



Korkyt Ata University
Since 1937

ХАБАРШЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ

ISSN 1607-2782 (print)
ISSN 2958-8367 (online)
№2, (65)
2023

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

ҒЫЛЫМДАРЫ



ISSN 1607-2782 (print)
ISSN 2958-8367 (online)

**ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ
ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

№2 (65), 2023

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

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

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2023**

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

«Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясы 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 – ғылыми редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары Академиясының корреспондент-мүшесі

Редакция алқасы

- А.Б.Абуова** ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
- С.С.Арыстанғұлов** ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
- Ш.О.Бастаубаева** ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС басқарма төрағасы
- М.Т.Велямов** биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының, Ресей жаратылыстану ғылымдары академиясының және Азық-түлік қауіпсіздігі ұлттық академиясының академигі, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
- М.Г. Мустафаев** ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Азербайжан ұлттық ғылым академиясының топырақтану және агрохимия институты, Азербайжан Республикасы
- Б.А. Дуйсембеков** биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
- Г.Л.Зеленский** ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Күріш федералды ғылыми-зерттеу орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекеме, Ресей Федерациясы
- Н.Ж.Муслимов** техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, Ш.Мұртаза атындағы халықаралық инновациялық институты
- Накиб Уллаһ Хан** PhD, профессор, Ауыл шаруашылығы университеті, Пешавар, Пәкістан Ислам Республикасы
- Ш.С.Рсалиев** биология ғылымдарының докторы, доцент, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
- А.С.Рсалиев** ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, «QazBioPharm» Ұлттық холдингі» АҚ, Қазақстан Республикасы
- И.А.Таутенов** ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- К.Н.Тодерич** PhD, Тоттори Университеті, Жапония

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Серия "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 – научный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан

Редакционная коллегия

- А.Б.Абуова** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан
- С.С.Арыстангулов** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им.Ж. Жиёмбаева», Республика Казахстан
- Ш.О.Бастаубаева** кандидат сельскохозяйственных наук, академик Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, ТОО «Казахский научно-исследовательский земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- М.Т.Велямов** доктор биологических наук, академик Академии сельскохозяйственных наук Республика Казахстан, Академик Российской Академии Естествознания и Академик Национальной академии по продовольственной безопасности Российской Федерации, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан
- М.Г. Мустафаев** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана, Республика Азербайджан
- Б.А.Дуйсембеков** кандидат биологических наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты растений и карантина имени Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан
- Г.Л.Зеленский** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», Российская Федерация
- Н.Ж.Муслимов** доктор технических наук, ассоциированный профессор, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, Международный инновационный институт имени Ш.Муртаза, Республика Казахстан
- Накиб Улла Хан** доктор философии (PhD), профессор, Аграрный университет, г.Пешавар, Пакистан
- Ш.С.Рсалиев** доктор биологических наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- А.С.Рсалиев** кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, АО «Национальный холдинг QazBioPharm», Республика Казахстан
- И.А.Таутенов** доктор сельскохозяйственных наук, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- К.Н.Тодерич** доктор философии (PhD), Университет Тоттори, Япония.

AGRICULTURAL SCIENCES

Series "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, Professor, corresponding member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan

Editorial Board

- A.B.Abuova** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Republic of Kazakhstan
- S.S.Arystangulov** Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», Republic of Kazakhstan
- Sh.O.Bastaubaeva** Candidate of Agricultural Sciences, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, LLP "Kazakh scientific research of agriculture and plant growing»
- B.A.Duisembekov** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», Republic of Kazakhstan
- N.Zh.Muslimov** Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, International Innovation Institute named after Sh.Murtaza
- Naqib Ullah Khan** Doctor of Philosophy (PhD), Professor, Agricultural University, Peshawar, Pakistan
- Mustafa G. Mustafayev** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan National Academy of Sciences, Republic of Azerbaijan
- A.S.Rsaliev** Candidate of Agricultural Sciences, Professor, JSC "National Holding" QazBioPharm ", Republic of Kazakhstan
- S.S.Rsaliev** Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan
- I.A.Tautenov** Doctor of Agricultural Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- K.N.Toderich** Doctor of Philosophy (PhD), Tottori University, Japan
- M.T.Velyamov** Doctor of Biological Sciences, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and Academician of the National Academy for Food Security of the Russian Federation, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Republic of Kazakhstan
- G.L.Zelensky** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal Rice Research Center, Russian Federation

Баспа атауы – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Қызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Name of the publisher – «Kyzylorda university named after Korkyt Ata»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

ОҚЫРМАНҒА!

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы – 1999 жылғы наурыздан бастап жылына төрт рет шығады. «Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясы – 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.

Ғылыми журнал 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 – издается четыре раза в год с марта 1999 года. «Сельскохозяйственные науки» – 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 журнала 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 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 Korqyt Ata Kyzylorda University – is published four a year since March 1999. The “Agricultural Sciences” 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 journal 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 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

**КҮРІШ АУЫСПАЛЫ ЕГІС ЖАҒДАЙЫНДА БҮРКЕМЕЛІ ЕГІЛГЕН
ТҮЙЕЖОҢЫШҚАНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ АРПА СЕБУ НОРМАСЫ МЕН
ТЫҢАЙТҚЫШ МӨЛШЕРІНІҢ ӘСЕРІ**

Нұрымова Р.Д.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

rau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9647-7959>

Тохетова Л.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5399-0421>

Оспанова Г.Ш.², докторант

ospanova_14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4035-719X>

Будикова К.М.¹, докторант

kbudikova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7100-2773>

Демесінова А.А.¹, PhD

demesin_87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5399-0421>

¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

²*Л.Н Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан*

Андатпа. Мақалада арпаны (*Hordeum vulgare* L.) себу нормаларына және Арал өңірінің тұзды топырақтарындағы минералды тыңайтқыштардың мөлшеріне байланысты түйежоңышқа (*Melilotus* L.) өнімділігінің қалыптасу ерекшеліктері көрсетілген, сондай-ақ көпжылдық шөптер егілген жерге арпаны өсіру технологиясының нұсқасы ұсынылады. Түйежоңышқа жоғары фитомелиорантты ерекшелігімен белгілі. Сондай-ақ, түйежоңышқаның құндылығы туралы атап өту керек, бұл оның тұзданған жерлерде жемшөп массасының жоғары шығымдылығын, топырақты құнарландыру қабілетін, оны басқа дақылдармен, оның ішінде күрішті егуге жарамды етеді.

Зерттеулер көрсеткендей, дәнді дақылдардың шығымдылығына, арпаның шығымдылығын 0,37 т/га-ға көбейтуді және N30P60 және N60P60 дозаларында тыңайтқыш беруді қамтамасыз ететін себу мөлшері де әсер етеді, олардың өсуі сәйкесінше 0,75 және 0,8 т/га құрады. Жалпы алғанда, түйежоңышқаның жоғары шығымдылығын қалыптастыру, дәнді дақылды себу нормасымен қамтамасыз етіледі –2-3 млн. дана/га және минералды тыңайтқыштардың дозасы- N30P60, мұндай агрофонмен дәнді дақылдың ингибиторлық әсері едәуір төмендейді, Түйежоңышқа өсімдіктерінің өнгіштігі 10,4-27,5% - ға, жапырақтылығы 12-16,5 - ға, өнімділігі 22,0-55,1% - ға артады.

Тірек сөздер: түйежоңышқа, тыңайтқыш, себу нормасы, өмір сүру деңгейі, өнімділік.

Кіріспе: Аралдың табанындағы тұзды шаң Қызылорда облысына орасан зор экологиялық апат әкеліп жатқаны жасырын емес. Қазақстан Республикасының күріш егетін негізгі өңірі Арал өңірінің экологиялық апат аймағында орналасқан Қызылорда облысы болып табылады.

Соңғы жылдары осы аймақта дақылдарды өсіру кезінде табиғи ресурстардың шектеулі болуы және антропогендік әрекеттерден туындаған көптеген табиғи экологиялық процестердің бұзылуы байқалады. Сонымен қатар, Арал теңізінің құрғаған түбінде ауданы шамамен 1,0-1,5 млн. га болатын құмды – сортаң шөл пайда болды, ол жерден жыл сайын 150 млн. га жуық тұрақты жел тұрады, атмосфераны, гидросфераны ластайтын тұзды шаң қоршаған ортаға зиянды әсер етеді. Бұл тұзды ағын, ең алдымен, аймақтың суармалы жерлеріне түседі, бұл арнайы күріш дақылдарының өнімділігін күрт төмендетеді. Қалыптасқан қысылтаяң жағдайларда өңірдің өсімдік шаруашылығы биологияландыру әдістерін барынша пайдалана отырып, егіншіліктің тиімді жүйесіне,

ақуызы жоғары жаңа балама дақылдардың әлеуетін кеңінен пайдалана отырып, азот режимін оңтайландыруға негізделуі тиіс. Сондықтан жаңа дақыл – түйежоңышқаны (*Melilotus L*) егу ерекше құндылыққа ие болады, бұл оны өнімділігі төмен және тұзды топырақтарда өсіруге мүмкіндік береді, онда күріш ауыспалы егістеріндегі басқа да көп жылдық шөптер өте сирек кездеседі және өрістердің тиісті өнімділігін қамтамасыз етпейді.

Көпжылдық бұршақ шөптері ақуызға бай, топырақта биологиялық азот жинақтаушысы ретінде қызмет етеді, қарашіріктің көбеюіне және топырақ құрылымының жақсаруына ықпал етеді. Аз таралған, бірақ өнімділігі жоғары, көпфункционалды бұршақ өсімдіктерін өсіру топырақ құнарлылығын арттыруға, өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіруді ұлғайтуға және жемшөп пен ақуыз тапшылығын азайтуға ықпал етеді. Мұндай бұршақ өсімдіктеріне құнды экономикалық және биологиялық қасиеттері бар екі жылдық түйежоңышқа жатады: топырақ құнарлылығына, жемшөп пен тұқым өнімділігінің тұрақтылығына байланысты емес. Ол уақытша батпақтану мен құрғақшылыққа шыдайды. Түйежоңышқаның басты артықшылығы-құрғақ жағдайда және құнарлылығы төмен жерлерде өсіру кезінде жем мен тұқымның жоғары өнімділігі. Сонымен қатар парохиялды және сидеральды дақыл ретінде жоғары бағаланады [1-3].

Түйежоңышқаның басты артықшылығы - ауадағы түйін бактериялары арқылы бекіген азоттың жиналуы. Бұл бактериялар оның тамырларында түйіндер қалыптастырады және түйежоңышқамен өзара тиімді өмір сүреді. Бактериялар негізгі өсімдікті азотпен қамтамасыз етеді, оның орнына көмірсулар алады. А.Х. Козыревтың деректері бойынша [4], биологиялық азоттың есебінен жер үсті массасының дақылында азоттың жинақталу мөлшері жер асты егістігінде 72,2 - ден 82,9 кг/га-ға дейін жетеді, жалпы баланста жер асты егістіктеріндегі «биологиялық азоттың» үлесі 48,8-ден 55,2% - ға дейін, жер асты егістігінде-54,7-ден 60,6% - ға дейін құрады. Экономикалық тұрғыдан құнды сипаттамаларына байланысты түйежоңышқадан алынған жем арзан және сапалы болады. Дәнді дақылдар, әсіресе жоғары себу нормалары мен тыңайтқыштардың жоғары дозаларында кейдетүйежоңышқаның толық өлуіне әкеп соқтырады. Көптеген зерттеушілер егілген дәнді дақылдың түйежоңышқағаингибиторлық әсерін әлсірету үшін тұқым себу мөлшері мен тыңайтқыш дозасын 30 – 50% төмендетуді ұсынады.

Түйежоңышқаның өсуі мен дамуына, оның ішінде, оның шығымдылығына дәнді дақылдар үлкен әсер етеді. Арпа жамылғысының астындағы жоңышқа дақылдарында (*Hordeum vulgare L*) өсімдіктердің осы түрлері мен арамшөптер арасында бәсекелестік қатынастар жасалады. Бұл бәсекелестік қарым-қатынастың мәні, кез-келген өсімдік өзінің өмір сүру процесінде қоршаған ортаны өзгертуі және сол арқылы онымен бірге өсетін өсімдіктерге әсер етуімен түсіндіріледі [5-7]. Ғалымдар түрлердің бәсекеге қабілеттілігі басқа факторларды теңестіру кезінде өсу жағдайларына байланысты екенін атап өтті. Әр түр үшін түрлер бәсекеге қабілетті болатын факторлардың белгілі бір шектері бар. Өсімдіктер бір типті дақылдарға қарағанда аралас дақылдардың өсіп-өну жағдайларының нашарлауына көбірек жауап береді, ал кері реакцияның ауырлығы осы өсімдіктің қай түрімен бірге өсетініне байланысты [8-10].

Қызылорда облысының қазіргі даму жағдайында мал шаруашылығы бірінші кезекте жемшөп базасының болуына байланысты басым бағыт болып табылады. Өңірдің өсімдік шаруашылығы саласының бірінші кезектегі міндеті күріш ауыспалы егісіне су аз тұтынылатын, ақуызы жоғары жемшөп дақылдарын егу болып табылады, бұл ауыл шаруашылығы өнімдерінің ассортиментін өндіруді кеңейтуге және жануарларды бордақылау кезінде ақуыз тапшылығын жоюға мүмкіндік береді. Осыған байланысты, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің топырақ - экологиялық жағдайларын жақсарту үшін топырақ құнарлылығын қалпына келтіруді, реттеуді және дақылдардың шығымдылығын арттыруды қамтамасыз ететін ғылыми негізделген ұсынымдар болуы қажет. Сонымен қатар, ең алдымен ауыспалы күріш егісі жағдайында бүркемелеп егуде көпжылдық бұршақ шөптерін өсірудің аймақтық технологияларының әдістерін әзірлеу

қажет. Сондай-ақ, болашақта Қызылорда облысының құрғақ жағдайында жоңышқа өнімділігін арттыру үшін суарудың оңтайлы режимін зерттеу және анықтау қажет.

Зерттеу материалы мен әдістемесі. Қызылорда облысының климаты күрт континентті, жазы ыстық, қысы суық, қар жамылғысы тұрақсыз. Орташа жылдық ауа температурасы 9,8°C. Облыстың климаты өте құрғақ. Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері 129 мм. кейбір құрғақ жылдары олар тек 40-70 мм-ге түсуі мүмкін. Ол 1%-ға дейін гумустың төмен құрамымен, беріктіктің төмендеуімен және 0,6-0,8% тығыз қалдықтың өте жоғары мәнімен сипатталады. Тұздау түрі сульфатты, орташа тұзды. Топырақ талдауы Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының талдау зертханасында жүргізілді (1-Кесте).

1-кесте – Тәжірибелік учаскенің топырағының сипаттамасы

Қабатты, см	рН	mV	Қалдық тығыздығы %	100 г топырақтағы анионы, %/мг-экв				100 г топырақтағы катионы, %/мг.			Тұздың мөлшері, %
				CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	
0-20	7,64	-24	0,78	0	0,02	0,01	0,58	0,16	0,04	0,02	0,85
				0	0,46	0,5	12	8,3	3,75	0,70	
20-40	7,55		0,65	0	0,02	0,01	0,60	0,15	0,04	0,03	0,86
				0	0,35	0,4	12,3	8,4	3,75	1,10	

Зерттеу нысандары ретінде арпаның Әсем және түйе жоңышқаның – Альшеевскийдің аудандастырылған сорттары алынды. Зерттеу жүргізу орны – Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС ғылыми-эксперименттік учаскесі. Арпа мен тыңайтқыштарды себу нормасын келесі схема бойынша зерттеу бойынша екі факторлы тәжірибе жасалды [15, 16]:

Тыңайтқыш, кг/га	Себу нормасы, млн. дана/га
Контроль (б/у) - St	2 млн. шт/га
	3 млн. шт/га
	4 млн. шт/га
P ₆₀ N ₃₀	2 млн. шт/га
	3 млн. шт/га
	4 млн. шт/га
P ₆₀ N ₆₀	2 млн. шт/га
	3 млн. шт/га
	4 млн. шт/га

Әр тәжірибелер учаскенің (варианттын) жалпы ауданы 100 м², 4 рет қайталанды. Учаскелерді орналастыру тәсілі-рэндомизацияланған. В.Р.Вильямс атындағы Бүкілодақтық жем-шөп ғылыми-зерттеу институтының әдістемесіне сәйкес келесі есептер, бақылаулар мен талдаулар жүргізілді [17]:

- фенологиялық бақылаулар;
- өсімдіктердің тығыздығын есептеу әр учаскеде үш жерде диагональ бойынша 0,25 м² алаңдардан жүргізілді;
- жасыл масса мен құрғақ заттың өсу динамикасын есепке алу дамудың негізгі кезеңдері бойынша жүргізілді (тармақталудың басталуы, толық тармақталу, бүршіктену, гүлдену, бұршақ түзілуі);
- өсімдіктердің биіктігі екі іргелес емес қайталануда 10 өсімдікті өлшеу арқылы дамудың негізгі кезеңдері бойынша анықталды;
- шөптің өнімділігі таразы әдісімен учаскелердің диагоналі бойынша төрт жерде шабу арқылы жүргізілді;

- деректерді өңдеу Б.А.Доспехов бойынша екі факторлы тәжірибелер үшін дисперсиялық талдау әдісімен жүргізілді [16].

Бұл аймақ үшін жалпы қабылданған ауылшаруашылық технологиясы: күріш тұқымы; топырақты өңдеу-22-24 см тереңдікке жырту; ерте көктемде БДТ-7,0 дискілеу, ұзын базальды жоспарлағышпен чек (атыз) бетін тегістеу, 16-18 см тереңдікке жырту, БДТ-7 –мен дискілеу, БЗТУ-1 екі рет ізімен тырмалау, ЗКК-6 сақиналы роликтермен сырғанату.

Нәтижелер мен талқылаулар. Melilotus тұқымдасының шамамен 19 түрі бар. Сары беде немесе жабайы жоңышқа ретінде белгілі Melilotus officinalis-бұршақ тұқымдасына жататын бір жылдық немесе екі жылдық шөп. Бұл суық және құрғақшылық сияқты экстремалды экологиялық жағдайларға бейімделген melilotus тұқымдасының ең көп таралған түрлерінің бірі. Сонымен қатар, ол басқа дәстүрлі жемдік бұршақ дақылдары шыдамайтын жоғары тұзды топырақта өсе алады. Түйежоңышқа жасыл көнді тыңайтқыш ретінде пайдаланылады және XX ғасырдың бірінші жартысында жайылымдық жерлердің патшасы деп аталды [18].

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, азот тыңайтқыштарының дозасын 30-дан 60 кг/га-ға дейін бір уақытта арттыра отырып, жабық дақылдарды себу нормасының 2-ден 4 млн.дана/га-ға дейін арттыру, арпа мен арамшөптердің неғұрлым қуатты жер үсті массасының қалыптасуына ықпал етті, нәтижесінде жоңышқаны жұқартады, өсімдіктердің өсуі мен дамуын баяулатады. Түйежоңышқа өсімдіктерінің солуды ерте кезеңде онтогенез – екі жапырақтың пайда болу кезеңінде байқалды.

Арпаның дәнді дақылды себу нормасын зерделеу кезінде тыңайтқышсыз арпа өсімдіктерінің орналасу тығыздығы себу нормасына байланысты 2 – ден 4 млн.дана/га-ға дейін 249 және 270 дана/м², арпа-176-205 дана/м² шегінде ауытқыды. Жинау алдында себу нормасы (4 млн.дана/га) болған арпа өсімдіктерінің саны (180 дана/м²), яғни төмен (2 млн. дана/га) нормамен салыстырғанда көп болды. Алайда, онтогенез процесінде жоңышқа тығыздығының едәуір төмендеуі байқалды - 4 миллион дана/м² 103 дана / м² мәні бойынша арпа себу нормасының жоғарылауымен, яғни түйежоңышқа өсіру арпа мен арамшөптердің неғұрлым қуатты жер үсті массасының қалыптасуына ықпал етеді, нәтижесінде жоңышқа жұқарады (2-кесте).

Түйежоңышқаның көшеттері бойымен дәнді дақылдарды егу нормаларын арттыру, аралас егу өсімдіктерінің тығыздығын қамтамасыз етеді, барлығы 425-475 дана/м², оның ішінде донник 249-270 дана/м², оның ішінде вегетациялық кезеңнің соңында 293-308 өсімдік, ал донник – 91 және 135 дана/м². Арпа себу нормасының 4 млн.дана/га-ға дейін артуымен арпа өсімдіктерінің бәсеңдеуі байқалды, онда арпа өсімдіктерінің сиректігі 67,4% - ды құрады.

2-кесте – Арпа тұқымы мен тыңайтқыштың себу мөлшеріне байланысты түйежоңышқа өсімдіктерінің тығыздығы

Тәжірибе нұсқасы	Себу нормасы, млн, дана	Өнімділік, т/га							
		Бірінші жыл				Вегетациялық кезең	Сиреуі	Екінші жыл	
		Жапырақ алуы		Бірінші орым				Бастапқы түптену кезеңі	сабағы
Арпа	Түйежоңышқа	Арпа	Түйежоңышқа						
Бақылау (тыңайтқышсыз)	2	176	249	143	165	135	54,2	91	268
	3	199	266	167	106	104	59,0	85	216
	4	205	270	180	113	91	67,4	66	183
P ₆₀ N ₃₀	2	195	236	189	177	151	57,4	103	307
	3	218	238	216	143	121	50,8	91	287

	4	250	215	235	143	101	47,0	72	215
P ₆₀ N ₆₀	2	181	282	148	175	132	47,0	84	316
	3	242	302	198	147	119	38,4	77	292
	4	370	295	299	87	85	19,5	33	207

Алынған нәтижелер өсімдіктердің ең жоғары тығыздығы мен сабағының оңтайлығы түйежоңышқаға тыңайтқыштар қолданылған кезде алынғанын көрсетті - P₆₀N₃₀ және 2-3 миллион дана/га арпа себу нормалары (236-238 дана/м², 1 – ші шабудың алдында 143-177, вегетациялық кезеңнің соңында 121-151 дана/м²).

Себу нормасының 4 млн. - ға дейін және P₆₀N₆₀ фосфорының аясында азот дозасының артуы, өсімдіктер тығыздығының төмендеуіне әкеп соқтырды (жинау алдында 147, вегетациялық кезеңнің соңында 119 дана/м²). Екінші жылда алғашқы өсу кезінде, жабық дақылдарды себудің жоғары нормаларында тек 32,5 дана/м² өсімдік қалды, яғни донник 2,3 – 2,5 есе азайды. Түйежоңышқа өсімдігінің бақылау нұсқасында арпаның себу мөлшеріне байланысты жинау алдында 103- 165, вегетациялық кезеңнің соңында 91 – 135, екінші жылдың басында 66-91 дана/м² қалған.

Тұқым себу жылдамдығы (2-3 млн.дана/га) және азот дозасы (30-60 кг/га) оңтайлы екендігі анықталды, онда жабық дақылдың депрессиялық әсері едәуір төмендейді, беде өсімдіктерінің өмір сүру деңгейі 10,4 – 27,5% артады (3-кесте).

3-кесте – Енгізілген тыңайтқыштардың мөлшеріне және арпа себу нормаларына байланысты түйежоңышқаның өнімділігінің қалыптастыруы

Тыңайтқыш кг/га ә.з.	Арпа тұқымының себу нормасы, млн.дана/га	Өнімділігі, т/га				
		Бүркеме арпаның дәні	Түйежоңышқаның пішен өнімі			Жапырақтануы,%
			1-жыл	2-жыл	Екі жылдық	
Бақылау тыңайтқышсыз	2	1,57	3,02	11,3	14,32	32,1
	3	1,83	2,37	8,67	11,04	32,8
	4	1,94	1,39	5,74	7,13	30,9
P ₆₀ N ₃₀	2	2,83	4,28	15,7	19,98	48,1
	3	3,24	3,22	13,9	17,12	49,3
	4	3,58	1,61	9,3	10,91	47,4
P ₆₀ N ₆₀	2	3,06	4,77	12,7	17,47	36,3
	3	3,4	4,05	11,3	15,35	37,2
	4	3,85	1,69	8,7	10,39	35,5
НСР ₀₅		0,37	0,46	0,41		

Біздің тәжірибелерімізде тұқым себу нормалары мен қолданылатын тыңайтқыштардың мөлшеріне байланысты арпа дәнінің өнімділігі 1,57 және 3,85 т/га аралығында болды, зерттеулер көрсеткендей, егістік дақылдың шығымдылығына себу мөлшері айтарлықтай әсер етеді, сондықтан егу нормасының жоғарылауымен бақылау кезінде арпаның шығымдылығы 0,37 т/га артты, ал тыңайтқыш қолдану кезінде арпа өнімділігі 0,37 т/га доза P₆₀N₃₀ – 7,5 және P₆₀N₆₀-0,8 т/га құрады.

Бастапқы егу жылында түйежоңышқа пішенінің шығымы, енгізілген тыңайтқыштардың шамасына байланысты 2 млн. дана/га себу нормасында 3,02-4,77 т/га құрады, екінші жылы түйежоңышқа өсімдіктерінің биологиялық ерекшеліктеріне байланысты пішен шығымы бірінші жылдан 2,7 (12,7 т/га) және 3,7 (11,3 т/га) есе жоғары болды. Дәнді дақылдарды себу нормасының ұлғаюымен жылдар бойынша тиісінше шөп шығымдылығының 53,9-64,6 және 31,5-49,2% - ға төмендегені байқалады.

2 жыл ішінде тиісінше 15,35-19,98 және 1,34-1,77 т/га жеткен жоңышқа шөбі мен тұқымының ең көп шығымы 1 гектарға 30-60 кг азот енгізе отырып, P₆₀ аясында 2 – 3 млн.

дана/га себу нормасы кезінде алынды, ал себу нормасының 4 млн. дана/га дейін артуы өнімділікті төмендетеді бірінші жылы-2,67 - 3,08 т/га (42,8-47,7 – 16,1 – 16,9 дейін), екінші жылы – 4,0 - 6,4 т/га (127-157-87-93 дейін).

