің физиологиялық жағдайын толық сипаттайтын өмір сүру және өсу. Көшеттердің өмір сүру деңгейі отырғызу кезінде және одан кейінгі алғашқы 10-15 күнде Топырақтағы ылғал мөлшерімен тығыз байланысты. Мақалада көктемде қара сексеуіл дақылдарын құрудың оңтайлы мерзімдерінің нәтижелері келтірілген. Сексеуіл орман дақылдарын құрудың неғұрлым сенімді тәсілі көктемгі бір жылдық стандартты екпелермен отырғызу болып табылады, бұл күзгі егумен салыстырғанда өсімдіктердің жерсінудің жоғары пайызын және барлық алқап бойынша біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайлары үшін алдын ала оңтайлы отырғызу мерзімін сәуірдің бірінші онкүндігі деп есептеген жөн. Ағаш отырғызу жұмыстарының бір онжылдыққа кешігуі дақылдардың өмір сүруін айтарлықтай төмендетеді.

Кілт сөздер: қара сексеуіл, құру мерзімі, отырғызу, жерсінуді, биіктігі

СРОКИ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР САКСАУЛА ЧЕРНОГО (haloxylon aphyllum) НА ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА

Ахметов Р.С.¹, магистр лесного дела
Мамбетов Б.Т.², доктор сельскохозяйственных наук
Кентбаев Е.Ж.², доктор сельскохозяйственных наук
Досманбетов Д.А.¹, PhD
Есімбек Б.Б.², магистр сельскохозяйственных наук

¹Алматинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», Республика Казахстан г.Алматы

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, г.Алматы

Аннотация. Авторы статьи на основании проведенных исследований на территории государственного лесного фонда КГУ «Самском государственном учреждении по охране лесов и животного мира» Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангыстауской области доказывают, что в аридных условиях Западного Казахстана сроки посадки саксаула черного влияют на рост и приживаемость.

Основным показателем успешности лесокультурных работ является приживаемость и рост, которые более полно характеризуют физиологические состояние растений в связи с пересадкой. Приживаемость сеянцев тесно связана с количеством влаги в почве в момент посадки и в первые 10 – 15 дней после нее. В статье представлены результаты оптимальных сроков создания культур саксаула черного весной. Наиболее надежным способом создания лесных культур саксаула является весенняя посадка однолетними стандартными сеянцами, что обеспечивает высокий процент приживаемости и равномерность распределения растений по всей площади по сравнению с осенним посевом. Предварительно оптимальным сроком посадки для аридных условий Западного Казахстана следует считать первую декаду апреля. Запоздывание с лесопосадочными работами на одну декаду значительно снижает приживаемость культур.

Ключевые слова: саксаул черный, сроки создания, посадка, приживаемость, высота

ПОЛУЧЕНИЕ СУХОЙ БИОМАССЫ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА ДРОЖЖЕЙ *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* МР-3

Сатенова А.М., магистр

bota1990@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5805-244X>

Туякова А.К., научный сотрудник

altynay_79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7649-2430>

Уразова М.С., кандидат биологических наук

maira_01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7481-7692>

Абилхадиров А.М., магистр

good_alien@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4985-5272>

Шайхин С.М., доктор биологических наук

rkm_shaikhin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4202-058X>

РГП на ПХВ «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК,
г.Астана, Республика Казахстан

Аннотация. Дрожжи, активно участвующие в биологических процессах окружающей среды и являющиеся продуцентами многих соединений, необходимых человеку, остаются популярным объектом изучения в различных научных направлениях – биологии, микробной экологии, генетики, биотехнологии. Одним из современных направлений является использование дрожжей как средств биоконтроля в борьбе с послеуборочными патогенами плодовых культур. Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) официально признало средствами защиты растений от грибковых заболеваний некоторые штаммы дрожжей *Metschnikowia*.

Целью данной работы являлся подбор оптимальных условий культивирования и режимов лиофильной сушки для получения сухой формы биопрепарата на основе дрожжевого штамма. Проведен сравнительный анализ показателей жизнеспособности в двух экспериментах с использованием различных условий культивирования штамма и режимов лиофилизации.

По результатам проведенных экспериментов были подобраны среды показавшие высокие результаты по накоплению биомассы - среда Риддера с солодовой средой 1:1, в качестве защитной среды показал хороший результат - обезжиренное молоко. Также был подобран оптимальный режим лиофилизации для получения сухого биопрепарата на основе штамма дрожжей *Metschnikowiapulcherrima* МР-8. Жизнеспособность после лиофилизации при подобранных режимах показал - $2,4 \times 10^{10}$ КОЕ/мл, жизнеспособность после 6 месяцев хранения (4 °С) показал - $2,3 \times 10^9$.

Штамм дрожжей *Metschnikowiapulcherrima* МР-8 был ранее выделен нами с поверхности груши сорта «Галгарская красавица» (Алматинская область) и является антагонистом целого ряда плесневых грибов: *Alternaria alternata*, *Penicillium expansum*, *Acremonium alternatum*. Применение бактерий-антагонистов, подавляющих рост микробов послеуборочной порчи и гниения является одним из наиболее безопасных методов обработки плодов.

Ключевые слова: Дрожжи, *Metschnikowia pulcherrima*, лиофилизация, питательные среды, биопрепарат.

Введение. Штаммы *Metschnikowia*, продуцирующие пульчерримин, являются представителями дрожжевых сообществ, которые колонизируют созревающие плоды, цветы (нектар), а также встречаются во фруктовых соках и используются для брожения вина. *Metschnikowiapulcherrima* аскомицетного рода *Metschnikowia* продуцируют характерный бордово-красный пульчерримин и оказывают антагонистическое действие на многие типы микроорганизмов [1-3].

Пред – и послеуборочная обработка с применением этих дрожжей становится все более популярной, так как они успешно колонизируют поверхность плодов, препятствуя

размножению патогенов [4]. Защиту, в данном случае обеспечивает вещество пульчерримин, красный хелат железа, который вырабатывается некоторыми дрожжами и бактериями. Он играет важную роль в установлении роли микроорганизмов на уровне экосистемы, контролируя рост и биопленкообразование патогенов [5-7].

Данные показывают, что в среднем потери при хранении урожая составляют около 40%. Данная проблема имеет комплексный характер и требует решения ряда вопросов, начиная от селекции, соблюдения всех приемов агротехники и до своевременной уборки с последующей закладкой на хранение здорового материала. Потери при хранении обусловлены, во-первых, убылью массы в процессе дыхания, с потерями воды и сухих веществ. Во-вторых - с болезнями; их объем в случае массового распространения может достигать 100%. Также серьезные последствия вызывают и механические повреждения. Ухудшение качественных показателей снижает потребительские свойства продукта и ведет к уменьшению цены реализации. Поэтому важно придерживаться определенной технологии хранения.

¹Данные технологии можно разделить на две группы. К первой относятся достаточно дорогостоящие методы, которые применяются на крупных предприятиях: хранение овощей с активным вентилированием и с общеобменной вентиляцией в специальной таре, а также использование регулируемой и модифицированной газовой среды, обработка химическими веществами (метабиосульфит калия). Ко второй следует отнести менее распространенные методы – обработку бактериальными и биологически активными препаратами, ингибиторами этилена, озоном, использование специальных упаковок и сорбентов. Многие из этих методов отличаются малозатратностью и могут быть использованы в хозяйствах небольших размеров [8-10].

Применение бактерий-антагонистов, подавляющих рост микробов послеуборочной порчи и гниения является одним из наиболее безопасных методов обработки плодов.

Так многие виды *Bacillus* доказали свою эффективность в отношении широкого спектра патогенов растений. Помимо этого, они являются стимуляторами роста, усиливают резистентность растений, выделяя большое количество антимикробных соединений (липopeптиды, антибиотики и ферменты), а также угнетают рост патогенов в результате конкурентной колонизации. Число коммерческих препаратов на основе *Bacillus* постоянно растет. Другие виды микроорганизмов-антагонистов уступают бациллам по скорости роста и по способности адаптироваться к условиям внешней среды [11].

Еще одними претендентами для разработки средств биоконтроля в пищевой промышленности и сельском хозяйстве являются молочнокислые бактерии (МКБ). МКБ известны тем, что продуцируют большое число различных химических соединений: органические кислоты, перекись водорода, двуокись углерода, диацетил, реутерин, бактериоцины, этанол и пр. МКБ наиболее подходят как средство биоконтроля над опасными пищевыми патогенами при производстве упакованных салатов и нарезки из свежих овощей и фруктов, чьи сроки хранения даже в холодильных устройствах не превышают одной недели.

Патогенные бактерии, как и плесневелые грибы могут контаминировать нарезанные овощи, фрукты, а также зелень на любом этапе производства, а влажная среда в пластиковой упаковке будет способствовать их активному размножению. Бактериоцины могут подавлять рост опасных для человека патогенов, чье распространение непосредственно может быть связано с фруктами и овощами. Кроме того, некоторые штаммы лактобактерий таких видов как *Lactobacillus sakei*, *Lcasei*, *Pediococcus pentosaceus*,

¹**Финансирование.** Исследования проводились в рамках проекта ИРН AP09260001 «Получение биопрепарата для обеспечения длительного хранения и высокого качества плодовых культур Казахстана».

L. plantarum и др. выделяют подобные бактериоцинам вещества с фунгицидным действием (циклические дипептиды)[12].

Дрожжи препятствуют изменению цвета кожуры, обеспечивают сохранение твердости плодов и общего содержания растворимых твердых веществ, кислоты и витамина С, а также препятствуют росту патогена *Colletotrichum gloeosporioides*[13]. В литературных источниках описывается изменение состава микробиома яблок после предуборочной обработки препаратом на основе *Metschnikowia fructicola*. Также было выявлено несколько потенциально полезных бактериальных таксонов, которые были связаны с *M. fructicola*[14].

Для дрожжей прекрасно подходят такие питательные среды как: солодовый агар, декстрозы картофеля, дрожжевой агар, агар Сабуро и т.д. Для обогащения можно использовать экстракт солодового экстракта дрожжей, экстракт бульона и сахара. В дрожжевом сусле экстракт солода действует как источник энергии, пептон как источник азота для дрожжей. Разнообразные виды дрожжей хорошо растут при концентрации сахара от 40 до 70%. Оптимальное значение рН для роста большего количества видов дрожжей находится в диапазоне от 3,5 до 7,5, а для промышленной ферментации значение рН варьирует от 4,8 до 5,0.

Для питания дрожжей необходимы углерод, азот, фосфор, калий, магний, микроэлементы и ростовые вещества. Источниками углерода для дрожжей являются различные усвояемые углеводы, моно- и дисахара, а также спирты, альдегиды и органические кислоты. На формирование дрожжевых клеток значительно влияет не только общая обеспеченность процесса необходимыми для роста веществами, но и распределение их во время культивирования. Для получения высоких скоростей роста рекомендовано соли, содержащие калий, магний и микроэлементы, а также ростовые вещества вносить при загрузке дрожжерастительного аппарата, а углеводное, азотное и фосфорное питание вводить постепенно (притоком). При этом необходимо соблюдать равновесие между размножением дрожжей (их приростом) и подачей углеводного, азотного и фосфорного питания, а также аэрацией культуральной среды. Отсутствие сбалансированного питания нарушает формирование ферментных систем клетки, что снижает скорость роста дрожжей и их качество [15].

Традиционные методы высушивания в эксикаторах и в сушильных шкафах без предварительного замораживания приводили к быстрой потере активных свойств препаратов. При этом высушенный материал имел большой процент остаточной влажности, вызывающей процессы окисления, а факторы денатурации белка обуславливали ухудшение растворимости препарата, снижая тем самым его качество.

Метод лиофилизации микроорганизмов — наиболее эффективный и экономичный способ длительного сохранения жизнеспособности различных таксономических групп. Лиофилизация используется также в промышленных масштабах для получения сухих форм биопрепаратов [16].

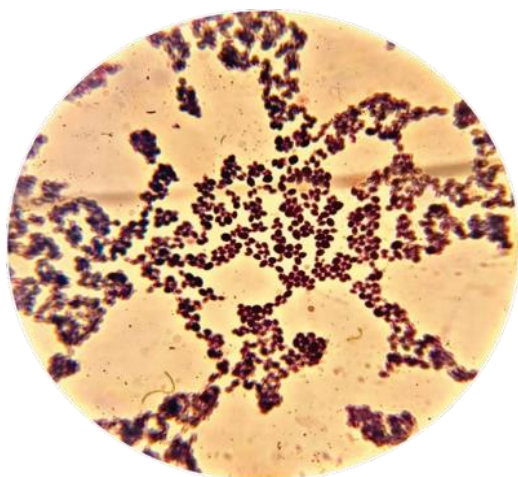
На жизнеспособность микроорганизмов при лиофилизации влияет ряд факторов: условия культивирования (рН и температура), концентрация клеток, состав защитной среды и метаболическая активность. Оптимизация этих процессов позволяет сохранить до 80–90% жизнеспособных клеток[17]. Тип защитной среды во многом зависит от микроорганизма; однако есть и такие, которые хорошо подходят многим видам микроорганизмов. К ним относятся обезжиренное молоко, сыворотка, трегалоза, глицерин, бетаин, адонит, сахароза, глюкоза, лактоза и полимеры, такие как декстран и полиэтиленгликоль. Как правило, рекомендуется лиофилизировать сухие концентрированные культуры $> 10^7$ клеток, чтобы гарантировать, что после процесса лиофилизации, длительного хранения и хранения останется достаточное количество клеток. Известно, что находящиеся в защитных средах сахара, проникая в клетку и создавая там высокое осмо-

тическое давление, препятствуют образованию кристаллов льда и разрушению клетки в процессе замораживания. Белковые компоненты защитной среды не проникают в клетку, но заставляют клеточную оболочку плотнее прилегать к цитоплазме, что важно при размораживании. Бесспорным фактом является то, что в процессе лиофилизации определённая часть микроорганизмов отмирает. Этот феномен по-разному проявляется на разных этапах процесса: большая часть микробов гибнет при замораживании, меньшая – при сублимации и досушивании.

Жизнеспособность клеток высушенной культуры является главным показателем эффективности условий консервации. С целью определения жизнеспособности микробов можно использовать любые проявления их биологической активности: способность размножаться, проявлять ферментативную активность, изменять реакцию среды[18].

Объекты и методы исследования. Штамм дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* МР-3, депонированный в РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» под номером Y-RKM-0929, характеризуется высоким ростом и обладает антагонистической активностью по отношению к следующим фитопатогенам: *Alternaria alternata*, *Penicillium expansum*, *Acremonium alternatum*. Данные особенности делают его перспективным кандидатом на биопрепарат для обеспечения длительного хранения плодовых культур (преимущественно яблок и груш).

Для подбора оптимальной питательной среды для культивирования дрожжевого штамма использовали разные вариации питательных сред: Сабуро агар, Мальт агар, среду Риддера с добавлением пептоновой среды 1:1, среду Риддера с солодовой средой 1:1. Подбор питательной среды проводили в лабораторных условиях в колбах Эрленмейера. Наиболее лучший результат по накоплению биомассы показали среды Риддера с солодовой средой 1:1. Далее масштабировали подобранную оптимальную среду в ферментере. Ферментацию проводили на биореакторе ИКА Algaemaster 10 control (Германия) с аэрацией.



а



б

Рисунок 1 – Штамм *Metschnikowia pulcherrima* МР-3 (а- микроскопия мазка x 100; б – колонии на среде Сабуро)

В состав среды Риддер входят следующие соли (в г на 1 л воды):

- сернокислый аммоний - 3;
- сернокислый магний- 0,7;
- азотнокислый кальций-0,4;
- хлористый натрий- 0,5;

- фосфорнокислый калий однозамещенный- 1;
- фосфорнокислый калий двузамещенный- 0,1.

Состав солодовый среды (в г. на литр воды):

- солодовый экстракт - 15;
- дрожжевой экстракт- 10.

Лиофильную сушку дрожжевых культур проводили на 6-литровой каскадной консольной системе сублимационной сушки FreeZone Plus в двух вариантах.

В ходе работы над параметрами лиофильного высушивания нами отработаны два варианта лиофилизации.

В первом варианте использовали в качестве защитной среды М.М. Файбича (сахароза – 10%, желатин – 0,15%, агар – 0,01%). Стерилизовали 0,5 атм – 40 минут. Готовую защитную среду суспензировали с биомассой 1:1 и разливали по пенициллиновым флаконам из нейтрального стекла по 1,5 мл. Затем поместили в низкотемпературный морозильник на 24 часа при -20°C, после чего перенесли на -80°C на 24 часа.

Режим лиофилизации: первичная сушка проходила при температуре -55°C и глубине вакуума 6×10^{-2} mbar в течение 4-х часов; досушивание на гребенке аппарата вторичной сушки при комнатной температуре под вакуумом 8×10^{-2} mbar – 18 часов [19].

Во втором варианте в качестве защитной среды использовали обезжиренное молоко. Стерилизовали 0,5 атм – 40 минут. Разлили по 1,5 мл в пенициллиновые флаконы из нейтрального стекла. Также поместили в низкотемпературный морозильник на 24 часа на -20°C, далее перенесли на -80°C на 24 часа. Лиофилизировали при 300 mtorr – 2 ч, 200 mtorr – 1 ч, 100 mtorr – 1 ч, 5 mtorr – 8 ч (рисунок 1 б) [20].

Оценка показателя жизнеспособности культур микроорганизмов и биопрепарата проводилась методом Miles&Misra. Определение числа микроорганизмов этим методом включает три этапа: приготовление разведений, посев на плотную среду в чашки Петри и подсчет выросших колоний [21].

Результаты исследования и обсуждение. При проведении экспериментов по выбору культуральной среды для штамма *Metschnikowiapulcherrima* МР-3 результаты оценивали визуально по накоплению биомассы, а также через каждые 6 часов культивирования производили измерение КОЕ/мл методом Miles&Misra. Культивирование штамма проводили в термостате при 30°C в течение 48 часов в объемах 100 мл в колбах Эрленмейера. Максимальные показатели жизнеспособности в КОЕ/мл наблюдали на среде Ридера с солодовой средой (1:1). Показатели жизнеспособности на среде Ридера с пептоном были ниже на три порядка. Данные по эксперименту представлены в виде графика (рисунок 2).