Түйежоңышқа егістігінде арпа бүркеме дақыл ретінде аса қолайлы. Бұл жағдайда түйежоңышқа жапырақтардың саны артып өнімділігі жоғарлайды. Бақылау нұсқасында түйежоңышқа өсімдіктерінің жапырақтылығы егістік дақылдың себу мөлшеріне байланысты 30,9 және 32,8% аралығында болды. Зерттеулер түйежоңышқа өсімдіктерінің жапырақтарына фосфор-азот тыңайтқыштарын енгізу айтарлықтай әсер ететіндігін көрсетті, сондықтан $P_{60}N_{30}$ дозасын енгізу кезінде жапырақ 35,5-37,2%-ға дейін және $P_{60}N_{60}$ дозасын енгізу кезінде 47,4-49,3%-ға дейін артады. Арпа өсімдіктерінің ең үлкен жапырақтылығы 49,3%-дан жоғары себу нормасында 2 және 3 млн.дана/га жабынды дақыл енгізуді қамтамасыз етеді, онда шөптің шығымдылығы тиісінше 11,0-14,3 т/га-дан 17,1-19,9 т/га-ға дейін артады.

Осылайша, күріш ауыспалы егісінің шалғынды-батпақты тұзды топырақта түйежоңышқаны арпамен бүркемеленіп егілген егістікте минералды тыңайтқыштар мөлшері $N_{30}P_{60}$ және себу нормасы 2 – 3 миллион дана/га оңтайлы болып табылады. Бұл жағдайда түйежоңышқа дақылының өсу динамикасы 10,4 – 27,5%-ке, жапырақтанушылық 12,0 – 16,5% -ке, өнімділігі 22,0 – 55,1%-ке дейін артады.

Қорытынды. Күріш дақылдарының ауыспалы егісінде өсірудің осы технологиясын енгізу күріштен кейін топырақтың табиғи ылғалдылығын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Арпаны жинағаннан кейін, түйежоңышқа жақсы өседі, бұл күзге дейін тағы бір толық жинауға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, Қызылорда облысында күріш егуге дайындық тек сәуір айының соңында басталады, ал арпа егу жұмыстары наурыз айында жүргізіледі, сондықтан оны негізгі дақылдан (күріштен) 2 ай бұрын жинайды, бұл машина-трактор паркін неғұрлым ұтымды пайдалануға, егіс жұмыстарының қауырттылығын төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл ретте су ресурстарының өсіп келе жатқан тапшылығы жағдайында осы дақылдардың баға жетпес рөлін ерекше атап өткен жөн. Сонымен, әртараптандырылған дақылдардың құрғақ жағдайда күріштен кейінгі топырақтың табиғи ылғалдылығын қолдана отырып, ылғалды үнемді пайдалану қабілетінің арқасында олар бір суарусыз жоғары өнім қалыптастыра алады, бұл әр гектарға 6000 м³ суды үнемдеуге ықпал етеді.

Зерттеу нәтижелері Қызылорда облысының күріш өсіретін шаруашылықтарында 500 га алаңда енгізілді, таза табыс 45,0-50,5 мың теңге/га шегінде болды, пайдалылығы 110% құраған.

Әдебиеттер:

[1] **Nurymova, R.,** Tokhetova L., Influence of barley seeding rate and fertilizer dose on the yield of melilot in the sub-cover sowing in the rice crop rotation // Zemljisteibiljka – Soil and plant, (DOI: [10.5937/ZemBilj2001065N](https://doi.org/10.5937/ZemBilj2001065N)) VOL 69, No 1, 2020. – С.65 – 73

[2] **Ибраева, М.А.,** Сулейменова А.И., Дуйсеков С.Н. Влияние применения дифференцированной системы мелиорации засоленных почв на плодородие рисовых полей и урожайность риса // Почвоведение и агрохимия, 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-differentsirovannoy-sistemy-melioratsii-zasolennyh-pochv-ntoz-2-na-plodorodie-risovyh-poley-i-urozhaynost-risa> (дата обращения: 25.04.2021).

[3] **Жумадилова, Ж.Ш.,** Мухамбетов Б., Абдиева К.М., Шорабаев Е.Ж., Саданов А.К. Влияние донника на солевой режим и органо-минеральный состав почвы рисового севооборота в условиях Приаралья // Успехи современного естествознания, – 2014. – № 12-5. – С. 546-549; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34661>

[4] **Козырев, А.Х.,** Алборова П.В., Сабанова А.А. Использование донника желтого в качестве раннего предшественника для озимых колосовых и промежуточных культур // Известия Горского ГАУ, – 2012. – №4. – С. 71-76.

[5] **Nichols, P.G.H.,** Loi A., Nutt B.J. (2007) New annual and short-lived perennial pasture legumes for Australian agriculture—15 years of revolution // Field Crops Research, Volume 104, Issues

1–3, Pages 10-23 <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.03.016>

[6] **Дзюбенко, Н.И.**, Дук О.В., Мальшев Л.Л., Ю.А. Просвирин, И.А. Косарева Скрининг видов донника (*Melilotus* Adans.) на устойчивость к хлоридному засолению // Сельскохозяйственная биология, 2018, том 53, № 6, с. 1294-1302 <http://www.agrobiology.ru/6-2018dzyubenko-eng.html>

[7] **Abigail, R.Bell**, Nicholas G. Smith (2021) Soil Salinity Has Species-Specific Effects on the Growth and Nutrient Quality of Four Texas Grasses // Rangeland Ecology & Management, Volume 77, Pages 39-45 <https://doi.org/10.1016/j.rama.2021.03.004>

[8] **Zi-Qiang, Yuan**, Kai-Liang Yu (2016) Effects of legume species introduction on vegetation and soil nutrient development on abandoned croplands in a semi-arid environment on the Loess Plateau, China // Science of The Total Environment, Volume 541, Pages 692-700 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.108>

[9] **Lijun, Chen**, Penglei Wang, Xinming Cheng, Zhuanzhuan Yan, Fan Wu, Zulfi Jahufer, Yangyang Han, Ermias Habte, Chris Stephen Jones, Yanfen Cheng, Jiyu Zhang, Recurrent selection of new breeding lines and yield potential, nutrient profile and in vitro rumen characteristics of *Melilotus officinalis* // Field Crops Research, Volume 287, 2022, 108657, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>.

[10] **Fan, Wu**, Daiyu Zhang, Jinxing Ma, Kai Luo, Hongyan Di, Zhipeng Liu, Jiyu Zhang, Yanrong Wang, Analysis of genetic diversity and population structure in accessions of the genus *Melilotus* // Industrial Crops and Products, Volume 85, 2016, Pages 84-92, ISSN 0926-6690, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.055>.

[11] **Ewen, J. Mc**, Johnston A.E., Yield and nitrogen-fixation of *Melilotus alba* // Field Crops Research, Volume 12, 1985, Pages 187-188, ISSN 0378-4290, [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(85\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(85)90065-6).

[12] **Emad A. AlSherif**, (2009) *Melilotus indicus* (L.) All., a salt-tolerant wild leguminous herb with high potential for use as a forage crop in salt-affected soils // Flora – Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, Volume 204, Issue 10, Pages 737-746 <https://doi.org/10.1016/j.flora.2008.10.004>

[13] **David, G.**, Sharon E., (2007) Biosaline agriculture for forage and livestock production // Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 119, Issues 3–4, Pages 234-248 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.08.003>

[14] **Juan de Dios Guerrero-Rodríguez** (2011) Mineral composition of lucerne (*Medicago sativa*) and white melilot (*Melilotus albus*) is affected by NaCl salinity of the irrigation water // Animal Feed Science and Technology, Volume 170, Issues 1–2, Pages 97-104 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.07.011>

[15] **Доспехов, Б.А.** и др. Практикум по земледелию, М, 1977, – 366 с.

[16] **Доспехов, Б.А.** Методика опытного дела, М, 1986, – 412 с.

[17] **Игловилов, В.Г.**, Минина И.П., Цаценкин И.А. Методика опытов на сенокосах и пастбищах // Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В.Р.Вильямса. – Москва: 1971. – 232 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01006883893>

[18] **Chen, L.**, Wang P., Cheng X., Yan Zh., Wu F. Recurrent selection of new breeding lines and yield potential, nutrient profile and in vitro rumen characteristics of *Melilotus officinalis* // Field Crops Research, Volume 287, 2022, 108657, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>.

References:

[1] **Nurymova, R.**, Tokhetova L., Influence of barley seeding rate and fertilizer dose on the yield of melilot in the sub-cover sowing in the rice crop rotation // Zemljište i biljka – Soil and plant, (DOI: 10.5937/ZemBilj2001065N) VOL 69, No 1, 2020. – S.65 – 73

[2] **Ibraeva, M.A.**, Sulejmenova A.I., Dujsekov S.N. Vliyanie primeneniya differentsirovannoj sistemy melioratsii zasolennyh pochv na plodorodie risovyh polej i urozhajnost' risa // Pochvovedenie i agrohimiya, 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-differentsirovannoy-sistemy-melioratsii-zasolennyh-pochv-ntoz-2-na-plodorodie-risovyh-poley-i-urozhajnost-risa> (data obrash cheniya: 25.04.2021). [in Russian]

[3] **Zhumadilova, Zh.Sh.**, Muhambetov B., Abdieva K.M., Shorabaev E.Zh., Sadanov A.K. Vliyanie donnika na solevoj rezhim i organo-mineral'nyj sostav pochvy risovogo sevooborota v usloviyah

Priaral'ya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya, – 2014. – № 12-5. – S. 546-549; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34661> [in Russian]

[4] **Kozyrev, A.H.**, Alborova P.V., Sabanova A.A. Ispol'zovanie donnika zheltogo v kachestve rannego predshestvennika dlya ozimyh kolosovyh i promezhutochnyh kul'tur // Izvestiya Gorskogo GAU, – 2012. – №4. – S. 71-76. [in Russian]

[5] **Nichols, P.G.H.**, Loi A., Nutt B.J. (2007) New annual and short-lived perennial pasture legumes for Australian agriculture—15 years of revolution // Field Crops Research, Volume 104, Issues 1–3, Pages 10-23 <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.03.016>

[6] **Dzyubenko, N.I.**, Duk O.V., Malyshev L.L., Yu.A. Prosvirin, I.A. Kosareva Skringing vidov donnika (Melilotus Adans.) na ustojchivost' k hlорidnomu zasoleniyu // Sel'skohozyajstvennaya biologiya, 2018, tom 53, № 6, s. 1294-1302 <http://www.agrobiology.ru/6-2018dzyubenko-eng.html> [in Russian]

[7] **Abigail, R.Bell**, Nicholas G. Smith (2021) Soil Salinity Has Species-Specific Effects on the Growth and Nutrient Quality of Four Texas Grasses // Rangeland Ecology & Management, Volume 77, Pages 39-45 <https://doi.org/10.1016/j.rama.2021.03.004>

[8] **Zi-Qiang, Yuan**, Kai-Liang Yu (2016) Effects of legume species introduction on vegetation and soil nutrient development on abandoned croplands in a semi-arid environment on the Loess Plateau, China // Science of The Total Environment, Volume 541, Pages 692-700 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.108>

[9] **Lijun, Chen**, Penglei Wang, Xinming Cheng, Zhuanzhuan Yan, Fan Wu, Zulfi Jahufer, Yangyang Han, Ermias Habte, Chris Stephen Jones, Yanfen Cheng, Jiyu Zhang, Recurrent selection of new breeding lines and yield potential, nutrient profile and in vitro rumen characteristics of *Melilotus officinalis* // Field Crops Research, Volume 287, 2022, 108657, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>.

[10] **Fan, Wu**, Daiyu Zhang, Jinxing Ma, Kai Luo, Hongyan Di, Zhipeng Liu, Jiyu Zhang, Yanrong Wang, Analysis of genetic diversity and population structure in accessions of the genus *Melilotus* // Industrial Crops and Products, Volume 85, 2016, Pages 84-92, ISSN 0926-6690, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.055>.

[11] **J. McEwen**, A.E. Johnston, Yield and nitrogen-fixation of *Melilotus alba* // Field Crops Research, Volume 12, 1985, Pages 187-188, ISSN 0378-4290, [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(85\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(85)90065-6).

[12] **Emad A. AlSherif** (2009) *Melilotus indicus* (L.) All., a salt-tolerant wild leguminous herb with high potential for use as a forage crop in salt-affected soils // Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, Volume 204, Issue 10, Pages 737-746 <https://doi.org/10.1016/j.flora.2008.10.004>

[13] **David, G.**, Sharon E., (2007) Biosaline agriculture for forage and livestock production // Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 119, Issues 3–4, Pages 234-248 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.08.003>

[14] **Juan, de Dios Guerrero-Rodríguez** (2011) Mineral composition of lucerne (*Medicago sativa*) and white melilot (*Melilotus albus*) is affected by NaCl salinity of the irrigation water // Animal Feed Science and Technology, Volume 170, Issues 1–2, Pages 97-104 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.07.011>

[15] **Dospekhov, B.A.** i dr. Praktikum po zemledeliyu, M, 1977, - 366.s. [in Russian]

[16] **Dospekhov, B.A.** Metodika opytnogo dela, M, 1986, – 412 s. [in Russian]

[17] **Iglovikov, V.G.**, Minina I. P., Cacenkin I. A. Metodika opytov na senokosah i pastbishchah // Vsesoyuz. nauch. - issled. in-t kormov im. V.R. Vil'yamsa. – Moskva, 1971. – 232 s. <https://search.rsl.ru/ru/record/01006883893> [in Russian]

[18] **Chen, L.**, Wang P., Cheng X., Yan Zh., Wu F. Recurrent selection of new breeding lines and yield potential, nutrient profile and in vitro rumen characteristics of *Melilotus officinalis* // Field Crops Research, Volume 287, 2022, 108657, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>.

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА ЯЧМЕНЯ И ДОЗЫ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ДОННИКА В ПОДПОКРОВНОМ ПОСЕВЕ РИСОВОГО СЕВООБОРОТА

Нурымова Р.Д.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Тохетова Л.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Оспанова Г.Ш.², докторант

Будикова К.М.¹, докторант
Демесінова А.А.¹, PhD

¹*Кызылординский университет им.Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан*
²*Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, г.Астана, Казахстан*

Аннотация. В статье показаны особенности формирования продуктивности донника в зависимости от норм высева покровного ячменя и доз минеральных удобрений на засоленных почвах Приаралья, а также предлагается вариант технологии возделывания ячменя с подсевом многолетних трав. Известно, что донник является отличным фитомелиорантом. Нужно также отметить перспективность и ценность донника, которые заключаются в его исключительной способности давать высокие урожаи кормовой массы на засоленных участках, его способность окультуривать почву, делая ее пригодной для посева других культур, в данном случае риса.

Исследования показали, что на урожайность покровной культуры существенное влияние оказывает как норма высева, обеспечивающая прибавку урожайности ячменя на 3,7 ц/га, так и внесение удобрений в дозах N₃₀P₆₀ и N₆₀P₆₀, при которых, прибавка составила 7,5 и 8,0 ц/га, соответственно. В целом, формирование высокой урожайности донника обеспечивается нормой высева покровной культуры - 2 – 3 млн. шт/га и дозы минеральных удобрений - N₃₀P₆₀, при таком агрофоне значительно снижается ингибиторное действие покровной культуры, увеличивается выживаемость растений донника на 10,4-27,5%, облиственность на 12-16,5%, урожайность на 22,0 – 55,1%.

Ключевые слова: донник, удобрение, норма высева, выживаемость растений, урожайность.

INFLUENCE OF THE RATE OF SOWING BARLEY AND THE AMOUNT OF FERTILIZER ON THE YIELD OF MELILOT UNDER RICE CROP ROTATION

Nurymova R.D.¹, Candidate of agricultural sciences, associate professor

Tokhetova L.A.¹, Doctor of agricultural sciences, professor

Ospanova G.Sh.², Doctoral student, senior lecturer

Budykova K.M.¹, Doctoral student, senior lecturer

Demessinova A.A.¹, PhD, senior lecturer

¹*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

²*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana city, Kazakhstan*

Annotation. The article describes barley (*Hordeum vulgare* L.) and melilot (*Melilotus* L.), depending on the sowing rates and the amount of mineral fertilizers in the saline soils of the island region. the features of the formation of the yield) are indicated, and a variant of the technology of growing barley on the site where perennial grasses are sown is also proposed. It is known that burdock is an excellent phytomeliorant. It should also be noted about the value of camellia, indicates its high yield of feed mass in salinized areas, and the ability to fertilize the soil, which makes it suitable for sowing other crops, including rice.

Studies have shown that the yield of grain crops is also influenced by the amount of sowing, which provides an increase in the yield of barley by 0.37 t/ha and fertilizing in doses of N₃₀P₆₀ and N₆₀P₆₀, the growth of which was 0.75 and 0.8 t/ha, respectively. In general, the formation of a high yield of melilot is ensured by the rate of sowing grain –2-3 million and dosage of mineral fertilizers-N₃₀P₆₀, with such agrophenon, the inhibitory effect of the cereal crop is significantly reduced, the survival rate of melilot plants increases by 10.4-27.5%, the leafiness by 12-16.5, the yield by 22.0 - 55.1%.

Keywords: melilot, fertilize, rate of sowing, plant survival, productivity.

ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ АССИМИЛЯЦИЯЛЫҚ АППАРАТЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ӘДІСІ МЕН МИНЕРАЛДЫ ҚОРЕКТЕНДІРУ МЕН БАЙЛАНЫСТЫЛЫҒЫ

Бастаубаева Ш.О.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

sh.bastaubaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1487-9290>

Мұсагоджаев Н.Т.¹, PhD

<https://orcid.org/0000-0001-6170-6662>

Қонысбеков К.Т.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

kerimtay58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1487-9290>

Табынбаева Л.К.¹, PhD

tabyimbaeva.lyaylya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9721-6737>

Елназарқызы Р.², PhD

rahia@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6653-7041>

¹«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қаласы, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан

²С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ., Қазақстан

Андатпа. Қазіргі уақытта Қазақстанның оңтүстік-шығысында қант қызылшасын өсірудің егіншілік жүйелері мен технологияларын жасауға, сондай-ақ дақылды өсіру кезінде табиғи және су ресурстарын тиімді пайдалануға, суғармалы егіс өнімділігін жоғарылатуға бағытталған зерттеулер өзекті болып табылады. Осыған байланысты ауылшаруашылық дақылдарын өсірудің жаңа технологияларын жақсартып, оларды өндіріске пайдалану қажеттілігі туындап отыр.

Еліміздің оңтүстік-шығысында суғармалы егіншілікте ресурс үнемдеуші және жел эрозиясын болдырмау, озық технологияларды өндіріске енгізу үшін зерттеулер жүргізудің ғылыми-тажірибелік маңызы басым. Алдыңғы технологиялар қатарына басты стратегиялық ықпалды дақыл – қант қызылшасын тамшылатып суғару әдісімен өсіру атасақ болады.

Жер шарындағы және біздің елімізде суғару жағдайында суды пайдалану соңғы 40-50 жыл бойы жаппай өсу көрсеткіші артуда және бүгінгі таңда барлық суды пайдалану деңгейі 75% құрап отыр. Тұщы суды азаюы жер шарында тез қарқынмен белең алуда және шетелдік аграрлық саланың ғалымдарының зерттеулері бойынша су ресурстарына сұраныс 2030 жылға дейін 2 есеге артуы мүмкін.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде республиканың оңтүстік-шығысында қант қызылшасын тамшылатып суғару оңтайлы әдіс екені анықталды. Қант қызылшасы танабын минералды қоректендіру үрдісін тамшылатып суғару суымен бірге бөлшектеп беру, дәстүрлі тыңайтқыштар енгізу әдісіне қарағанда, оның тиімділігін 2-3 есеге арттырды. Қант қызылшасын тамшылатып суғару тәсілімен бетіне үлбір жабынды жабу арқылы суғару өсімдіктің гектардағы жапырақтар ауданын кеңейтіп қана қоймады, сонымен бірге дақылдың тәуліктік фотосинтетикалық көрсеткішін де арттырды.

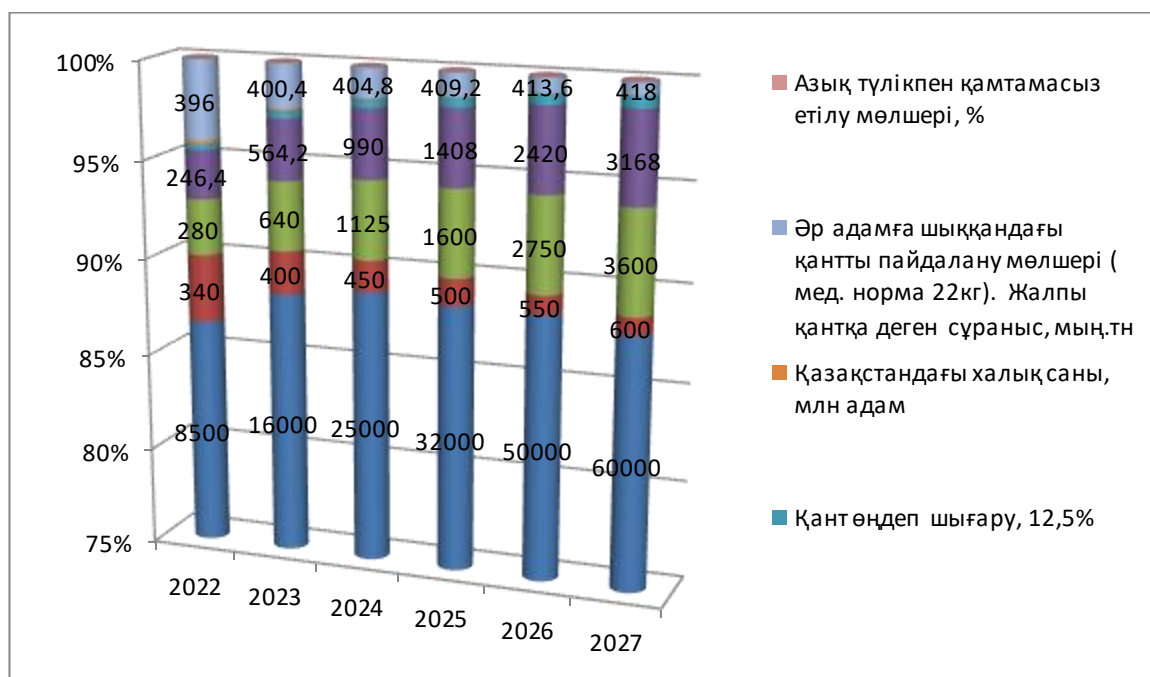
Тірек сөздер: Фотосинтез, қант қызылшасы буданы, тамшылатып суғару, жапырақ ассимиляциялық тақтасы, өнімділік.

Кіріспе. Қант қызылшасы техникалық дақылға жатады. ТМД мемлекеттерінде қант ұнтағын негізінен қызылшадан өндіреді, өйткені ол тамырдағы басты элементтерге бай, құрамындағы сахароза мөлшері 13-20% жетеді, осы себептен ол қант зауытында шикізат түрі болып саналады [1].

Жер шарында қант қызылша алқабы 9 млн гектардан ауып және өткен жүзжылдықтың аяғына таман қант өңдеу 150 млн. тоннаға артты. Техникалық дақылдың барлық егіс алқабының үштен екі аумағы Еуропада орналасқан (Неміс халқы – 0,5 млн. га, Поляктар – 0,4 млн. га, Италия мемлекеті – 0,3 млн. га; Ресей федерациясы – 0,8 млн. га; Украина халқы – 1,0 млн. га, Франция мемлекеті – 0,5 млн. га және т.б.) [2].

2017 жылы Қазақстанда тәтті түбірдің аумағы 19 мың гектар жерге орналастырылды. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің

дереккөздері бойынша 2025 жылы қант қызылшасының егіс алқабын 32 мың гектарға дейін көтеру жоспарланған(1 сурет).



1-сурет – ҚР халқының азық түлік қажеттілігін қамтамасыз ету мақсатында қант қызылшасын өсіру және қант өндіру бағдарламасы (2022-2027)жж

Қантты негізінен 127 мемлекеті өсіріп өндіреді, оның ішінде 80 ел тәтті түбірді бал-құрайдан, тек қана 39 мемлекет тәтті түбірден, ал 10 ел қант қамысынан және тәтті түбірден өндіреді [3]. Қант өндірісіндегі тәтті түбірдің үлесі 27,5% құрайды екен, ал 72,5% қант қамысынан өңделіп алынады.

Қант қызылшасының ерекше дәм кіргізетін қасиеттерге бай, ол кең таралған және организмге тез сіңіп күш қуат береді. Адам ағзасы шаршағанда қанның құрылымдық көрсеткіштері, қант көлемі жетіспеушілігі анықталды. Тәтті тағамдарды қолдану – адам ағзасындағы қабілеттілікті, тікелей ой мен сананы жоғарлатып, тез қалпына келуіне ықпал ететін негізгі көрсеткіштердің бірегейі [4].

Жер шарында қантты тұтыну коэффициенті бойынша мемлекеттер арасында әртүрлі жағдайда. Егер адамдар жылына қантты тұтыну орташа көрсеткішпен алғанда 21,7 кг болса, онда ТМД елдерінде мынадай: Украин халқы – 29,5 кг, Ресей федерациясы – 32,0, Беларусь мемлекеті – 36,2 кг болса, ал Қазақстан мемлекетінде бұл сұраныс – 19,1 кг тең [4]. Халық шаққанда өндірілген ақ қанттың тек 7 кг ғана асқа пайдаланылады ал қалған көлемі фармаөндірісінде және химиялық бағыттарда қолданылады, яғни фармацевтикаға керекті өнім көрсеткіштері (антибиотиктер), биотехнологияға бағытталған (лимон, амин қышқылы, витаминдер және энзимдер), биологиялық ыдырау күші жоғары материалдар мен үлбірлер жасалынады [5].

Қант қызылшасын өнеркәсіптегі тікелей өндеуден кейін алынып отыратын қосымша өнімдер – сығындылар мен сірнелер құнарлығы жоғары. Қант қызылшасы пәлегінің мөлшері тамыржеміс салмақ көрсеткішінің үштен бір жартысына дейінгі бөлігін құрап ал малазығына қажеттілігі көпжылдық шөптер мен көкбалаусадан кем емес, 1 кг көлемінде дақыл пәлегі 0,20 малазықтық бірлікке теңеседі [6].