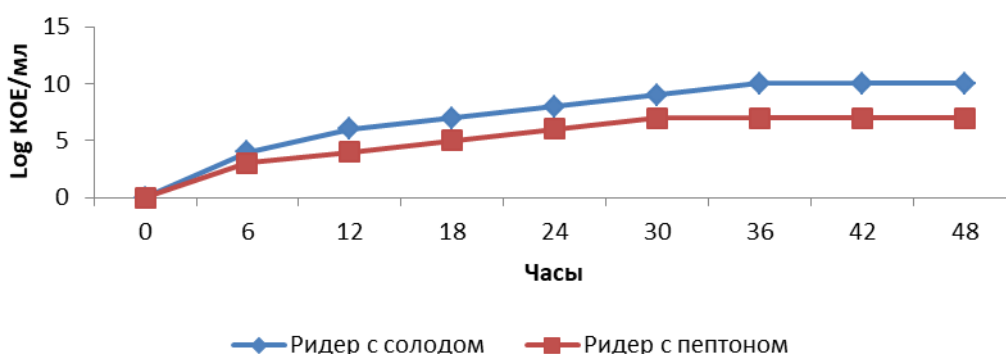


Рисунок 2 – Сравнительные данные по жизнеспособности дрожжей *Metschnikowiapulcherrima* МР-3 в зависимости от выбора среды (время культивирования - 48 часов)

Основываясь на полученных результатах, культивирование в биореакторе ИКА Algaemaster 10 control проводилось при 30°C в течение 48 ч, при 60 об/минна среде Ридера с солодовой средой в соотношении 1:1. К питательной среде дополнительнов качестве источника углерода добавили 5% сахарозы от общего объема.

Иннокулят (суточную культуру дрожжей) ввели в объеме 1 литр на 8 литров питательной среды. После 24 часовот начала ферментирования в биореакторе добавили 20% сахарозу объемом 1 литр (рисунок 3 а).



Рисунок 3 – Нарращивание биомассы дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* МР-3: а – ферментация в биореакторе; б – вид культуры в лиофильной сушке

По окончании культивирования в биореакторе полученную культуральную жидкость осаждали в центрифуге в течении 10 мин при 6000 об/мин при t 4°C. Полученную осажденную биомассу суспензировали с защитными средами 1:1.

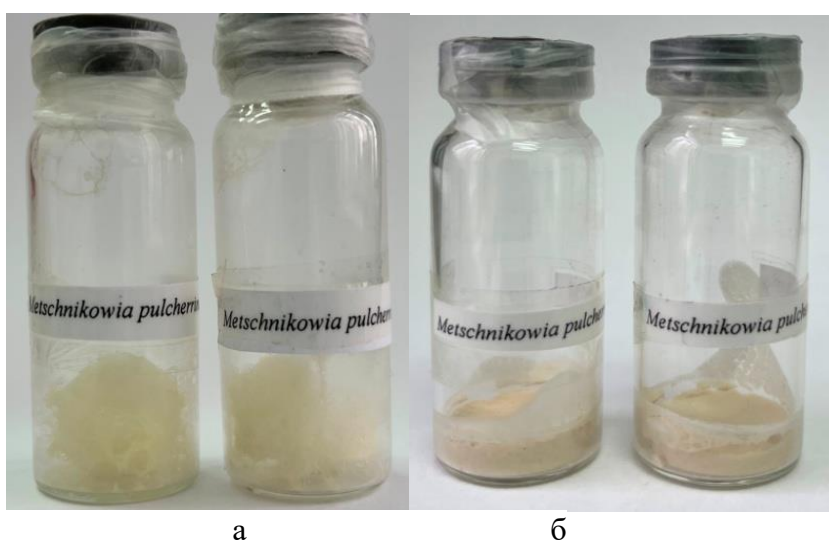


Рисунок 4 – Сухие биопрепараты *Metschnikowia pulcherrima* МР-3 с использованием: а – защитной среды М.М.Файбича; б - обезжиренное молоко

При получении лиофилизата с использованием среды Файбича образцы вспенивались и вскипали (рисунок 4а), что не соответствовало стандарту качества. Показатели жизнеспособности были достаточно низкими. Напротив, при лиофилизации с использованием молока в качестве защитной среды, получили образцы правильной таблетированной формы, соответствующей стандарту и показатели жизнеспособности были достаточно высокими. Данные экспериментов представлены в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1 – Количественные показатели дрожжевой культуры до и после лиофилизации, а также по истечению 6 месяцев хранения при 4° С.

Этап получения биомассы	Масса (г)	Показатель жизнеспособности культуры (КОЕ/мл)	Показатель жизнеспособности после 6 месяцев хранения (4 °С)
Конец ферментационного процесса (после осаждения)	120	$2,6 \times 10^{12}$	-
Лиофилизация с защитной средой Файбича	30	$2,7 \times 10^8$	$2,2 \times 10^6$
Лиофилизация с молоком в качестве защитной среды	35	$2,4 \times 10^{10}$	$2,3 \times 10^9$

Таким образом, второй вариант защитной среды (обезжиренное молоко) при выбранном режимелиофилизации для нашего штамма дрожжей оказался наиболее подходящим. Применение среды Файбича в качестве защитной среды требует проведения дополнительных экспериментов по подбору подходящего режима сушки. При хранении в холодильнике при температуре 4 °С в течение 6 месяцев, жизнеспособность снизилась на один порядок, что в норме допускается.

Заключение. Результатом проведенных экспериментов являются подбор среды и режима для культивирования штамма *Metschnikowia pulcherrima* МР-3 в биореакторе с целью наработки биомассы. Кроме того, были успешно проведены работы по поиску режима лиофилизации и выбору защитной среды для получения сухого биопрепарата. Среда Ридера с солодовой средой для культивирования и молоко в качестве защитной среды при сушке, позволяют максимально сохранить свойства и жизнеспособность культуры дрожжей, даже после 6 месяцев хранения.

Дальнейшая наша работа будет связана с применением нашего штамма, как основы биопрепарата для продления срока хранения плодовых культур, то есть с полевыми испытаниями.

Литературы:

- [1] **Абдуллабекова, А.Д.**, Магомедова Е.С., Магомедов Г.Г. Дрожжевые сообщества виноградариков Дагестана: численность и видовой состав / А.Д. Абдуллабекова, Е.С. Магомедова, Г.Г. Магомедов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Биологические ресурсы: Флора, - 2015. –Т.17, №5. –С. 66- 68.
- [2] **Sipiczki, M.** *Metschnikowia pulcherrima* and Related Pulcherrimin-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism// *Microorganisms*. -2020. - Vol. 8. №7.- p.1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071029>.
- [3] **Lugtenberg, B.**, Rozen, D. E., Kamilova, F. Wars between microbes on roots and fruits // *F1000 Research*, 2019.– Vol. 6. –p. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.10696.1>.
- [4] **Palou, L.**, Ali, A., Fallik, E., Romanazzi, G. GRAS, plant- and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural

produce //Postharvest Biology and Technology, 2016.Vol.122. – p. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.017>.

[5] **Janisiewicz, W. J.**, Leverentz B., Conway W. S., Saftner R. A., Reed A.N. Camp M. J. Control of bitter rot and blue mold of apples by integrating heat and antagonist treatments on 1-MCP treated fruit stored under controlled atmosphere conditions // Postharvest Biology and Technology, 2003. - Vol.29. – p. 129-143. DOI: 10.1016/s0925-5214(03)00040-1.

[6] **Janisiewicz, W. J.**, Saftner R. A., Conway W. S., Yoder Kh S. Control of blue mold decay of apple during commercial controlled atmosphere storage with yeast antagonists and sodium bicarbonate // Postharvest Biology and Technology, 2008. Vol.49. №3. – p.374–378. DOI:10.1016/j.postharvbio.2008.03.011

[7] **Janisiewicz, W.J.**, Pimenta R.S., Jurick W.M. A novel method for selecting antagonists against postharvest fruit decays originating from latent infections // Biological Control, 2011. –Vol. 59. –p 384–389. DOI:10.1016/j.biocontrol.2011.07.015.

[8]. **Неменушая, Л.А.** Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. аналит. обзор / Л.А. Неменушая, Н. М. Степанищева., Н. А. Пискунова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 172 с.

[9]. **Ильинский, А. С.** Тенденции совершенствования и использования технических средств для хранения фруктов и овощей в регулируемой атмосфере / А. С. Ильинский // Хранение и переработка сельхозсырья, 2001. – № 7. – С. 54-57.

[10] **Ильинский, А. С.**, Карпов С. Б. Комплекс оборудования для хранения в регулируемой атмосфере / А. С.Ильинский, С. Б. Карпов// Достижения науки и техники АПК, 2009. № 2. – С. 70-72.

[11] **Jamil Shafi.** Hui Tian & Mingshan Ji Bacillus species as versatile weapons for plant pathogens: a review, Biotechnology & Biotechnological Equipment, 2017.Vol.31. №3. p. 446-459. DOI: <https://doi.org/10.1080/13102818.2017.1286950>

[12] **Mataragas, M.**, Metaxopoulos J., Galiotou M., Drosinos E.H. Influence of pH and temperature on growth and bacteriocin production by *Leuconostoc mesenteroides* L124 and *Lactobacillus curvatus* L442 // Meat Science, 2003. – Vol. 64.– p. 265 - 271.

[13] **Tian Y.**, Jiang Z., Li W., Jing M., Shao Y. The preservation effect of *Metschnikowia pulcherrima* yeast on anthracnose of postharvest mango fruits and the possible mechanism // Food Sci Biotechnol, 2018. – Vol.27. № 1. – p. 95–105. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0213-0>.

[14] **Droby, S.**, Wisniewski M., Teixidó N., Spadaro D., Jianli M. H. The science, development, and commercialization of postharvest biocontrol products // Postharvest Biology and Technology, 2016. Vol.122. –p.22–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.006>.

[15] **Ханикаев, Д. Н.** Интродукция культиваров Vitis В РСО-Алания и их использование как природный ресурс систематического разнообразия дрожжей: дисс. на соискание канд. биол. наук: 03.02.14: защищена 19.10.09.: утв. 21.10.09/ Ханикаев Давид Николаевич. – В., 2009. – С.36.

[16] **Куплетская, М.Б.**, Нетрусов А. И. Жизнеспособность лиофилизированных микроорганизмов после 50 лет хранения / М. Б. Куплетская, А. И. Нетрусов// Микробиология, 2011. Т. 80, № 6. –С. 842-846.

[17] **Шульга, С. М.**, Тигунова Е. А., Ткаченко А. Ф., Бейко Н. Е., Хоменко А. И. Влияние в лиофилизации на жизнеспособность дрожжей *Pichlaanomala*/ С. М.Шульга, Е. А.Тигунова, А. Ф. Ткаченко и др.// Биотехнология, 2011.Т.4, №4. –С.80-86.

[18] **Morgan, С.А.**, Herman N., White P.A., Vesey G. Preservation of micro-organisms by drying; A review // Microbiol Methods, 2006. Vol.66. №2. –p. 183-93. DOI: 10.1016/j.mimet.2006.02.017.

[19] **Кантерова, А.В.** Лиофилизация дрожжевых грибов рода *Saccharomyces* / А.В. Кантерова// Проблемы криобиологии, 2008. Т.18, №2. –С.213.

[20] **Егинчибаева, А.Д.**, Бекенова Н.Е., Ануарбекова С.С. Хранение железоокисляющих и сероокисляющих микроорганизмов методом криоконсервации и лиофилизации / А.Д. Егинчибаева, Н.Е. Бекенова, С. С. Ануарбекова. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, 2015. №2 (85). –С. 12- 18.

[21]. **Miles, А.А.**, Misra S.S., Irwin J.O. The estimation of the bactericidal power of the blood // The Journal of hygiene. Nov., 1938. –p. 732-749

References:

- [1] **Abdullabekova, A.D.**, Magomedova E.S., Magomedov G.G. (2015) Drozhzhevyesoobshchestvavinogradnikov Dagestana: chislennost' ividovoj sostav [Yeast communities in the vineyards of Dagestan: number and species composition] *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Biologicheskieresursy: Flora*. vol.17, no 5, pp.66- 68.
- [2] **Sipiczki, M.** *Metschnikowia pulcherrima* and Related Pulcherrimin-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism // *Microorganisms*, 2020. Vol. 8. №7. –p.1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071029>.
- [3] **Lugtenberg, B.**, Rozen, D. E., Kamilova, F. Wars between microbes on roots and fruits // *F1000 Research*, 2019. Vol. 6. –p. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.10696.1>.
- [4] **Palou, L.**, Ali, A., Fallik, E., Romanazzi, G. GRAS, plant- and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural produce // *Postharvest Biology and Technology*, 2016. Vol.122. – p. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.017>.
- [5] **Janisiewicz, W. J.**, Leverentz B., Conway W. S., Saftner R. A., Reed A.N. Camp M. J. Control of bitter rot and blue mold of apples by integrating heat and antagonist treatments on 1-MCP treated fruit stored under controlled atmosphere conditions // *Postharvest Biology and Technology*. - 2003. Vol.29. – p. 129-143. DOI: 10.1016/s0925-5214(03)00040-1.
- [6] **Janisiewicz, W. J.**, Saftner R. A., Conway W. S., Yoder Kh S. Control of blue mold decay of apple during commercial controlled atmosphere storage with yeast antagonists and sodium bicarbonate // *Postharvest Biology and Technology*, 2008. Vol.49. №3. – p. 374–378. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2008.03.011
- [7] **Janisiewicz, W.J.**, Pimenta R.S., Jurick W.M. A novel method for selecting antagonists against postharvest fruit decays originating from latent infections // *Biological Control*, 2011. Vol. 59. – p 384–389. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2011.07.015.
- [8] **Nemenushchaya, L.A.**, Stepanishcheva N. M., Piskunova N. A. (2009) *Sovremennyye tekhnologii khraneniya i pererabotki plodoovoshchnoy produktsii* [Modern technologies for storage and processing of fruit and vegetable products: scientific]. Nauch. analit. obzor. – M.: FGNU "Rosinformagrotech", pp.172
- [9] **Ilyinsky, A. S.** (2001) *Tendentsii sovershenstvovaniya i ispol'zovaniya tekhnicheskikh sredstv dlya khraneniya fruktov i ovoshchey v reguliruyemoy atmosfere* [Trends in improving and using technical means for storing fruits and vegetables in a controlled atmosphere]. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya*. no 7, pp. 54-57.
- [10] **Ilyinsky, A.S.**, Karpov S. B. (2009) *Kompleks oborudovaniya dlya khraneniya v reguliruyemoy atmosfere* [Complex of equipment for storage in a controlled atmosphere]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. no 2. pp. 70-72.
- [11] **Jamil Shafi.** Hui Tian & Mingshan Ji *Bacillus* species as versatile weapons for plant pathogens: a review, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. -2017. Vol.31. №3. p. 446-459. DOI: <https://doi.org/10.1080/13102818.2017.1286950>
- [12] **Mataragas, M.**, Metaxopoulos J., Galiotou M., Drosinos E.H. Influence of pH and temperature on growth and bacteriocin production by *Leuconostoc mesenteroides* L124 and *Lactobacillus curvatus* L442 // *Meat Science*. – 2003. Vol. 64. - p. 265 - 271.
- [13] **Tian, Y.**, Jiang Z., Li W., Jing M., Shao Y. The preservation effect of *Metschnikowia pulcherrima* yeast on anthracnose of postharvest mango fruits and the possible mechanism // *Food Sci Biotechnol*. - 2018. Vol.27. № 1. – p. 95–105. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0213-0>.
- [14] **Droby, S.**, Wisniewski M., Teixidó N., Spadaro D., Jianli M. H. The science, development, and commercialization of postharvest biocontrol products // *Postharvest Biology and Technology*. - 2016. - Vol.122. - p.22–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.006>.
- [15] **Hanikaev, D.N.** *Introdukciya kul'tivarov Vitis V RSO-Alaniya i ikh pol'zovanie kak prirodnyj resurs sistematičeskogo raznoobraziya drozhzhej*. Special'nost': 03.02.14 – biologicheskie resursy Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk, FGBOU VO «Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet» 2009.

[16] **Kupletskaya, M.B.**, Netrusov A.I. (2011) ZHizne sposobnost' liofilizirovannyh mikroorganizmov posle 50 let harmonica [Viability of lyophilized diseases after 50 years of storage]. Mikrobiologiya, vol. 80, no 6, pp.842-846.

[17] **Shul'ga, S.M.**, Tigunova E.A., Tkachenko A.F., Bejko N. E., Homenko A. I. (2011) VliyanieliofilizatsiinazhisnesposobnostdrozhzhejPichlaanomala [Influence in lyophilization on the viability of the yeast Pichlaanomala]. Biotekhnologiya, vol. 4, no 4, pp.80-86.

[18] **Morgan, C.A.**, Herman N., White P.A., Vesey G. Preservation of micro-organisms by drying; A review // Microbiol Methods, 2006. Vol.66. №2. –p. 183-93. DOI: 10.1016/j.mimet.2006.02.017.

[19] **Kanterova, A.V.** (2008) Liofilizatsiyadrozhzhevyyhgribovroda Saccharomyces [Lyophilization of yeast fungi of the genus Saccharomyces]. Problemykriobiologii, vol.18] no 2, pp.213.

[20] **Eginchibaeva, A.D.**, Bekenova N.E., Anuarbekova S.S. (2015) Hranenie zhelezookislyay u shchihiserookislyayushchihmikro organizmov metodom kriokon servatsiiliofilizatsii [Storage of iron-oxidizing and sulfur-oxidizing microorganisms by cryopreservation and lyophilization]. Vestnik nauki Kazhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina, no 2 (85), pp.12- 18.

[21] **Miles, A.A.**, Misra S.S., Irwin J.O. The estimation of the bactericidal power of the blood The Journal of hygiene. – Nov., 1938. – P. 732-749

OBTAINING DRY BIOMASS OF THE DRUG BASED ON THE YEAST STRAIN METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA MP-3

Satenova A.M., master,
Tuyakova A.K., researcher,
Urazova M.S., candidate of biological sciences,
Abilkhadirov A.M., master,
Shaikhin S.M., doctor of biological sciences

RSE on REM "Republican Collection of Microorganisms" MHRK, Astana city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Yeast, which is actively involved in the biological processes of the environment and is the producer of many food additives and taste sensations, is especially interesting for studying various scientific areas - biology, microbial ecology, genetics, biotechnology. One of the current crazes is the use of yeast as a biocontrol agent against post-harvest pathogens in fruit crops. The European Food Safety Authority (EFSA) has officially recognized the protection against fungal diseases by certain strains of the yeast *Metschnikowia*.

The aim of this work was to select the optimal cultivation conditions and freeze-drying modes to obtain a dry form of a biological product based on a yeast strain. A comparative analysis of viability indicators in two experiments was carried out using different cultivation conditions and lyophilization modes.