Зерттеу әдістемесі мен қолданылған материалдар. Зерттеу аймақтары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының Қант қызылшасы лабораториясы егіндік алқабында жүргізілді.

Зерттеу нысаны ретінде Авантаж буданы (Флоримон Депре, Франция) қолданылды.

Қант қызылша өсімдігінің бірінші жылғы өсіп-дамуына негізгі фенологиялық сатыларында байқаулар жүргізу.

Дақылдың төмендегідей даму сатылары анықталады: көктеу, бірінші, екінші, үшінші және жетінші жұп жапырақтардың пайда болуы, қатардағы және қатараралықтар жапырақтарының тоғысуы, қатараралық жапырақтардың ажырауы, тамыржемістердің техникалық пісуі. Әрбір өсу сатыларының басталуы, егер саты белгілері өсімдіктердің 10% байқалса, ал толық шығуы 75% көрінгенде тіркеледі (Ауылшаруашылығы дақылдарына сортсынақ жүргізу ҚР Мемлекеттік сортсынақ комиссиясы әдістемесі, Алматы, 2002 ж.) [7]. Топырақтың ылғалдылығы термостатты-таразылық әдістермен дақылдың негізгі даму сатыларында 0-60 см қабаттан әрбір 10 см сайын анықталды [8]. Топырақтың су-физикалық және мелиоративтік қасиеттері [9]. Топырақтың агрегаттық құрамы өнім жинар алдында 0-30 см тереңдікке дейін Н.И. Саввинов әдісі бойынша анықталды [10].

Қант қызылшасы өсімдігінің биомассасы жиналу динамикасына олардың негізгі даму сатыларында есептер жүргізілді. Ол үшін әрбір нұсқалар мөлдектердің екі қайталымдарынан 1 метрден өсімдіктер алып, олардың шикі және құрғақ массалары өлшенді. Дақылдың тамыр жемісі мен пәлегінің жиналу динамикасы әрбір 15 күн сайын маусым айының 15 жұлдызынан бастап өлшеу арқылы жүргізілді. Осы тамыр жемістерден қанттың пайыздық мөлшері анықталды.

Нәтижелер және талқылау. Жүргізілген зеттеулердің нәтижесінде республиканың оңтүстік-шығысында қант қызылшасын тамшылатып суғару оңтайлы әдіс екені анықталды. Бұл әдісті қолдану суғару суын 1,5-2,0 есеге үнемдейді. Дақылды суғару үшін жабынды үлбір астында суғару тиімді болып табылады. Сонымен қатар қант қызылшасын тамшылатып суғару танаптарында егудің оңтайлы тәсілі – екі ізді таспалы (30x70 см). Дақылды осындай сұлбемен себу дәстүрлі кең қатарлы қатараралығы 60 см нұсқаға қарағанда тамыржемістер өнімділігі орташа есеппен 53,4% артады.

1-кесте – Қант қызылшасы биомассасының тамшылатып суару мен минералды қоректендірумен байланыстылығы

Тәжірибе нұсқалары	10 дана өсімдіктің ылғалды биомассасы, г.						Тамыржеміс салмағы, г	Биологиялық өнімділік, ц/га
	08.06	05.07	09.08	04.09	16.09	28.09		
Тыңайтқышсыз (бақылау)	<u>407</u> 17	<u>2273</u> 726	<u>2359</u> 3150	<u>6648</u> 4393	<u>3995</u> 5274	<u>2936</u> 5746	574,6	494,2
P ₉₀ – фон	<u>492</u> 22	<u>2781</u> 1845	<u>3058</u> 5412	<u>7196</u> 8312	<u>4650</u> 9404	<u>3487</u> 10300	1030,0	1102,1
Фон + N ₃₀ +N ₃₀	<u>449</u> 19	<u>2451</u> 1346	<u>3759</u> 4781	<u>7550</u> 9752	<u>5372</u> 11110	<u>3279</u> 11070	1107,0	1317,3
Фон+N ₃₀ +N ₃₀ +N ₃₀	<u>439</u> 20	<u>2438</u> 1188	<u>4072</u> 5870	<u>12144</u> 9524	<u>10664</u> 11582	<u>7998</u> 12680	1268,0	1432,8
Фон + N ₃₀ +N ₃₀ + N ₃₀ +N ₃₀	<u>448</u> 22	<u>2733</u> 1417	<u>5622</u> 7653	<u>10048</u> 19828	<u>2011</u> 10602	<u>6008</u> 11610	11610	1311,9
Фон + N ₃₀ +N ₃₀ + N ₃₀ +N ₃₀ +N ₃₀	<u>491</u> 24	<u>2851</u> 1504	<u>5696</u> 7833	<u>9546</u> 8553	<u>6618</u> 8865	<u>4963</u> 9707	970,7	1096,9

Қант қызылшасы алқабын минералды қорек енгізу тамшылатып суғаруда суғару суымен көлемін бөлшекке дәлдікпен беру, дәстүрлі тыңайтқыштар енгізу әдісіне қарағанда, оның тиімді екені байқағанымыздай 2-3 есеге артты. Тамыр жемісті тамшылатып суғару топырақ құрамын су-физикалық және агрохимиялық көрсеткіштерін жоғарылатты, сонымен қатар топырақтың ирригациялық эрозияға қайта тұздану себебін болдырмауға үлкен себеп болды.

Қант қызылшасын тамшылатып суғарумен бірге азот тыңайтқышымен үстеп

қоректендіру өсімдіктің қуатты өсуіне тез әсері болады және оны биомассалар түзудің аңғаруға болады. Ең жоғары биомасса түзудің 3-4 рет азотпен үстеп қоректендірілген нұсқадан көреміз. Үстеп қоректендіруді 4 ретке жеткізу пәлек және тамыржеміс биомассасының үдемелі жинақталуымен байқалады.

Күн сәулесі радиациясы ауылшаруашылық дақылдарының өнімдерін қалыптастырудағы бас энергия көзі болып саналады. Күн сәулесі энергиясын енгізу барысында жасыл өсімдіктер хлорофиллдер мен қарапайым заттардың (көмірқышқыл газы, су және минералдық тұздар) көмегімен химиялық құрамы әралуан және энергияға бай күрделі органикалық заттар түзеді. Фотосинтез үрдісі арқылы алғашқыда өнімнің құрғақ заттарының 90-95% түзіледі, сол себептен өсімдіктер фотосинтетикалық белсенділігін биологиялық пен шаруашылықтағы өнімділіктің негізгі бастауы болып саналады. Ғылым саласындағы адамдардың тұжырымдары бойынша, егіндердің жоғары өнімділігі төмендегідей қамтамасыз етілуі қажет:

- фотосинтетикалық аппараттардың орны біркелкі көлемі мен жұмысының ұзақтығын қамтамасыз еті;

- өсімдіктердің өсіп-даму үдерісінде жоғары қарқындылықты және сапалық бағыттағы жапырақтар жұмыстарын құру;

- өнімнің қарқындылықтық бағалы бөлігін қалыптастыру үрдісінде фотосинтез өнімдерін толығырақ пайдалану.

Жарық барлық фотосинтездеуші өсімдіктердің негізгі энергия көзі болып саналады. Өсімдіктер организмдерінің тіршілігінде радиациялық режимнің маңызы зор. Күн радиациясы тек қана фотосинтездің энергия көзі болып табылады, сонымен бірге өсімдіктің су-жылу режимін қалыптастыруға және оның фотоморфологиялық реттегіші болып есептеледі. [11].

Сонымен бірге егістік агротехникасы динамикасы мен жарыққа бейімделу арқылы ол фотосинтез динамикасына, өсімдіктердің жеке органдарының өсуіне және өнім қалыптастыруына әсерін тигізеді. Шуақты күн ұзақтығы, жарықтану қарқындылығы мен жарықтың спектральды құрамы тек қана фотосинтез қарқындылығына және органикалық заттардың жинақталуына әсерін тигізіп қана қоймайды, сонымен бірге өсімдіктер дамуына және жеке органдарының қалыптасуына да әсер етеді. Соның арасында, барлық күн сәулесі радиациясы спектрлері ішіндегі өсімдік тіршілігіне ең маңызды ролді толқынның ұзақтығы 0,38-0,71 мкм шамасындағы көрінетін сәулелендіру әсерін тигізеді және оны фотосинтетикалық белсенді радиация деп атайды.

Жер бетіндегі ФБР таралуы біркелкі емес, ол астрономиялық (күн биіктігі) физико-географиялық (жер бедері, төселінуші беті) және қоршаған ортаның (атмосфераның ашықтығы, яғни мөлдірлігі, бұлттылығы) метеорологиялық факторларымен негізделеді. ФБР кірісімен негізінен барлық дақылдар өнімділігіне байланысты болады. Яғни бұл заңды, себебі фотосинтез үдерісі әсерінен, әсіресе жасыл пигменттер пластидтердің күн энергиясын барынша сіңіру арқасында, құрғақ биологиялық өнімділіктің 90% дейінгі мөлшері түзіледі. [11].

ФБР кіріс көлемі оның сіңіру деңгейі және түзілген өнімдер массасы өсімдіктердің ассимиляциялық аппараттарының оңтайлы мөлшерімен анықталады және оған жету үшін өсімдіктердің өсіп-дамуына басты агротехникамен шараларды пайдалана отырып тұрақты жағдайлар жасау қажет (жоғары өнімді сорттар таңдау, күтіп-баптау, қоректендіру, суғару, себу мерзімі, тұқым себу мөлшері, өсімдіктер жиілігі, өнімді жинау мерзімдері және т.б.).

Қант қызылшасының Авантаж буданының өсіру технологиясын қолдануда, алдымен оның тамыржемісінің өнімділік деңгейін анықтауда және аталған көрсеткіш зерттеу жүргізілген өңірде өсімдіктің ретке келтіретін тіршіліктегі құбылыстардың оңтайлы сәйкестігін (жарық, жылу, ылғал, қорек) белгілі агротехникалық іс шаралар (өсімдіктер жиілігі, суару тәсілдері, тыңайтқыштар) арқылы іске асыру жұмысы жасалды. Өсімдік тіршілік факторларының арақатынастарының оңтайлы бейімділігін дақылдың

өсіп-дамуының негізгі сатыларымен етене байланыстыру арқылы барынша фотосинтетикалық жүйе түзілуіне қолайлы жағдайлар жасалауы, соның әсерінен күн энергиясы белсенді сіңіріледі де, осының бәрі ең аяғында тамыржеміс өнімділігінің жоспарлы көрсеткішін қалыптастыруға мүмкіндік жасайды [12].

Қант қызылшасының ұсынылған ылғал және ресурс үнемдеуші өсіру технологиясын жасауда барынша жүйелі і агротехникалық шараларды өсімдіктің жапырақ ауданын жылдам түрде қалыптастыруға реттелуі керек.

Фотосинтетикалық белсенділігі жоғары тікелей саулені барынша тиімді қолдану – жоғары өнімділіктің бірден-бір шешуші құбылысы болып табылады. Басқа өсімдіктермен салыстыра отырып қант қызылшасы күн сәулесі энергиясын жоғары деңгейде пайдалана алады. СО₂ дәлдігі бойынша, қант қызылша дақылы, арпалар күздік бидай мен С₃ өсімдіктер типіне жатса да, 1 бірлік құрғақ затты түзуге ФБР пайдаға асыру қант қызылшасы алқабында 4,3% болса, ал күздік арпа мен бидай егістігінде 1,8-1,7% тең [14]. Ал, қант қызылша пәлегіндегі ФБС көрсеткіштерінің үлесі басқа егін дақылдарына қарағанда оңтайлы пайдалануға болатынын, сол жағдайда жоғары өнім қалыптастыратынын көрсетеді.

Фотосинтетикалық белсенді тікелей сәуле фотосинтездің өнімділік үдерісінің маңызды энергетикалық көзі болып саналады, және оның нәтижесінде құрғақ биологиялық өнімділіктің 90-95% дейінгі өнімі түзіледі. Төменде қант қызылшасының топырақ астында тамшылатып суаруды көлеңкелегіш үлбір астында жүргізу нұсқасындағы өсімдіктердің өсіп-дамуы көрсетілген (2 кесте).

Өсімдіктердің қоректенуі көрсеткіші – бұл қоршаған ортадан қоректік элемент жиынтығын және фотосинтетикалық белсенді тікелей сәуле түріндегі энергияның сіңірілуі, жеткізілуі және қорытылу әсері. Өсімдік тіршіліктегі орта жағдайында екі қоректік ортаны кеңістіктеріне ажырату, оларда екі қоректену орган қалыптастыруына әкеліп соғады, олардың біріншісі тамыр түйнегі, минералды қоректік элементтермен топырақты қоректендіру мен суларды сіңіруге үйренсе, ал жапырақ көмірқышқыл газының ассимиляцияуға әсерін және ауа кеңістігінен ФБС энергиясын пайдаға асыруға мүмкіндік болады.

Болашақ тамыржемістер өнімін ұлғайтула жапырақтың атқаратын жұмысы зор. Егістік алқапта қант қызылшасының өнімділігі жапырақ беткі көрінісінің жылдам өсуі суғару амалдарының әсерімен анықталады.

Қант қызылшасының алғашқы жұп нағыз жапырақтары түзілгеннен кейін, негізгі тамырдың жуандауымен екінші өнімі басталады. Тамыр будан сақинасы екінші камбиймен түзіледі, олар сахароза жиналатын жасушалар түзеді. Бірақта бұл сатыда тамыржемістің жуантықтанып өсуі жапырақтар мен тамырдың тереңге бойлау өсуімен қалып қояды. Бұл уақыттағы жапырақтар салмағы тәтті түбір массасынан 35% еселенді. Сол себептен маусымның соңында жапырақтар өздері шоғырланған қоректік алаңша аясында жапырақтардың бетінің жабылуы шарт, ол үшін дақылдар жоқ дегенде 16 жапырақ қалыптасуы керек.

Бұл көрініс инсоляцияны дұрыс пайдаға асыруды және өнімнің барынша тез түзілуіне себепкер болады. Маусым айының екінші онкүндігінде жапырақтар мен тамыржемістердің белсенді өсуі басталады, ол тамыздың аяғы мен қыркүйектің басында тамыржемістер өз салмағының үштен екі бөлігіне дейін өседі. Қант қызылшасы өсімдігінің жапырақтарының ең жоғары салмағына, егер ол қалыпты өсіп-дамыған жағдайда тамыздың басында жетеді. Осыдан кейін жапырақтардың өсімі төмендейді, бірақ тамыржеміс массасының үлкеюі мен ондағы қанттың жинақталуы өнімді жинауға дейін жүреді (қыркүйектің аяғы-қазанның ортасы) [13].

2 кесте деректерінен көрсетілгендей, қант қызылшасы өзінің өсіп -өнуінің кезеңінің бірінші жылында биологиялық ерекшеліктеріне және суғару амалдарына байланысты әртүрлі деңгейге жапырақ ауданын қалыптастыруын байқадық. Егер дақылдың өсіп-өну кезеңінің бастапқы сатысында (2-4 жұп нағыз жапырақтар) 1м² жапырақтар аумағы 0,068-

0,144 м² аралығында болса, одан кейінгі кезеңдерде жапырақ ауданының жылдам дамидыны байқалады. Қатараралықтағы жапырақтардың ажырауы алдында орташа есеппен әрбір шаршы метрде 0,887-1,325 м² жапырақтар аумағының арасында болды.

2-кесте – Қант қызылшасы өсімдігі жапырақ беті ауданын қалыптастырудың суару тәсілдерімен байланыстылығы

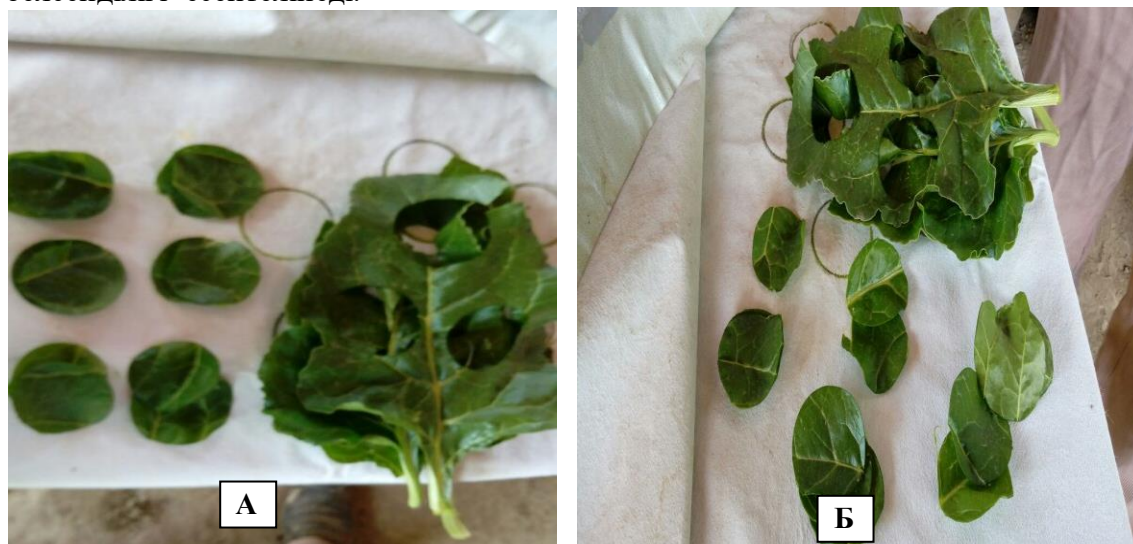
Нұсқалар	Қант қызылшасы жапырақтарының ауданы, м ²									
	08.06		09.07		08.08		09.09		30.09	
	1 м ²	1000 м ²	1 м ²	1000 м ²	1 м ²	1000 м ²	1 м ²	1000 м ²	1 м ²	1000 м ²
Қарықпен суару (бақылау)	0,068	5,85	0,645	55,47	0,833	71,64	0,887	76,28	0,402	34,57
Топырақ бетімен тамшылатып суару	0,063	6,74	0,831	88,921	1,083	115,88	1,156	123,69	0,731	78,22
Топырақ бетімен үлбір астында тамшылатып суару	0,144	17,14	0,760	90,44	1,258	149,70	1,325	157,62	0,841	100,08
Топырақ астында тамшылатып суару	0,061	6,89	0,861	97,29	0,917	103,62	1,031	116,50	0,734	82,942
Топырақ астында тамшылатып суаруды көлеңкелегіш үлбір астында жүргізу	0,088	10,56	0,914	109,68	1,010	121,20	1,144	137,28	0,573	68,76

Суғару амалдарына байланысты да жапырақтар өсіп-өну кезеңдерінде әртарапты жағдайда болды. Ең ауқымды ассимиляциялық аппараттар жер бетінен үлбір жабынды көмкеріп тамшылатып суғарған нұсқада бақылау жасалынды. Егер бұл нұсқада өсіп-өну кезеңінің бастапқы сатыларында бір өсімдіктің жапырақ ауданы – 0,144 м² болып, өсіп-өнуінің келесі сатыларында жылдам өскенін аңғарамыз, яғни қатараралықтарындағы жапырақтарының тоғысу барысында бұл көрсеткіш жалпы есеппен – 1,325 м² жетсе, одан кейін төмендейтінін байқадық – 0,841 м². [14].

Қант қызылшасының тамыржемісінің техникалық пісу кезеңінде әрбір гектарда 100,08 мың шаршы метр жапырақтар ауданы тіркелгенін анықтадық. Бұл көрсеткіш бақылау нұсқасынан екі еседен аса ұлғайды. Өнімнің 90-96% фотосинтез әсерінен түзілетін органикалық массасын жинақтау арқылы қалыптастыруды және ол егістің негізгі құрылымдағы элементтерге байланысты: жапырақ беті ауданы (ЖБ), ФБС пайдалану коэффициенті (ПӘК ФБС), фотосинтетикалық көрсеткіш (ФК), фотосинтездің таза өнімділігі (ФТӨ), сонымен қатар сабақтардың топтастығымен және т.б. тығыз байланыстылығын анықтадық. Төменде келтірілген суреттерде өсімдіктердегі жапырақ ауданына есептеулер мен өсімдіктердің өсіп-дамуына жалпылай бақылаулар жүргізіліп отырды (2-сурет).

Климаттық ортаның тиімді көрсеткіштері, күн сәулесі режимін бақылау, өз кезегінде өсімдік жамылғысының көрсеткіші мен биологиялық өнімділіктерді ажыратуға және ғылыми-негіздемелік өнімділігі көлемін жасауда қажет. Фотосинтетикалық өнімділік – ол егістің өнімділігі, топырақ пен ауа-райы жағдайлардағы ең жоғарғы деңгей көрсеткенде агротехниканың барлық элементтерін дұрыс пайдаланғанда есептелетін өнім. Фотосинтетикалық өнімділікте тежеуші құбылыс болып, өсірілетін өсімдіктің биологиялық және генетикалық мүмкіндігі (будан) және фотосинтетикалық радиацияның

белсенділігі есептелінеді.



2-сурет – Қант қызылшасының жапырақ ауданы
А – жапырақтан дөңгелекше алу Б – жапырақ ауданын есептеу

Жалпы өсімдіктерге қатысты энергетикалық ресурстарды ассимиляциялау тиімділігі ФБР пайдаға асыру коэффициенті арқылы дәлелденеді. Ол фитомасса өнімділікті қалыптастырудан – жинақталып біріккен энергия мөлшер бірлігін өнімді қалыптасуы кезеңіндегі ұсынылған немесе сіңірілген радиация мөлшер бірлігіне қатынасымен есепке алынады.

Сондықтан қолайлы беткі ауданы жапырақтың – жоғары өнім қалыптастырудың негізгі бағыттарының бірегейі, сонымен бірге фотосинтетикалық көрсеткіште (ФК) де жоғары көрсетуі шарт. 5

Фотосинтетикалық көрсеткіште белгілі бір уақыт жиынтығында жапырақ ауданы іс-әрекетінің ұзақтығы жапырақ ауданы іс-әрекетінің ұзақтығымен сипаттама деңгейін (тәулік/м²) белгімен және ол мынадай формуламен анықталады [15]:

$$Ф\Theta = Ж \times Т \quad (1)$$

мұнда, Ф Θ – фотосинтетикалық көрсеткіш, мың м²/тәулік; Ж – жапырақ беті, мың м²/га; Т – кезең ұзақтығы, тәулік.

Қант қызылшасы дақылының фотосинтетикалық көрсеткіші (ФК) де жапырақтар ауданын (ЖА) қалыптастыруға тікелей байланыстырады. Егер дақыл жапырақтар түзілуі барысында бақылау нұсқауында 30,7 мың м²/га жапырақтар ауданын қалыптастырса, оның сол кездегі ФК – 0,92 мың м²/га тәулікке теңдей болып саналады, ал жапырақтардың тоғысуы барысында бұл көрсеткіш – 1,91, ал жапырақтың ажырауы кезінде – 2,22 мың м²/га тәулік аралығында болған, осыған орай қант қызылшасының өсу ерекшеліктерінде тәуліктік фотосинтетикалық көрсеткіш – 5,04 млн м²/га болды (3 кесте).

Осындай фотосинтетикалық көрсеткіштің өсіп-өну кезеңіндегі үдерістің ассимиляциялық аппарат ауданымен байланыстылығын ескеріп басқа суғару тәсілдері қолданылған нұсқаулардан байқауға болатынын анықтадық.

3-кесте – Қант қызылшасы өсімдігінің бірінші жылғы әртүрлі кезеңіндегі фотосинтетикалық өнімділігі (м²/га, тәулік)

\Нұсқаулар	Жапырақтар түзілуі		Жапырақтар тоғысуы		Жапырақтар ажырауы		Жапырақтың вегетация әлеуеті	
	мың м ² /га	мың м ² /га, күн	мың м ² /га	мың м ² /га, күн	мың м ² /га	мың м ² /га, күн	мың м ² /га	мың м ² /га, күн

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Қарықпен суару (б)	30,66	919,8	63,55	1906,5	73,96	2218,8	56,06	5,04
Топырақ бетімен тамшылатып суару	47,83	1434,9	102,4	3072,0	119,78	3593,5	90,0	8,10
Топырақ бетімен үлбір астында тамшылатып суару	53,79	161,7	120,07	3602,1	153,66	3909,8	109,17	9,82
Топырақ астында тамшылатып суару	52,09	1562,7	100,45	3013,5	110,06	3301,8	87,53	7,88
Топырақ астында тамшылатып суаруды көлеңкелегіш үлбір астында жүргізу	60,12	1803,6	115,44	3463,2	129,24	3877,2	101,60	9,14

Айта кету керек, қант қызылшасы өсімдігінің ФК ең жоғары үлесі тамшылатып суғаруда жер бетімен топырақ ішіндегі үлбір жабынды қойылған нұсқауларда байқалады, сәйкесінше 9,82 және 9,14 млн м²/га тәулік.

Қорытынды. Қант қызылшаны оңтайлы суғару нұсқамен бетіне үлбірмен жабындап көмкеру арқылы суғару өсімдіктердің гектар аумағындағы жапырақтар аудан көлемін ұлғайта отырып, сонымен бірге өсімдіктің тәулік ішіндегі фотосинтетикалық көрсеткішін де ұлғайтады. Егер өсімдік жапырақтардың түзілу барысында бақылау нұсқа барысында 30,7 мың м²/га жапырақтар аудан көлемін құраса, оның сол кездегі ФК – 0,92 мың м²/га тәулікке пара-пар келеді, ал жапырақ тоғысу үлесі кезінде бұл көрсеткіш – 1,91, ал жапырақтың ажырауы кезінде – 2,22 мың м²/га тәуліктік көрсеткішке тең, осыны ескере отырып қант қызылшасының өсіп-өну деңгейінде тәуліктік фотосинтетикалық көрсеткіш – 5,04 млн м²/га болды. ФК ең жоғары көрсеткіші тамшылатып суғаруда жер бетімен топырақ ішіндегі үлбірмен жабындап қойылған нұсқаулардан байқауға болады, сәйкестіктерге байланысты 9,82 және 9,14 млн м²/га тәулік

Қаржыландыру. Мақала ҚР ҒЖБМ 217 бағдарламалары, АР09259597 бюджет шеңберінде орындалды "Дәл егіншілік жүйесінде қарқындырудың әртүрлі деңгейіндегі технологиялар үшін қант қызылшасының өндірістік процесін басқару тәсілдерін әзірлеу және енгізу".