Based on the results of the experiments, media were selected that showed high results in biomass accumulation - Ridder's medium with malt medium 1: 1, as a protective medium it showed a good result - skimmed milk. Also, the optimal lyophilization mode was selected to obtain a dry biological product based on the yeast strain *Metschnikowia pulcherrima* MP-8. Viability after lyophilization with selected modes showed - 2.4×10^{10} CFU / ml, viability after 6 months of storage (4 ° C) showed - 2.3×10^9 .

The yeast strain *Metschnikowia pulcherrima* MP-8 was previously isolated by us from the surface of the Talgar Beauty pear variety (Almaty region) and is an antagonist of a number of mold fungi: *Alternaria alternata*, *Penicillium expansum*, *Acremonium alternatum*. The use of antagonist bacteria that inhibit the growth of microbes of post-harvest spoilage and decay is one of the safest methods of fruit processing.

Keywords: Yeast, *Metschnikowia pulcherrima*, lyophilization, nutrient media, biological product.

METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA MP-3 АШЫТҚЫ ШТАММЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ ПРЕПАРАТТЫҢ ҚҰРҒАҚ БИОМАССАСЫН АЛУ

Сатенова А.М., магистр
Тұяқова А.Қ., ғылыми қызметкер

Уразова М.С., биология ғылымдарының кандидаты
Әбілхадиров А.М., магистр
Шайхин С.М., биология ғылымдарының докторы

ҚР ДМ «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» ШЖҚ РМК,
Астана қ., Қазақстан Республикасы

Аннотация. Қоршаған ортаның биологиялық процестеріне белсенді қатысатын және адамға қажетті көптеген қосылыстардың продуценттері болып табылатын ашытқылар биология, микробтық экология, генетика, биотехнология сияқты әртүрлі ғылыми салаларда танымал зерттеу объектісі болып қала береді. Қазіргі заманғы бағыттардың бірі – жеміс-жидек дақылдарының егін жинаудан кейінгі қоздырғыштарымен күресуде ашытқыларды биобақылау құралы ретінде пайдалану. Еуропалық азық-түлік қауіпсіздігі органы (EFSA) кейбір *Metschnikowia* ашытқы штаммдарын саңырауқұлақ ауруларынан өсімдіктерді қорғау құралдары ретінде ресми түрде мойындады.

Бұл жұмыстың мақсаты ашытқы штаммы негізінде биологиялық өнімнің құрғақ түрін алу үшін оңтайлы өсіру жағдайлары мен мұздату арқылы кептіру режимдерін таңдау болды. Екі тәжірибеде өміршеңдік көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауы әртүрлі штаммдарды өсіру жағдайлары мен лиофилизация режимдерін қолдану арқылы жүргізілді.

Тәжірибе нәтижелері бойынша биомассаның жинақталуында жоғары нәтиже көрсеткен орталар таңдалды - уыт ортасы 1:1 Риддер ортасы, қорғаныш орта ретінде жақсы нәтиже көрсетті - майсыздандырылған сүт. Сондай-ақ, *Metschnikowia pulcherrima* МР-8 ашытқы штаммы негізінде құрғақ биологиялық өнімді алу үшін оңтайлы лиофилизация режимі таңдалды. Таңдалған режимдермен лиофилизациядан кейінгі өміршеңдік - $2,4 \times 10^{10}$ КҚБ/мл, 6 ай сақтаудан кейін (4°C) өміршеңдігі - $2,3 \times 10^9$ көрсетті.

Ашытқы штаммы *Metschnikowia pulcherrima* МР-8 бұрын біз Талғар алмұртының (Алматы облысы) бетінен оқшауланған және бірқатар зең саңырауқұлақтарының антагонисті болып табылады: *Alternaria alternata*, *Penicillium expansum*, *Acremonium alternatum*. Жемістерді өндеудің ең қауіпсіз әдістерінің бірі егін жинаудан кейінгі бұзылу және ыдырау микробтарының өсуін тежейтін антагонист бактерияларды қолдану болып табылады.

Кілт сөздер: Ашытқы, *Metschnikowia pulcherrima*, лиофилизация, қоректік орта, биологиялық өнім

СУСЫМАЛЫ ТҰҚЫМНЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ЖҮРГІЗІЛГЕН ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ТАЛДАУ

Коптилеуов Б.Ж., техника ғылымдарының кандидаты, доцент
kbolatsag@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8434-3307>

Тәжібайұлы Ә., техника ғылымдарының кандидаты, доцент
tazhibay_anuar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0139-8252>

Абуова Н.А., педагогика ғылымдарының кандидаты
nabat_71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5366-8800>

Тасбергенова Г. Ж.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
tasbergenova71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2672-1055>

Нұрғалиев Н. Ш., PhD, nurgaliyev-nurali@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6132-1818>

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,
Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада егін шаруашылығының өндірістік процестерін механикаландыру барысында қолданылатын машиналарының жұмыс бөліктерінің конструкциясы жасау үшін дәннің физика-механикалық құрамы мен қасиеттерін анықтау мақсатындағы зерттеулер баяндалған. Бұл зерттеулер бойынша егу мақсатында қолданылатын сепкіштің себу механизмінің сапалы жұмыс атқару мүмкіншіліктеріне назар аударылуы керек. Осыған байланысты егілетін дақылдың сусымалы тұқымын себу барысында оның сыртқы пішіні мен өлшемдерінің және олардың құйылу үдерісіндегі жүріп өту жолдарының мүмкіншіліктерінің негізінде параметрлері анықталып, машина конструкциясына қарай есепке алынады.

Сусымалы тұқымның ағынды құйылуы, олардың жылжымалық түріне (ішкі, сыртқы үйкеліс еселеушіне), салмақтық жұмсалыуына q , диаметріне D және құраманың бағаналық биіктігіне - H тығыз байланысты. Олар бірі-біріне шешілмейтін тұтас байланыста атқарылатын күрделі механизм. Қорапқа құйылған сусымалы материалдардың бір-біріне және қабырғаларына түсіретін көлденең, тігінен итеріс қысым күштері R_{xy} дән құрамасының биіктігіне - H байланысты ең төменгі деңгейінен бастап, жоғары өсірілуі деңгейіне дейін өзгеріп көбейеді. Сонымен қатар құйылған дән құрамасының биіктігіне - H байланысты R_{xy} күштері де тура қатынаста өседі. Дәндер құрамасының ыдыс қабырғасына түсіретін қысым күші, ортасындағы дәндер қысым күшіне қарағанда жоғары болатындығын айту керек. Осындай жағдайдағы дән құрамасының биіктігі - H жоғарылаған сайын, оның көлденең қалыңдығының арасындағы қысым да аз бола бастайды.

Әр түрлі кезеңдегі жүргізілген зерттеулерде дәннің сырт пішініне байланысты оның сусымалығына, қораптан ағынды өту кезеңдері, немесе құйылу заңдылықтарына қарай әр дақыл дәнінде әр түрлі қасиеттеріне ізденістер, зерттеулер жүргізіп, оны талдауды қажет етеді.

Кілт сөздер: Сусымалы материалдар, дәннің тесік арқылы құйылып өту заңдылықтары, ізденістер, зерттеулер.

Кіріспе. Барлық ауыл шаруашылығы өнімін өндіретін сепкіш, жинағыш, тазартқыш және тасымалдағыш техникаларының жұмыс істеуі негізінен дәннің физика-механикалық құрамы мен қасиеттеріне байланыстыра жасалынады [1, 2, 3]. Сепкіштің себушісін нақты, тұрақты бірқалыптылықта себу үшін дәннің сыртқы пішіні мен өлшемдеріне байланысты болатын құйылу процесіндегі өту, жүру жолдарының мүмкіншіліктеріне көз жеткізу керек. Себушіден дәннің қажетті мөлшерде реттелініп бөлініп тұруына, өтетін түтіктеріне байланысты болатын негізгі параметрін анықтап, оны техника құрылысына қарай есепке алу керектігі белгілі. Әр түрлі кезеңдегі жүргізілген зерттеулерде дәннің сырт пішініне байланысты оның сусымалығына, қораптан ағынды өту кезеңдері, немесе құйылу заңдылықтарына қарай әр дақыл дәнінде әр түрлі қасиеттер

болатындығы белгілі. Сондықтан да, жоңышқа дәнін сепкенде шарғылы себушісінен реттелініп өтуі, түтіктерден тоқтаусыз іркілмей жүріп тұруы, сіңіргіштер көмегімен дәннің жер қыртысына біркелкі көмілуі жөнінде ізденістер, зерттеулер жүргізіп, оны талдауды қажет етеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бұршақ тұқымдастарға жататын жоңышқа дақылының өзіне тән ерекшеліктерінің бірі олардың дәндерінің сыртқы қабаты қабықпен қапталған. Сондықтан да оны еккенде дәннің өнуі үшін ылғал өте жеткілікті болып сыртқы қатты қабатынан толық өтетіндей болуы, оның өнгіштік қасиетін жоғарылататындығын басты назарда ұстау керек. Жоңышқа дәнінің пішіні бүйрек тәріздес, басқа дәндермен салыстырғанда өте кішкентай екендігі 1 - суретте көрсетілген.



1-сурет – Жоңышқа, күріш және бидай дәндері

Жоңышқа тұқымының күріш, бидай және жүгері дәндерінің кейбір салыстырмалы айырмашылық қасиеттері 1-кестеде көрсетілген. Жоңышқа дәнінің орташа ұзындығы 1,8 мм, ені – 1,1 мм, қалыңдығы 0,9 мм шамасындай [4, 5, 6].

1-Кесте – Дақылдардың дәндерінің көрсеткіштері [1]

Көрсеткіштер	Дақылдар			
	Жоңышқа	Күріш	Бидай	Жүгері
Дәннің мөлшері, мм:				
ұзындығы - а	1,1...2,5	5,0...1,2	4,2...8,6	5,2...6,4
ені - ә	0,5...1,3	1,2...2,8	1,5...3,8	3,0...8,0
қалыңдығы - с	0,8...2,0	2,5...4,3	1,6...4,0	5,0...11
1000 дәннің шынайы салмағы —б,г	1,5...1,9	24...31	22...24	205...345
Көлемдік салмағы -, г/дм ³	800...900	650...780	755...810	650...800
Табиғи құлама бұрышы - град	30	40	36	38
Сыртқы үйкеліс бұрышы - град	24...45	-	30...48	34...52

Оның 1000 түйір дәнінің салмағы 9 1,6 дан 2,3 г дейін жетеді [5, 6]. Дән құрамасының сусымалық көрсеткіші жер бетінің горизонталь жазықтығына қарай, үйілген тұқымның сусып қисаюындағы табиғи құлама арасындағы өзгешелігімен анықталады [7]. Сусымалығы жоғары дәндерде табиғи құлама бұрышы аз болады. Жоңышқаның сусымалығы өте жоғары, табиғи құлама бұрышы басқа дақылдарға қарағанда өте төмен –

30 градус, ал ішкі үйкеліс еселеуші – 0,58.

Мұндай сусымалығы жоғары, өте ұсақ дәнді астықты сепкішінің шарғылы себушісімен сепкенде аз мөлшерде біркелкі үздіксіз жіберілуі реттелінбейді. Оның қазіргі қолданылып жүрген сіңіргіштері қанша реттегенмен қажетті агротехникалық талапқа сай жерге біркелкі таяз тереңдікте көмілмейді. Ал, дәнді топыраққа ылғалды 2 см терең қабатына сіңірген жағдайда ғана оның өніп өсіп шығуы жоғарылайды. Ал, жер бетіне көмілмей шашылып қалған тұқым ылғалдың жетіспеуінен тез кеуіп шықпайды. Топыраққа терең сіңіріліп тасталынған тұқымдар топырақ бетіне көтеріле алмай өнуі сиреп, немесе шықпай қалады. Жер бетінде ылғал аз болған кей жылдары сепкен жоңышқа тұқымының сырты қатты дәндері шықпай қалып келесі жылы шығады [8]. Міне, осындай әсерлерден жоңышқа тұқымының зертханалық өңгіштігі 100% болғанымен, далалық егістікте егілген кездегі шығатын тұқымның өңгіштігі орта есеппен 35...60 проценттен аспайды [8].

Жоңышқа дәнінің сырты жылтыр тегіс, бүйрек тәріздес дөңгелек, жұмыр және ішкі, сыртқы үйкеліс еселеуші мен сусымалығы жоғары болуы сепкіштің шарғылы себушісінен тез өтуді қамтамасыз етіп, оның дән жүретін арнаулы түтік жолдарынан кедергісіз өтуге қолайлы жағдай туғызады. Дәннің сыртқы қабатының қатты болуы сепкіш шарғысының айналу жылдамдығы арасында болатын үйкелісте жарақаттанбайды. Жоңышқа дәнінің осы қасиеттері шарғылы себушіні қанша реттегенімен оның біркелкі ағып құйылуы қамтамасыз етілмейді.

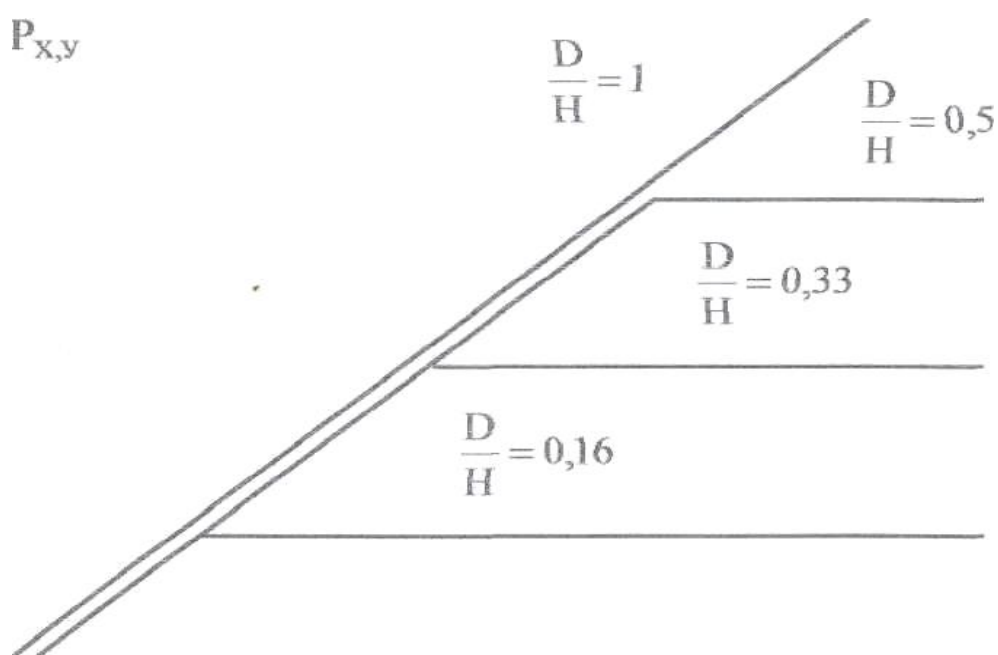
Сусымалы материалдардың толқынды өту ағынының объектісін бақылау өте ертеректе болғанмен, қалыптасқан зерттеу жұмыстары ХІХ ғасырдың ортасында тереңдетіп іздестіріле бастаған. Ыдыс ішіндегі сусымалы материалдардың оның қабырғасына және астына тигізетін қысымдарының қозғалыстағы жүру заңдылықтарын зерттеген ғалымдар: М.Фрид, В.Надеждин, А.Е. Карчевский, М.П. Протодьяконов, Хаген, И.Геберти, Г.А.Янсен, Кенен, Эри, Фрелых, А.Ф.Владимиров және тағы басқалар арттарына көптеген құнды еңбектер қалдырды. [9, 10, 11]. Бұдан кейін де, ауыл шаруашылығы машиналарын дамытуда осы саладағы сұрақтармен айналысқан, оны алға жылжытуға ізденістер жүргізген, сусымалы материалдардың қозғалу процестеріне үлкен үлес қосқан ғалымдар: А.Н.Карпенко [12], А.Н.Семенов [10], В.Б.Фасман [13], В.М.Атомян [14], Л.В.Гячев [15], Г.М.Бузенков, С.А.Ма [16] және М.Р.Алшынбайдың [11, 17] еңбектерін айтуға болады. Ғалымдар сусымалы материалдардың ыдыстың астына және қабырғасына түсіретін қысымның дәннің қозғалыс ағынының өзгеру заңдылығына талдау жасаған. Дәннің сепкіштің жұмыс бөлектерінен өткенде болатын іркілісі мен тоқтаусыз, біркелкі жүруіне тигізетін әсері мен заңдылығы ғылыми ізденістері арқылы негізделген.

Ыдыстағы тесік арқылы жылжитын сусымалы материалдардың құйылу қозғалыстарына сипаттама беруде оқымыстылар әр түрлі көзқараста болды. Олар, ыдыс ішіндегі сусымалы материалдардың ағынды жүрісі кезіндегі тесіктен өткенде болатын орталық бағанасының өзгеруі мен жоғарғы қабат бөлігіндегі қозғалыс әсерінен ортасының түсіп шұқырға айналуы, әдепкі кездегі болатын табиғи құламалық бұрыштардың өзгешелігінде болды. Сусымалы материалдар құрамасының жиынтығының тесіктен құйылғанда салмағымен динамикалық қозғалыстарының қалыптасуы, осы дәннің өту кезіндегі кейбір бөліктері бірқалыпты тұрақты жағдайда тесіктен түспеуінде жатты [9]. Сусымалы материалдар құрамасының жиынтығының тесіктен құйылуында салмағымен динамикалық қозғалыстарының қалыптасуы, осы дәннің өту кезіндегі кейбір бөліктері бірқалыпты тұрақты жағдайда тесіктен өтпейтін заңдылығында болды. Сусымалы материалдардың биіктігі цилиндр диаметрінен көп жоғарылаған сайын, ыдыс беті өзінен-өзі әдеттегідей төмендейді, егер оның биіктігі диаметріне жақындаса, онда бетінде шұқыр қалыптасып табиғи құламалық бұрышы төмендей түсетіндігі айтылады. Сусымалы

материалдар құрама жиынтығының биіктігіне байланысты құйылу жылдамдығы тесіктің диаметріне тура пропорционал дейді. Осындай жағдаймен қатар дәннің берілген тесіктен түсу жылдамдығы, ыдыс ішіндегі дәннің биіктігіне қарай өтуі оның жиынтық құрамының биіктігіне байланысты түседі делінген.

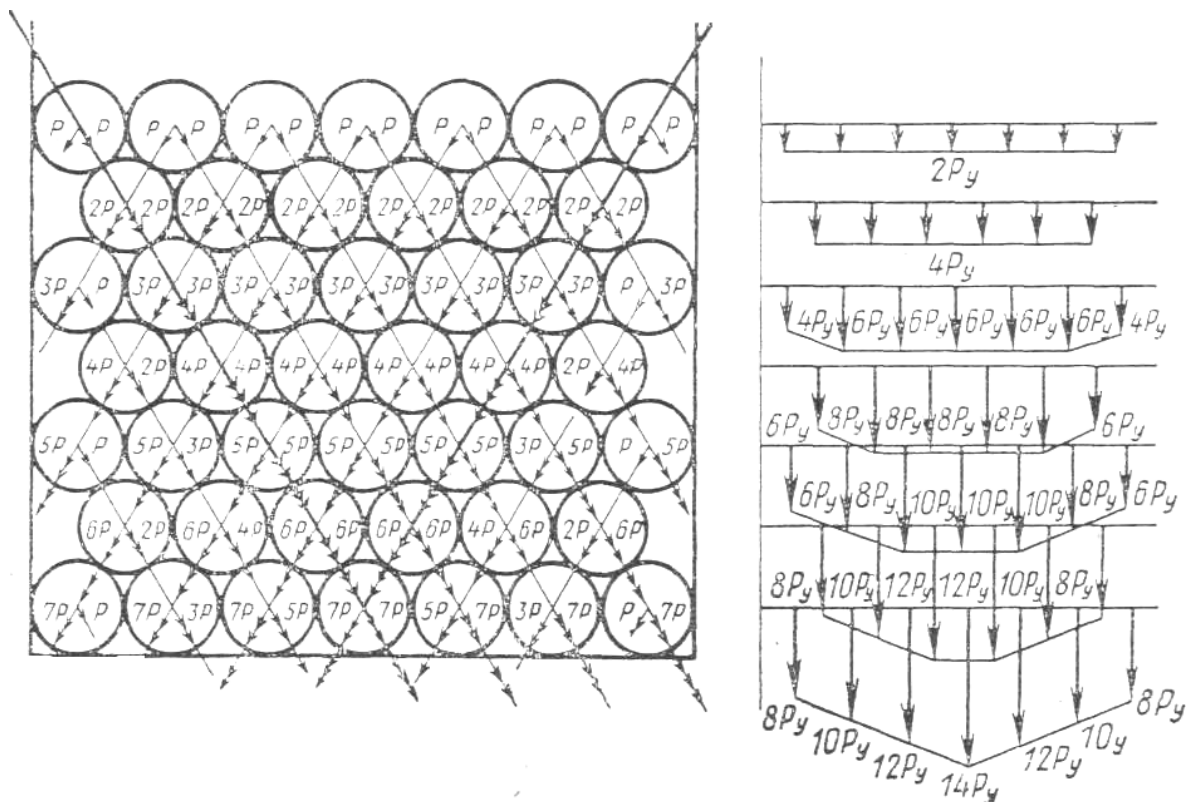
Сусымалы материалдардың ағынды құйылуы, олардың жылжымалық түріне (ішкі, сыртқы үйкеліс еселеушіне), салмақтық жұмсалуына q , диаметріне D және құраманың бағаналық биіктігіне – H тығыз байланысты. Олар бірі-бірінен шешілмейтін тұтас байланыста атқарылатын күрделі механизм.

Қорапқа құйылған сусымалы материалдардың бір-біріне және қабырғаларына түсіретін көлденең, тігінен итеріс қысым күштері P_{xy} дән құрамасының биіктігіне – H байланысты ең төменгі деңгейінен бастап, жоғары өсірілуі деңгейіне дейін өзгеріп көбейеді (2-сурет). Сонымен қатар құйылған дән құрамасының биіктігіне – H байланысты P_{xy} күштері де тура қатынаста өседі. Дәндер құрамасының ыдыс қабырғасына түсіретін қысым күші, ортасындағы дәндер қысым күшіне қарағанда жоғары болатындығын айту керек. Осындай жағдайдағы дән құрамасының биіктігі – H жоғарылаған сайын, оның көлденең қалыңдығының арасындағы қысым да аз бола бастайды. 3-суретте P қысым күшінің сусымалы материалдардың D/H қатынасындағы әр түрлі қалыңдық биіктігіндегі әсер қысымының өзгеру өзгешеленуі бейнеленген [9].



2-сурет – Дән құрамы биіктігінің қысым күшке байланыстығы [7]

Осы жұмыстарда, сусымалы материалдардың бөліну қысымының өзгеру механизмін талдай келіп, дәннің ыдыстың қабырғасы мен түбіне түсіретін әсерінің заңдылығы негізделген. Ыдыс қабырғалары мен түбіне түсіретін қысым күшіне жүргізілген талдау, оның физикалық қасиетінің процесіне байланысты өзгеруіне және сусымалы материалдардың құрама биіктігіне - H байланысты өзгертін құйылу себептерін аша білген.



3-сурет – Ыдыстағы дәннің қабырғаларына түсіретін көлденең тігілген итеріс қысым күші

М.Фрид ыдыс ішіндегі дәннің, қабырғаға түсетін қысымы бірқалыпты, тұрақты деп санады [9]. Ол, ыдыс қабырғасының сызықтық биіктіктеріне қарай өзгертіндігін, негізгі бөлігінің үштен бірінің жоғарысында көбірек болатындығын жазған, Қалыңдық аралығындағы бұрыш, ыдыс қабырғасының итерілетін жері мен қабырғаға үйкелісетін бұрышының шамасына тең деген.

Б.М.Атомянның [14] көрсетуінше, құйылу түрлерінің факторлері сусымалы материалдардың жағдайларында өзіндік салмағына, әр дәннің көлемдік өлшемдеріне, ішкі үйкеліс еселеуішіне және цилиндр диаметріне байланысты қатынастар арқылы жүретіндігін дәлелдеген. Ол, ыдыс тесігінен дәннің құйылу проц-естерін сипаттап суреттеуде үш аймақ түріне бөліп көрсетті. Оның зерттеу жұмыстарының ерекшелігі бұрын істелінген жұмыстар аумалығын талдап қана қоймай, эксперименттері арқылы талас туғызатын жұмыстардың физикалық өзгеру негізін табуға жол ашты. Ол, өз тәжірибелерінде дәннің биіктік қалыңдығын көбейту арқылы, оның тесіктен өтуіне әсер етуге болмайды деген қорытындыға келген. Бұл біріншіден тесік жазықтығындағы көлденең, кесіндідегі дәннің қарқынды еркін төгілу жылдамдығына тигізетін әсері аз болады, екіншіден дәннің бір бөлігінің өзінің еркін құлауына байланысты қарқын алу мүмкіншіліктеріне негізделген жұмыс болды.

Ыдыс ішіндегі дән құрамының тереңдік қалыңдығын көбейту арқылы, белгілі бір деңгейге дейін ғана оның астына түсер қысымды өзгертуге болады да онан соң қысымның өсуі өзгермейтіндігін А.Б.Лурьенің [20] және Г.М.Бузенков пен С.А.Маньң [9] еңбектерінде жазылған.

Бұдан 70 жылдан артық бұрын, 1946 жылдары жүргізілген тәжірибелерінде белгілі ғалым А.Н.Карпенко төмендегідей қорытындыға келген: тесіктен өткен дәннің тығыздық кезіндегі қозғалу жылдамдығы, тығыз емес кезіндегіден аз болады. Дәннің тесіктен өтуі оның биіктігіне, қалыңдығына байланысты емес; цилиндр түбіндегі дән қысымын арттыру

және қалыңдығын көбейту құйылуын азайтуға немесе тоқтауына әкеледі; әр түрлі дәндердің ішінде, әуелі сырты тегіс салмақты кішкентайлары тез төгілуі; төгілу жылдамдығы оның тесік диаметріне және дәннің сусымалығына байланысты болатындығын жазған [12].

Біркелкі ортадағы сусымалы дән құрамасының қозғалысы кезінде болатын ішкі үйкелесі мен шар тәріздес қатты заттардың абсолюттік көлемінің механикалық моделін құруда Л.В.Гячев [15] сусымалы материалдар қозғалысының ойсаралық негізін қалаушылардың бірі болды. Ол, сусымалы материалдардың жылжымалыған: зерттеуде бірыңғай әдістеме қолданып, дифференциалдық интеграл теңдігіндегі қозғалыс құрамын жасауда, сусымалы ортадағы негізгі есептеу динамикасын шешетін жолдар жасады. Соның нәтижесінде әр түрлі ыдыстағы қозғалу, ағу заңдылықтарын және оның орталық бөлігінен бастап ыдыстың бүйір қабырғасына дейінгі түсетін маңызды қысымдардың бөлінуін анықтай білген.

Зерттеу нәтижелері. Дәннің тесік арқылы құйылып өту заңдылықтарын зерттеуде А.Н.Семенов 1955 жылдардан бастап келген құнды еңбектер артына қалдыра білді. Ол еңбектерінде сусымалы құрама жиынтық түрлерінің динамикалық өзгеруіне талдау жасауды жақсы дамыта алған. Оның кейбір тұжырымдары А.Н.Каренконың [12] түйінді ойларын айқындай түскен. А.Н.Семенов [10] дөңгелек, тіктөртбұрышты және эллипсистік аумақтың кесінді тесіктерінен дәннің өтуін, өзара байланыстарын, дән көлемінің қатынастарын және оның өзара салыстырмалы құбылыстарып рәсімдермен келтіре дәлелдеген. Дәннің тесіктен өту кезеңінде жүру жылдамдығы барлық кезеңдерінде бірдей тұрақты бола бермейтіндігін, құйылу сатысында өзгерістер болатындығын айтады. Сусымалы құраманың жоғарғы қабатында пайда болатын шұңқырдың биіктігі, дәннің қалыңдық биіктігіне байланысты емес дейді. Ол өзінің жүргізген тәжірибе көрсеткіштерін негізге ала отырып, шұңқыр биіктігінің H ыдыс түбіндегі келтірілген радиусы мен тесіктің келтірілген r радиусы аралығындағы байланыстарды көрсете білген. Құрама бетінің құйылу кезіндегі пайда болған шұңқыр биіктігін анықтауда ортақ орнектермен бидай, арпа және жүгері дәндерінің әр түрлі тесіктерден өту мүмкіншіліктерін зерттеген. Ол, кез-келген тесік түрі үшін дәннің өту мүмкіншіліктерін есептеуге төмендегі формуланы қолдануды ұсынады:

$$q_6 = 14,77 \lambda * \lambda_1 F \left(\frac{r}{f} \right)^{0,5} \quad (1)$$

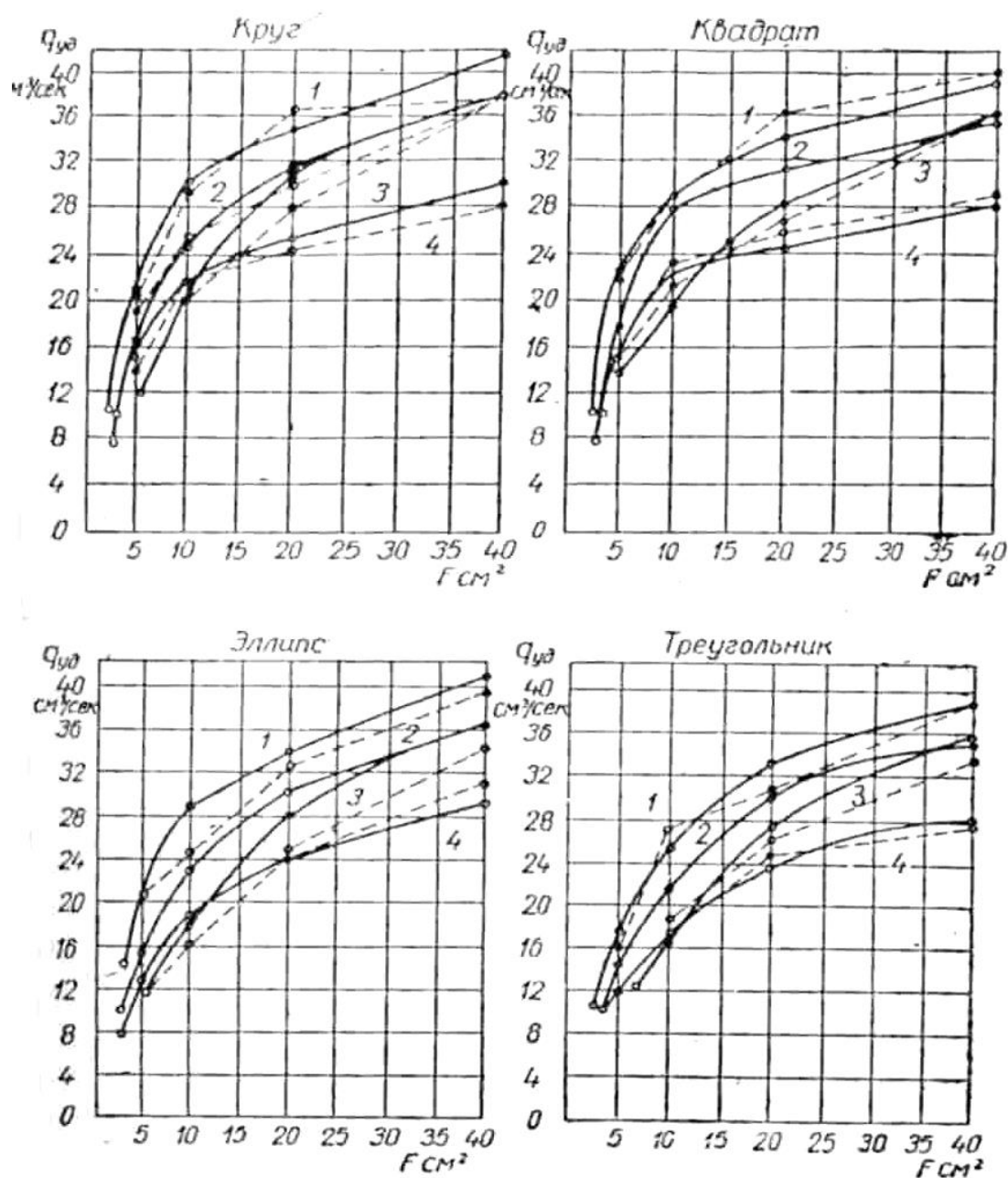
мұндағы, λ , λ_1 - өзіндік салмағы мен орналасу тығыздығына байланысты дән көлемі мен шығатын тесік радиусының еселеуіші; F - дәннің тесіктен өтетін жерінің кесіндісі; r - келтірілген тесік радиусы, f - ішкі үйкеліс еселеуші.

Дәннің физика-механикалық қасиеттеріне қарай, тесік көлемі белгілі бір кішірею кезеңіне келгенде сусып ағуы азайып, дәннің бірқалыпты жүруі өзгеріп, немесе тоқтайды. Яғни, тесіктің көлемі дән мөлшерінен үлкен болса да дәннің ағуы тоқтайды. Бұны А.Н.Семеновтың [10] бидай, арпа және жүгері дақылдарының дәндеріне жүргізген зерттеу жұмыстарынан көреміз (4 - сурет).

Сусымалы майда тұқымның өз ерекшеліктері мен қасиеттеріне байланысты дәнді астықты сепкішпен себудің әр түрлі тәсілдері өндірісте қолданылған. Мысалы, майда тұқымдарды астықты сепкішпен себу үшін профессор А.Н.Карпенко дән ағынын теңестіру арқылы жүзеге асырған (5 - сурет).

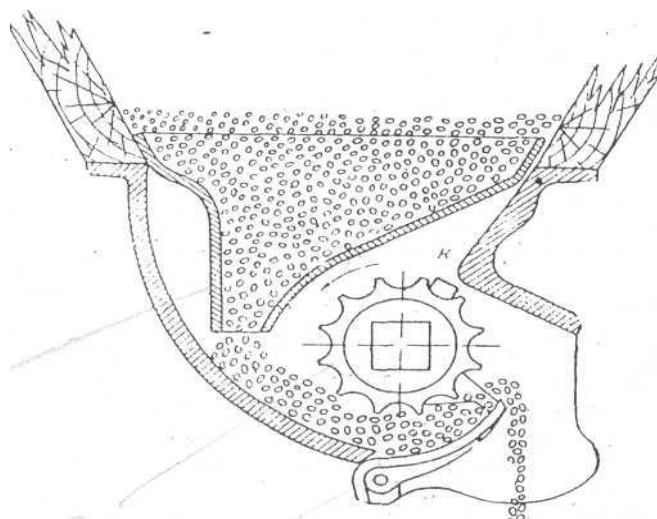
Бұнда, сусымалы майда дәнді астықты сепкішпен сепкенде, оның себілу деңгейін-теңестіріп дәнді тұрақты бір қалыпты жүргізеді. Шарғыға келетін дән мөлшері арнаулы бағыттағыш воронка арқылы, аз көлемде реттелініп жетеді.

Ал, И.Г.Яковлев [18, 19] сепкіш машиналарының нақты жұмыс істеп себу мөлшерін дәлірек атқару үшін майда дөңдердің сыртын орап үлкейтіп (дрожирование) себу тәсілін ұсынған.



4-сурет – Дәннің тесік түріне қарай өтуі [8]

Майда дәннің сыртын қоспа заттарға оратылған тұқым, бір жағынан дәннің қажетті мөлшерде нақты себілуін қамтамасыз етсе, екінші жағынан дәннің сыртына оралған минералдық тыңайтқыш оның өсуіне қолайлы жағдайлар туғызады, сонымен қатар дән ауруға шалдыкпайтын, әр түрлі бүлдіргіш жәндіктер әсер етпейтін болады. Осыған байланысты И.Г.Яковлевтің майда дәннің сыртын қажетті қоспа заттармен орайтын қондырғысының сұлбелері [19] қарастырылған.