Әдебиеттер:

[1] **Ибатуллин, С.Р.** Водные ресурсы Казахстана и возможности развития ирригации // Проблемы инновационного развития общества: настоящее и будущее. – Алматы: «Эверо», 2009. – С. 15-35. Нанаенко А.К. Связь основной и предпосевной обработки почвы // Сахарная свекла, – 2007. - №2. – С. 29-31.

[2] **Әрінов, Қ.К.** Өсімдік шаруашылығы. – Алматы, 2011. – 631 б.

[3] **Кухарев, О.Н.** Эффективность дражирования семян сахарной свёклы барабанным дражирователем / О.Н. Кухарев, Г.Е. Гришин // Нива Поволжья, – 2012. – № 1(22). – С. 73–77.

[4] **Апасов, И.В.,** Путилина Л.Н., Бартенев И.И. К вопросу о методике производственных испытаний гибридов сахарной свёклы / [и др.] // Сахарная свёкла, – 2017. – № 10. – С. 14–19.

[5] **Шпаар, Д.,** Дречер Д., Захарченко А. Сахарная свекла (выращивание, уборка, хранение). – ИД ООО «DLV» Агрордело, 2006. – 315 с.

[6] **Коннысбеков, К.,** Чабдарбаев Т. Потенциал продуктивности гибридов сахарной свеклы зарубежной селекции // Вестник с.-х. науки Казахстана, - 2012 - №1. – С.26–28.

- [7] Мемлекеттік сортсынау әдістемесі.– Алматы, 2002. – 160 б.
- [8] **Островский, Л.Л.** Потенциал продуктивности гибридов сахарной свеклы украинской селекции // *Агроном*, – 2010 -№1. – С.64.
- [9] **Качинский, А.Н.** әдісімен Топырақтану практикумы, М., 1973 – 93 б.
- [10] **Саввинов** әдісі.– Топырақтану практикумы, М., 1973. – 117 б.
- [11] **Мусагоджаев, Н.Т.** Тамшылатып суару жағдайында топырақтың су-физикалық қасиеттерінің өзгеруі және қант қызылшасының өнім құрау ерекшеліктері // 6Д080100 – «Агрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесі берілген дисс.на - Алматы, 2017. – 67-68 б. [https://www.kaznaru.edu.kz /page/dissovet/ ARCHIVE_2017/ Musagodjaev_Nursultan/disser.pdf](https://www.kaznaru.edu.kz/page/dissovet/ARCHIVE_2017/Musagodjaev_Nursultan/disser.pdf)
- [12] **Кененбайев, С.Б.,** Ospanbaev Z.O., Kydyrov A.K., Musgodzhaev N.T. and Aristangulov S.S. Effectiveness of Sugar Beet Cultivation under Drop Irrigation in South-Eest Kazakhstan. // *Biosciences Bioechnology Reserch Asia* // <http://dx.doi.org/10/13005/bbra/2115> – June, 2016. – Vol. 13(2), 917-924.
- [13] **Мусагоджаев, Н.Т.,** Оспанбаев Ж., Кененбаев С.Б, Сембаева А.С., Кыдыров А.К. Возделывание сахарной свеклы при капельном орошении // *Научный поиск в современном мире*, – 2016, май – 29. С. 34 - 40
- [14] **Мусагоджаев, Н.Т.** Қант қызылшасының егістік өңгіштігі мен өсімдіктердің сақталу көрсеткіштерінің суару тәсілдерімен байланыстылығы. – Алматы: Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, 2016. – 20 - мамыр – 264 - 267 б.
- [15] **Мусагоджаев, Н.Т.,** Кененбаев С.Б., Оспанбаев Ж., Сембаева А.С. Қант қызылшасы танаптарындағы арамшөптер және олармен күресу шаралары // *Аграрлық ғылымдар сериясы*, – 2016. - № 6. (36) – 165-167 б.

References:

- [1] **Ibatullin, S.R.** Water Resources of Kazakhstan and opportunities for irrigation development // problems of innovative development of the public: current and future. – Алматы: "Evero", 2009. – p. 15-35. Nanaenko A. K. SVYAZ basic and presumptive knowledge of the post // *Sakharnaya svekla*, – 2007. – No. 2. – pp. 29-31. [in Russian]
- [2] **Arinov, K.K.** crop production. – Алматы, 2011. – 631 P. [in Kazakh]
- [3] **Kukharev, O.N.** the effectiveness of drag with a semi-Saharan drum / O. N. Kukharev, G. E. **Grishin** // *Niva Volga region*, – 2012. – № 1(22). – Pp. 73-77. [in Russian]
- [4] **Apasov, I.V.,** Putilina L. N., Bartenev I. I. on the issue of methods of production of hybrids of sakharnoy svekli / [and Dr. // *Sakharnaya svekla*, – 2017. - № 10. – pp. 14-19. [in Russian]
- [5] **Shpaar, D.,** Drecher D., Zakharchenko A. *Sakharnaya svekla (vyrashchivanie, uborka, khraneniya)*. - ID ООО "DLV" Agrodelo, 2006. – 315 P. [in Russian]
- [6] **Konysbekov, K.,** Chabdarbayev T. potential yield of hybrids of sakharnoy svekly zarubezhny breeding // *Vestnik S.-H. science of Kazakhstan*, - 2012 - №1. – pp. 26-28. [in Russian]
- [7] state varietation methodology. – Алматы, 2002 – 160 P [in Kazakh]
- [8] **Ostrovsky, L.L.** potential yield of hybrids sakharnoy svekli Ukrainian selection // *agronomist*, – 2010 - №1. – P. 64. [in Russian]
- [9] **Kachinsky, A.N.,** of workshop of Soil Science by the method M., 1973 – 93 P. [in Kazakh]
- [10] **Savvinov's** method.- Soil Science Workshop, M., 1973. – 117 P. [in Kazakh]
- [11] **Musagodzhaev, N.T.** changes in the water-physical properties of the soil in the conditions of drip irrigation and features of the product formation of sugar beets // diss prepared for obtaining the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 6d080100 – "Agronomy". on-Алматы, 2017. – pp. 67-68 https://www.kaznaru.edu.kz/page/dissovet/ARCHIVE_2017/Musagodjaev_Nursultan/disser.pdf [in Kazakh]
- [12] **Кененбайев С.Б.,** Ospanbaev Zh.O., Kydyrov A.K., Musgodzhaev N.T. and Aristangulov S.S. Effectiveness of Sugar Beet Cultivation under Drop Irrigation in South-Eest Kazakhstan. // *Biosciences Bioechnology Reserch Asia* // <http://dx.doi.org/10/13005/bbra/2115> – June, 2016. – Vol. 13(2), 917-924.
- [13] **Musagodzhaev, N.T.,** Ospanbayev Zh., Kenenbayev S.B., Sembaeva A.S., Kydyrov A. K. the opportunity to open the saccharin spring at the Capel orosheniya // *Scientific Search in the modern world*, – 2016, May – 29. P. 34-40[in Russian]
- [14] **Musagodzhaev, N.T.** correlation of indicators of field germination and plant preservation of

sugar beets with irrigation methods. – Almaty: Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production, 2016. – 20 – May – 264-267 P. [in Kazakh]

[15] **Musagodzhaev, N.T.**, Kenenbayev S.B., Ospanbayev Zh., Sembaeva A. S. weeds in sugar beet fields and measures to combat them // series of Agricultural Sciences, – 2016. -№ 6. (36) – 165-167 B. [in Kazakh]

СПОСОБ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ, МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ФОРМИРОВАНИЯ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Бастаубаева Ш.О.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Мусагоджаев Н.Т.¹, PhD
Қонысбеков К.Т.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Табынбаева Л.К.¹, PhD
Елназарқызы Р.², PhD

¹*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»
г. Алматы, п. Алмалыбак, Казахстан*

²*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан*

Аннотация. В настоящее время на юго-востоке Казахстана актуальными являются исследования, направленные на создание систем земледелия и технологий возделывания сахарной свеклы, а также на эффективное использование природных и водных ресурсов при возделывании культур, повышение урожайности водных культур. В связи с этим возникает необходимость улучшения новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур и их использования в производстве.

На юго-востоке страны большое научно-практическое значение имеет проведение исследований для внедрения в производство современных технологий ресурсосберегающего и минимизирующего эрозию почв в водном земледелии. К числу таких технологий относится выращивание стратегически значимой культуры – сахарной свеклы способом капельного орошения. В мире и в нашей стране использование воды для орошения неуклонно растет в течение последних 50 лет и сегодня составляет 75% всего водопользования. Нехватка пресной воды стремительно растет на земном шаре, и по прогнозам ученых зарубежной аграрной отрасли, спрос на водные ресурсы увеличится в 2 раза до 2030 года.

В результате проведенных зеттов установлено, что капельное орошение сахарной свеклы на юго-востоке республики является оптимальным методом. Фрагментация процесса минерального питания поля сахарной свеклы с водой капельного орошения повысила его эффективность в 2-3 раза по сравнению с традиционным методом внесения удобрений. Полив сахарной свеклы методом капельного орошения путем нанесения на поверхность пленочного покрытия не только увеличил площадь листьев растения в гектарах, но и увеличил суточный фотосинтетический потенциал культуры

Ключевые слова: Фотосинтез, гибрид сахарной свеклы, капельное орошение, подкормка, листовая ассимиляционная пластина, урожайность.

THE METHOD OF DRIP IRRIGATION AND MINERAL NUTRITION AND LINKAGE OF THE FORMATION OF THE ASSIMILATION APPARATUS OF SUGAR BEETS

Bastaubaeva Sh.O.¹, Candidate of Sciences in Agriculture
Musagodzhaev N. T.¹, PhD
Konysbekov K.¹, Candidate of Sciences in Agriculture
Tabynbaeva L. K.¹, PhD
Yelnazarkyzy R.², PhD

¹*Kazakh Research Institute of Agriculture and crop production LLP, Almaty city
Almalybak village, Kazakhstan*

Annotation. Currently, in the south-east of Kazakhstan, research aimed at creating farming systems and technologies for growing sugar beets, as well as the efficient use of natural and water resources in the cultivation of crops, and increasing the yield of aquatic crops are relevant. In this regard, there is a need to improve new technologies for the cultivation of crops and their use in production.

In the south-east of the country, research is of great scientific and practical importance for the introduction into production of modern technologies that conserve resources and minimize soil erosion in aquatic agriculture. Such technologies include the cultivation of a strategically important crop - sugar beet by drip irrigation. In the world and in our country, the use of water for irrigation has been steadily growing over the past 40-50 years and today accounts for 75% of all water use. The shortage of fresh water is rapidly growing on the globe, and according to the forecasts of scientists from the foreign agricultural industry, the demand for water resources will increase by 2 times by 2030.

As a result of the conducted zetas, it was found that drip irrigation of sugar beet in the south-east of the republic is the best method. Fragmentation of the process of mineral nutrition of a sugar beet field with drip irrigation water increased its efficiency by 2-3 times compared to the traditional method of fertilizing. Irrigation of sugar beets by drip irrigation by applying a film coating on the surface not only increased the leaf area of the plant in hectares, but also increased the daily photosynthetic potential of the crop.

Keywords: photosynthesis, sugar beet hybrid, drip irrigation, top dressing, leaf assimilation plate, yield.

ОТБОР БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ И ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Рсалиев Ш.С., доктор биологических наук

shynbolat63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6324-9565>

Уразалиев Р.А., доктор биологических наук, академик НАН РК

urazaliev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6225-2199>

Дубекова С.Б., научный сотрудник, докторант PhD

funny.kind@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5619-4364>

Ибадуллаева Р.К., младший научный сотрудник, магистр почвоведения и агрохимии

rakhila.ibadullaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9702-9472>

Мелдешов А.Б., младший научный сотрудник, магистрант

alihan.meldeshov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5108-6674>

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»
Алматинская область, село Алмалыбак, Казахстан

Аннотация. В связи с глобальным изменением климата на посевах озимой пшеницы часто развивается комплекс грибных болезней, среди которых наиболее вредоносными являются виды ржавчины – стеблевая ржавчина (*Puccinia graminis*), желтая ржавчина (*P. striiformis*), листовая ржавчина (*P. recondita*), а также твердая головня (*Tilletia caries*). В Казахстане многие возделываемые сорта этой культуры восприимчивы к болезням. Отдельные сорта, устойчивые к одному виду болезни, поражаются другими видами. Несмотря на определенные успехи по созданию новых сортов озимой пшеницы, поиск болезнеустойчивых генотипов приобретает актуальность.

В статье проводится оценка распространения грибных болезней на посевах озимой пшеницы, динамика развития популяции стеблевой, желтой, листовой ржавчины и твердой головни на современных отечественных сортах и селекционных линиях озимой пшеницы. Среди коллекционного и селекционного материалов озимой пшеницы выявлены генотипы с групповой устойчивостью к двум-трем видам болезни. С использованием современных инструментальных методов изучены биологические и хозяйственно-ценные признаки у выделенных болезнеустойчивых линий. Отобраны перспективные линии озимой пшеницы, обладающие высокими значениями зимостойкости, скороспелости, высоты растений, NDVI и показателей продуктивности.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, болезни, виды ржавчины, твердая головня, болезнеустойчивость.

Введение. В Казахстане озимая пшеница в основном возделывается на юге и юго-востоке республики, это Алматинская, Жетысуская, Жамбылская и Туркестанская области. Как во всем мире, в последние годы в регионе наблюдается изменение климата с потеплением температуры воздуха в зимние месяцы и неравномерным выпадением осадков в весенне-летний период. Благоприятная погода в свою очередь способствует развитию вредных организмов на сельскохозяйственных культурах. Так, в 2022 году в Алматинской области в селекционных питомниках озимой пшеницы в конце июня отмечено сильное развитие стеблевой ржавчины (*Puccinia graminis*). Это самая опасная болезнь пшеницы, снижающая урожайность посевов до 50% и более. Первоначальные признаки болезни были отмечены в начале июня. Однако, несмотря на достаточный уровень влажности на посевах отсутствие тепла выше 25°C не позволило развитию инфекции. В конце июня в связи с наступлением жарких дней на раннеспелых сортах озимой пшеницы развитие болезни было максимальным. На фоне сильного развития стеблевой ржавчины на отдельных сортах отмечена желтая (*P. striiformis*) и листовая ржавчина (*P. recondita*). Кроме ржавчинных болезней на посевах озимой пшеницы обнаружены признаки септориоза (*Septoria tritici*) и желтой пятнистости (*Pyrenophora*

tritici-repentis), а в начале периода молочной спелости зерна выявлены колосья пшеницы с признаками твердой головки (*Tilletia caries*).

В настоящее время грибные болезни создают серьезную проблему для увеличения урожайности зерновых культур. По оценкам Melania Figueroa et al. [1] глобальные ежегодные потери от возбудителей ржавчины пшеницы составляют от 4,3 до 5,0 миллиардов долларов США. В связи с распространением в мире вирулентной расы стеблевой ржавчины Ug99 выведение новых устойчивых сортов в течение сравнительно короткого времени и замена ими пораженных сортов до миграции возбудителя болезни из восточной Африки является основной стратегией уменьшения потенциальных убытков от этой расы [2]. В СИММИТ создана специальная научная группа «Глобальная инициатива по ржавчине», целью которой является изучение дальнейшей миграции этой расы и создание сортов, устойчивых к новым вирулентным патотипам стеблевой ржавчины. В Кении организован Международный инфекционный питомник для отбора устойчивых генотипов на эпифитотийном фоне расы Ug99. В этом питомнике учеными обнаружены несколько генотипов пшеницы, объединяющие устойчивость к ржавчине с высоким потенциалом продуктивности и другими признаками.

Устойчивость к болезням растений нельзя рассматривать в отрыве от других признаков. Отдельные болезнестойчивые сорта могут обладать отрицательными показателями по зимостойкости, скороспелости, высоте растений и другим хозяйственно-ценным признакам. Следовательно, изучение сортов и линии озимой пшеницы по комплексу признаков в полевых условиях представляет интерес для селекции.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили сорта и селекционные линии озимой мягкой пшеницы. В опытах использованы следующие сорта: Алмалы, Богарная 56, Жетысу, Стекловидная 24 (распространенные сорта), Алия, Арап, Егемен 20, Майра, Сапалы, Фараби (допущенные сорта), Бақытжан, Несіпхан (сорта на государственном сортоиспытании). Сорта и селекционные линии созданы в Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР) в результате многолетних научных исследований [3].

В КазНИИЗиР полевые опыты по селекции и семеноводству озимой пшеницы заложены в условиях предгорной зоной Алматинской области. Почвы стационара светло-каштановые, суглинистые. Содержание гумуса в пахотном слое достигает 1,9-2,0%. Семена пшеницы высеяны на полевом участке по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур в 3-х кратной повторности с площадью делянки 20 кв.м [4]. Посев проведен селекционной сеялкой Wintersteiger, Австрия.

В ходе исследования изучены следующие показатели озимой пшеницы: Зимостойкость – по степени перезимовавших растений за зимний период по 10-бальной шкале; фенологические фазы развития растений, высота растений [4, 5], вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) с использованием датчика урожайности GreenSeeker [6]. На посевах озимой пшеницы проведен мониторинг развития грибных болезней по общепринятым методам [7-9].

Для создания инфекционного фона болезней проведено заражение семян озимой пшеницы спорами твердой головки (*T. caries*) за несколько дней до посева. Для этого хламидоспоры местной популяции гриба добавляли в сосуд с семенами, в соотношении 1:100. В течение 2-3 минут семена со спорами тщательно встряхивали, затем засыпали в посевной пакет. В фазе восковой спелости зерна пшеницы оценивали степень поражения растений твердой головней. Для унификации данных и группировки сортов по устойчивости к твердой головне использовали шкалу Кривченко [10]: 0 – высокая устойчивость, поражение отсутствует; I – практическая устойчивость (1-10%); II – слабая восприимчивость (11-25%); III – средняя восприимчивость (26-50%); IV – сильная восприимчивость (более 50%).

В период вегетации озимой пшеницы в поле создан инфекционный фон с использованием спор желтой (*P. striiformis*), листовой (*P. triticina*) и стеблевой ржавчины

(*P. graminis*) [11, 12]. Сорты Алмалы и Жетысу, проявляющие восприимчивость к грибным болезням, служили в качестве стандартов. Степень поражения растений видами ржавчины оценивали в процентах по шкале Peterson [13] с градацией 5, 10, 20, 40, 60 ... 100%. Тип реакции растений к болезням оценивали по шкале СИММИТ [14]: 0 – (иммунный), R (устойчивый), MR (умеренно устойчивый), MS (умеренно восприимчивый), S (восприимчивый). Определение показателей хозяйственно-ценных признаков проведено по Гуляев В.Г., Гужов Ю.Л. [15] и Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. [16].

Результаты и обсуждения. В регионе основными метеорологическими факторами, влияющими на уровень продуктивности сельскохозяйственных культур, являются температура воздуха и количество атмосферных осадков в период вегетации растений. Погодные условия 2022 года отличались от многолетних данных – отмечена поздняя и влажная весна, низкая температура почвы во время кущения растений, сильная жара и сухость воздуха в конце вегетации озимой пшеницы. Средняя температура воздуха за январь-август месяцы составила 14,5 °С, тогда как средне многолетние данные этого показателя было 9,5 °С. Количество осадков за указанный период было высоким (58,8 мм) по сравнению с средне многолетними данными – 40,6 мм (таблица 1).

Таблица 1 – Метеоусловия в Алматинской области в 2022 году (данные метеостанции КазНИИЗиР)

Погодные условия	Месяцы	2022 год	Средне многолетние данные
Температура воздуха, °С	Январь	0,0	-10,8
	Февраль	0,8	-8,5
	Март	5,8	0,7
	Апрель	16,7	10,4
	Май	19,0	16,4
	Июнь	24,3	21,2
	Июль	26,5	24,1
	Август	22,6	22,8
Среднее значение, °С	Январь-Август	14,5	9,5
Атмосферные осадки, мм.	Январь	16,3	19,8
	Февраль	33,9	21,9
	Март	168,6	48,8
	Апрель	46,8	56,5
	Май	145,4	61,6
	Июнь	35,9	53,9
	Июль	15,1	26,6
	Август	8,2	35,4
Среднее значение, мм.	Январь-Август	58,8	40,6

Теплая снежная зима и влажная весна 2022 года создали благоприятные условия для развития сорняков, вредителей и болезней на зерновых культурах. Для защиты от сорняков посевы озимой пшеницы обработаны баковой смесью, состоящей из следующих препаратов, зарегистрированных в Республике Казахстан: Эфир премиум, СЭ (2,4-Д кислота 2-этилгексилового эфира, 410 г/л + флорасулам 7,4 г/л) – против двудольных сорняков (0,35 л/га), Ластик топ, МКЭ (феноксапроп-П-этил, 90 г/л + клодинафоп-пропаргил, 60 г/л + антидот клоквинтосет-мексил, 40 г/л) – для борьбы с однолетними злаковыми сорняками (0,45 л/га), Экофол фикс – адьювант, улучшающий работу пестицидов (0,05 л/га), Берес 8 – органоминеральное удобрение (0,2 л/га). Для исключения влияния вредителей зерновых культур (пьявица красногрудая, пшеничный трипс, злаковые тли, клоп вредная черепашка) на опытных посевах проведено однократное опрыскивание с использованием инсектицида Лятрин, КЭ (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) в норме 0,15 л/га. Обработка посевов указанными препаратами позволит уничтожить

сорняков и вредителей, стимулировала мощный рост и развитие озимой пшеницы.

Следует отметить, что в прошедшем 2021 году из-за аномальной засушливости погоды и отсутствия растений-резерваторов облигатная инфекция не сохранилась на злаковых растениях. В 2022 году благодаря влажной весне болезни развивались в естественных условиях, несмотря на отсутствия источников инфекции. Можно заключить, что позднему появлению в регионе видов ржавчины и других болезней способствовала заносная инфекция из южных регионов Центральной Азии.

В ходе мониторинга в селекционных питомниках озимой пшеницы отмечены грибные болезни. Если виды пятнистостей (желтая пятнистость, септориоз) развивались на нижних листьях растений, то на средних и верхних листьях проявились признаки желтой, листовой и стеблевой ржавчины, которые в дальнейшем на отдельных восприимчивых сортах доходили до максимального уровня. В фазе молочной спелости зерна озимой пшеницы были заметны признаки твердой головки (рисунок 1).



Желтая ржавчина



Стеблевая ржавчина



Твердая головня

Рисунок 1 – Развитие грибных болезней на посевах озимой пшеницы в 2022 году

Фенологические наблюдения на сортах и линиях озимой пшеницы. Проведено фенологические наблюдения за каждой селекционной линией с указанием степени зимостойкости, даты колошения и высоты растений. Средняя высота растений озимой пшеницы колебалась в пределах 92,69 см (у короткостебельных сортов) – 118,38 см (у высокостебельных сортов) и 107,10 см (у номеров предварительного сортоиспытания). Эти данные показывают, что теплая зима и влажная весна 2022 года, а также проведенные агротехнические мероприятия благоприятно действовали на озимую пшеницу и растения имели оптимально высокий рост.

Для оценки вегетационного состояния сортов озимой пшеницы нами использован ручной датчик урожайности GreenSeeker (Trimble, США). Это простой в работе прибор, позволяющий оценивать состояние растений для принятия решения по использованию удобрений, а также для сравнения сортов пшеницы по вегетационному индексу NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). В опыте отдельные линии (SWW 1/904, 60F5 №23, 21688-2, 21113-1, 21266-3, 20454-3, 21616-3, 18212-10-2, 21726-1, 21590-13, 20437-9) обладали относительно высоким индексом NDVI 0,80 единиц и более. Однако следует отметить, что вегетационный индекс не является абсолютным показателем урожайности и хозяйственной ценности сорта. Некоторые сорта с сильным восковым налетом имели низкий вегетационный индекс NDVI, несмотря на высокие показатели устойчивости к абиотическим и биотическим факторам и продуктивности.

Изучение устойчивости сортов и линий озимой пшеницы к грибным болезням. На инфекционном и провокационном фонах проведен учет развития инфекции на сортах озимой пшеницы, отмечая при этом тип поражения (генетический признак) и степень

развития инфекции (признак, зависимый от внешних факторов). На отдельных восприимчивых сортах озимой пшеницы (Жетысу, Бакытжан) развитие желтой ржавчины достигло до 30-40%, однако большинство изучаемых растений были поражены в пределах 5-15%. Развитие листовой ржавчины на отдельных сортах (Богарная 56, Стекловидная 24, Сапалы) доходило до 40-50%.

На инфекционном фоне видов ржавчины и твердой головни отмечено развитие болезней на всех изученных сортах озимой пшеницы. Максимальное развитие желтой ржавчины было у сорта Бакытжан, минимальное – у сорта Майра. Листовой ржавчиной сильно поразились восприимчивый сорт Богарная 56, незначительное поражение было у сорта Фараби. Значительное развитие стеблевой ржавчины отмечено на сорте Арап, а слабое развитие – у сорта Бакытжан.

На сортах озимой пшеницы к концу вегетации отмечено сильное развитие стеблевой ржавчины. В отличие от других заболеваний, в том числе и бурой ржавчины, стеблевая опасна и на более поздних фазах развития культуры (начиная с фазы колошения), приводя к большим потерям урожайности и серьезному ухудшению качественных показателей зерна. В наших опытах в конце июня 2022 года в связи с наступлением жарких дней на восприимчивом сорте озимой пшеницы Арап стеблевая ржавчина развивалась до 60%. Однако заболевание не причинило большего ущерба на урожай озимой пшеницы, так как многие сорта этой культуры уже находились в фазе восковой и полной спелости зерна. С полевой устойчивостью отличились сорта Алмалы, Жетысу, Алия, Егемен 20, Майра и Фараби, на которых развитие видов ржавчины не превышало 30%.