5-сурет– Карпенконың себілу деңгейін теңестіру құрылымы [10]

Қорытынды. Жоғарыда айтылған жұмыстар дәннің физика-механикалық құрамына, тұқымының өз ерекшелік қасиеттеріне байланысты зерттеулерді қажет ететін комплексті талдауды, ізденістерді қажет етеді. Өз кезегінде бұл талдаулар мен ізденістер егін шаруашылығы өнімдерінің тиімділігін арттыруға, күріштік жерлерді өңдеуге арналған қазіргі заман талабына сай техника түрлерін пайдалануға, жер өңдеуге бағытталған технологиялық операциялардың санын азайтуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

- [1] **Тәжібайұлы, Ә.**, Көптілеуов Б.Ж., Ондасынов Б. Күріш ауыспалы егістігінде жер өңдеп, себуді механикаландыру проблемалары. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ. №2 (55) 2020, 56-61б.
- [2] **Кортілеуов, В.З.**, Abuova N.A, Ondasynov B. Features of alfalfa preparation on rice crop rotation. BULLETIN of the Korkyt Ata Kyzylorda University. №1 (60) 2022, 16-21б. doi.org/10.52081/bkaku.2022.v60.i1.001
- [3] **Бузенков, Г.М.**, Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – М.: Машиностроение, 1976. – 367 с.
- [4] **Воронов, И.Г.**, Кожуховский И.Е., Колышев П.Ш., Павловский Г.Т. Очистка и сортирование семян. – М., 1959. – 467 с.
- [5] **Тәжібайұлы, Ә.** Жоңышқа, күріш, бидай және жүгері дәндерінің сусымалығы мен әртүрлі тесік түрлерінен өтуі. – Қызылорда, 1996. – 28 б.
- [6] **Тәжібайұлы, Ә.** Жоңышқа, күріш, бидай, жүгері дәндерінің физика-механикалық құрылымы // Жаршы, 1996. №2. – 56-61 б.
- [7] **Алшынбай, М.Р.** Ауылшаруашылығы машиналарының теориясы. – Алматы: Казак мемлекеттік университеті, 1997. – 71 б.
- [8] Жоңышқа / Нурымов Д.Е. – Алматы, Қайнар, 1976. – 184 б.
- [9] **Бузенков, Г.М.**, Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – М.: Машиностроение, 1976. – 367 с.
- [10] **Семенов, А.Н.** Зерновые сеялки. – М., Киев Машгиз, 1959. – 450 с.
- [11] **Алшинбаев, М.Р.**, Тәжібайұлы Ә. Сепкіштің бірқалыпты себу көрсеткіштерін ойсаралық талдау. – Қызылорда, 1997. – 30 б.
- [12] **Карпенко, А.Н.** Экспериментально-теоретическое обоснование процесса высева: Дис. доктор. тех. наук: – М, 1946.
- [13] **Фасман, В.Б.** Исследование эффективности использования транспортного оборудования элеваторов: Дис. канд. тех. наук.
- [14] **Атомян, В.М.** Свободное истечение и высев семян зерновыми сеялками // Изд-во главного управления сельскохозяйственных наук МСХ Армянской ССР. – Ереван, 1960. – 138 с.

- [15] **Гячев, Л.В.** Движение сыпучих материалов в трубах и бункерах. – М.: Машиностроение, 1968. – 184 с.
- [16] **Бузенков, Г.М.,** Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – М.: Машиностроение, 1976. – 367 с.
- [17] **Алшынбай, М.Р.** Ауылшаруашылығы машиналарының теориясы. – Алматы: Казак мемлекеттік университеті., 1997.– 71 б.
- [18] **Яковлев, М.Г.** Дрожирование некоторых сельскохозяйственных культур // Труды Кирг. СХИ, вып. 14. – Фрунзе, 1969.
- [19] **Яковлев, И.Г.** Исследование механизации посева опийного мака дражированными семенами: Дис. канд. техн. Наук.: – Алма-Ата, Р 1970. – 174 с.
- [20] **Лурве, А.Б.** Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов. – М.-Л.: Колос, 1970. – 376 с.

Referenses:

- [1] **Tazhibajuly, A.,** Koptileuov B.Zh., Ondasynov B. Kurish auyspaly egistiginde zher ondep, sebudi mehanikalandyru problemalary. Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetiniń HАBARShYSY. №2 (55) 2020, 56-61b.
- [2] **Koptileuov, B.Zh.,** Abuova N.A, Ondasynov B. Features of alfalfa preparation on rice crop rotation. BULLETIN of the Korkyt Ata Kyzylorda University. №1 (60) 2022, 16-21b. doi.org/10.52081/bkaku.2022.v60.i1.001
- [3] **Buzenkov, G.M.,** Ma S.A. Mashinydljaposevasel'skohozejajstvennyh kul'tur. – М.: Mashinostroenie, 1976. – 367 s.
- [4] **Voronov, I.G.,** Kozhuhovskij I.E., Kolyshev P.Sh., Pavlovskij G.T. Ochistka isortirovaniesemjan. – М., 1959. – 467 s.
- [5] **Tazhibajuly, A.** Zhonyshqa, kurish, bidajzhanezhzygeridanderininsusymalygy men arturlitesikturlerinenotui. – Qyzylorda, 1996. – 28 b.
- [6] **Tazhibajuly, A.** Zhonyshqa, kurish, bidaj, zhygeri dänderininfizika-mehanikalyqqurylymy //Zharshy, 1996. №2. – 56-61 b.
- [7] **Alshynbaj, M.R.** Auysharuashylygymashinalarynynteorijasy. – Almaty: Qazaqmemlekettik universiteti, 1997. – 71 b.
- [8] Zhonyshka / Nurymov D.E. – Almaty, Qajnar, 1976. – 184 b.
- [9] **Buzenkov, G.M.,** Ma S..A.Mashinydljaposevasel'skohozejajstvennyh kul'tur. – М.: Mashinostroenie, 1976. – 367 s.
- [10] **Semenov, A.N.** Zernovyesejalki. – М., Kiev Mashgiz, 1959. – 450 s.
- [11] **Alshinbaev, M.R.** TazhibajulyӘ. Sepkshtin birqalyptysebukorsetkishterinojsaralyqtaldau. – Qyzylorda, 1997. – 30 b.
- [12] **Karpenko, A.N.** Jeksperimental'no-teoreticheskoeobosnovanieprocessavyseva: Dis. doktor.teh.nauk: – М, 1946.
- [13] **Fasman, V.B.** Issledovanie jeffektivnosti ispol'zovani jatransportnogo oborudovani jajelevatorov: Dis. kand. teh, nauk.
- [14] **Atomjan, V.M.** Svobvdnoeistechenieivysevsemjanzernovymisejalkami // Izd-voglavnogoupravlenijasel'skohozejajstvennyhnauk MSH Armjanskoj SSR. – Erevan, 1960. – 138 s.
- [15] **Gjachev, L.V.** Dvizheniesypuchihmaterialov v trubahibunkerah. – М.: Mashinostroenie, 1968. – 184 s.
- [16] **Buzenkov, G.M.,** Ma S.A. Mashinydljaposevasel'skohozejajstvennyh kul'tur. – М.: Mashinostroenie, 1976. – 367 s.
- [17] **Alshynbaj, M.R.** Auysharuashylygymashinalarynynteorijasy. – Almaty: Qazaqmemlekettik universiteti., 1997. – 71 b.
- [18] **Jakovlev, M.G.** Drozhirovanienekotoryhsel'skohozejajstvennyh kul'tur // Trudy Kirg. SHI, vyp. 14. – Frunze, 1969.
- [19] **Jakovlev, I.G.** IssledovaniemehanziaciiPOSEVAOPIJNOGOMAKADRAZHirovannymisemenami: Dis. kand. tehn. Nauk.: – Alma-Ata, R 1970. – 174 s.
- [20] **Lurve, A.B.** Statisticheskajadinamikasel'skohozejajstvennyhagregatov. – М.-Л.: Kolos, 1970. – 376 s.

АНАЛИЗ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ СЫПУЧИХ СЕМЯН, СВЯЗАННЫХ С ДВИЖЕНИЕМ

Коптилеуов Б.Ж., кандидат технических наук, доцент
Тажибайулы А., кандидат технических наук, доцент
Абуова Н.А., кандидат педагогических наук
Тасбергенова Г. Ж.², магистр сельскохозяйственных наук
Нурғалиев Н.Ш., PhD

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация. В статье изложены исследования с целью определения физико-механических состав и свойств зерна для создания конструкции рабочих частей машин, применяемых в процессе механизации производственных процессов земледелия. В этих исследованиях следует обратить внимание на возможности качественной работы посевного механизма сеялки, применяемой в целях посева. В связи с этим при посеве сыпучих семян посевных культур определяются параметры на основе ее наружной формы и размеров, и возможности проходов в процессе их заливки и учитываются в зависимости от конструкции машины.

Текучесть сыпучих семян тесно связана с их подвижным видом (внутренним, внешним фрикционным кратным), весовым расходом q , диаметром D и высотой колонны состава — H . Они представляют собой сложный механизм, осуществляемый в целостном соединении, без которого невозможно обойтись. Силы давления по горизонтали, вертикали, прикладываемые сыпучими материалами друг к другу и стенкам, налитыми в коробку, увеличиваются в зависимости от высоты зерна P_{xy} , варьируя от самого низкого до самого высокого. В то же время, в зависимости от высоты залитого зерна, силы P_{xy} также растут в прямом соотношении. Надо сказать, что сила давления зерна на стенку сосуда выше, чем сила давления зерна в центре. По мере увеличения высоты зернового состава в таких условиях давление между его горизонтальными толщами также становится меньше.

Исследования, проводимые на разных этапах, требуют поиска, исследования и анализа различных свойств зерна каждой культуры в зависимости от его внешней формы в зависимости от его сыпучести, этапов прохождения потока из коробки или закономерностей заливки.

Ключевые слова: сыпучие материалы, закономерности прохождения зерна через отверстие, изыскания, исследования.

ANALYSIS OF THE RESEARCHES OF THE PROPERTIES OF LOOSE SEEDS ASSOCIATED WITH MOVEMENT

Koptileuov B.Zh., candidate of technical sciences, associate professor
Tazhibayuly A., candidate of technical sciences, associate professor
Abuova N.A., candidate of pedagogical sciences
Tasbergenova G. Zh.², master of agricultural sciences
Nurgaliev N.Sh., PhD

Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents research to determine the physical and mechanical composition and properties of grain to create the design of the working parts of machines used in the process of mechanization of agricultural production processes. In these studies, attention should be paid to the possibilities of high-quality work of the sowing mechanism of the seeder used for sowing. In this regard, when sowing loose seeds of sowing crops, parameters are determined based on its external shape and size, and the possibility of passages during their filling and are taken into account depending on the design of the machine.

The fluidity of loose seeds is closely related to their mobile type (internal, external friction multiple), weight flow q , diameter D and height of the composition column - H . They are a complex mechanism implemented in a holistic connection, without which it is impossible to do. The horizontal and

vertical pressure forces applied by bulk materials to each other and to the walls poured into the box increase depending on the height of the RCU grain, varying from the lowest to the highest. At the same time, depending on the height of the filled grain, the RCU forces also grow in direct proportion. It must be said that the grain pressure force on the vessel wall is higher than the grain pressure force in the center. As the height of the grain composition increases under such conditions, the pressure between its horizontal layers also becomes less.

Research carried out at different stages requires the search, research and analysis of the various properties of the grain of each crop, depending on its external form, depending on its flowability, the stages of the flow from the box or the patterns of pouring.

Keywords: bulk materials, patterns of grain passage through a hole, research, research.

IMPACT OF SALICYLIC ACID AND OXALIC ACID ON PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF WHEAT PLANT

Irkitbay A.¹, PhD student,

<https://orcid.org/000000028329052X>, ahzhan247@gmail.com

Sapakhova Z.B.², PhD

<https://orcid.org/0000-0002-8007-5066>, zagipasapakhova@gmail.com

Gabdulov M. A.³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-1818-5272>, madigabdulov@mail.ru

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan.*

²*Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty city, Republic of Kazakhstan,*

³*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhanger khan, Uralsk city, Republic of Kazakhstan.*

Annotation. The issue which affected the quality and availability of wheat is not only abiotic and biotic stresses but also climate change. Approximately, a third of agricultural production is produced through out the use of pesticides. Pesticides have harmful impacts on the crops, beneficial microorganisms and the health of human beings. Thus, alternative or chemical-free methods of plant protection prevent from the risks of causing by chemicals. In this study, in order to gain constant dry weight of root and shoot, shoot and root of wheat at three leaves stage were pulled out from the soil then they are separated. In order to get constant dry weight shoot and root of wheat in an thermostat set to 100 C for 30 minutes. Immediately after cooling, the plants were weighed on a scale. Salicylic acid rates were 0, 0.25, and 0.5 mM, and the oxalic acid rates were 0, 0.1, and 0.2 mM, which were applied via foliar vs. seed treatments. In this experiment the highest germination percentage observed in 0.50mM SA+0.20mM OA and 0.20mM OA with 99% and 98% respectively compared to 87.7% germination in the control. When treated with salicylic acid and oxalic acid as chemical inducers by seed treatment or foliar spray, affected growth and yield of wheat (Tables 2-5). These studies can be important for research works which is to be proposed to protect wheat crops from abiotic and biotic stresses.

Keywords: Seed treatment, foliar application, shoot, root, seed germination.

Abbreviations: Salicylic acid - SA, oxalic acid - OA.

Introduction. Wheat (*triticum spp.*) is one of the most important cereal crops of human being. About 37 percent of the world's population consumes wheat as a main cereal; it is about 20 percent of all food calories consumed by people, and annual world production of wheat has grown to more than 600 million tons, more than a third of the world's total cereal production [1]. Central Asia, including Kazakhstan, is an important player in regional and global food security, producing most of the grain traded in the region, with wheat production area in Kazakhstan accounting for more than 85% of total cereal production [2]. About 13.0 million tons of grain are produced annually in Kazakhstan. The average yield of cereals is 1.1 tons per hectare [3].

A widely used method of plant disease control is the regular application of chemical pesticides to plants to eliminate or limit disease phenotypes. However, it is becoming clear day by day that there are negative effects of long-term use of chemical pesticides. For example, many pesticides can cause acute and chronic human poisoning. They also cause serious ecosystem damage by affecting non-target organisms, pollinating beneficial insects, contaminating soil and water systems [34-36]. By affecting these non-target organisms, it reduces the number of microorganisms that compete with the diverse beneficial, pathogenic population in the soil and increases the attack potential of pathogens [37].

As a result of the direct and indirect effects of using chemical pesticides to control plant diseases, research has begun to refocus on finding alternative ways to control pathogens. Crop rotation has played an important role in the management of phytosanitary conditions, which is aimed at preventing the accumulation of soil-borne pathogens specific to some plant families by changing the host [38, 39].

Elicitors are chemical compounds that activate and/or strengthen the defense mechanisms of plants and, as a result, affect physiological processes, crop growth and productivity [40]. In addition, they affect the metabolic activity of plants by producing phenolic compounds and regulating the activity of antioxidant enzymes in plants and thus improve plant growth[41].

Inducers do not directly kill the pathogen, but promote plant growth and strengthen the plant's immune system, resulting in resistance to a wide range of diseases and stresses[42].

Compared to chemical pesticides, inducers of plant immunity have many advantages, for example, their applied dose is very low, no harmful effects on humans and animals, no adverse effects on the environment, the ability to induce significant disease resistance, induction of long-term and broad-spectrum plant resistance, resistance of microbes to inducers. the low risk of development and the possibility to reduce the use of chemical pesticides will thereby make it easier to protect the environment [43].

The most commonly used chemical inducers are salicylic acid (SA) and oxalic acid (OA), which mimic the systemic effects of local infection [44]. Salicylic acid is a central component of systemic immunity signaling [45].

Induction of plant defense mechanisms with the help of synthetic molecules is a new technology for combating plant diseases [4]. SA is involved in various physiological and developmental reactions and processes, such as seed germination, membrane functions, enzyme activity, photosynthesis and respiration, water and nutrient uptake, Hence SA has an effect on overall plant growth and development [5-6]. Salicylic acid (SA) is a phenolic compound, a derivative of benzoic acid, usually found in plants at low concentrations (less than 1 mg per kg pure weight) [21].

However, SA concentration increases by 20 times by activating the genes responsible for the synthesis of defense-related proteins in infected plants [22]. Endogenous and exogenous salicylic acid induces system acquired resistance by acting as a signaling molecule for the development of local innate immunity [23]. In addition, SC is an endogenous regulator of plant growth and development [24,25].

OA a non-specific phytotoxin found in plant tissue, is not directly poisonous, but functions as a signaling molecule or inducer by altering and redirecting pathways leading to cell death [7]. Oxalic acid is an organic acid that is found in plants, fungi, and animals. It's role in living organisms is different [26]. It is a virulence factor of several plant pathogenic fungi, including sclerotinia sclerotium species [27]. In plants oxalic acid has two different function depending on it's concentration. A high concentration of OA stimulates programmed cell death and activates fungal development, while a low concentration induces plant resistance to fungi [28].

Chemically activating disease resistance in plants can be an additional way for farmers to protect themselves from losses due to plant diseases. The purpose of the research work was to study the effect of chemical inducers, salicylic acid and oxalic acid on wheat growth and yield attributes

Materials and methods. A completely randomized design with different combinations of SA, OA, and seed treatment was conducted during 2020 -2021 growing years in the field of Kazakh research institute of agriculture and plant growing and the measuring of seed germination was conducted in Kazakh national agrarian research university at the laboratory of plant micropogation, Kazakhstan. While the SA levels were 0.25 and 0.5 mM, the OA levels were 0.1 and 0.2 mM, respectively. The treatment combinations were replicated 3 times.

In order to get constant dry weight shoot and root of wheat in a thermostat set to 100 °C for 30 minutes. Immediately after cooling, the plants were weighed on a scale. Seed germination was measured by the protocol [8]. Yield, and harvest index were determined. 10 spikes of wheat were collected randomly from each replication, and the weight of 1,000 grains was calculated. To calculate spikelet numbers, 10 stalks were collected randomly from each replication. The number of grains was determined from 10 randomly selected spikelets from each replication. Harvest index was calculated by dividing the weight of grain yield by the weight of total biomass (shoot biomass and grain yield combined).

Results and discussion. Seed germination is a mechanism of embryo activation as a result of morphological and physiological changes. Before germination, the seed absorbs water, resulting in the expansion and elongation of the seed embryo. When the root emerges leaves the seed layers, the seed germination process is complete [9]. Application of appropriate concentrations of SA stimulated plant growth under normal and different abiotic stress conditions [10,11].

The result of our experiment showed the highest germination of 99% and 98% in 0.50mM SA+0.20mM OA and 0.20mM OA compared to 87.7% germination in the control. And in 0.25mM SA and 0.25mM SA and +0.1mM OA versions, approximately 94% germination was observed (table 1). In other article, it is argued that the percentage of seed germination increases with increasing concentration of salicylic acid [12]. Based on research findings, salicylic acid plays an important role in regulating plant growth by affecting cell division and cell expansion [13,14].

In our results, when using acids individually, the height of the shoot was 24, 25, 23, respectively, in 0.25mM SA, 0.10mM OA, 0.20mM OA. In addition, when seeds soaked in a solution of 0.25 mM Sa + 0.2 mM OA and 0.5 mM SA + 0.2 mM OA, it showed a better performance with 24 compared to the control (table 1). There is also a positive correlation between oxalic acid concentration and parameters of wheat growth and productivity [15]. Other research reported that 0.05 mM SA stimulated the growth of young wheat seedlings and increased ear size [16].

Table 1 – The effect of foliar application of salicylic, oxalic acids and the mixture of both acids on shoot, root and Shoot/Root of wheat

No	The concentration of acids	Seed germination %	Seedlings ht. (cm) (at three leaf stage)
1	Control	88	22
2	0,25 mM SA	94	23
3	0,50 mM SA	87	21
4	0,10 mM OA	79	25
5	0,20 mM OA	98	23
6	0,25 mM SA+ 0,10 mM OA	94	22
7	0,25 mM SA+ 0,20 mM OA	89	24
8	0,50 mM SA+ 0,10mM OA	99	22
9	0,50 mM SA+ 0,20mM OA	85	23

Our results are supported by the results of other scientists' studies, for example, salicylic acid, when soaked with other chemical inducers, reduced the negative effects of abiotic stress in various crops [17,18]. Foliar treatment with salicylic acid significantly improved wheat growth and grain yield [19].

When treated with salicylic acid and oxalic acid as chemical inducers by seed treatment or foliar spray, affected growth and yield of wheat (Tables 2 - 5). The spikelets, seeds in spikelet, grain yield, and TKW of wheat were remarkably affected by the acid treatments (Table 2,3).

Plant height affected by the both acids treatment, such as when treated with 0.20 OA increased 25% and 4% in 0.5 SA + 0.10OA mM in the foliar application. What about tiller number, tiller number unaffected by the foliar application of salicylic acid and oxalic acid.

The number of spikelet rose by 7% in 0.10 and 0.20-mM oxalic acid in foliar treatment, respectively compared to the control, meanwhile, this index increased in 0.5SA + 0.10OA mM and in 0.5SA + 0.20OA mM with 7% respectively. Furthermore, seeds in spikelet increased by 5% in 0.50 SA + 0.10 OA mM and by 8% in 0.10 OA mM when foliar application of salicylic acid and oxalic acid. The grain yield of wheat increased over 8% in foliar treatments compared to control as well as this is 4 times more than seed treatment. The 1000-grain weight increased by 11% with 0.50 SA + 0.20 OA mM and by 13% with 0.25 SA + 0.10 OA mM in foliar spray compared to the control (Table 2).

Table 2 – Effects of salicylic acid (SA), oxalic acid (OA), and their mode of application on plant height, tillers, spikelets, and grain yield of wheat in foliar spray (averaged results through 2020 and 2021)

No	The concentration of acids	Plant Height (cm)	Tiller no./plant	Spikelet no./plant	Seeds/spikelet	Yield (g/m ²)	1000-grain wt. (g)
1	Control	97.7	2.9	13.7	32.7	112.7	39.0
2	0,25 mM SA	87.7	2.5	12.0	25.3	153.7	38.7
3	0,50 mM SA	94.0	2.8	14.0	31.0	106.7	40.8
4	0,10 mM OA	96.0	2.6	14.0	35.3	133.3	41.3
5	0,20 mM OA	122.3	2.9	14.3	33.0	169.7	40.9
6	0,25 mM SA+ 0,10 mM OA	99.0	2.9	13.3	31.7	141.7	44.1
7	0,25 mM SA+ 0,20 mM OA	88.0	2.6	14.0	29.0	143.7	41.4
8	0,50 mM SA+ 0,10mM OA	102.0	2.9	14.7	34.3	144.0	39.8
9	0,50 mM SA+ 0,20mM OA	94.7	2.8	14.7	32.7	162.7	43.1

The 1000-grain weight affected by the seed treatment, such as rose by 9% in 0.25 SA mM, 6% in 0.50 SA + 0.10 OA mM and 8% in 0.25 SA + 0.10 OA mM incompared to the control. The number of spikelet increased following the increasing of concentration of oxalic acid by 33% and 37% in 0.10OA mM and 0.2 OA mM respectively. 24% in 0.50 SA mM in seed treatment. Furthermore, seeds in spikelet increased by 14% in 0.50 SA mM and the higher results observed in 0.25 mM SA in seed treatment with 17%. The grain yield of wheat increased over 2% in seed treatments. The highest grain yield index observed in 0.2 OA mM with 50% seed treatment, respectively. Plant height growth observed more than 3% in seed treatment. Contrary to foliar application, tiller number increased 12.5% in response to the 0.25 SA + 0.10 OA mM and 8% with 0.2 OA mM compared to the control in seed treatment. Interestingly, All yield attributes increased in 0,50 SA+ 0,10 OA mM in seed treatment (Table 3).

Root and shoot distribution, total biomass production, shoot: root, and harvest index of wheat also were affected by both salicylic acid (SA) and oxalic acid (OA) treatments (Table 4,5). Biomass of shoot and root increased by more than 2% when salicylic acid (SA) and oxalic acid (OA) were used as a foliar spray compared to the control. Total biomass growth significantly with increasing of salicylic acid and oxalic acids concentration by more than 2%. Furthermore, the Harvest of wheat increased by 13% when applied as foliar application at 0.20

mM OA and 0.5 SA+0.2 OA mM, The shoot production increased 2% in 0.25SA + 0.10OA mM in foliar application.

Table 3 – Effects of salicylic acid (SA), oxalic acid (OA), and their mode of application on plant height, tillers, spikelets, and grain yield of wheat in seed treatment (averaged results through 2020 and 2021)

No	The concentration of acids	Plant Height (cm)	Tiller no./plant	Spikelet no./plant	Seeds/spikelet	Yield (g/m ²)	1000-grain wt. (g)
1	Control	98.3	2.4	14.0	29.0	123.0	40.4
2	0,25 mM SA	102.3	2.6	15.0	34.0	127.7	44.0
3	0,50 mM SA	106.0	2.4	13.7	33.3	152.3	40.0
4	0,10 mM OA	101.3	2.3	13.7	27.0	164.3	41.7
5	0,20 mM OA	92.7	2.6	14.3	32.3	169.3	43.0
6	0,25 mM SA+ 0,10 mM OA	98.7	2.7	14.0	31.0	133.0	43.8
7	0,25 mM SA+ 0,20 mM OA	98.7	2.5	13.7	31.7	157.3	41.9
8	0,50 mM SA+ 0,10mM OA	101.3	2.6	14.3	31.7	126.3	43.1
9	0,50 mM SA+ 0,20mM OA	103.7	2.3	13.0	30.0	118.7	40.4

The root weight increased by 14% in 0.25 SA + 0.2 OA mM and the highest weight observed in 0.2 OA mM with 30% compared to the control. The shoot production growth observed in only 0,25SA+ 0,10OA mM with 2% compared to the control (Table 4).

Table 4 – Effects of salicylic acid (SA), oxalic acid (OA), and their mode of application on root and shoot distribution, total biomass production, shoot: root, and harvest index of wheat in foliar application (averaged results through 2020-2021)

No	The concentration of acids	Shoot weight (g/plant)	Root weight (g/plant)	Biomass weight (g/plant)	Total*	Shoot/root	Harvest index
1	Control	153.5	46.1	199.5	321.8	3.4	0.38
2	0,25 mM SA	148.6	57.7	206.2	353.7	2.6	0.42
3	0,50 mM SA	150.5	53.7	204.1	323.9	2.9	0.37
4	0,10 mM OA	153.8	55.0	208.8	335.5	2.8	0.37
5	0,20 mM OA	147.4	52.5	200.0	336.9	2.9	0.41
6	0,25 mM SA+ 0,10 mM OA	157.0	53.5	210.3	341.2	2.9	0.38
7	0,25 mM SA+ 0,20 mM OA	147.4	52.5	200.0	336.9	2.9	0.41
8	0,50 mM SA+ 0,10mM OA	141.4	53.5	195.0	328.9	2.6	0.40
9	0,50 mM SA+ 0,20mM OA	142.4	55.7	197.9	346.5	2.6	0.43

*Total includes root and shoot biomass and grain yield.

The shoot production was decreased by 10% in seed treatment. The root weight increased in by more than 14% in 0.25 SA + 0.2 OA mM and the highest weight observed in 0.20 OA mM with 33% compared to the control. Moreover, Biomass of shoot and root affected by the salicylic acid (SA) and oxalic acid (OA) such as increased by 3% in 0.25SA mM. Harvest index increased in all acids concentration and combination of the salicylic acid and oxalic acid the highest percentage observed in 0.10OA mM and 0.20OA mM by 22% (Table 5).

Our results were confirmed by the results of other studies, 0.22 mM oxalic acid was the most effective treatment because the highest growth was observed in the length and weight of shoot and roots/plant [20]. Other researchers reported that salicylic acid along with other

chemical inducers, when used as seed priming, reduced the adverse effects of abiotic stresses in different crops [29,30]. Foliar application of salicylic acid reportedly improved the wheat growth and grain yield attributes [31], especially the application of 0.25 mM salicylic acid increased the wheat tiller numbers by 27 to 41%, when compared to the control. Several other studies have indicated that when salicylic acid is applied (0.01 to 0.1 mM) to wheat under field conditions, it increased the grain yield by 2.2 to 7.7%, when compared to the control [30,32,34].

Table 5 – Effects of salicylic acid (SA), oxalic acid (OA), and their mode of application on root and shoot distribution, total biomass production, shoot: root, and harvest index of wheat in seed treatment (averaged results through 2020-2021)

№	The concentration of acids	Shoot weight (g/plant)	Root weight (g/plant)	Biomass weight (g/plant)	Total*	Shoot/ root	Harvest index
1	Control	157.9	47.5	205.3	321.7	3.4	0.36
2	0,25 mM SA	155.4	56.2	211.7	343.9	2.8	0.38
3	0,50 mM SA	151.0	58.5	209.5	358.3	2.7	0.41
4	0,10 mM OA	150.5	55.8	206.2	368.0	2.7	0.44
5	0,20 mM OA	142.5	63.5	205.9	367.8	2.3	0.44
6	0,25 mM SA+ 0,10 mM OA	156.1	53.4	209.5	343.7	2.9	0.39
7	0,25 mM SA+ 0,20 mM OA	141.7	55.3	197.0	339.6	2.6	0.42
8	0,50 mM SA+ 0,10mM OA	155.1	53.2	208.3	338.3	2.9	0.38
9	0,50 mM SA+ 0,20mM OA	146.3	52.7	199.1	338.0	2.8	0.41

*Total includes root and shoot biomass and grain yield.

Conclusions. To sum up, at the concentrations of 0.25mM SA, 0.20mM SA and 0.50mM SA+0.20mM OA, the germination of seeds and the height of the shoot at the 3-leaf stage showed a higher index compared to the control. Moreover, the HI of wheat increased by 13% when applied as foliar application at 0.20 mM OA and 0.5 SA+0.2 OA mM compared to the control. The seed treatments also had affection on the biomass production and HI of wheat. The number of spikelet rose by 7% in 0.10 and 0.20-mM oxalic acid in foliar treatment, respectively. The 1000-grain weight was increased by 13% in 0.25 SA+0.10 OA mM in foliar application compared to the control. 0.25SA + 0.10OA mM concentration had effects on all root and shoot distribution, total biomass production, shoot: root, and harvest index of wheat in foliar application compared to the control. Meanwhile, 0.25SA + 0.10OA mM and 0.50SA + 0.10OA mM concentrations had effect on all plant height, tillers, spikelets, and grain yield of wheat. It can be conclude that this results of research has a beneficial role in alleviation of abiotic and biotic stresses of wheat crops.

References:

- [1] **Fehér, I.**, Lehota, J., Lakner, Z., Kende, Z., Bálint, C., Vinogradov, S., & Fieldsend, A. Kazakhstan's wheat production potential //The eurasian wheat belt and food security. – Springer, Cham, 2017. – P. 177-194.
- [2] **Morgounov A.**, Abugalieva A., Martynov S. Effect of climate change and variety on long-term variation of grain yield and quality in winter wheat in Kazakhstan //Cereal Research Communications. – 2014. – T. 42. – №. 1. – P. 163-172.
- [3] **Babkenova, S. A.**, Babkenov, A. T., Pakholkova, E. V., & Kanafin, B. K. Pathogenic complexity of septoria spot disease of wheat in northern Kazakhstan //Plant Science Today. – 2020. – T. 7. – №. 4. – P. 601–606-601–606.
- [4] **Kogel K. H.**, Langen G. Induced disease resistance and gene expression in cereals //Cellular Microbiology. – 2005. – T. 7. – №. 11. – P. 1555-1564.

- [5]**Hayat S.**, Ahmad A. (ed.). Salicylic acid-a plant hormone. – Springer Science & Business Media, 2007.
- [6]**Sahu G. K.** Salicylic acid: Role in plant physiology and stress tolerance //Molecular stress physiology of plants. – Springer, India, 2013. – P. 217-239.
- [7]**Aruoma O. I.** Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease //Journal of the American oil chemists' society. – 1998. – T. 75. – №. 2. – P. 199-212.
- [8]**Manmathan H.**, Lapitan N. L. V. Measuring germination percentage in wheat //Bio-protocol. – 2013. – T. 3. – №. 16. – P. e866-e866.
- [9]**Anaya, F.**, Fghire, R., Wahbi, S., & Loutfi, K. Influence of salicylic acid on seed germination of *Vicia faba* L. under salt stress //Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2018. – T. 17. – №. 1. – P. 1-8.
- [10]**Gunes, A.**, Inal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Bagci, E. G., & Cicek, N. Salicylic acid induced changes on some physiological parameters symptomatic for oxidative stress and mineral nutrition in maize (*Zea mays* L.) grown under salinity //Journal of Plant Physiology. – 2007. – T. 164. – №. 6. – P. 728-736.
- [11]**Manzoor, K.**, Ilyas, N., Batool, N., Ahmad, B., & Arshad, M. Effect of Salicylic Acid on the Growth and Physiological Characteristics of Maize under Stress Conditions //Journal of the Chemical Society of Pakistan. – 2015. – T. 37. – №. 3.
- [12]**Anaya, F.**, Fghire, R., Wahbi, S., & Loutfi, K. Influence of salicylic acid on seed germination of *Vicia faba* L. under salt stress //Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2018. – T. 17. – №. 1. – P. 1-8.
- [13]**Vanacker, H.**, Lu, H., Rate, D. N., & Greenberg, J. T. A role for salicylic acid and NPR1 in regulating cell growth in *Arabidopsis* //The Plant Journal. – 2001. – T. 28. – №. 2. – P. 209-216.
- [14]**Davies P. J.** (ed.). Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action!. – Springer Science & Business Media, 2004.
- [15]**El-Shabrawi, H. M.**, Bakry, B. A., Ahmed, M. A., & Abou-El-Lail, M. Humic and oxalic acid stimulates grain yield and induces accumulation of plastidial carbohydrate metabolism enzymes in wheat grown under sandy soil conditions //Agricultural Sciences. – 2015. – T. 6. – №. 1. – P. 175.
- [16]**Shakirova, F. M.**, Sakhabutdinova, A. R., Bezrukova, M. V., Fatkhutdinova, R. A., & Fatkhutdinova, D. R.. Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity //Plant science. – 2003. – T. 164. – №. 3. – P. 317-322.
- [17]**Razzaq, A.**, Mahmood, I., Iqbal, J., Rasheed, A. Q. M., & Ahmad, M. Enhancing drought tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.) through chemical priming //Wulfenia Journal. – 2013. – T. 20. – №. 7. – P. 44-58.
- [18]**Khan, S. U.**, Asghari, B., & Gurmani, A. R.. Abscisic acid and salicylic acid seed treatment as potent inducer of drought tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) //Pakistan Journal of Botany. – 2012. – T. 44. – №. Suppl. 1. – P. 43-49.
- [19]**Jatana, B. S.**, Ram, H., Gupta, N., & Kaur, H. Wheat response to foliar application of salicylic acid at different sowing dates //Journal of Crop Improvement. – 2022. – T. 36. – №. 3. – P. 369-388.
- [20]**Sadak, M. S.**, & Orabi, S. A. Improving thermo tolerance of wheat plant by foliar application of citric acid or oxalic acid //Int. J. ChemTech Res. – 2015. – T. 8. – P. 333-345.
- [21]**Raskin, I.**, Skubatz, H., Tang, W., & Meeuse, B. J.. Salicylic acid levels in thermogenic and non-thermogenic plants //Annals of Botany. – 1990. – T. 66. – №. 4. – P. 369-373.
- [22]**Malamy, J.**, Carr, J. P., Klessig, D. F., & Raskin, I. Salicylic acid: a likely endogenous signal in the resistance response of tobacco to viral infection //Science. – 1990. – T. 250. – №. 4983. – P. 1002-1004.
- [23]**Raskin I.** Role of salicylic acid in plants //Annual review of plant biology. – 1992. – T. 43. – №. 1. – P. 439-463.
- [24]**Hayat, Q.**, Hayat, S., Irfan, M., & Ahmad, A. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: a review //Environmental and experimental botany. – 2010. – T. 68. – №. 1. – P. 14-25.
- [25]**Rivas-San Vicente M.** Plasencia J. Salicylic acid beyond defence: its role in plant growth and development //Journal of experimental botany. – 2011. – T. 62. – №. 10. – P. 3321-3338.