Сорта озимой пшеницы сильно отличались по устойчивости к твердой головне – на отдельных сортах (Богарная 56, Жетысу, Егемен 20 и Фараби) развитие болезни было 80% и выше, а на других сортах (Стекловидная 24, Майра, Сапалы) отмечено поражение колосьев на 25,0-35,3%.

Анализ устойчивости сортов озимой пшеницы к трем видам ржавчины и твердой головне в условиях инфекционного фона показывает, что среди отечественных сортов не имеются генотипы, обладающие полным иммунитетом ни к одному виду ржавчины. Отечественные сорта также характеризуются восприимчивостью к твердой головне (таблица 2).

Следует отметить, что из изученных 12 сортов озимой пшеницы 10 являются допущенными для возделывания в Казахстане, 2 сорта (Бакытжан, Несіпхан) находятся на государственном сортоиспытании. В Кызылординской области допущены к возделыванию сорта озимой пшеницы Алмалы (2003 г), Богарная 56 (1981 г), Майра (2009 г), Мамыр (2018 г), Наз (2001 г), Юбилейная 60 (2001 г) [3].

Среди возделываемых сортов наиболее конкурентоспособным является Стекловидная 24. Данный сорт создан в Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства методом индивидуального отбора из гибридной популяции «(Богарная 56 / Теплоключенская 2) / Ростовчанка». Разновидность – эритроспермум. Вегетационный период 251-263 дней. Сорт среднерослый, среднеранний. Морозо- и зимостойкость средняя.

Устойчив к весенним заморозкам, засухе и осыпанию зерен. Сорт поражается видами ржавчины в средней степени, однако не теряет урожая при поражении болезнями (толерантный сорт). Среднеустойчив к видам головни. Отзывчив на увлажнение и внесение минеральных удобрений. Урожайность в условиях полива составляет до 70 ц/га, на богаре – в пределах 25-28 ц/га. Зерно крупное, масса 1000 зерен 44,0-48,0 г, натура зерна 750-790 г/л. Сорт допущен к использованию с 1995 года в Алматинской, Жамбылской, Туркестанской областях [3, 12].

Нами далее изучены перспективные линии озимой пшеницы, созданные путем гибридизации с участием известных коллекционных сортов, и находящиеся на различных этапах селекционного процесса. Результаты изучения селекционных линий озимой мягкой

пшеницы по устойчивости к видам ржавчины и твердой головне показали сильную дифференциацию изученных генотипов.

Таблица 2 – Иммунологическая характеристика сортов озимой пшеницы на инфекционном фоне в Алматинской области, 2022 год

Название сорта	Происхождение	Развитие ржавчины, %/тип реакции			Развитие твердой головни (<i>T. caries</i>), %
		желтая ржавчина (<i>P. striiformis</i>)	бурая ржавчина (<i>P. triticina</i>)	стеблевая ржавчина (<i>P. graminis</i>)	
1	2	3	4	5	6
Алмалы	К-50431, Бол./Без.1	25MS	30MS	10MR	44,4
Богарная 56	Юбил.Осетии / Тритикале ЛВ-1//Без.1	25MS	50MS	20MS	94,0
Жетысу	А-Атинск п/к / Хар.3	30MS	25MS	10MS	92,1
1	2	3	4	5	6
Стекловидная 24	Бог.56 /Теплоключ.2 //Ростовчанка	5MS	40MS	40S	35,3
Алия	Прогресс / 2440-48-194	5R	30MS	20MS	43,4
Арап	(Без.1 / 8735tr.dur)// Без.1	15MS	30MS	60S	45,7
Егемен 20	Алм.6783-69/7 (К- 50431, Бол. / Без.1)	10MR	25MS	15MS	85,7
Майра	Г-6997/Безостая-1	5R	20MS	10MS	29,2
Сапалы	(Бог.56/Альбид.114)// Крупноколосая	5R	40MS	10MS	25,0
Фараби	Карлыгаш / Тв.пш.680	20MS	10MS	15MS	80,0
Бакытжан	Стекловидная 24 / Алмалы	40MS	30S	5MS	55,1
Несіпхан	Жалын / Наз	15MS	40S	10MS	45,0
Среднее	-	16,7	29,2	18,8	55,8
Максимум	-	40,0	50,0	60,0	94,0
Минимум	-	5,0	10,0	5,0	25,0

Развитие желтой ржавчины было в пределах 0-40%, листовой ржавчины – 0-70%, стеблевой ржавчины – 5-60%, твердой головни – 0-96%. Выделены линии как высокоустойчивые, так и сильно восприимчивые к двум-трем видам болезни. Отдельные линии, устойчивые к видам ржавчины показали восприимчивость к твердой головне. Наоборот линии, устойчивые к твердой головне, были поражены одним или двумя видами ржавчины. Тем не менее, нами выделены отдельные линии, обладающие устойчивостью к трем видам ржавчины и твердой головне (таблица 3).

По данным таблицы 3, изученные линии озимой пшеницы сгруппированы по устойчивости к грибным заболеваниям:

- Устойчивые к трем видам ржавчины и твердой головне – 21730-1; д.82, СИММИТ; 60F5№23Купава-7; 21688-2; 239-1; 27/21266-3; 10/21616-3; 3/1822377К.

- Устойчивые к двум видам ржавчины и твердой головне – д.68, СИММИТ; 50/N16Кох; 16/18411-1; 45/Кох15; 8/N5; 14/21726-1.

- Устойчивые к одному виду ржавчины и твердой головне – 10/22382/к; 3/21715-15.

- Устойчивые к двум-трем видам ржавчины (восприимчивые к твердой головне) – 20403-2; 20948-1; д.65, СИММИТ; 22596-3; д.64, СИММИТ; д.45, СИММИТ; 6/20948-8; 12/44/22357/к; 23/21427-3; 27/Имм5130-11; 3/21173-2; 52/N18Кох; 8/20521-1; 6/20454-3; 33/Имм5130-13; 18/21427-2; 24/21182-3-2; 20/20521-3; 19/18410-1; 13/5222353К.

- По результатам оценки устойчивости к болезням и определения хозяйственно-ценных признаков нами выделены отдельные селекционные линии озимой пшеницы, обладающие высокими значениями зимостойкости, высоты растений, индекса NDVI и показателей продуктивности (таблица 4).

Таблица 3 – Иммунологическая характеристика селекционных линий озимой мягкой пшеницы на конкурсном сортоиспытании (инфекционный фон, 2022 г)

№ п/п	Название	Происхождение	Развитие ржавчины, %/тип реакции			Развитие твердой головки, %
			желтая ржавчина	бурая ржавчина	стеблевая ржавчина	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Жетысу (St.)	Алматинск п/к / Хар.3	30MS	25MS	10MS	92,1
2.	21730-1	(Г-1782-125 / Юбиляр) / Мереке 75	5R	20MS	5MR	18,2
3.	18408-7	Жетысу / Басар	10MS	25S	15MS	46,2
4.	2/SWW 1/904	Супер пшеница	25MS	10MR	10MR	37,4
5.	д.82, СИММИТ	F0824G1	5R	5R	10MR	0
6.	60F5№23Купава-7	60F№23 / Купава-7	0	0	5R	15,7
1	2	3	4	5	6	7
7.	20403-2	Расад / Salamoom	10MS	20MR	10MS	70,6
8.	20948-1	9201-19-2 / 9182-5-1	20MS	5MS	10MS	86,4
9.	21190-7	20982 / Акбидай	25MS	15MS	20MS	93,8
10.	д.47, СИММИТ	OBRII/DNESTREANC A25//ILICIOVCA/OD.C RASNOCOLOS/3/UN-49 22IWWYT-IR	30MS	5R	5MR	69,8
11.	д.68, СИММИТ	OR 943576 / KS 920705CBUNT-RN	10MS	40MS	10MS	7,1
12.	21688-2	15191-18 / Стек.24	15MS	5R	15MS	9,5
13.	20933-1	Наз / MV Dalma	10MS	30MS	10MS	70,5
14.	д.65, СИММИТ	AGRI/NAC//ATILA/4 /ERIT5887//KS82W409 /SPN/3/KRC66/SERI 20th IWWYT-IR	15MS	0	10MR	95,7
15.	22596-3	20977 / Кызыл бидай	10MS	15MS	20MS	53,9
16.	д.64, СИММИТ	GRISSET-9/ID8000994.W/FALKE 20 th IWWYT-IR	20MS	0	10MR	82,1
17.	д.45, СИММИТ	DALNITSKAYA/MV1 8-2000/4/TAST /SPRW //ZAR/3/ATAY/CALVE Z8721 IWWYT-SA	15MS	0	5R	58,3
18.	239-1	-	10MS	0	15MS	6,3
19.	11/43/22416к	Стекловидная 24 / д42	10MR	20MS	60S	39,1
20.	27/21266-3	Жетысу / SWW2/121	10MS	15MS	20MS	0
21.	6/20948-8	9201-19-2 / 9182-5-1	5MS	10MS	20MS	38,3
22.	12/44/22357/к	П47 / д 24SA	15MS	25MS	30S	48,6
23.	23/21427-3	21136 / Алмалы	30MS	15MS	10MR	70,3
24.	27/Имм5130-11	Алия / Hello	15MS	30MS	15MS	46,9
25.	3/21173-2	АДГ-1048 / 20986	20MS	0	5R	85,7
26.	52/N18Кох	1138 д 906 F5 (Алм. / 29266) // д 5357 (CWARTN) Pastor	15MS	40MS	5MS	65,7

27.	8/20521-1	19982 / 20064	0	15MS	15MS	24,0
28.	6/20454-3	20065 / 2066	10MS	30MS	20S	67,2
1	2	3	4	5	6	7
29.	10/22382/к	П 47 / 4М	30MS	20MS	15MS	0
30.	10/21616-3	21476 / Анара	10MR	15MS	10MS	6,8
31.	12/18212-10-2	Карлыгаш /	15MR	25MS	10MS	61,5
32.	2/2113-1	-	10MR	20MS	30S	13,8
33.	50/N16Кох	Ғ6 Санзар / Арап	5R	30MS	10MS	0
34.	33/Имм5130-13	Алия / Hello	10MR	20MS	10MS	37,0
35.	3/21715-15	21260 / Алмалы	40MS	30MS	10MS	6,6
36.	14/54/22372К	Стекловидная 24/д42	10MS	30MS	5R	55,4
37.	16/18411-1	Жетысу/Альбатр.од.	10MR	40MS	15MR	3,3
38.	45/Кох15	д.36.Тома / Акмола	0	70S	10MR	2,6
39.	18/21427-2	21136 / Алмалы	10MR	30S	5MR	48,3
40.	Алмалы (St.)	К-50431, Бол. / Без.1	25MS	30MS	10MR	44,4
41.	24/21182-3-2	17272 / 20978	20MS	5R	5R	96,0
42.	8/N5	-	15MS	40MS	10MR	0
43.	3/1822377К	№68 / П47	10MR	20MS	10MS	9,1
44.	12/21172-2	АДГ-1048 / 20986	0	25MS	20S	20,8
45.	14/21726-1	(Г-6370-5 / ОПАКС 18) / Кызыл бидай	0	50S	10MS	2,2
1	2	3	4	5	6	7
46.	20/20521-3	19982 / 20064	10MS	5R	10MR	75,0
47.	19/18410-1	Жетысу / Бог.56	5MS	15MS	25MS	41,9
48.	13/5222353К	П47 / д 24SA	5R	10MR	5MS	43,2
	Среднее	-	13,3	20,1	13,1	41,9
	Максимум	-	40,0	70,0	60,0	96,0
	Минимум	-	0	0	5	0

Как показывают данные таблицы 4, отобранные селекционные линии характеризовались высокой зимостойкостью (в среднем 8,9 балла), относительно ранним колошением (на 213,8 дней после посева), оптимальной высотой растений (111,3 см), высоким значением индекса NDVI (0,80 ед.). Продуктивная кустистость колебалась в пределах 2,4-3,6 шт. (в среднем 2,94 шт.), число зерен в колосе – 53-72,6 шт. (62,93 шт.), масса зерен с растений – 3,61-8,55 г (6,54 г), масса 1000 зерен – 36,18-51,23 г (44,06 г). Указанные линии были созданы путем индивидуального отбора из различных гибридных популяций с участием отечественных и зарубежных сортов и образцов.

Закключение. На инфекционном и провокационном фонах изученные сорта озимой мягкой пшеницы поражаются видами ржавчины и твердой головней. На восприимчивых сортах озимой пшеницы Жетысу, Бакытжан развитие желтой ржавчины достигло до 30-40%. На сортах Богарная 56, Стекловидная 24 и Сапалы проявление листовой ржавчины было в пределах 40-50%. На посевах отмечена стеблевая ржавчина, к концу вегетации на восприимчивом сорте Арап болезнь развивалась до 60%.

Сорта озимой пшеницы сильно отличались по устойчивости к твердой головне – на отдельных сортах (Богарная 56, Жетысу, Егемен 20 и Фараби) развитие болезни было 80% и выше, а на других сортах (Стекловидная 24, Майра, Сапалы) отмечено поражение колосьев на 25-35,3%.

Изучение селекционных линий показало сильную дифференциацию генотипов по устойчивости к видам ржавчины и твердой головне. Развитие желтой ржавчины было в пределах 0-40%, листовой ржавчины – 0-70%, стеблевой ржавчины – 5-60%, твердой головни – 0-96%. Выделены линии как высокоустойчивые, так и сильно восприимчивые к двум-трем видам болезни. На некоторых ржавчиноустойчивых линиях отмечено сильное развитие твердой головни. Наоборот линии, устойчивые к твердой головне, показали восприимчивость к одному или двум видам ржавчины.

Таблица 4 – Выделенные селекционные линии озимой пшеницы с высокими показателями хозяйственно-ценных признаков

Сорт, линия	Происхождение линии	Зимостойкость, балл	День колошения с даты посева (14.10.2021)	Высота растений, см.	NDVI, ед.	Продуктивная кустистость, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен с растения, г	Масса 1000 зерен, г
SWW 1/904	Супер пшеница	8	211	98	0,80	3,2	55,0	7,08	49,28
18408-7 (Аманат)	Жетысу / Басар	9	212	95	0,79	3,0	53,0	6,95	48,00
20933-1	Наз / MV Dalma	9	213	95	0,80	2,8	71,4	6,34	44,08
21688-2	[Г-6370-5 / ОПАКС-18] // Стекловидная 24	9	213	85	0,84	2,7	63,9	6,53	42,73
д 68, СИММИТ	OR 943576 / KS920705CBUNT-RN	10	214	100	0,78	3,0	68,9	3,61	38,24
18411-1	Жетысу / Альбатрос одес.	9	211	105	0,77	3,6	58,3	8,55	51,23
18410-1	Жетысу / Богарная 56	9	212	105	0,79	3,3	58,1	7,49	43,98
21266-3	Жетысу / SWW2/121	9	215	115	0,81	3,1	65,8	5,75	36,18
20454-3	[(ОПАКС 26 / ЕФЕСТ) / (Жетысу / TUPDA) / ОП-26] / [4553-289980 / Днепр.521]	9	216	137	0,82	2,7	61,0	6,28	43,66
21616-3	[СИММИТ, ген д 63 / Анара] // Анара	9	216	135	0,80	2,4	64,0	5,46	40,97
18212-10-2	Карлыгаш / Линия	9	216	130	0,81	2,8	63,2	7,19	45,24
21726-1	[Г-6370-5 / ОПАКС 18] // Кызыл бидай	9	216	135	0,83	2,7	72,6	7,28	45,18
Среднее	-	8,9	213,8	111,3	0,80	2,94	62,93	6,54	44,06
Максимум	-	10,0	216,0	137,0	0,84	3,60	72,60	8,55	51,23
Минимум	-	8,0	211,0	85,0	0,77	2,40	53,00	3,61	36,18
НСР 0.5							5,6	0,59	1,14

Среди коллекционного и селекционного материалов озимой пшеницы выявлены генотипы с групповой устойчивостью к двум-трем видам болезни. С использованием современных инструментальных методов изучены биологические и хозяйственно-ценные признаки у выделенных болезнестойких линий. Отобраны перспективные линии озимой пшеницы, обладающие высокими значениями зимостойкости, скороспелости, высоты растений, NDVI и показателей продуктивности.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19677043).

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19677043).

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады (грант № AP19677043).

Литература:

[1] **Melania, Figueroa**, Kim E. Hammond-Kosack, Peter S. Solomon. A review of wheat diseases – a field perspective. *Molecular plant pathology*, – 2018, 19(6), P.1523-1536. <https://doi.org/10.1111/mpp.12618>

[2] **Langridge, P.**, Alaux M., Almeida N.F., Ammar K., Baum M., Bekkaoui F., Bentley A.R., Beres B.L., Berger B., Braun H.-J. et al. Meeting the Challenges Facing Wheat Production: The Strategic Research Agenda of the Global Wheat Initiative. *Agronomy*, 2022, 12, 2767. <https://doi.org/10.3390/agronomy12112767>

[3] Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылған селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізбесі. / Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан – Нур-Султан, 2021 – 125 с.

[4] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1989. – Вып. 2. – 250 с.

[5] Методы определения устойчивости растений: курс лекций / сост. Ю.П.Федулов. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 39 с.

[6] **Verhulst, N.**, Govaerts B. The normalized difference vegetation index (NDVI) GreenSeeker TM handheld sensor: Toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. – Mexico: CIMMYT, 2010. – P. 37-39.

[7] **Roelfs, A.P.**, R.P. Singh, and E.E. Saari, 1992. Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p.

[8] **Койшыбаев, М.**, Муминджанов Х. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур. – Анкара, ФАО ООН, – 2016. – 42 с.

[9] **Койшыбаев, М.** Болезни пшеницы. – Анкара, ФАО ООН, – 2018. – 394 с.

[10] **Кривченко, В.И.** Изучение головнестойкости зерновых колосовых культур, 1987. – С. 11-27.

[11] **Гешеле, Э.Э.** Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – Москва: Колос, 1978. – 197с.

[12] **Рсалиев, А.С.**, Рсалиев Ш.С. Устойчивость пшеницы к болезням / Монография. – Алматы, 2020. – 382 с.

[13] **Peterson, R.F.**, Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals// *Canad. J. Res.*, – 1948. – Vol.26. – P.496-500.

[14] Rust scoring guide. 1986. CIMMYT. <http://hdl.handle.net/10883/1109>

[15] **Гуляев, В.Г.**, Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 462 с.

[16] **Гончаров, Н.П.**, Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений / Изд. 2-е, пер. и доп. – Новосибирск, 2009. – 427 с.

References:

[1] **Melania, Figueroa**, Kim E. Hammond-Kosack, Peter S. Solomon. A review of wheat diseases – a field perspective. *Molecular plant pathology*, – 2018, 19(6), P.1523-1536. <https://doi.org/10.1111/mpp.12618>

[2] **Langridge, P.**, Alaux M., Almeida N.F., Ammar K., Baum M., Bekkaoui F., Bentley A.R.,

Beres B.L., Berger B., Braun H.-J. et al. Meeting the Challenges Facing Wheat Production: The Strategic Research Agenda of the Global Wheat Initiative. *Agronomy*, 2022, 12, 2767. <https://doi.org/10.3390/agronomy12112767>

[3] State Register of Breeding Achievements Recommended for Use in the Republic of Kazakhstan. – Nur-Sultan, 2022 – 128 p. [in Kazakh, Russian]

[4] Methodology of state variety testing of agricultural crops. – Moscow, 1989. – Issue. 2. – 250 p. [in Russian]

[5] Methods for determining plant resistance: a course of lectures / comp. Yu.P. Fedulov. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – 39 p. [in Russian]

[6] **Verhulst, N.**, Govaerts B. The normalized difference vegetation index (NDVI) GreenSeeker TM handheld sensor: Toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. – Mexico: CIMMYT, 2010. – P. 37-39.

[7] **Roelfs, A.P.**, R.P. Singh, and E.E. Saari. 1992. Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p.

[8] **Koishybaev, M.**, Muminjanov H. Guidelines for the monitoring of diseases, pests and weeds in cereal crops. – Ankara, UN FAO, – 2016. – 42 p. [in Russian]

[9] **Koishybaev, M.** Diseases of wheat. – Ankara, UN FAO, – 2018. – 394 p. [in Russian]

[10] **Krivchenko, V.I.** The study of smut resistance of cereal crops, 1987. – P.11-27. [in Russian]

[11] **Geshele, E.E.** Fundamentals of phytopathological evaluation in plant breeding. – Moscow: Kolos, 1978. – 197 p. [in Russian]

[12] **Rsaliyev, A.S.** Rsaliyev Sh.S. Wheat resistance to diseases / Monograph. – Almaty, 2020. – 382 p. [in Russian]

[13] **Peterson, R.F.**, Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // *Canad. J. Res.*, – 1948. – Vol.26. – P.496-500.

[14] Rust scoring guide, 1986. CIMMYT. <http://hdl.handle.net/10883/1109>

[15] **Gulyaev, V.G.**, Guzhov Yu.L. Breeding and seed production of field crops. – Moscow: Agropromizdat, 1987. – 462 p. [in Russian]

[16] **Goncharov, N.P.**, Goncharov P.L. Methodological foundations of plant breeding / Ed. 2nd, trans. and additional. – Novosibirsk, 2009. – 427 p. [in Russian]

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА КҮЗДІК БИДАЙДЫҢ АУРУҒА ТӨЗІМДІ СОРТТАРЫ МЕН ЛИНИЯЛАРЫН СҰРЫПТАУ

Рсалиев Ш.С., биология ғылымдарының докторы

Оразалиев Р.А., биология ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі

Дубекова С.Б., ғылыми қызметкер, докторант

Ибадуллаева Р.К., кіші ғылыми қызметкер, топырақтану және агрохимия магистрі

Мелдешов Ә.Б., кіші ғылыми қызметкер, магистрант

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

Андатпа. Жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты күздік бидай дақылдарында саңырауқұлақ ауруларының кешені жиі дамиды, олардың ішінде таттың ең зиянды түрлері сабақ таты (*Puccinia graminis*), сары тат (*P. striiformis*), жапырақ таты (*P. recondita*), сондай-ақ қатты қарақүйе (*Tilletia caries*) бар. Бұл дақылдың Қазақстанда өсірілетін көптеген сорттары ауруға бейім. Аурудың бір түріне төзімді жекелеген сорттар басқа түрлерден зардап шегеді. Күздік бидайдың жаңа сорттарын шығаруда біршама жетістіктерге қарамастан, ауруға төзімді генотиптерді іздеу өзекті бола түсуде.

Мақалада күздік бидай егістігінде саңырауқұлақ ауруларының таралуы, күздік бидайдың қазіргі отандық сорттары мен селекциялық линияларындағы сабақ, сары, жапырақ таты және қатты қарақүйе популяциясының даму динамикасы бағаланды. Күздік бидайдың коллекциялық және селекциялық материалдарының арасында аурудың екі-үш түріне топтық төзімділігі бар генотиптері анықталды. Заманауи аспаптық әдістерді қолдану арқылы сұрыпталған ауруға төзімді линиялардағы биологиялық және шаруашылық-құнды белгілер зерттелді. Күздік бидайдың қысқа төзімділігі, вегетациялық кезеңі, өсімдік биіктігі, NDVI индексі және өнімділік көрсеткіштері жоғары болатын болашағы зор линиялар бөлініп алынды.

Тірек сөздер: күздік бидай, сорт, ауру, тат түрлері, қатты қаракүйе, ауруға төзімділік.

SELECTION OF DISEASE-RESISTANT VARIETIES AND LINES OF WINTER WHEAT IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Rsaliyev Sh.S., Doctor of Biological Sciences

Urazaliyev R.A., Doctor of Biological Sciences

Dubekova S.B., Researcher, student

Ibadullaeva R.K., Junior Researcher, Master of Soil Science and Agrochemistry

Meldeshov A.B., Junior Researcher, undergraduate

LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing"

Almalybak village, Almaty region, Kazakhstan

Annotation. Due to global climate change, a complex of fungal diseases often develops on winter wheat crops, among which the most harmful types of rust are stem rust (*Puccinia graminis*), yellow rust (*P. striiformis*), leaf rust (*P. recondita*), as well as hard smut (*Tilletia caries*). In Kazakhstan, many cultivated varieties of this crop are susceptible to diseases. Individual varieties that are resistant to one type of disease are affected by other species. Despite some success in creating new varieties of winter wheat, the search for disease-resistant genotypes is becoming relevant.

The article assesses the spread of fungal diseases on winter wheat crops, the dynamics of the development of the population of stem, yellow, leaf rust and hard smut on modern domestic varieties and breeding lines of winter wheat. Among the collection and breeding materials of winter wheat, genotypes with group resistance to two or three types of the disease were identified. With the use of modern instrumental methods, biological and economically valuable traits in the isolated disease-resistant lines were studied. Promising lines of winter wheat with high values of winter hardiness, early maturity, plant height, NDVI index and productivity indicators were selected.

Keywords: winter wheat, variety, diseases, types of rust, smut, disease resistance.

ОТБОР ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ

Махмаджанов С.П.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
max_s1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

Тохетова Л.А.², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2053-6956>

Костаков А.К.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
kazcotton1150@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8742-4516>

Тагаев А.М.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
kazcotton1150@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

Костак О.А.¹, магистр
kazcotton1150@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0580-509X>

Махмаджанов Д.С.¹, бакалавр
kazcotton1150@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9337-1411>

¹ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»
пос. Атакент, Казахстан

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева»
г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. Сорты сельскохозяйственных культур обычно наилучшим образом бывают приспособлены к почвенно-климатическим и агротехническим условиям возделывания этой зоны, где они конкретно создавались. Такая приспособленность или наследственная адаптация сорта, есть результат действия естественного и искусственного отбора в конкретных условиях среды. Фон отбора играет решающее значение.

Выведенные сорта в одной агроэкологической зоне и культивирование в другой – одна из причин неудач при их внедрении в производство. Ареалы сортов определенным образом ограничены. Вместе с тем лучшие сорта обычно возделываются на больших площадях благодаря своей пластичности, т.е. хорошим адаптивным возможностям и являются важнейшим критерием его ценности.