- [26] **Wang, Q.**, Lai, T., Qin, G., & Tian, S. Response of jujube fruits to exogenous oxalic acid treatment based on proteomic analysis //Plant and cell physiology. – 2009. – T. 50. – №. 2. – P. 230-242.
- [27] **Marciano P.**, Di Lenna P., Magro P. Oxalic acid, cell wall-degrading enzymes and pH in pathogenesis and their significance in the virulence of two *Sclerotinia sclerotiorum* isolates on sunflower //Physiological Plant Pathology. – 1983. – T. 22. – №. 3. – P. 339-345.
- [28] **Lehner, A.**, Meimoun, P., Errakhi, R., Madiona, K., Barakate, M., & Bouteau, F. Toxic and signalling effects of oxalic acid: Oxalic acid—Natural born killer or natural born protector? //Plant signaling & behavior. – 2008. – T. 3. – №. 9. – P. 746-748.
- [29] **Khan, S. U.**, Asghari, B., & Gurmani, A. R. Abscisic acid and salicylic acid seed treatment as potent inducer of drought tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) //Pakistan Journal of Botany. – 2012. – T. 44. – №. Suppl. 1. – P. 43-49.
- [30] **Razzaq, A.**, Mahmood, I., Iqbal, J., Rasheed, A. Q. M., & Ahmad, M. Enhancing drought tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.) through chemical priming //Wulfenia Journal. – 2013. – T. 20. – №. 7. – P. 44-58.
- [31] **Jatana, B. S.**, Ram, H., Gupta, N., & Kaur, H. Wheat response to foliar application of salicylic acid at different sowing dates //Journal of Crop Improvement. – 2022. – T. 36. – №. 3. – P. 369-388.
- [32] **Lopez Tejada R.**, Camacho Rodriguez V., Gutierrez Coronado M. A. Use of salicylic acid sprays on wheat to increase yield in three wheat varieties //TERRA (Mexico). – 1998.
- [33] **Islam K. R.**, Didenko N. O. Impact of sustainable agricultural management practices on soil quality and crop productivity //Final Report (FSA3-18-63886-0), CRDF-Global. – 2019.
- [34] **Jodi Woan-Fei Law1.**, Hooi-Leng Ser1, Tahir M. Khan1,2, Lay-Hong Chuah1, Priyia Pusparajah3, Kok-Gan Chan4, Bey-Hing Goh1,5* and Learn-Han Lee1,5*. The potential of *Streptomyces* as biocontrol agents against the rice blast fungus, *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*) //Frontiers in microbiology. – 2017. – T. 8. – P. 3.
- [35] **David Pimentel.** Lori Mc Laughlin Andrew Zepp Benyamin Lakitan Tamara Kraus Peter Kleinman Fabius Vancini W. John Roach Ellen Graap William S. Keeton Gabe Selig. Environmental and economic effects of reducing pesticide use in agriculture //Agriculture, Ecosystems & Environment. – 1993. – T. 46. – №. 1-4. – P. 273-288.
- [36] **Viaene, T.**, Langendries, S., Beirinckx, S., Maes, M., & Goormachtig, S. *Streptomyces* as a plant's best friend? //FEMS microbiology ecology. – 2016. – T. 92. – №. 8.
- [37] **Jacobsen C. S.**, Hjelmsø M. H. Agricultural soils, pesticides and microbial diversity //Current opinion in biotechnology. – 2014. – T. 27. – P. 15-20.
- [38] **Cook R. J.** Take-all of wheat //Physiological and Molecular Plant Pathology. – 2003. – T. 62. – №. 2. – P. 73-86.
- [39] **Chellemi, D. O.**, Gamliel, A., Katan, J., & Subbarao, K. V. Development and deployment of systems-based approaches for the management of soilborne plant pathogens //Phytopathology. – 2016. – T. 106. – №. 3. – P. 216-225.
- [40] **Thakur M.**, Sohal B. S. Role of elicitors in inducing resistance in plants against pathogen infection: a review //International Scholarly Research Notices. – 2013. – T. 2013.
- [41] **Yakhin, O. I.**, Lubyantsev, A. A., Yakhin, I. A., & Brown, P. H. Biostimulants in plant science: a global perspective //Frontiers in plant science. – 2017. – T. 7. – P. 2049.
- [42] **Dewen, Q.**, Yijie, D., Yi, Z., Shupeng, L., & Fachao, S. Plant immunity inducer development and application //Molecular Plant-Microbe Interactions. – 2017. – T. 30. – №. 5. – P. 355-360.
- [43] **Alexandersson, E.**, Mulugeta, T., Lankinen, Å., Liljeroth, E., & Andreasson, E. Plant resistance inducers against pathogens in Solanaceae species—From molecular mechanisms to field application //International Journal of Molecular Sciences. – 2016. – T. 17. – №. 10. – P. 1673.
- [44] **Vallad G. E.**, Goodman R. M. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture //Crop science. – 2004. – T. 44. – №. 6. – P. 1920-1934.
- [45] **Yalpani, N.**, Silverman, P., Wilson, T. M., Kleier, D. A., & Raskin, I. Salicylic acid is a systemic signal and an inducer of pathogenesis-related proteins in virus-infected tobacco //The Plant Cell. – 1991. – T. 3. – №. 8. – P. 809-818.

БИДАЙДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРГЕ САЛИЦИЛ МЕН ҚЫМЫЗДЫҚ ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ӘСЕРІ

Іркітбай А.¹, PhD докторант

Сапахова З. Б.², PhD,

Ғабдулов М.А.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент,

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

³Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Бидайдың сапасы мен қолжетімділігіне әсер ететін мәселе тек абиотикалық және биотикалық стресстер ғана емес, сонымен қатар климаттың өзгеруінде бидай өндірісіне кері әсерін тигізеді. Шамамен ауыл шаруашылығы өнімдерінің үштен бірі пестицидтерді қолданып өсіріледі. Пестицидтер егінге, пайдалы микроорганизмдерге және адам денсаулығына зиянды әсер етеді. Сондықтан, өсімдіктерді қорғаудың баламалы немесе химикатсыз әдістері химиялық заттардың әсерінен болатын қауіптерден сақтайды. Бұл зерттеуде тамырдың тұрақты құрғақ салмағын алу үшін үш жапырақты сатыдағы бидайдың өркені, жер үсті бөлігі және тамыры топырақтан жұлынып алынды және екі бөлігі бір-біріне ажыратылды. Тұрақты құрғақ салмақ алу үшін бидайдың жер үсті бөлігі мен тамырын термостатта 100 С температураға 30 мину құрғатылды. өсімдіктер салқындағаннан кейін бірден таразыда өлшенеді. Салицил қышқылының мөлшерлемесі 0, 0,25 және 0,5 мМ болды, ал қымыздық қышқылының мөлшерлемесі 0, 0,1 және 0,2 мМ болды, олар жапырақтар мен тұқымдарды өңдеу арқылы қолданылды. Бұл тәжірибеде тұқым өңгіштігінің жоғары көрсеткіші 0,50 мм СҚ+0,20 мм ҚҚ және 0,20 мм ҚҚ-мен оңделген нұсқаларда сәйкесінше 99% және 98% болды. Бақылаумен салыстырғанда өскіннің жер үсті бөлігінің салмағы 4%-дан астам, ал тамырдың салмағы жапырақта да, тұқымда да 14%-ға артты. Бұл зерттеулер бидай дақылдарын ауру қоздырғыштарынан қорғауға арналған ғылыми-зерттеу жұмыстары үшін маңызды болуы мүмкін.

Кілт сөздер: Тұқымдарды өңдеу, жапырақты өңдеу, өркен, тамыр, тұқымның өңгіштігі.

Қысқартулар: салицил қышқылы - СҚ, қымыздық қышқылы - ҚҚ.

ВЛИЯНИЕ САЛИЦИЛОВОЙ И ЩАВЕЛОВОЙ КИСЛОТ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПШЕНИЦЫ

Іркітбай А.¹, докторант

Сапахова З.Б.², PhD

Ғабдулов М.А.³, Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, г. Алматы, Республика Казахстан.

²Институт биологии и биотехнологии растений, г. Алматы, Республика Казахстан,

³Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Республика Казахстан

Аннотация. Проблема, влияющая на качество и доступность пшеницы, связана не только с абиотическими и биотическими стрессами, но и с изменением климата. Примерно треть сельскохозяйственной продукции производится за счет использования пестицидов. Пестициды оказывают вредное воздействие на сельскохозяйственные культуры, полезные микроорганизмы и здоровье человека. Таким образом, альтернативные или нехимические методы защиты растений предотвращают риски, вызываемые химическими веществами. В данном исследовании для достижения постоянной сухой массы корня и побега, побег и корень пшеницы на стадии трех листьев выдергивали из почвы, после чего их отделяли. Для получения постоянной сухой массы побегов и корней пшеницы в термостате устанавливали температуру 100°С в течение 30 минут.

Сразу после охлаждения, растения взвешивали на весах. Дозы салициловой кислоты составляли 0, 0,25 и 0,5 мМ, а дозы щавелевой кислоты составляли 0, 0,1 и 0,2 мМ, которые применялись посредством внекорневой обработки по сравнению с обработкой семян. В этом эксперименте самый высокий процент прорастания наблюдался при 0,50 мМ СК + 0,20 мМ ОА и 0,20 мМ ОА с 99% и 98% соответственно по сравнению с 87,7% всхожести в контроле. Масса побегов увеличилась более чем на 4% по сравнению с контролем, при этом масса корня увеличилась на 14% как при внекорневом прорастании, так и при прорастании семян. Эти исследования могут иметь значение для научно-исследовательских работ, целью которых является защита посевов пшеницы от патогенов.

Ключевые слова: обработка семян, листовая обработка, побег, корень, прорастание семян.

Сокращения: салициловая кислота - СК, щавелевая кислота - ЩК.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған басшылық

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіңде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым тілдері – қазақша, орысша, ағылшынша.

Журналда жариялау үшін жұмыс мәтінін ұсына отырып, автор өзі туралы барлық мәліметтердің дұрыстығына, мақалада плагиат пен әдебиеттерді заңсыз алып пайдаланудың басқа түрлері жоқтығына, пайдаланылған барлық мәтін, кестелер, сызбалар, суреттердің тиісті түрде рәсімделуіне кепілдік береді.

Қолжазбада: «Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясында (ҚР Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдар тізбесінде, 21 ақпан, 2022ж, №63 бұйрық) осы бағыттағы өзекті мәселелер бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижелері болуы керек. Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс.

Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс.

2. Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип – Times New Roman, өлшемі (кегль) - 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- МРНТИ индексі – бірінші жолы, жоғарыдан, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екі қаріппен ;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп;

- ұйым, қала, елдің толық атауы (егер авторлар түрлі ұйымдарда жұмыс істесе авторлардың тегінің жанына бірдей таңба және тиісті ұйымды қою қажет) – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.**Түп нұсқа тілінде (**150-300 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Кілт сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- **Негізгі мәтін** (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

3.**Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу, тақырыптың немесе мәселенің өзектілігі, объектіні, тақырыпты, мақсаттарды, міндеттерді, әдістерді, тәсілдерді, гипотезалар мен жұмыстың маңыздылығын анықтау;

4.**Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс. Бұл бөлімде мәселенің қалай зерттелгені сипатталады: бұрын жарияланған белгіленген рәсімдерді қайталамай-ақ егжей-тегжейлі ақпарат; материалдар мен әдістерді пайдалану кезінде жаңалықты міндетті түрде енгізе отырып, жабдықты (бағдарламалық жасақтаманы) сәйкестендіру және материалдарды сипаттау қолданылады;

Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Өр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Жалпыға мәлім аббревиатуралар мен қысқартуларды қоспағанда, барлық аббревиатуралар мен қысқартулар мәтінде бірінші рет қолданылған кезде ашып жазылуы тиіс. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек. Мәтіндегі әдебиетке бірінші сілтемеде [1], екіншісі - [2] және т. б. нөмірі болуы тиіс. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді. Лицензияланбайтын басылымдарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

5. Нәтижелер/талқылау: зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. Қорытынды/қорытындылар: осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Қорытындылар белгілі бір ғылыми саладағы зерттеу нәтижелерін жалпылау үшін, ұсыныстарды немесе одан әрі жұмыс істеу мүмкіндіктерін сипаттай отырып қолданылуы керек. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат бірінші бетте сілтеме түрінде көрсетіледі

7. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация).

Романизацияланған әдебиеттер тізімі келесі түрде көрінуі керек: автор (лар) (транслитерация <http://www.translit.ru>)→(жақшадағы жыл)→транслитерацияланған нұсқадағы мақала атауы [мақала атауын ағылшын тіліне квадрат жақшамен аудару], орыс тіліндегі дереккөздің атауы (транслитерация немесе ағылшын атауы-бар болса), ағылшын тіліндегі белгілері бар. Мысалы: Chicago Style бойынша:

Gokhberg L., Kuznetsova T. (2011) Strategiya-2020: Novye kontury rossiisko iinnovatsionnoi politiki [Strategy 2020: New Outlines of Innovation Policy]. Foresight-Russia, vol. 5, no 4, pp. 8–30.

ГОСТ бойынша КохбергЛ., КузнецоваТ. Стратегия-2020: Новые контуры российской инновационной политики // Foresight-Russia. – Т. 5, № 4. – С. 8-30.

Қазақ және орыс тілдеріндегі әдебиеттер тізімін рәсімдеу стилі ГОСТ 7.1-2003 сәйкес: «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Романизацияланған әдебиеттер тізімін, сондай-ақ әлеуметтік-гуманитарлық бағыттарға арналған ағылшын (басқа шет) тіліндегі дереккөздерді безендіру стилі–American Psychological Association (<http://www.apastyle.org/>), жаратылыстану және техникалық бағыттар үшін-Chicago Style (www.chicagomanualofstyle.org).

8. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

9. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалылығы 80 % - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды

Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (khabarshy@korkyt.kz).

Мақала құны:

«Ауылшаруашылығы ғылымдары» сериясы – мақаланың бір беті: жеке тұлғалар үшін – 3000 теңге; заңды тұлғалар үшін –4000 теңге ҚҚС-сыз.

Төлем үшін:

Университет мекен жайы: 120014, Қазақстан Республикасы, Қызылорда қ,Айтеке би 29а.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті "КеАҚ " ҚР БҒМ

Реквизиттері: "Қазақстан Халық банкі" АҚ.

СТН 331000037638

БСН 960540000620

ЖСК KZ 276017201000000125

БСК HSBKZKX

КБе-16

ТТК-859

МАЗМҰНЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ СЕРИЯСЫ	
Қазақстандық арал өңірінің тұзданған топырақтары жағдайында фосфогипстің күріш өнімділігіне әсері <i>Таутенов И.А., Бекжанов С.Ж., Әбіш Н.Т., Жолдасбекқызы Н, Құлмасов Б.Ш.</i>	6
Орман шаруашылығы мен ормандарды мемлекеттік басқарудың тұрақтылығын бағалау <i>Абаева К.Т., Бейсекеева А.К., Касанова Ж.Б., Досманбетов Д.А., Сиргебаева С.Т.</i>	15
Факультативті жұмсақ бидайдың халықаралық селекциядағы гендік қорын қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында шаруашылыққа құнды белгілері бойынша біртектіліктерін анықтау <i>Есімбекова М.А., Нұрпейісов И.А., Мукин К.Б., Ержанова С.Т.</i>	24
Қазақстанның Оңтүстік және Оңтүстік-Шығысындағы дәл егіншілік жүйесіндегі топырақтың қарашірікпен, жылжымалы фосформен қамтамасыз етілуінің оңтайлы деңгейі және топырақтың азоттық қоректенуінің диагностикасы <i>Гусев В.Н., Рамазанова С.Б., Хидиров А.Э., Жусупбеков Е.К., Сағимбаева А.М.</i>	34
Жаздық бидай мен жаздық рапсты өсіруде топырақты өңдеудің агрофизикалық көрсеткіштерді реттеу және топырақтағы көміртегіні секвестрлеу үдерістеріндегі рөлі <i>Журик С.А., Заболотских В.В., Наздрачев Я.П.</i>	48
Оңтүстік Қазақстанның тәлімі жерлерінде нөлдік технологиямен өсірілген күздік бидай егінде қолданылған өскін үдеткіштер мен микротаңайытқыштарды және биотаңайытқыштарды қолданудың өнімділік құрылымына әсері <i>Сыдық Д.А., Казыбаева А.Т., Турганбаев Н.О.</i>	58
Қазақтың ұяң жүнді құйрықты қой тұқымы саулықтарының сүттілігі мен сүт құрамына қосымша азықтандырудың әсері <i>Ибраев Д.К., Шауенов С.К., Долдашева Г.К., Мулдашева А.Х., Мухаметжарова И.Е.</i>	79
Жаздық бидай мен арпа тұқымдарының фитосараптамасы және оларды сауықтыру <i>Кожабаява Г.Е., Копирова Г.И., Байжанова М.А., Елтай М.Б., Усембаева Ж.С.</i>	89
Жылыжай жағдайында түрлі жоғары сапалы мангольд сорттарын өсіру <i>Идрисова А.Б., Мырзабаева Г.А., Скабаева Г.Н., Купербаева А.Ж., Самбеткулова Н.Н.</i>	100
Қызылорда облысы жағдайында ауылшаруашылық дақылдарын суаруға арналған қысымы төмен тамшылатып суару жүйесін тәжірибелік-экспериментальды зерттеу <i>Таженова С.К., Алдамбергенова Г.Т., Шомантаев А.А.</i>	110
Алматы облысы жағдайында ашық алаңда өсірілетін қызанақ дақылын карантинді зиянкес - <i>Tuta absoluta</i> -дан биологиялық тәсілдермен қорғау <i>Алпысбаева К.А., Әділханқызы А., Нурманов Б.Б., Башкараев Н.А., Успанов А.М.</i>	121
Солтүстік Қазақстанның шоқылы-жазық аймағы жағдайында түр құрамына байланысты көпжылдық жайылымдық шөп қоспаларының бірінші жылғы өмір сүруінің өнімділігі мен сапасы <i>Байдалина С.Е., Байдалин М.Е., Сейлханов Т.М., Хусаинов А.Т.</i>	130
Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында жаңа мал азықтық дақылдардың қоректік құндылығын салыстырмалы бағалау <i>Серекпаев Н.А., Байтеленова А.А., Ногаев А.А., Муханов Н.К., Курбанбаев А.И., Ахылбекова Б.А.</i>	139
Солтүстік Қазақстанның кәдімгі қара топырақтарындағы ауыл шаруашылығы дақылдары шығымдылығының өсіру технологияларына, өнімді ылғал қорына және қоректену элементтеріне тәуелділігі <i>Бодрый К.В., Шило Е.В., Калдыбаев Д.С., Нурмухамедов Д.Б.</i>	150
Өзін-өзі және айқас тозандану кезіндегі жоңышқа сорт үлгілерінің тұқым байлау қабілеті <i>Кенебаев А. Т., Ержанова С. Т., Есімбекова М. А., Абаев С. С., Калибаев Б. Б.</i>	160