В связи изменением климата, потребностью сельхозпроизводителей и перерабатывающих организаций на сорта хлопчатника с высоким урожаем и высокими технологическими качествами волокна, в ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» за последние десятилетия были созданы 13 сортов хлопчатника. Сорта отличаются скороспелостью 120-125 дней, выходом волокна 37-40%, длиной волокна 33,0-33,8 мм, микронейром 4,5-4,8, относятся к 4-5 типу волокна.

Данное время в Туркестанскую область завозится сорта из КНР, Республики Узбекистана, Турции, среди высеваемых сортов есть ценный материал, который можно использовать в селекционном процессе при выведении новых сортов с высоким выходом волокна 43-44% и микронейром 4,4-4,5.

Ключевые слова. Сорт, экологическое испытание, урожайность, длина волокна, коробочка.

Введение. Казахстан обладает мощным, развитым агропромышленным комплексом, способной воспринимать инновационные разработки отечественной науки.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника, было и остается одной из важнейших задач генетиков, селекционеров и семеноводов. Проведение научных исследований на базе коллекции хлопчатника как ближней, так и дальней зарубежной селекции, которые имеющих генетически богатый резерв, для получения новых сортов хлопчатника с новыми генетическими потенциальными возможностями по-прежнему остается актуальной проблемой сельскохозяйственных культур.

Ученые НАН РК и НИИ МСХ РК создали ряд теоретически и практически очень важных фундаментальных и прикладных разработок, методических подходов, готовых к

использованию и внедрению в Агропромышленном комплексе РК.

К этим разработкам, в первую очередь, относятся отбор и создание новых линий и сортов хлопчатника на основе богатейшей коллекции видов, гибридов при помощи арсенала биоморфологических, физиологических, генетических методов. Необходимо объединить весь этот потенциал и создать линии и сорта хлопчатника, соле и засухоустойчивые с комплексом полезных признаков.

Дальнейшая конкурентоспособность хлопководства Казахстана зависит от успехов генетики, селекции и семеноводства, создания новых доноров, линий и сортов, в первую очередь жаро-засухоустойчивые и относительно устойчивые к низким дозам минеральных удобрений, скороспелых, плодовых, сохраняющих комплекс хозяйственно-ценных полезных признаков.

Исследования, проведенные в Казахстане в этом направлении, составляли основу создания именно таких сортов. В настоящее время созданы множество новых линий и сортов хлопчатника превосходными свойствами. Длительная селекция хлопчатника в этой зоне позволила создать уникальный тип местных казахстанских сортов, приспособленных к данным условиям выращивания. Хлопчатник – факультативно самоопыляющееся растение, и его биологическая отзывчивость зависит от генетической структуры популяции, популяционного гомеостаза, а также естественного и искусственного отбора в конкретных условиях произрастания. Показано, что внутрисортное скрещивание хлопчатника является одним из мощных факторов в улучшении жизнестойкости растений, способствующих интенсивному росту и развитию, повышающему гетерозисную мощь в первом и в некоторой степени в последующих поколениях.

По мнению Н.И. Вавилова [1], под внешней однородностью может скрываться разнообразие генов, и признак простоты может быть результатом взаимодействия многих генов (Абзалов, [2]).

Другим фактором, вскрывающим генофонд внутривидового генетического полиморфизма экотипических популяций, является гибридизация в сочетании со специфическим направленным отбором методами синтетической селекции, ведущей к выявлению новых перекомбинаций генов и созданию нужных генотипов, нарушению и новой стабилизации корреляционных отношений, приводящих к новому нужному человеку равновесию – в рамках характерного для плана строения вида и характерных признаков разновидности (Жученко, [3]).

Результаты многочисленных исследований показывают, что использование как естественного, так и искусственного отборов особенно эффективно применительно к гибридным популяциям, так как они имеют в силу гетерозиготного происхождения большое многообразие форм растений Мейрман, [4]; Бабоев, [5]). Резкие различия гибридных растений в составе популяции по зимостойкости, облиственности, кустистости, ветвистости, устойчивости к болезням, содержанию питательных веществ, темпам отрастания, долговлетию и в конечном счете, продуктивности являются обычно отражением генотипических различий, унаследованных от исходных родительских форм. Поэтому гибридный материал с еще не установившейся наследственной основой несет в себе не только признаки и свойства родителей, но и свои особенности, как результат конкретного сочетания генов, определяющего появления новых свойств. Естественно, подобные гибриды являются перспективными для целенаправленного отбора.

Как подчеркивает Грант В. [6], при наличии умеренного полиморфизма всего лишь по нескольким не сцепленным генам из этой генной изменчивости может возникнуть путем комбинации астрономическое число генотипов.

Касьяненко А.Г. и др. [7] пишут, что для реализации генетико-селекционного материала, изученного в различных регионах Юга России, авторами разработана и осуществляется селекционная программа, целью которой является создание новых российских сортов, адаптированных к жестким условиям Юга России и удовлетворяющих следующим требованиям:

- устойчивость к пониженным температурам;
- устойчивость к засухам, сильным ветрам;
- устойчивость к болезням (корневые гнили, вилт, гоммоз, вирусы);
- высокая потенциальная продуктивность;
- скороспелость, ранняя закладка плодовых элементов, дружное созревание коробочек;
- высокое качество волокна (длина и выход волокна, прочность, микронейр);
- толерантность к вредителям (трипсам, тлям, клещам);
- адаптивность к различным типам почв влагообеспеченности, отсутствие эффекта «жирования»;
- приспособленность к механизированному циклу возделывания;
- отсутствие пороков на всех этапах переработки, технологичность от сбора хлопка-сырца в поле до крашения ткани.

Авторам удалось создать серии новых сортов Югтекс-1, Югтекс-2, Югтекс-3, Югтекс-4. Ими созданные сорта, можно считать экологически пластичными сортами, так как они сохраняли уровень урожайности и качество волокна при испытании в разных агроклиматических зонах Краснодарского края в разные по температурным и другим показателям годы.

Ахмедов Д.Д. [8] отмечает, что путем ведения исследований на фонах – контроль и искусственно инфицированном патогенам *Th. bazicola*, можно выделять отдельные сорта и межвидовые гибриды F₁-F₃, сочетающие высокую устойчивость к заболеванию с необходимым селекционеру набором признаков. В результате этого исследований Д.Д. Ахмедовым [8] созданы двух линий Л-3442 и Л-6071, которые имели преимущества над сортом-стандартом Наманган-77.

Уразалиев К.Р. [9] пишет, что создание сорта лучшего, чем существующие, пока еще возможно, так как генетический предел ни у одной из культур еще не достигнут. Успех селекции любой культуры для конкретных агроэкологических условий в значительной степени зависит от объективности разработки параметров модели сорта, что позволяет селекционеру более эффективно и экономично создавать сорта, максимально приближающиеся к идеальным. Модель сорта – это научный прогноз, показывающий, каким сочетанием признаков должны обладать растения, чтобы обеспечить заданный уровень продуктивности, устойчивости и других требуемых производством качеств.

Начальным этапом служит подбор родительских пар для обеспечения заданного результата скрещивания, и для оптимизации такого подбора используется, задача предсказания результатов скрещивания анализируются на этапе идентификации генотипов по фенотипам, они же используются для коррекции моделей предсказания результатов скрещивания. На каждом из приведенных этапов используются математические модели системы взаимодействия «генотип-среда».

Современная генетика и селекция сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника, имеет ряд теоретически и практически очень актуальных фундаментальных и прикладных разработок, методических подходов, методов и методик, которые успешно применяются квалифицированными селекционерами и семеноводами (Ким Р.Г. [10], Вавилов Н.И. [1], Гончаров Н.П. [11], Уразалиев Р.А. [12])

Основным материалом селекции являют разнообразные мутации, генетическая комбинация и рекомбинация генов. На знании законов генетики основано создание и поддержание коллекций, используемых селекционерами, выделение ценных форм из генофонда вида. Непосредственно отбор может осуществляться только при знании закономерностей генетических процессов популяциях сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника. Анализ отечественных и зарубежных литературных данных свидетельствует о колоссальном богатстве генофонда рода *Gossypium* L. и неисчерпаемости его генетического потенциала (Мусаев, [15]; Жалилов, [14]; Лемешев, [15,16];

Материалы и методы. Наблюдения и учеты проводились по общепринятой в селекционно-семеноводческой работе методике Н.Г.Симонгулян, А.П.Шафрин, С.Р. Мухамеджанов «Генетика, селекция семеноводство хлопчатника» [17]. Учетная площадь делянок 72 м², четырех рядковая, между ярусами дорожка 2,0 м, повторность опыта 3-х кратная с длиной рядка 20,0 м. Рядковый посев произведен селекционной сеялкой.

Фенологические наблюдения проводились по следующим фазам:

1. Появление всходов- учет проводился при появлении 50 и 100% на учетной делянке в перерасчете на общую густоту посева;
2. Формирование настоящих листьев; 50 и 100%;
3. Бутонизация - образование плодовых ветвей и появление первых бутонов- учет проводится в начале появления фазы в днях.
4. Цветение – начало 50 и 100% цветения на учетных растениях.
5. Плодообразование - созревание и раскрытие коробочек. Созревание учитывалось до наступления 50 % растений с раскрытыми коробочками.

Урожайность определяли по сбору с делянки 72 м² во всех трех повторностях, по формуле

$$Y = U_d \times 10000 / S_d \times 100$$

где, Y – урожайность, ц/га, U_д – урожай хлопка-сырца с делянки, кг, S_д – площадь делянки, м², 100- коэффициент перевода на ц/га

$$\text{например: } Y = \frac{28 \text{ кг} \times 10000}{72 \times 100} = 38,8 \text{ ц/га}$$

Почвы - светлые среднесуглинистые сероземы, местами среднесоленые в пределах 1-2 мг-экв. на 100 г почвы по хлору, с залеганием грунтовых вод 1,5-2,0 м. Опыт закладывали на 37 отводе, 5 карта, пятый год после распашки люцерны, в полевых условиях.

Обработка почвы проведена стандартными способами: в осенне-зимний период проведена зяблевая вспашка на глубину 40-42 см двухъярусным плугом, подготовка поля к зимнему промывному поливу, нарезка пал и временных картонных оросителей и промывной полив почвы с оросительной нормой более 1800 м³ воды.

За периоды проведения опытов экологическом сортоиспытании были проведены: - три прополки сорняков; - междурядная культивация: первая – без внесения удобрений на глубину 10-12 см, вторая и третья на глубину центрального органа 15-18 см, с внесением аммиачной селитры (300 кг/га в туках); - первое прореживание хлопчатника проведено при образовании 1-2 настоящих листочков, второе прореживание по схеме 90 x 1-2 x 20, с оставлением на одном погонном метре 7-8 растений, что составляет 85-90 тыс.шт./га.

Результаты исследований и их обсуждение. Для сравнительного изучения с целью правильной и всесторонней оценки сортов, которые высеваются, в некоторых хлопководческих странах мира, в экологическом испытании были изучены 20 сортов, из которых 16 сортов средневолокнистого хлопчатника Хирзутум и 4 сорта вида Барбадензе (тонковолокнистые). В таблице приведены средние данные показателей хозяйственно-ценных признаков сортов за 2020-2022 годы (Таблица 1).

Так, период времени от посева до 50% раскрытия коробочек (скороспелость) у средневолокнистых сортов составил, по сравнению с контрольным сортом М-4005, от 126-156 дней, то есть все без исключения сорта на 6-36 дней оказались позднеспелее стандарта, у которого для раскрытия 50% коробочек необходимо было затратить в 120 дней. Ближе к контрольному сорту оказался сорт АК Дарья-6, т.е. на 6 дней позднеспелее стандарта. Точно также ни один сорт не добился превышения по урожайности, хотя у образца Бразилия, Гиза-86, Тарзан и Наманган-77 масса одной коробочки почти находятся на уровне стандартного в 5,8 г, отставая на 0,1 г. Но по набору плодоземлементов и созревших коробочек оказалось очень мало, поэтому и по урожайности отстают на 5,2-14,8 ц/га от стандарта. По урожайности сорта образец Бразилия и Соскер оказались ближе, по показателям урожайности, чем остальные изучаемые сорта.

Таблица 1 – Средние показатели хозяйственно-ценных признаков за 2020-2022 год в экологическом сортовых испытаниях

Сорта, страна происхождения	Число дней от посева до 50 % созревания		Урожайность		Средняя масса одной коробочки		Выход волокна		Длина волокна		Поражаемость вилтом		Технологические качества волокна сортов хлопчатника			
	Абс.	Откл от St	ц/га	Откл. От St	г	Откл от St	%	Откл от St	мм	Откл от St	%	откл. от St.	Разрывная нагрузка волокна в		Метрический номер волокна (тонина)	Разрывная длина волокна, км
													г.с.	откл. от St		
М-4005 (st)	120	0,0	42,4	0,0	5,9	0,0	38,5	0,0	33,2	0,0	0,8	0,0	4,9	0,0	5400	26,1
Образец Бразилия	129	+9	37,2	-5,2	5,8	-0,1	36,7	-1,8	33,0	-0,2	0,9	+0,1	4,8	-0,1	5340	25,6
Гиза-86, Египет	127	+7	36,2	-6,2	5,8	-0,1	34,2	-4,3	32,3	-0,9	0,5	-0,3	4,6	-0,3	5470	25,2
Тарзан, Пакистан	128	+8	36,1	-6,3	5,8	-0,1	37,7	-0,8	32,6	-0,6	0,8	0,0	4,7	-0,2	5460	25,7
Кармен, Турция	151	+31	32,7	-9,7	4,7	-0,2	38,3	-0,2	33,4	+0,2	0,4	-0,4	4,9	0,0	5320	26,1
Флора, Турция	156	+36	33,9	-8,5	4,2	-1,7	38,4	-0,1	33,8	+0,6	0,1	-0,7	4,9	0,0	5330	26,2
Соккер, США	130	+10	37,2	-5,2	5,6	-0,3	36,7	-1,8	33,1	-0,1	0,5	-0,3	4,8	-0,1	5380	25,8
Султан Узбекистан	128	+8	37,6	-7,8	4,8	-1,1	32,8	-5,7	32,7	-0,5	0,4	-0,4	4,7	-0,2	5460	25,7
ZM-034-19, КНР	128	+8	30,3	-12,1	4,8	-1,1	31,6	-6,9	32,3	-0,9	0,0	-0,8	4,6	-0,3	5480	25,2
ZM-03028, КНР	129	+9	29,6	-12,8	4,8	-1,1	31,7	-9,8	32,5	-0,7	0,0	-0,8	4,7	-0,2	5450	25,6
Ақдарья-16, Узбекистан	126	+6	27,6	-14,8	5,5	-0,4	37,5	-1,0	31,6	-1,6	2,5	+1,7	5,0	+0,1	5180	26,3
Ақ-олтын, Узбекистан	127	+7	28,2	-14,2	5,6	-0,3	36,4	-2,1	32,0	-1,2	1,3	+1,5	4,5	-0,4	5560	25,9
Занги-ата-2, Узбекистан	127	+7	29,1	-13,3	5,6	-0,3	35,7	-2,8	32,5	-0,7	1,7	+0,9	4,5	-0,4	5570	25,9
Омад, Узбекистан	127	+7	35,2	-7,2	5,7	-0,2	36,4	-2,1	32,1	-1,1	2,1	+1,3	4,8	-0,1	5340	25,6
Наманган-77, Узбекистан	127	+7	35,6	-6,8	5,8	-0,1	37,8	-0,7	33,0	-0,2	1,8	+1,0	4,5	-0,4	5570	25,1
Гизе-90, Египет	131	+11	30,1	-12,3	5,6	-0,3	36,7	-1,8	33,2	0,0	1,2	+0,4	4,7	-0,2	5450	25,6
Образец ЮАР	136	+16	29,2	-13,2	5,5	-0,4	34,6	-3,9	33,4	+0,2	1,6	+0,8	4,7	-0,2	5460	25,7
Карши-8, Узбекистан (st)	137	0,0	6,2	0,0	3,0	0,0	33,3	0,0	37,9	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	5310	26,5
Сурхан-101 Узбекистан	141	+4	6,3	+1	2,9	-0,1	33,7	+0,4	38,6	+0,7	0,0	0,0	5,1	-0,1	5140	26,2
Сурхан-100 Узбекистан	139	+2	6,2	0,0	2,9	-0,1	33,9	+0,6	39,7	+1,8	0,0	0,0	5,1	-0,1	5150	26,3
Zaoshu, КНР	138	+1	5,2	+1,0	2,7	-0,3	32,4	-0,9	38,6	+0,7	0,0	0,0	5,2	0,0	5310	26,5

НСР_{0,5} = 2,3

При урожайности у стандартного сорта М-4005 – 42,4 ц/га, у этих двух сортов этот показатель находится в пределах 37,2 ц/га, а остальные изучаемые сорта отстают по этому признаку более значительно.

Конечно, масса одной коробочки имеет больше значение в формировании урожайности, но, тем не менее, считается, что чем крупнее коробочка, тем меньше накоплений плодов и наоборот. В этом случае все без исключения сорта видимо имеют низкую продуктивность куста. Как было сказано выше лучшим, по массе одной коробочки оказались четыре сорта, которые ближе к контрольному сорту 5,7 г, при контрольном 5,9 г масса одной коробочки. Остальные сорта по массе одной коробочки уступают контрольному и находятся в пределах 4,2-5,7 г.

Из таблицы видно, выход волокна за время исследований ближе к стандартному сорту по выходу волокна оказались сорта Тарзан, Кармен, Флора, Акдарья-6 и Наманган-77 – 37,5%, при контрольном сорте М-4005 – 38,5% выхода волокна, остальные сорта отстают по этому признаку на 1,8-6,9%.

Длина волокна внутри самих испытываемых сортов у средневолокнистых сортов варьирует в пределах 31,6-33,8 мм. Высокие показатели по этому признаку, в сравнении с контрольным сортом показали у сортов Флора – 33,8 мм, по 33,4 мм у образца ЮАР и Кармен, на уровне стандарта в 33,2 мм у Гиза-90, при контрольном М-4005 – 33,2 мм, т.е. 3 сорта превышали на 0,2-0,6 мм. Остальные сорта оказались ниже стандарта на 0,1-1,6 мм.

По заболеваемости этих сортов на вилтовом фоне, оказалось, что 7 сортов более устойчивы и поражаются этим недугом в слабой степени и незначительное количество растений по сравнению со стандартом М-4005.

При пораженности стандарта на этом питомнике сортов в 0,8% больных растений показатели испытываемых 8 сортов находятся в пределах 0,9-2,5%, за исключением сорта Тарзан, где этот показатель равен стандарту в 0,8% больных растений. Таким образом, по устойчивости к вертицеллезному вилту эти все сорта оказались более устойчивыми или слабовосприимчивыми к этой болезни хлопчатника.

По качеству волокна эти сорта варьируют в пределах по крепости волокна 4,5-5,0 г.с. с соответствующими параметрами качества. При контрольном сорте М-4005 – 4,9% г.с. крепости, а это отборный класс волокна, 3 сорта удостоились по показателю крепости волокна 4,9-5,0 г.с., это Кармен, Флора, Акдарья-6, качество волокна остальных сортов оказалось 1-го промышленного сорта с соответствующими параметрами качества.

По тонковолокнистому виду хлопчатника можно сказать следующее. В основном все 4 сорта с высокими качествами волокна I-III типов, со слабой урожайностью и меньшим весом одной коробочки, и позднеспелые. Их в наших условиях применяют при межвидовых скрещиваниях для привития и получения высокого качества волокна.

Для этого года с каждого из 20 сортов было собрано по 2,0-4,0 кг хлопка-сырца с последующей обработкой и джинированием. Отдельно интересующие сорта будут изучаться, и привлекаться для проведения скрещивания с целью отбора нужных признаков в гибридных комбинациях. Ежегодно, по мере приобретения пополняем количество зарубежных сортов, за счет обмена с другими научными селекционными учреждениями как ближнего, так и дальнего зарубежья.

Выводы. При проведении исследований по зарубежным сортам в Туркестанской области, было выявлено, что по сравнению стандартным сортом М-4005 120 дней отечественной селекции у всех испытываемых образцов по сроку вегетации было отставание от 6 до 36 дней. Позднеспелыми сортами оказались Кармен, Флора из Турции 151-156 дней, образец из ЮАР 136 дней, Соскер из США 130 дней, Гизе-90 из Египта 131. Среднеспелыми сортами оказались сорта из Республики Узбекистан Акдарья-16 123 дней, Ак-Алтын, Занги-ата-2, Омад 127 дней. Сорта средневолокнистого хлопчатника на фоне стандарта Карши-8 все испытываемые образцы оказались позднеспелыми.

Данная работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования

Литература:

- [1] **Вавилов, Н.И.** Критический обзор современного состояния генетической теории селекции растений и животных // Ж. Генетика, 1965. №1. С. 20-40.
- [2] **Абзалов, М.Ф.** Генетика и филогенетика важнейших признаков хлопчатника *G.hirsutum* L. Дисс..... докт.биол.наук. М., 1991. 84 с.
- [3] **Жученко, А.А.,** Король, А.Б. Рекомбинация в эволюции и селекции. М.: Наука, 1985. – 300 с.
- [4] **Мейрман, Г.Т.** Монография «Люцерна». Алматы; Асыл-кітап, 2012, – 416 с.
- [5] **Бабоев, С.К.** Биофортификация пшеницы в условиях Узбекистана и создание устойчивых к желтой ржавчине сортов. Автореф. дисс.... Докт.биол.наук. Ташкент, 2015. – С. 82.
- [6] **Грант, В.** Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
- [7] **Касьяненко, А.Г.,** Касьяненко В.А., Семикин А.П., Шевцова В.М. Хлопководство России. Краснодар, 1999. – С. 320.
- [8] **Ахмедов, Д.Д.** Наследование устойчивости к черной корневой гнили и ее сопряженность с хозяйственно-ценными признаками у межвидовых гибридов хлопчатника // Автореф. дисс.к. с.-х. н. – Ташкент, 2011, 22 с.
- [9] **Уразалиев, К.Р.** Новые подходы в селекции растений // Биотехнология, генетика и селекция растений Алматыбак, 2017 б. – С. 226-228.
- [10] **Ким, Р.Г.** Селекция скороспелых и вилтоустойчивых сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. с комплексом хозяйственно-полезных признаков // Автореферат дисс....д. с.-х. н. – Ташкент, 2009, 44 с.
- [11] **Гончаров, Н.П.** Методические основы селекции / Гончаров Н.П., Гончаров Н.Л. – Новосибирск, 2015. – С. 74-81.
- [12] **Уразалиев, К.Р.** Принципы и критики селекции и генетики самоопыляющихся зерновых культур // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Биотехнология, генетика и селекция растений», 2017 а. – С. 3-5.
- [13] **Мусаев, Д.А.,** Алматов А.С. Использование радиационного мутагенеза в разработке генетических основ селекции хлопчатника // Радиационный мутагенез и его роль в эволюции и селекции. М.: Наука, 1987. С. 186-205.
- [14] **Жалилов, О.Ж.,** Газиянц С.М. Теоретические основы селекции хлопчатника. Ташекнт. Мехнат, 1996. – С. 224.
- [15] **Лемешев, Н.Н.** К вопросу о происхождения аллотетраплоидных видов хлопчатника // ТР. По прикл. бот., ген. и селекции, 1991. Т. 144. С. 3-11.
- [16] **Лемешев, Н.К.** Мексиканский центр происхождения и видового разнообразия рода *Gossypium* L. и проблема обогащения генофонда: Дисс.... докт. биол. наук в форме научн. докл. С.– Пет., 1992. 45 с.
- [17] **Симонгулян Н.Г.,** Шафрин А.Н., Мухамеджанов С.Р. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника. – Ташкента: Укитувчи, – 1980. – С.92 – 180 SPISOK

References:

- [1] **Vavilov, N.I.** Kriticheskii obzor sovremennogo sostoyaniya geneticheskoi teorii selektsii rastenii i zhiivotnikh // Zh. Genetika, 1965. №1. S. 20 – 40. [in Russian]
- [2] **Abzalov, M.F.** Genetika i filogenetika vazhneishikh priznakov khlopchatnika *G.hirsutum* L. Diss..... dokt.biolog. nauk. M., 1991. 84 s. [in Russian]
- [3] **Zhuchenko, A.A.,** Korol A.B. Rekombinatsiya v evolyutsii i selektsii. M.: Nauka, 1985. 300 s.
- [4] **Meirman, F.T.** Monografiya «Lyutsema». Almati; Asil-kitap, 2012. – 416 s. [in Russian]
- [5] **Baboev, S.K.** Biofortifikatsiya pshenitsi v usloviyakh Uzbekistana i sozdanie ustoichivikh k zheltoi rzhavchine sortov. Avtoref. diss.... Dokt.biolog. nauk. Tashkent, 2015. – S. 82. [in Russian]
- [6] **Grant, V.** Vidoobrazovanie u rastenii. M.: Mir, 1984. 528 s. [in Russian]
- [7] **Kasyanenko, A.G.,** Kasyanenko V.A., Semikin A.P., Shevtsova V.M. Khlopkovodstvo Rossii. Krasnodar, 1999. – S. 320. [in Russian]
- [8] **Akhmedov, D.D.** Nasledovanie ustoichivosti k chernoi kornevoi gnili i yee sopryazhennost s

khozyaistvenno-tsennimi priznakami u mezhvidovikh gibridov khlopchatnika // Avtoref. diss.k. s. – kh. n. – Tashkent, 2011, 22 s. [in Russian]

[9] **Urazaliev, K.R.** Novie podkhodi v selektsii rastenii // Biotekhnologiya, genetika i selektsiya rastenii Almalibak, 2017 b. – S. 226 – 228. [in Russian]

[10] **Kim, R.G.** Seleksiya skorospelikh i viltoustoichivikh sortov khlopchatnika vida *G.hirsutum* L. s kompleksom khozyaistvenno-poleznikh priznakov // Avtoreferat diss....d. s.-kh. n. – Tashkent, 2009, 44 s. [in Russian]

[11] **Goncharov, N.P.** Metodicheskie osnovi selektsii / Goncharov N.P., Goncharov N.L. – Novosibirsk, 2015. – S. 74-81. [in Russian]

[12] **Urazaliev, K.R.** Printsipi i kritiki selektsii i genetiki samoopilyayushchikhsya zernovikh kultur // Sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Biotekhnologiya, genetika i selektsiya rastenii», 2017 a. – S. 3-5. [in Russian]

[13] **Musaev, D.A.,** Almatov A.S. Ispolzovanie radiatsionnogo mutageneza v razrabotke geneticheskikh osnov selektsii khlopchatnika // Radiatsionnii mutagenez i yego rol v evolyutsii i selektsii. M.: Nauka, 1987. S. 186-205. [in Russian]

[14] **Zhalilov, O.Zh.,** Gaziants S.M. Teoreticheskie osnovi selektsii khlopchatnika. Tashkent. Mekhnat, 1996. – S. 224. [in Russian]

[15] **Lemeshev, N.N.** K voprosu o proiskhozhdeniya allotetraploidnikh vidov khlopchatnika // TR. Po prikl. bot., gen. i selektsii, 1991. T. 144. S. 3 – 11. [in Russian]

[16] **Lemeshev, N.K.** Meksikanskii tsentr proiskhozhdeniya i vidovogo raznoobraziya roda *Gossypium* L. i problema obogashcheniya genofonda: Diss.... dokt. biol. nauk v forme nauchn. dokl. S. – Pet., 1992. 45 s. [in Russian]

[17] **Simongulyan, N.G.,** Shafrin A.N., Mukhamedzhanov S.R. Genetika, selektsiya i semenovodstvo khlopchatnika. – Tashkenta: Ukituvchi, – 1980. – S.92 – 180[in Russian]

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СЫНАҚТА ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ШЕТЕЛДІК МАҚТА СОРТТАРЫН ТАҢДАУ

Махмаджанов С.П.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Тохетова Л.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Қостаков А.Қ.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Тағаев А.М.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Костак О.А.¹, магистр
Махмаджанов Д.С.¹, бакалавр

¹*«Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы», ЖШС
пос Атакент, Қазақстан*

²*«Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Кызылорда қ., Қазақстан*

Андатпа. Дәнді дақылдардың сорттары әдетте олар арнайы жасалған аймақтың топырақ-климаттық және агротехникалық өңдеу жағдайларына жақсы бейімделеді. Сорттың мұндай бейімделгіштігі немесе тұқым қуалайтын бейімделуі қоршаған ортаның белгілі бір жағдайында табиғи және жасанды сұрыптаудың нәтижесі болып табылады. Таңдау фоны шешуші рөл атқарады.

Бір агроэкологиялық аймақта сортты шығару, ал екінші аймақта оны баптау - өндіріске енгізудегі сәтсіздіктердің бір себебі болып табылады. Сорттардың ареалдары белгілі бір жолмен шектелген. Сонымен қатар, ең жақсы сорттар, әдетте, икемділігінің арқасында үлкен аудандарда өсіріледі, яғни. жақсы бейімделу мүмкіндіктері және оның құндылығының маңызды критерийі болып табылады.

Климаттың өзгеруіне, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер мен өңдеуші ұйымдардың, өнімділігі жоғары және талшығының жоғары технологиялық сапасы бар мақта сорттарына қажеттілігіне байланысты соңғы онжылдықтарда «Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС-де мақтаның 13 сорты шығарылды. Бұл сорттар, яғни 120-125 күнде ерте пісуімен, талшық шығымы 37-40%, талшық ұзындығы 33,0-33,8 мм, микронейр 4,5-4,8 көрсеткіштерімен ерекшеленіп, 4-5 типті талшық түріне жатады.

Қазіргі таңда Түркістан облысына, Қытайдан, Өзбекстан Республикасынан, Түркиядан

сорттар әкелінуде, егілген сорттардың ішінде де құнды материалдары бар, оларды селекциялық процесте пайдаланып, жоғары талшық өнімділігі 43-44%, микронейр 4,4-4,5 көрсеткіштерге тән жаңа сорттарды шығаруға болады.

Тірек сөздер: сорты, экологиялық сынағы, шығымы, талшықтың ұзындығы, сауыты.

SELECTION OF HIGHLY PRODUCTIVE FOREIGN COTTON VARIETIES IN THE ECOLOGICAL TEST

Makhmadzhanov S.P.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Tokhetova L.A.², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Kostakov A.K.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Tagaev A.M.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Kostak O.A.¹, Master

Makhmadjanov D.S.¹, Bachelor

¹LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», Atakent, Kazakhstan

²LLP «Kazakh Research Institute of Rice Growing named after I.Zhakhaev», Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. Varieties of agricultural crops are usually best adapted to the soil-climatic and agrotechnical conditions of cultivation of the zone where they were specifically created. Such adaptability or hereditary adaptation of a variety is the result of natural and artificial selection in specific environmental conditions. Selection background plays a decisive role Breeding varieties in one agro-ecological zone and cultivation in another is one of the reasons for the failures in their introduction into production. The ranges of varieties are limited in a certain way. However, the best varieties are usually cultivated over large areas due to their plasticity, i.e. good adaptive capabilities and are the most important criterion for its value. Due to climate change, the need of agricultural producers and processing organizations for cotton varieties with a high yield and high technological qualities of the fiber, 13 varieties of cotton have been created in LLP "SHOS cotton growing and melon growing" over the past decades. The cultivars differ in precocity 120-125 days, fiber yield 37-40%, fiber length 33.0-33.8 mm, microneur 4.5-4.8, belong to 4-5 fiber type. At present, varieties from China, the Republic of Uzbekistan, Turkey are imported to the Turkestan region, among the sown varieties there is a valuable material that can be used in the breeding process when breeding new varieties with a high fiber yield of 43-44% and a microneur of 4.4-4.5.

Keywords: variety, environmental test, yield, fiber length, boll.

БИДАЙ СОРТТАРЫН ЖАБАЙЫ ТУЫСТАРЫМЕН (*AEGILOPS L.*) БУДАНДАСТЫРУ БАРЫСЫНДАҒЫ СӘЙКЕССІЗДІК ПРОЦЕСТЕРІ

Кожаметов К.¹, биология ғылымдарының докторы, профессор
kkenebay@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7751-9818>

Слямова Н.Д.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
n.slyamova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2831-9641>

Жакатаева А.Н.¹, PhD

a.jan1990@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1747-8978>

Қойланов Қ.С.¹, техника ғылымдарының магистрі

Бураходжа А.М.², магистрант, burakozhayeva.a@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-3075-6719>

¹ Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты
Алмалыбақ ауылы, Алматы облысы, Қазақстан

² Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Алшақ будандастыруда болатын сәйкессіздік процесі тозаң қапшығындағы тозаң клеткаларының аналық гүл ұлпасына енгеннен кейін әрі қарай өсу, даму сатыларын кешеуілдетеді. Қашық туыстарды будандастыруда болатын клеткалық, ұлпалық, деңгейде жүретін ауытқулар, ең алдымен тозаңның, тозаң түтікшесінің ұрықтануы мен дәннің түзілуі кезінде сәйкессіздік себебінен екендігін көрсетті. Эндосперм клеткаларының ұрықтық генеративті жыныс клеткаларының кешеуілдеп келуі салдарынан ұрықтану процессіне көп кедергі болғаны анықталды. Жыныс клеткаларының (генеративті, вегетативті) мейоздық бөлінуі мерзімінде дұрыс бөлінбей, хромосомдардың қалыс қалуынан, әртүрлі фрагменттердің түзілуінен, клетка ядроларының тең бөлінбеуінен, көпірлердің пайда болуынан, бөлінуге тиісті хромосомдардың әртарапқа қашып кетуі салдарынан болатындығы анықталды. Сәйкессіздік тозаң түтікшесінің, ұрық қабындағы генеративті ядролардың бөлінуі кезінде, эндосперм ұлпалары мен басқада тұқым қапшығында жүретін реакциялардың дұрыс жүрмеуі нәтижесінде болатындығы анықталды. Тозаң түйіршектерінің ұрық пен эндосперм клеткаларымен сәйкессіздіктің барлық морфологиялық бұзылыстарды тәжірбиеге алынған комбинациялар үшін ұқсас, біртектес болғаны байқалды. Будан дәнінің өміршеңдігінің болмауының негізгі себебі будандастыруға алынған генотиптердің геномдық құрылымының сәйкес келмеуінен болады.

Тірек сөздер: аналық тозаң, гүлдер, аталық тозаң қапшықтары, митоз, мейоз, генеративті, вегетативті, клеткалар.

Кіріспе. Бидай дақылының жаңа сорттарын шығару үшін классикалық түрішілік әдістермен (будандастыру, сұрыптау) қатар жабайы, қашық туыстар мен түрлерін пайдалану селекция үшін өзекті мәселе [1]. Бидай дақылының жабайы туыстары мен түрлернің геном құрамында практикалық селекцияға қажетті көптеген пайдалы белгілер мен генкөздері бар. Осы генкөздерін цитогенетикалық инженерлік талдаулар, зерттеулердің нәтижесінде мәдени бидай геномына жабайы генкөздерін енгізу, жаңа синтетикалық өсімдіктер сериясын алу зерттеулері жүргізіліп келеді [2, 3].

Осындай зерттеулер практикалық та, теориялық та селекция үшін тиімді екендігі ғылыми еңбектерде кездеседі [4, 5].

Зерттеу жұмыстары клеткалық, ұлпалық деңгейде инженерлік әдістермен орындалады. Осы әдіспен бидай, қарабидай дақылдарын будандастыру арқылы адам өз қолымен тритикале дақылын шығарып өндіріске енгізді [6]. Тритикале селекциясы мен генетикасы, технологиясы бойынша көптеген биология, агрономия, физиология, биохимия, иммунология мен технология мамандары мол көлемде зерттеулер жүргізіп келеді [7, 8].

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы өндірісінде егіліп жүрген сорттардың көптеген кемшіліктері бар. Көпшілік сорттар сыртқы ортада болатын түрлі өсімдік ауруларына (тат,

қарақүйе, септориоз т.б) төзімділігі төмен. Сонымен бірге құрғақшылыққа, ыстыққа, қыстың аяздарына төзімділігі төменгі дәрежеде екендігі белгілі. Сорттардың сапалық қасиеттері де (клейковинасы, ақуызы, крахмалы, минерал заттары) өндірістің талаптарын қанағаттандырмай келеді. Бұл өндірістегі сорттардың барлығында дерлік түрішілік (*T. aestivum*) будандастыру әдісімен алынған. Өсімдікте генетикалық қор, гендік, генкөздері азайған. Осыған орай селекцияның классикалық әдістерімен (будандастыру, сұрыптау) қатар, генетикалық, цитогенетикалық инженерлік тәсілдерді пайдаланып бидай дақылының жабайы туыстары мен түрлерін (*Aegilops*, *Agropyron*, *Secale*, *Elimus* және т.б.) практикалық селекцияға пайдалану тиімді әдіс болып табылады [9, 10].

Дегенмен, бірқатар қиыншылықтары да бар екендігі белгілі. Біріншіден будандасу процесінің төменгі деңгейде жүруі (будандасудың болмауы), екіншіден алынған бірінші ұрпақ дәнінің өміршеңдігінің (өміршеңдігінің жоқтығы) төмен болуы, үшіншіден бірінші ұрпақтың өсімдік беру қабілетінің болмауы (тазалығы). Мұның барлығы аталық, аналық өсімдіктердің геном құрылымындағы хромосом аппаратының бір-бірімен сәйкес келмеуінен болатын биологиялық құбылыстар. Митоз, мейоз табиғатының патологиялық өзгерістерінен, клетканың ядросы мен цитоплазмасының бір-бірімен қарым-қатынасының бұзылуынан, ұрық және эндосперм клеткаларының дамуындағы өзгерістерден болатын сәйкес келмеушілік [11]. Осы сұрақтардың барлығы да әлі толық зерттеліп талданбаған. Біздің зерттеу тәжірибеміздің мақсатыда туыстарды будандастыруда болатын сәйкескелмеушіліктің кейбір мәселерін анықтау болатын.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының органикалық егіншілік зертханасының егістік алқабында жүргізілді. Егістік Алматы қаласының батысында 25 шаршы км тау етегінде орналасқан (теңіз деңгейінен 740 м биіктікте орналасқан). Ауа райы салыстармалы жағдайда қысы жұмсақ, ылғалдылығы мол, көктемі салқын, жазы ыстық, күзі құрғақ болады. Қыста қардың қалыңдығы 15-20 см болады. Жыл бойынша жауын-шашынның сандық мөлшері 332-645 мм құрайды.

Ылғалдың мол түсуі кезеңі наурыз-маусым айларында кездеседі. Жаз айларында күннің ыстығы +40°C дейін көтерілетін мезгілдеріде болады. Топырақ құрамы сұр каштанды, балшықты, қарашірік құрамы 1,7 ден 3,0 % дейін, жалпы азот элементтің құрамы 2 %, фосфор құрамының мөлшері 0,16%, калий 2,0 % шамасында кездеседі. Жер асты суының мөлшері 5 метрден 30 метрге дейін ауытқып отырады.

Зерттеу нысанына аналық ретінде күздік бидай генқорындағы осы алқапқа аудандастырылған (*T. aestivum* L) жұмсақ және қатты (*T. durum* L) бидайдың - Безостая, Алма-Атинская полукарликовая, Қарлығаш, Прогресс, Мироновская 808, Красноводопадная 210, Эритроспермум 350, Днепровская 521, Новличурника, Харьков 46 т.б. сорттары енгізілді.

Будандастыру комбинациясына аталық (тозаңдандырушы) ретінде бидай дақылының жабайы өсетін туысы *Aegilops* L түрлері алынды:

1. *Ae. triaristata* Willd (2n=28). өсімдік бір жылдық, күздік, масағында 3-4 масақшалары бар, масағы аз көлемде сүйірлеу, ұзынша, масақшалардың буындарының бәрі түкшелермен қапталған. Масақтағы төменгі масақшаларының біреуі ғана 3 қылтыққа, келесісі 2 қылтықты болып келеді. Күн сәулесі көп түсетін еңкеу жерлерде қыйыршақ тасты, құрғақ жерлерде өседі.

2. *Ae. triuncialis* L (2n=28). Көп жылдық өсімдік күздеде, жаздада егіледі. Масағы ұзынша онда 4-7 дейін масақшалары бар. Масақшалары 2-3 гүлді болып келеді. Масақша қауыздарында 2-ден 4-ке дейін қылтықтары болады. Масақшадағы дәндері сыртқы қауызымен өседі. Өсімдік түкшелермен қапталған.

3. *Ae. cylindrica* Host (2n=28). Өсімдік биіктігі 40-45 см, түптенуі өте жоғары (20-25 сабағы болды) масағы цилиндр тәрізді ұзынша, ұзындығы 8-10 см, онда 7-8 масақшалар орналасқан. Масағы қылтықсыз, түкшелері жоқ. Масақша қауыздары қатты, қыры болмайды. Өсімдік ерте піседі, ауруларға төзімді.

4. *Ae. squarrosa* L (2n=28). Өсімдіктің бір жылдығыда, екі жылыдығыда бар. Масағы ұзынша цилиндр тәрізді, масақшасында 3 тен 5 дейін гүлі бар, масақшалары қылтықсыз, жалаңаш.

Будандастыру жұмысына аналық өсімдіктің (бидайдың) бас масақтары іріктеліп алынды. Масақтарды аталықсыздандыру жұмысы (аталық гүлін алып тастау), бидай селекциясында қолданыста жүрген ВИР әдістері (Бүкілодақтық өсімдіктер институты) бойынша жүргізілді. Бидай масағының жоғары жапырақ ұясынан 2-3 см шыққан кезеңде жүргізіледі. Ол кездерде өсімдіктің аталық гүл қапшығы толық дамымаған көк күйінде болады. Аналық гүліде аталық гүл тозаңдарын қабылдауға жарамсыз, пісіп жетілмеген. Осындай мерзімде аталықсыздандыру жұмысын жүргізу өте тиімді болады. 2-3 күннен кейін аналық және аталық гүлдер ұрықтануға дайын болады.

Аналық ретінде алынған бидай масағының ортаңғы бөлігінен 20-22 масақшалардың аналық гүлін зақымдамай пинцет құралы арқылы аталық гүлдердің үш тозаң қапшығын алып тасталады. Сонда масақтың ортаңғы бөлігіндегі масақшалар бірмерзімді кезеңде өсіп келе жатқан гүлдер ғана қалады. Осы масаққа сырттан келетін айқас тозаңдану мүмкіндігі болмау үшін сыртынан пергамент қағазынан кішкене қағаз қапшықпен жауып қойылады, 3-4 тәуліктен кейін тозаңдану процесі жүргізіледі.

Аналық гүлге шашатын тозаң қапшықтарының пісу мерзімін, тозаң қапшығының жарылуы арқылы білуге болады.

Тозаңдандыру жұмысын күннің ертеңгі 8-10 сағат мерзімін пайдаланған дұрыс, сонда жұмыстың тиімділігі жоғарлайды. Осы уақыттарда жиналған тозаңдардың өміршелігі жоғары болатындығы біздің зерттеуімізде анықталды [14].

Цитоэмбриологиялық зерттеулерге арнайы тозаңдандырылған аналық гүлдерге фиксация жұмысы жүргізілді. Ол үшін Карнуа фиксаторы (6 бөлімі абсалюттік спирт, 3 бөлім хлороформ және 1 бөлімі сірке қышқылы) қолданылды. Фикасациядан кейін материалды абсолюттік спиртпен жуып, одан кейін барлық нысандар 75% спиртте микроскопте талданғанша сақталды.

Цитоэмбриологиялық зерттеулер Унна, Тревана Шаррокко әдістемесі бойынша Шиффа, Унна бояуы арқылы көп жылдарға арналған тұрақты препараттар жасалды [15].

Будан өсімдігінің бірінші ұрпағының микроспорогенез-мейоз құрлысын анықтау үшін, ерте 5:30 сағаттан бастап 8:30 сағат аралығында бірінші ұрпақтың масақтарына фиксация жүргізілді. Осы мезгілдерде масақ ішіндегі аналық клеткалардың редукциялық бөлінуі, даму қарқындары үлкен шабытта жүреді. Бұл тәжірбиеге Ньюкомер фиксациясы (6 бөлігі изоприльді спирті; 3 бөлігі пропион қышқылы; 1 бөлігі ацетон; 1 бөлігі петролейн эфирі және бір бөлігі диаксон) бойынша жүргізілді. Бір тәуліктен кейін фиксаторды жаңа фиксатормен ауыстырып, цитологиялық зерттеулерге дейін тоңазытқышта сақталды. Зерттеуді бастау алдында ацетокармин бояуына орналастырылды. Бояғыш заттар ішінде 24-48 сағат ұсталады. Тозан қапшығы боялып болғаннан кейін зерттеуге арналған әйнекке қойып 25% бір тамшы сірке қышқылын тамызып жапқыш әйнекпен жауып, карандаш немесе басқа бір жұмсақ құралмен езіп, микроскоптің зерттеу столына қойылады. Әрі қарай зерттеу жұмыстары МБИ-6 микроскопы арқылы жүзеге асырылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Бидай дақылының алшақ будандастыру әдісінің өзіне тән ерекшеліктері мен қыйыншылықтары бар зерттеулер тобына жатады. Сондықтанда оны сорт пен сортты будандастыру зерттеулерінің заңдылықтары бойынша, салыстырмалы түрде жүргізуге болмайды.

Көп жылдар бойы, жұмыс коллекциямызда әртүрлі географиялық орталықтардан жиналған жабайы *Aegilops* дақылының 10 түрімен, яғни *triaristata* Willd, *truncialis* L, *cylindrica* Host, *ovatal*, *ventricosa* L, *squarrosa* L, *crassa boich* L, *aycheri* L, *tauschii* L, *speltoides* L будандастыру зерттеуі жүргізілді.

Дегенмен *Aegilops* дақылының көптеген түрлері будандасуға қатысқанымен дән түзу қабілеттері төмен болып келешекке ұрпақ бере алмады. Тек қана 1-ші кестеде

көрсетілген *Aegilops triaristata* Willd, *Aegilops triuncialis* L, *Aegilops cylindrica* Host, *Aegilops squarrosa* L түрлері зерттеуімізді әрі қарай жалғастыруға мүмкіндік туғызды (1-кесте).

1-кесте – Гексаплоидты (2n=42) және тетраплоидты (2n=28) мәдени бидай сорттарының жабайы *Aegilops* түрлерімен будандасуының пайыздық мөлшері

№	Аналық үлгілер-Аталық үлгілер	<i>Aegilops triaristata</i> Willd, %	<i>Aegilops cylindrica</i> Host, %	<i>Aegilops triuncialis</i> L, %	<i>Aegilops squarrosa</i> L, %
1	Алма-Атинская полукарликовая	14,3±1,08	18,0±1,1	8,5±2,2	4,4±0,9
2	Қарлығаш	17,2±1,1	8,0±0,8	18,7±0,2	2,5±0,2
3	Стекловидная 24	7,8±0,5	21,1±1,8	11,0±0,8	3,3±0,8
4	Мироновская 808	6,2±1,4	6,5±3,5	4,4±1,5	1,2±0,5
5	Безостая 1	26,0±1,4	24,3±1,02	19,1±1,9	3,8±0,3
6	Жетысу	14,6±1,05	9,3±0,5	6,2±2,09	1,9±0,2
7	Прогресс	10,1±1,4	15,3±2,4	19,3±2,4	5,4±0,7
8	Днепровская 221	6,4±0,9	10,2±1,5	9,8±1,1	2,2±0,1
9	Красноводопадская 210	7,2±1,04	10,1±1,6	12,3±0,4	1,4±0,1
10	Эритроспермум 350	10,5±0,8	7,9±0,9	10,2±1,7	3,9±0,6
11	Харьковская 46	21,4±1,2	15,7±2,7	18,7±0,2	7,0±0,6
12	Новомичуринка	18,5±1,6	19,2±2,1	20,8±1,7	6,0±0,8

Кестеде көрсетілгендей будандасу процесінде жақсы сәттілік көрсеткен мәдени жұмсақ бидай Безостая 1 сорты мен оның жабайы туысы *Aegilops triaristata* Willd комбинациялық үлгісі оңтайлы болғаны анық көрінді. Будандасу процесінің пайыздық көрсеткіші 26,0±1,4% екендігін көрсетті. Сонымен қатар Мироновская 808, Красноводопадская 210, Стекловидная 24 сорттары көрсетілген *Aegilops triaristata* Willd түрімен тозандандырғанда будандық дән байлау қабілеті (6,2±0,9 %, 7,2±0,5%, 7,8±1,04%) бір қалыпта болды.

Қарлығаш, Алма-Атинская полукарликовая сорттары 17,2±1,1% шамасында будан дәндерін байласа, ал Жетысу сортының дән байлау қабілеті 14,6±0,5% болып, ал Прогресс, Эритроспермум 350 сорттарының дән байлау қабілеті біршама төменгі пайызды көрсетті (10,1±1,4, 10,5±0,8).

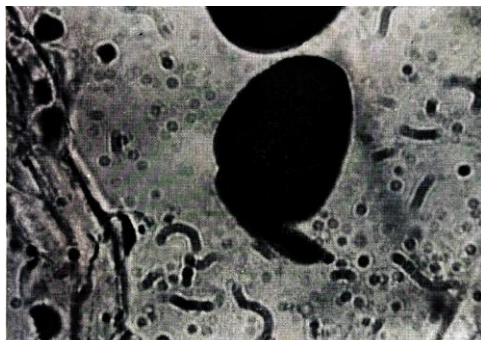
Тетраплоидты және гексаплоиды бидай сорттарын *Aegilops cylindrica* Host түрімен будандасу қабілеттері жоғарыда көрсетілген *Aegilops triaristata* Willd түріне ұқсастықты көрсетті. Аналық ретінде алынған Алма-Атинская полукарликовая және Безостая 1 сорттары будандасу сәттілік нәтижесі орташа 18,0±1,1% және 24,3±1,02% пайызда болды. гексаплоидты Стекловидная 24 сорты және Прогресс сортында дән байлау қабілетінің эксперимент жүргізген бірнеше жылдар бойы біркелі болғаны (22,1±1,8% және 18,3±2,4%) байқалды.

Гексаплоидты, тетраплоидты бидай сорттарын тетраплоидты *Aegilops* туысымен будандастыру қортындысын айқын білу үшін бидай аналық гүлінде тозаң қапшығынан түскен тозаңның даму қарқының зерттеп шықтық. Тоzaң қапшығының түтікшесімен беріп өсуі, бидай дақылынан келешек ұрпақ алудың басты кезеңі болып табылады, ұрықтанған дәннің пайда болуы осы кезеңге тығыз байланысты кестеде көрсетілгендей аналық, аталық өсімдіктердің генеративті клеткалары бір-бірімен будандасу процесі онша үлкен пайызды көрсете алмады. Алғашқы тозаң қапшығы аналық гүліне түскеннен кейін тозаң түтікшесінің өсуі 20-40 минут өткенде ғана байқалды, олда өте сирек болды.

Будандастыру мерзімінің бақылауға алынған нұсқасы (сорт пен сорт) бидай тозаң түтікшелері бидай ұласына еніп тұқым қапшығынан енгені 10-12 минутта байқалды. Алшақ будандастыруда ұрықтану процесі кешеуілдеді, себебі тозаң түтікшесінің өсіп-

дамуына аналық ұлпа клеткаларының сезімталдығы болмауынан деп түсінуге болады.

Тозаң құрамында көптеген диктиосом, митохонуриі, пропластид, пластид, жұмсақ эндоплазматикалық тор, сореросом, вакуолдар және көптеген рибосомдар бұлардың барлығыда тозаң түтікшесінің аналық гүл тканіне тез жету үшін өздеріне тиесілі қызметін сәттіліктеріне көп байланысты болады. Ал генеративті аталық трубкасы жеке қабықпен, плазмолеммамен қоршаған күйде аналық гүл тканінде әр қарай енуін кешеуілдетеді. Тозаң түйіршігі өзінің даму барысында көптеген цитохимиялық өзгерістерге ұшырайды. Микроспораның ядросында ДНК, РНК, негізгі ақуыздар мен қышқылды ақуыздар көп екендігін көрсетеді. Осы заттардың клетка ішінде жүретін реакцияларынан кейін пісіп жетілген тозаң түйіршіктерінде вегетативті және генеративті клеткаларының ядролары морфологиялық және цитохимиялық құрамы айқындалып, бір-бірінен айырмашылықтары айқын көріністер береді. Аналық гүлдің түтікшелеріне түскен аталық тозаң түйіршігі арнаулы канал столбиктер арқылы аналық гүл ұлпаларына жеткені байқалады. Тозаң түтікшесінің алға жылжуына әсер беретін аналық гүлде қант мөлшерінің құрамы көбейеді, аталық клетканың өсуі үшін бөлінетін гормондардың ферменттердің мөлшеріде көбейеді. Дегенмен, алшақ будандастыруда клетка ішінде жүретін көптеген биохимиялық реакциялардың бөліну қабілеті шектеліп, көпшілік жағдайда әрі қарай дамуын тоқтатады. Көптеген тозаң қапшығындағы тозаң түйіршіктерінің бірқатарының (25-30%), аналық гүлде өсуі басталғанын сурттен көруге болады (1-сурет).