Павлодар қаласы жағдайында топырақ қоспаларының көшеттердің биометриялық көрсеткіштеріне және әртүрлі сұрыптағы қызанақтардың өнімділігіне әсері Климкина М., Кукушева А., Калиева А., Ибадуллаева С	170
Алманың калифорниялық қалқаншалы сымырмен (<i>quadraspidiotus perniciosus</i>) зақымдануының жеміс сапасы мен олардың сақталуына әсері Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Исина Ж.М., Динасилов А.С., Калдыбекқызы Г.	179
Алматы облысы жағдайында минералды тыңайтқыштарды және топырақты негізгі өңдеу тәсілдерін қолдану кезіндегі жаздық арпаның өнімділігі Аманғалиев Б. М., Жүсіпбеков Е. К., Жапаев Р. К., Қунипияева Г. Т., Байтарақова К. Ж.	188
Су эрозиясының қалыптасу динамикасын қашықтан бақылау Лисенович А.И.	198
Ауыл шаруашылығындағы робототехника – мүмкіндіктер мен перспективалар Назаров Е. А. Бурханов Б.Ж., Нурмаш Н.К.	206
Ірі қара мал жаю үшін жайылым қорын пайдаланудың сандық бағдарламасы Садық Б., Тореханов А.А., Мелдбекова Н.А., Қушенов К.И., Шанбаев К.Б.	216
Түркістан облысы жағдайында майбұршақ дақылдың технологиялық сапаларына тыңайтқыштардың әсері Муминова Ш.С., Тастанбекова Г.Р., Балгабаев А.М., Раисов Б.О.	225
Тұзданған топырақтарды пайдаланудың қауіпсіз технологиясы Сейітқазиев Ә.С., Сейітқазиева Қ.Ә., Түстікбаев М. Е., Маймақова Ә.Қ.	234
Солтүстік Тянь-Шаньда сібір тау ешкісінің оңтайлы саны (<i>capra sibirica pall.</i>) Серикбаева А.Т., Байтанаев О.А., Искакова Ж.А., Әбдібек Ә.Е.	243
Ортаның абиотикалық факторларына байланысты А.И.Бараев атындағы АШҒӨО ЖШС шығарылған асбұршақ пен жасымық сұрыптарының өнімділігі Тен Е. А., Ошергина И. П.	252
Арал өңірі жағдайында көпжылдық мал азықтық дақылдарды қамысты шалғындықта егіп-өсіру Байжанова Б.Қ., Аханов С.М., Нұрғалиев Н.Ш., Нұржан Д.Ж., Жаппарбеков Н.М.	261
Шаруашылық-бағалы белгілері бойынша күздік жұмсақ бидайдың синтетикалық желілерін зерттеу Кожмахметов К., Бастаубаева Ш.О., Слямова Н.Д., Бекбатыров М.Б., Койланов К.С.	273
Қазақстанның батысында қара сексеуіл (<i>haloxylon arphyllum</i>) орман дақылдарын құру мерзімдері Ахметов Р.С., Мамбетов Б.Т., Кентбаев Е.Ж., Досманбетов Д.А., Есімбек Б.Б.	283
<i>Metschnikowia pulcherrima</i> МР-3 ашытқы штаммының негізінде препараттың құрғақ биомассасын алу Сатенова А.М., Тұяқова А.Қ., Уразова М.С., Әбілхадиров А.М., Шайхин С.М.	293
Сусымалы тұқымның қозғалысына байланысты қасиеттеріне жүргізілген зерттеулерді талдау Коптилеуов Б.Ж., Тәжібайұлы Ә., Абуова Н.А., Тасбергенова Г. Ж., Нұрғалиев Н. Ш.	304
Бидайдың физиологиялық параметрлерге салицил мен қымыздық қышқылының әсері Іркітбай А., Сапахова З. Б., Ғабдулов М.А.	315

СОДЕРЖАНИЕ

СЕРИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК	
Влияние фосфогипса на урожайность риса в условиях засоленных почв казахстанского Приаралья <i>Тауменов И.А., Бекжанов С.Ж., Әбіш Н.Т., Жолдасбеккызы Н., Култасов Б.Ш.</i>	6
Оценка устойчивости лесного хозяйства и государственного управления лесами <i>Абаева К. Т., Бейсекеева А. К., Касанова Ж. Б., Досманбетов Д.А., Сиргебаева С.Т.</i>	15
Идентификация и изучение генофонда факультативной мягкой пшеницы международной селекции по хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-востока казахстана <i>Есимбекова М.А., Нурпеисов И.А., Мукин К.Б., Ержанова С.Т.</i>	24
Оптимальные уровни обеспеченности почв гумусом, подвижным фосфором и почвенная диагностика азотного питания в системе точного земледелия Юга и Юго-Востока Казахстана <i>Гусев В.Н., Рамазанова С.Б., Хидиров А.Э., Жусунбеков Е.К., Сагимбаева А.М.</i>	34
Роль обработки почвы в процессах регулирования агрофизических параметров и секвестрации почвенного углерода при возделывании яровой пшеницы и ярового рапса <i>Журик С.А., Заболотских В.В., Наздрачев Я.П.</i>	48
Влияние стимуляторов роста, биоудобрений и микроудобрений на формирование продуктивных элементов озимой пшеницы в условиях богары Юга Казахстана <i>Сыдық Д.А., Казыбаева А.Т., Еркуатов Р., Турганбаев Н.О.</i>	58
Влияние подкормки на молочность и состав молока овцематок казахской курдючной полугрубшерстной породы <i>Ибраев Д.К., Шауенов С.К., Долдашева Г.К., Мулдашева А.Х., Мухаметжарова И.Е.</i>	79
Фитоэкспертиза и оздоровление семян яровой пшеницы и ячменя <i>Кожобаева Г.Е., Копирова Г.И., Байжанова М.А., Елтай М.Б., Усембаева Ж.С.</i>	89
Выращивание различных высококачественных сортов мангольда (<i>Bēta vulgāris</i>) в условиях теплицы <i>Идрисова А.Б., Мырзабаева Г.А., Скабаева Г.Н., Купербаева А.Ж., Самбеткулова Н.Н.</i>	100
Опытно – экспериментальное исследование низконапорной капельной системы для орошения сельскохозяйственных культур в условиях Кызылординской области <i>Таженова С.К., Алдамбергенова Г.Т., Шомантаев А.Ә.</i>	110
Биологическая защита томатов от карантинного вредителя - <i>Tuta absoluta</i> в условиях открытого грунта Алматинской области <i>Алтысбаева К.А., Адилханкызы А., Нурманов Б.Б., Башкараев Н.А., Успанов А.М.</i>	121
Продуктивность и качество травостоя первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей в зависимости от видового состава в условиях сопочно-равнинной зоны северного Казахстана <i>Байдалина С.Е., Байдалин М.Е., Сейлханов Т.М., Хусаинов А.Т.</i>	130
Сравнительная оценка питательной ценности новых кормовых культур в степной зоне северного Казахстана <i>Серекпаев Н.А., Байтеленова А.А., Ногаев А.А., Муханов Н.К., Курбанбаев А.И., Ахылбекова Б.А.</i>	139
Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от технологий возделывания, запасов продуктивной влаги, и элементов питания в чернозёмах обыкновенных Северного Казахстана <i>Бодрый К.В., Шило Е.В., Калдыбаев Д.С., Нурмухамбетов Д.Б.</i>	150

Фертильность сортообразцов люцерны при самоопылении и свободном опылении <i>Кенебаев А. Т., Ержанова С. Т., Есимбекова М. А., Абаев С. С., Калибаев Б. Б.</i>	160
Влияние почвенных смесей на биометрические показатели рассады и урожайность томатов разных сортов в условиях г. Павлодар <i>Климкина М., Кукушева А., Калиева А., Ибадуллаева С.</i>	170
Влияние повреждения яблони калифорнийской щитовкой (<i>quadraspidiotus perniciosus</i>) на качество плодов и их сохранность <i>Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Исина Ж.М., Динасилов А.С., Калдыбеккызы Г.</i>	179
Продуктивность ярового ячменя при применении минеральных удобрений и способов основной обработки почвы в условиях Алматинской области <i>Амангалиев Б.М., Жусупбеков Е.К., Жапаев Р.К., Куныпияева Г.Т., Байтаракова К.Ж.</i>	188
Применение дистанционного зондирования и геоинформационных систем при мониторинге динамики проявлений водной эрозии <i>Лисенович А.И.</i>	198
Робототехника в сельском хозяйстве - возможности и перспективы <i>Назаров Е.А., Бурханов Б. Ж., Нурмаш Н.К.</i>	206
Цифровая программа использования пастбищных ресурсов для выпаса крупного рогатого скота <i>Садык Б., Тореханов А.А., Мелдебекова Н.А., Кушенов К.И., Шанбаев К.Б.</i>	216
Влияние удобрений на технологические качества сои в условиях Туркестанской области <i>Муминова Ш.С., Тастанбекова Г.Р., Балгабаев А.М., Раисов Б.О.</i>	225
Безопасная технология использования засоленных почв <i>Сейтказиев А. С., Сеитказиева К. А., Тустикбаев М. Е., Маймакова А. К.</i>	234
Оптимальная численность Сибирского горного козла (<i>capra sibirica pall.</i>) на Северном Тянь-Шане <i>Серикбаева А.Т., Байтанаев О.А., Искакова Ж.А., Эбдибек Э.Е.</i>	243
Продуктивность сортов гороха и чечевицы, созданных в ТОО «НПЦЗХ им. А.И.Бараева», в зависимости от абиотических факторов среды <i>Тен Е.А., Ошергина И.П.</i>	252
Возделывание тростникового луга посевом многолетних кормовых культур в условиях Приаралья <i>Байжанова Б. К., Аханов С. М., Нурғалиев Н.Ш. Нұржан Д. Ж., Жаппарбеков Н.М.</i>	261
Изучение синтетических линий озимой мягкой пшеницы по хозяйственно-ценным признакам <i>Кожзахметов К., Бастаубаева Ш.О., Слямова Н.Д., Бекбатыров М.Б., Койланов К.С.</i>	273
Сроки создания лесных культур саксаула черного (<i>haloxylon aphyllum</i>) на западе казахстане <i>Ахметов Р.С., Мамбетов Б.Т., Кентбаев Е.Ж., Досманбетов Д.А., Есімбек Б.Б.</i>	283
Получение сухой биомассы препарата на основе штамма дрожжей <i>metschnikowia pulcherrima</i> МР-3 <i>Сатенова А.М., Туякова А.К., Уразова М.С., Абилхадиров А.М., Шайхин С.М.</i>	293
Анализ проведенных исследований свойств сыпучих семян, связанных с движением <i>Коптилеуов Б.Ж., Тажибайулы А., Абуова Н.А., Тасбергенова Г. Ж., Нурғалиев Н.Ш.</i>	304
Влияние салициловой и щавелевой кислот на физиологические показатели пшеницы <i>Іркітбай А., Сапахова З.Б., Ғабдулов М.А.</i>	315

CONTENT

<i>SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES</i>	
Influence of phosphogypsum on the rice yield under the salted soils conditions of the kazakhstan aral region <i>Tautenov I.A., Bekzhanov S.Zh., Abish N.T., Zholdasbekkyzy N., Kultasov B.Sh.</i>	6
Assessment of the sustainability of forestry and state forest management <i>Abayeva K.T., Beisekeeva A.K., Kassanova Zh. B., Dosmanbetov D.A., Sirgebayeva S.T.</i>	15
Identification and study of the facultative bread wheat gene pool of international breeding on economic and valuable traits in the conditions of the southeast of kazakhstan <i>Yessimbekova M.A., Nurpeisov I.A., Mukin K.B., Yerzhanova S.T.</i>	24
<i>Optimal levels of soil availability with humus, mobile phosphorus and soil diagnostics of nitrogen nutrition in the precision agriculture system of the south and south-east of Kazakhstan</i> <i>Gusev V.N., Ramazanova S.B., Khidirov A.E., Zhusupbekov E.K., Sagimbayeva A.M.</i>	34
The role of soil tillage in the processes of regulation of agrophysical parameters and soil carbon sequestration in spring wheat and spring rapeseed cultivation <i>Zhurik S.A., Zabolotskikh V.V., Nazdrachev Ya.P.</i>	48
The influence of growth stimulants, biofertilizers and micronutrients on the formation of productive elements of winter wheat in the conditions of bogara in the south of Kazakhstan <i>Sydyk D.A., Kazybayeva A.T., Erkuatov R., Turganbaev N.O.</i>	58
Effect of supplementary feeding on milk production and milk content of ewes of kazakh fat-tailed semi-coarse-wooled breed <i>Ibrayev D.K., Shauyenov S.K., Dolgasheva G.K., Muldasheva A.H., Mukhametzhanova I.E.</i>	79
Phyto-expertize and improvement of spring wheat and barley seeds <i>Kozhabayeva G.E., Kopirova G.I., Baizhanova M.A., Altay M.B., Usembayeva Zh.S.</i>	89
Growing various highquality chard varieties in greenhouse conditions <i>Idrisova A.B., Myrzabaeva G.A., Skabaeva G.N., Kuperbaeva A.Zh., Sambetkulova N.N.</i>	100
Experimental studies of low drip system for growth of agricultural culture in kyzylordina region in the conditions of the Kyzylordina region <i>Tazhenova S.K., Aldambergenova G.T., Shomantaev A.A.</i>	110
Biological protection of tomatoes from quarantine pest - Tuta absoluta in open ground conditions of Almaty region <i>Alpysbayeva K., Adilkhankyzy A., Nurmanov B., Bashkarayev N., Uspanov A.</i>	121
Productivity and quality of the herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures depending on the species composition in the conditions of the hill-plain zone of northern Kazakhstan <i>Baidalina S.E., Baidalin M.E., Seilkhanov T.M., Khusainov A.T.</i>	130
Comparative assessment of the nutritional value of new fodder crops in the steppe zone of northern Kazakhstan <i>Serekpayev N.A., Baytelenova A.A., Nogaev A.A., Mukhanov N.K., Kurbanbayev A.I., Axylbekova B.A.</i>	139
Dependence of the yield of agricultural crops on cultivation technologies, reserves of productive moisture, and nutrition elements in black soil, of Northern Kazakhstan <i>Bodry K.V., Shilo E.V., Kaldybaev D.S., Nurmukhambetov D.B.</i>	150
Fertility of alfalfa varieties in self-pollination and cross-pollination <i>Kenebayev A. T., Yerzhanova S. T., Yesimbekova, M.A., Abayev S.S., Kalibayev B.B.</i>	160

The impact of soil mixtures on biometric indicators of seedlings and yield of different species of tomato in pavlodar city conditions <i>Klimkina M., Kukusheva A., Kaliyeva A., Ibadullayeva S.</i>	170
Influence of apple damage with california shield (quadraspidiotus perniciosus) on fruits quality and their safety <i>Kopzhasarov B.K., Beknazarova Z.B., Isina Zh.M., Dinasilov A.S., Kaldybekkyzy G.</i>	179
Productivity of spring barley in the application of mineral fertilizers and methods of basic tillage in the conditions of the almaty region <i>Amangaliev B.M., Zhusupbekov E.K., Zhapaev R.K., Kunyptiyaeva G.T., Baytarakova Zh.</i>	188
Remote sensing applications and geoinformation systems in monitoring the dynamics of manifestations of water erosion <i>Lisenovich A.I.</i>	198
Robotics in agriculture - opportunities and prospects <i>Nazarov E.A., Burkhanov B. Zh., Nurmash N.K.</i>	206
Digital program for the use of pasture resources for grazing cattle <i>Sadyk B., Torekhanov A.A., Meldebekova N.A., Kushenov K.I., Shanbayev K.B.</i>	216
Influence of fertilizers on the technological qualities of soybean under the conditions of the turkestan region <i>Muminova Sh.S., Tastanbekova G.R., Balgabaev A.M., Raisov B.O.</i>	225
Safe technology for using saline soils <i>Seitkaziev A.S., Seitkazieva K.A., Tushdikbayev M.E., Maimakova A.K.</i>	234
Optimal number of siberian mountain goat (capra sibirica pall.) On the northern Tien Shan <i>Serikbayeva A. T., Baitanayev O. A., Iskakova Zh.A., Abdibek A. E.</i>	243
Productivity of pea and lentil varieties created in LLP "NPTSZH im. A.I.Baraev", depending on abiotic environmental factors <i>Ten E.A., Oshergina I.P.</i>	252
Cultivation of a reed meadow by sowing permanent forage crops in the conditions of the aral region <i>Baizhanova B.K., Akhanov S.M., Nurgaliev N.Sh., Nurzhan D.Zh., Zhapparbekov N.M.</i>	261
Study of synthetic lines of winter soft wheat on economic and valuable traits <i>Kozhakhmetov K., Bastaubaeva Sh.O., Slyamova N.D., Bekbatyrov M.B., Koylanov K.S.</i>	273
Terms for creation of forest crops of black saxaul (haloxylon aphyllum) in west Kazakhstan <i>Akhmetov R.S., Mambetov B.T., Kentbaev E.Zh., Dosmanbetov D.A., Yesimbek B.B.</i>	283
Obtaining dry biomass of the drug based on the yeast strain metschnikowia pulcherrima MP-3 <i>Satenova A.M., Tuyakova A.K., Urazova M.S., Abilkhadirov A.M., Shaikhin S.M.</i>	293
Analysis of the researches of the properties of loose seeds associated with movement <i>Koptileuov B.Zh., Tazhibayuly A., Abuova N.A., Tasbergenova G. Zh., Nurgaliev N.Sh.</i>	304
Impact of salicylic acid and oxalic acid on physiological parameters of wheat plant <i>Irkitbay A., Sapakhova Z.B., Gabdulov M. A., C</i>	315

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда
университетінің
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК
Кызылординского
университета имени
Коркыт Ата

BULLETIN
of the Korkyt Ata
Kyzylorda
University

1999 жылғы наурыздан бастап шығады
Издается с марта 1999 года
Published since March 1999

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published four a year

Редакция мекенжайы:
120014, Қызылорда қаласы,
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,
Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университеті

Адрес редакции:
120014, город Кызылорда,
ул. Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский
университет им. Коркыт Ата

Address of edition:
120014, Kyzylorda city,
29 «A» Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14
E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14
E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14
E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Kyzylorda University named after Korkyt Ata

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі
берген 3032-Ж бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
(№ KZ 75VPY00039225 25-тамыз, 2021 ж), 14-маусым, 2002ж.

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.
Компьютерде беттеген: Кулманова С.А.

Теруге 09.12.2022 ж. жіберілді. Басуға 20.12.2022 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 20,8 шартты баспа табақ. Индекс 76077.
Таралымы 300 дана. Тапсырыс 0141. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 09.12.2022 г. Подписано в печать 20.12.2022 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 20,8 усл. печ. л. Индекс 76077.
Тираж 300 экз. Заказ 0141. Цена договорная.

*Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді.
Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға
қайтарылмайды. «ХАБАРШЫ» журналында жарияланған материалдарды сілтемесіз
көшіріп басуға болмайды.*

«Ақмешіт» баспасы
010012, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 31.