1-сурет – *Aegilops triaristata* Willd тозаң түтікшесінің Алма-Атинская полукарликовая сортымен тозаңдырып, 25 минуттан кейін аналық аузына келіп өскін беруі. Унна бояуы. 40x10 үлкейтілген

Тозаң түтікшесінің аздаған мөлшері әртүрлі плазмалық заттармен кебінуі байқалды. Осы плазманың ішінде вегетативті және генеративті екі клеткасы бар екені байқалды (2-сурет). Осындай тозаң клеткасының ісінуін басқада комбинациялардан 30-40 минуттан кейінде көп мөлшерде көрінді. Тозаң клеткаларының аналық түтікшелерге енуі көбіне жақсы тозаңданып ұрықтанған комбинацияларда нәтижелі екендігін көрсетті. Алма-Атинская полукарликовая ($2n=42$) сорттымен *Aegilops triaristata* Willd ($2n=28$) будандастыруда тозаңның өсуі және ұрықтануы өте жақсы жүргені тәжірбиеден байқалды.

Біздің зерттеу жұмыстарымызда байқалғаны жабайы туыстардың тозаң клеткалары, аналық бидай түтікшелеріне келіп енуі аталық тозаңдардың көлемі үлкен массада болғаны жақсы нәтижелер бергенін көрсетті. Астық тұқымдас өсімдіктердің тозаң түтікшесі қалыпты жағдайда ұрықтың процессі тұқым қапшығы қуысына еніп синергид элементінің қатысуымен жүретіні белгілі болды. Аналық тұқым қапшығындағы элементтердің барлығыда, әсіресе синергидтер ұрықтану процессіне өте белсенді түрде қатынасып, түрлі физиологиялық, биохимиялық ферменттермен қоректеніп үлкен роль атқарғандары тәжірбиеден көрініп айқындалды.

Қашық туыстарды будандастыру зерттеулерінде кездесетін үлкен кедергілердің екіншісі, алынған дәннің жарамсыз болып, өміршелігінің болмауы.



2-сурет – *Aegilops triaristata* Willd тозаң түтікшесінің Қарлығаш сортын тозаңдандырғаннан кейін аналық ұлпаларына 60 минуттан өткенде қамшыып ісінуі. Унна бояуы. 40x10 үлкейтілген

Тоzaң трубкасының барлығы емес, аздаған пайыздың (3-5%) мөлшері жұмыртқа аппараты мен синергидтің аралығына өзінің қажетті заттарын құяды, ұрықтанғаннан кейін синергидтің біреуі өзінің өмірін тоқтатып, екіншісі біршама уақыт өмір сүреді. Қашық туыстардың тозаңдану мен ұрықтану аралығында көптеген кедергілер басталады. Сыртқы ортаның экологиялық факторлары, оның ішінде температура ерекше әсер етеді. Сыртқы ортаның ауа-райы 18-20⁰С болғаны жақсы нәтижелер көрсетті. Жоғары температурада тозаң өзінің өміршелігін жояды, ал төменгі температурада өсу қабілетін кешеуілдетеді.

Қашық туыстардың ұрықтану процесі, екі спермияның бірі жұмыртқа клетканы, екіншісі орталық (полярлы) ядромен қосылады. Жұмыртқа клеткамен ұрықтанған ұрық береді, ал полярлы клеткамен ұрықтанған эндосперм береді. Ұрықтануға келген екі клеткада (вегетативті, генеративті) сыртқы түрі, көлемі жағынан бірдей екендігін көрсетеді. Цитологиялық бояулармен метиленді жасылға боялғанда көкшіл қоңыр түсті көрсетті.

Қашық туыстарды будандастырудың ұрықтану кезеңдерінде әр түрлі жағдайда бұзылыстар болатындығы байқалды. Қосарлы ұрықтану барысында барлық бұзылыстарды екі топқа бөлуге болады: қайтымды және қайтымсыз. Қайтымды бұзылыстарға тозаңдану ұрықтану процесстері кешеуілдеп жүреді, ал қайтымсыз болғанда қосарлы ұрықтану процесі жүрмейді де, ұрық пен эндосперм клеткалары жарамсыз күйге түсіп өсу, дамуын тоқтатады. Осы орайда Прогресс бидай сортын *Aegilops triaristata* Willd туысымен будандастырғанда спермияның бидай ұрық қапшығына енуі 1,5 сағатқа кешігіп, аналық гаметалар мен қосылуы 2-3 сағаттан кейін болғаны байқалды (3-сурет)



3-сурет – Прогресс сортының жұмыртқа клеткасына және орталық ядросына екі спермияның таралуы, тозаңдандырылған кейін 2 сағат 30 минут. Метилді жасыл бояу, Треванна-Шарокко. 40x10 үлкейтілген

Зерттеу барысында басқада микроскопиялық суреттерді алуға қол жеткіздік.

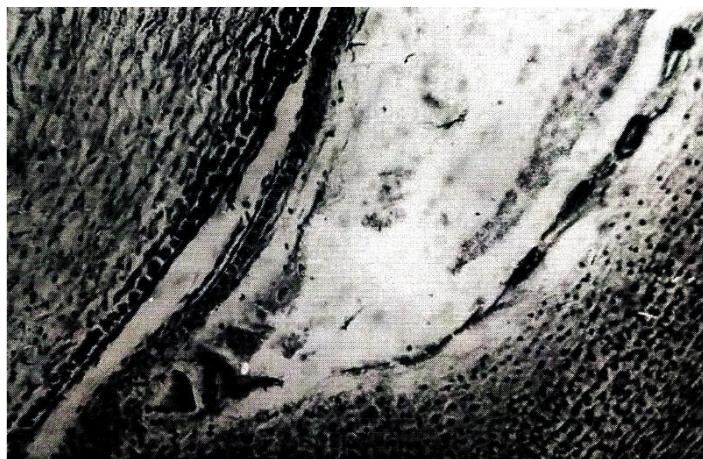
Зерттелген комбинациялардың көпшілігінде *Aegilops cylindrica* Host немесе *Aegilops triaristata* Willd тозаң қапшықтарынан келген бір спермия жұмыртқа клетканы немесе орталық клетканы ғана ұрықтандырады. Мұндай жағдайда жұмыртқа клеткада, орталық клеткада әрі қарай өсіп дами алмайды немесе өзінің тіршілігін тоқтатады (4-сурет).



4-сурет – Стекловидная 24 бидай сортының жұмыртқа клеткасына *Aegilops cylindrica* Host туысының спермиясының енуі. Тозаңдандырған кейін 2 сағат 30 минутта. Фельген-Фукин қышқыл бояуы. 40x10 үлкейтілген

Кейбір жағдайда будан ұрық клеткасының дамуы бір қалыпты болып есептеледі, дегенмен қоректік заттардың қоры оның ішінде ақуыздық және ДНК, РНК нуклеин қышқылдарының реакциялық тәртібі бұзылады. Дәнді дақылды өсімдіктердің дәнінің дамуы, бірінші эндосперм клеткаларынан басталады. Бұл процесс біздің ауа-райы жағдайында тозаңданғаннан кейін 2-3 сағатта аяқталады.

Ядролық эндоспермнің клеткалық жағдайға өту мерзімі Безостая 1 x *Aegilops cylindrica* Host комбинациясын да 4-5 сағаттан кейін дамығаны байқалды. Ал Прогресс комбинациясында өте кем екендігі мына суреттен байқауға болады (5-сурет).



5-сурет – Прогресс x *Aegilops triaristata* Willd комбинациясының ұрық қапшығы. Ұрықты эндосперм элементтерінің дамуы көп қалыс қалуда. Тозаңданудан 4 сағаттан кейін. Треванно-Шарокко бояуы. 10x7 үлкейтілген

Ұрық және эндосперм органдарының дамуында болған бұзылыстар нәтижесінде тіршіліктерін әр қарай жалғастыра алмайды. Негізгі себебі аналық және аталыққа алынған сорттар мен туыстардың биологиялық және генетикалық ерекшеліктеріне көп байланысты екендегі анықталды.

Қашық туыстарды будандастыруға кездесетін сәйкес келмеушіліктің негізгі

себептерінің бірі мейоз құбылысы. Гомологиялық хромосомдардың бір-бірінің қосылу конъюгациясының болмауынан туындайды. Хромосомдардың конъюгациялық жағдайының болмауы, қашықтарды будандастыру зерттеулерінде көптен кездеседі [16, 17].

Анеуплоидты гаметалар көптеп түзіледі, олардың саны гаплоидты жағдайға өміршелігі жоқ немесе анеуплоидты өсімдіктер түзіледі, олардың дән байлау қабілеті өте төмен болады.

T. aestivum - Қарлығаш, Безостая 1, Прогресс, Красноводопадская 210 сорттары *Aegilops cylindrica* Host жабайы туысымен будандастырудан алынған бірінші (F₁) ұрпақ өсімдігінің мейоз құрлысын зерттеп көргенімізде 3 тен 7 ге дейінгі биваленттер, соған сәйкес 15, 11, 9 және 7 униваленттер түзілгені байқалды (2-кесте).

Зерттеуге алынған барлық комбинацияларда 7 биваленттің пайыздық мөлшері 16,0% тең болды. Осы тәжірибиеде бес және алты биваленттердің мөлшері біршама жоғары болғаны байқалды (45,4% және 36,6%). Барлық зерттелген комбинацияларда «ашық» биваленттер саны 2-ден 5-ке дейін болса, «жабықтар» саны 1-ден 2-ге дейінгі дәрежені көрсетті.

2-кесте – Будан өсімдігінің бірінші ұрпақ (F₁) хромосомдарының конъюгациялық дәрежесі

Будандастыру комбинациясы	Тексерілген препарат саны	Биваленттер саны				Пайыздық қатынасы			
		3	5	6	7	3	5	6	7
Безостая 1 х <i>Ae. cylindrica</i> Host	350	-	125	195	30	-	35,7	55,7	8,5
Қарлығаш х <i>Ae. cylindrica</i> Host	390	-	200	135	55	-	51,2	34,6	14,1
Прогресс х <i>Ae. cylindrica</i> Host	290	-	180	37	73	-	62,0	12,7	25,1
Красноводопадская 210 х <i>Ae. cylindrica</i> Host	300	64	104	80	56	21,3	33,3	26,6	18,6
<i>T. aestivum</i> х <i>Ae. cylindrica</i> Host	1330	64	605	447	214	4,8	45,4	33,6	16,0
Безостая 1 х <i>Ae. triaristata</i> Willd	220	-	99	100	21	-	45,0	45,4	9,5
Қарлығаш х <i>Ae. triaristata</i> Willd	380	13	170	197	-	3,4	44,7	51,8	-
Прогресс х <i>Ae. triaristata</i> Willd	405	28	128	188	61	6,9	31,6	46,4	15,0
Красноводопадская 210 х <i>Ae. triaristata</i> Willd	260	-	86	174	-	-	33,0	66,9	-
<i>T. aestivum</i> х <i>Ae. triaristata</i> Willd	1265	41	483	659	279	3,2	38,1	52,0	22,0

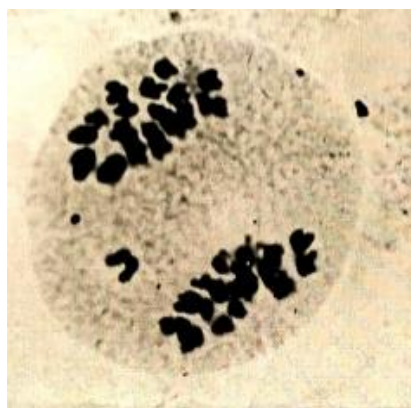
Жұмсақ бидай (*T. aestivum*) сорттарын жабайы *Ae. triaristata* Willd үлгісімен будандастырғанда, алдағы комбинация сияқты 3-тен 7 ге дейін биваленттер болғанын көрсетті. Жеті бивалент Безостая 1 және Прогресс комбинацияларында 9,5% және 15,0% пайыздық мөлшерді көрсетті. Микроспрогенездің даму кезеңінің бірінші сатысында бұзылыстар байқалса, келесі кезеңінде де сәйкес келмеушілік көріністерін көрсетті. Бұзылыстардың деңгейін, пайыздық мөлшерін мына кестеден байқауға болады (3-кесте).

3-кесте – Бірінші ұрпақ будан өсімдігінің микроспорогенезіндегі бұзылыстар мөлшерінің саны

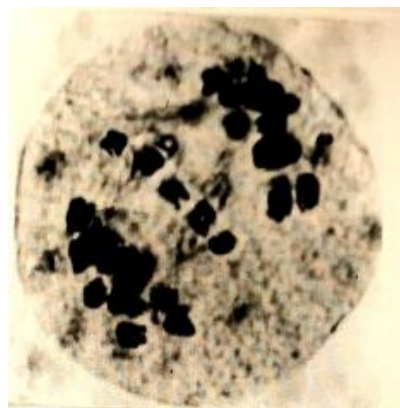
Будандастыру комбинациясы	Мейоздық бірінші кезеңі			Диадалар			Тетрадалар		
	Тексерілген клеткалар	Бұзылыстары	Бұзылыстардың пайыздық мөлшері, %	Тексерілген клеткалар	Бұзылыстары	Бұзылыстардың пайыздық саны	Тексерілген клеткалар	Бұзылыстары	Бұзылыстардың пайыздық саны
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Безостая 1 x <i>Ae. cylindrica</i> Host	204	187	91,6	160	101	87,0	78	64	82,0
Қарлығаш x <i>Ae. cylindrica</i> Host	180	170	94,4	96	88	91,6	83	80	96,3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прогресс x <i>Ae. cylindrica</i> Host	306	291	95,0	200	187	93,5	98	90	91,8
Красноводопадская 210 x <i>Ae. cylindrica</i> Host	218	198	90,8	160	153	95,6	120	118	98,3
Безостая 1 x <i>Ae. triaristata</i> Willd	180	171	95,0	120	116	96,6	104	93	89,4
Қарлығаш x <i>Ae. triaristata</i> Willd	208	193	92,7	173	167	96,5	92	88	95,6
Прогресс x <i>Ae. triaristata</i> Willd	307	290	94,4	188	170	90,4	81	78	96,2
Красноводопадская 210 x <i>Ae. triaristata</i> Willd	213	196	92,0	168	160	95,2	64	56	87,5
Барлығы:	1816	1696	93,4	1221	1142	93,5	720	667	92,6

Зерттеуге алынған барлық комбинациялар үлгілерінің тозаң клеткалары іс жүзінде стерильді (82-98,3%) екендігін көрсетті. Бірінші ұрпақ өсімдігінің барлық комбинацияларында анафаза кезеңінде хромосомдардың қалыс қалуы, клетканың шетіне қашуы хромотипті көпірлердің пайда болуы байқалды.

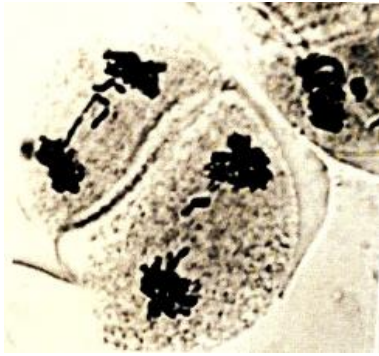
Қалыс қалған хромосомдар диада, тетрада кезеңдерінде, оның орнына пентада, гексада және басқада бұзылыстардың әр түрлі мөлшерде микроядро түзелгені байқалды (6-сурет).



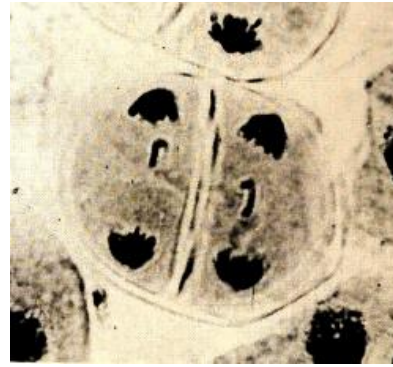
а



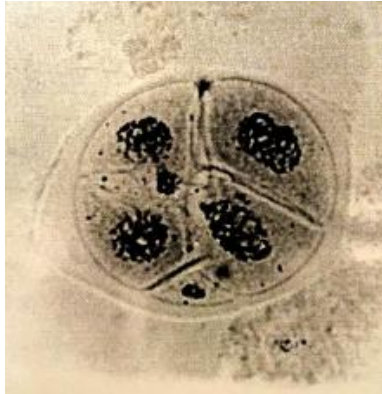
б



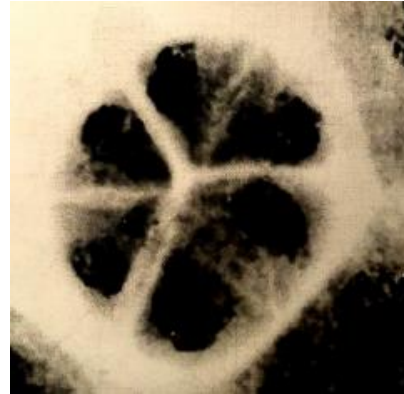
В



Г



Д



Е

а) хромосомдардың қалыс қалуы; б) толық геномның қалыс қалуы; в) анафаза көпірше; г) көпірше; д) пентада; е) гексада

6-сурет – Мейоз кезеңіндегі *T.aestivum* x *Aegilops* комбинациясындағы тозаң клеткаларының бұзылыстары

Сонымен, бұдан өсімдігінің бірінші ұрпағының микроспорогенез даму сатысының барлық кезеңінде тозаң қапшығындағы клеткалар түгел әртүрлі бұзылыстарға ұшырап, нәтижесінде өсімдікті ұрықтандыруға қабілетсіз стерильді тозаңдар түзетіні анықталды. Бірінші ұрпақ өсімдігінің аталық тозаң клеткасының стерильді болуы салдарынан, өздігінен тозаңданатын аналықтың ұрықтану процесі бұзылып, дән түзуге қабілетсіз клеткалардың пайда болғаны анықталды. Бұл будандастыруға алынған аналық және аталық өсімдіктердің генетикалық құрылымдарының әртүрлі болуынан деп қорытынды жасауға болады.

Қорытынды. Алшақ туыстарды будандастыруда болатын клеткалық, ұлпалық, деңгейде жүретін бұзылыстар, ең алдымен тозаңның, тозаң түтікшесінің ұрықтану мен дәннің түзілуі кезінде сәйкес келмеушілік себебінен екендігін көрсетті. Эндосперм клеткаларының генеративті жыныс клеткаларының кешеуілдеп келуі салдарынан ұрықтану процесіне көп кедергі болғаны анықталды. Жыныс клеткаларының митоздық, мейоздық мерзімінде дұрыс бөлінбеуінен, хромосомдардың қалыс қалуынан немесе әртүрлі фрагменттер түзілуінен, клетка ядроларының тең бөлінбеуінен көпірлердің пайда болуынан, бөлінуге тиісті хромосомдардың әр тарапқа қашып кету себептерінен болатындығы анықталды.

Сәйкес келмеушілік тозаң түтікшесінің, ұрық қабығындағы генеративті ядролардың бөлінуі кезінде, эндосперм ұлпалары мен басқада тұқым қапшығындағы жүретін реакциялардың дұрыс жүрмеуі нәтижесінде болатындығы анықталды. Тоzaң түйіршіктерінің ұрықпен эндоспермде болған сәйкес келмеушіліктің барлық морфологиялық бұзылыстары тәжірбиеге алынған комбинациялар үшін ұқсас, біртектес

болғаны байқалды.

Будан дәнінің өміршелігінің болмауының көптеген себептері бар, солардың ішінде ең негізгісі деп будандастыруға алынған генотиптердің геномдық құрылымының сәйкес келмеуінен болатындығы.

Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764907) «Өңірлердің ерекшеліктерін, цифрландыруды және экспортты ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру бойынша органикалық ауыл шаруашылығын жүргізу технологияларын әзірлеу» бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру аясында жүзеге асырылды».

Әдебиеттер:

[1] **Гончаров, Н.П.** Сравнительная генетика пшениц и их сородичей // Новосибирск, академические издания «ГЕО», – 2012. – 523 с.

[2] **Кожухметов, К.** Биологические основы селекции зерновых культур при отдаленной гибридизации: автореферат доктора биологических наук. Алматы, 2010. – 51 с.

[3] **Давоян, Р.О.,** Бебякина И.В., Давоян О.Р., Зинченко А.Н., Давоян Э.Р. Передача устойчивости к болезням от диких сородичей мягкой пшеницы и использованием синтетических форм. // Пр.по прикл. Бот.ген и селекции. Санкт-Петербург, 2009. – Том 166№ - №2, – 2002. – с.519-523.

[4] **Абугалиева, А.И.,** Кожухметов К., Моргунов А.И. Межвидовые и межродовые формы озимой и факультативной пшеницы как основа для сохранения и использования генофонда диких сородичей (Каталог) «Толғанай». Алматы, 2010. – 89 с.

[5] **Перемыслова, Е.Э.,** Шкутина Ф.М. Цитоэмбриологический анализ эффективности получения гибридных форм при межвидовой и межродовой гибридизации *T.aestivum* // Цитология и генетика, 1990. – Т.24. - №5. – с.18-20.

[6] **Кожухметов, К.К.,** Слямова Н.Д., Рсымбетов А., Жакатаева А.Н., Бастаубаева Ш.О. Создание интенсивных сортов тритикале в условиях орошения Юга, Юга Востока Казахстана. // Тритикале материалы международного научно-практической конференции «Селекция, агротехника и технология использование кормов». 10 выпуска, 2022. – с.111-126.

[7] **Белов, В.И.,** Семенов В.И. Селекционная ценность гибридов между сортами мягкой пшеницы и пыреем гибридным (Агроругон gbel cicin) Отдаленная гибридизация, теория и практика. Москва, 2003. – с 262-272.

[8] **Хромцова, Е.В.,** Киселева И.С. Эгилопс и другие виды пшеницы как источник полезных свойств для современных сортов пшеницы Материалы VI Межд. Симп. «Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования», 2005. – Т.2. – с. 402-403.

[9] Способ создания самофертильных аллоплазматических эуплоидных и анеуплоидных линий мягкой пшеницы. Патент РК №3 1891,2017 (Кожухметов К.К., Абугалиева А.И., Савин., Башабаева Б.М.).

[10] **Кожухметов, К.К.,** Абугалиева А.И., Башабаева Б.М. Пшеница мягкая озимая «Ерпреудо-24». Патент №784, 2017.

[11] **Кожухметов, К.К.,** Абугалиева А.И., Башабаева Б.М. Пшеница мягкая озимая «Префер-22». Патент №3918, 2017.

[12] **Першина, Л.А.,** Белова Л.И., Кумерова О.М., Шумный В.К. Особенности влияния генетического разнообразия *Hordeum Vulgare* и *Secale Cereal L.* на скрещиваемость, развитие и жизнеспособность гибридных зародышей и растений // Генетика, 2000. – 36. - №4. – с. 520-526.

[13] Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы (ВИР). Ленинград, 1973. - 33 с.

[14] **Кожухметов, К.К.** Отдаленная гибридизация в роде *Aegilops* // Новости науки Казахстана, научно-практический сборник. Алматы, 2010. - №104. – с.137-1470.

[15] **Пирс, Э.** Гистохимия. М., 1962. – 962 с.

[16] **Люсинов, О.М.,** и др Создание ржано-пшеничных амфидиплоидных и цитоплазмой ржи секлотритикум (RRAABV 2n=42): особенности мейоза у ржано тритикальных гибридов F₁ (RRAABR, 5x=25) // Генетика, 2005. – Т.41. - №7. – с.902-909.

[17] **Семенов, В.И.,** Гуньков Ю.Т., Семенова Е.В. Влияние отбора по числам хромосом на формирование и структуры хромосом в расщепляющемся потомстве гибридов мягкой пшеницы

(2n=42, AABBDD) с неполным пшенично-пырейным амфидиплоидом (2n=56, AABBDDXX) Отдаленная гибридизация, теория и практика. Москва, 2003. – с. 47-60.

References:

- [1] **Goncharov, N.P.** Comparative genetics of wheat and their relatives // Novosibirsk, academic edition "GEO", - 2012. – 5 23 p. [in Russian]
- [2] **Kozhakhmetov, K.** Biological bases of grain crops breeding in case of remote hybridization: abstract of doctor of biological sciences. Almaty, 2010. – 51 p. [in Russian]
- [3] **Davoyan, R.O.**, Bebyakina I.V., Davoyan O.R., Zinchenko A.N., Davoyan E.R. Transfer of disease resistance from wild relatives of common wheat and the use of synthetic forms. // *Approx. Bot. gene and selection*. St. Petersburg, 2009. – Volume 166 No. – No. 2. – 2002. – p.519-523. [in Russian]
- [4] **Abugalieva, A.I.**, Kozhakhmetov K., Morgunov A.I. Interspecific and intergeneric forms of winter and facultative wheat as a basis for the conservation and use of the gene pool of wild relatives (Catalogue) "Tolganai". Almaty, 2010. – 89 p. [in Russian]
- [5] **Peremyslova, E.E.**, Shkutina F.M. Cytoembryological analysis of the effectiveness of obtaining hybrid forms during interspecific and intergeneric hybridization of *T. aestivum* // *Tsitol Genet.* 1990. – V.24. – No. 5. – p.18-20. [in Russian]
- [6] **Kozhakhmetov, K.K.**, Slyamova N.D., Rsybmetov A., Zhakataeva A.N., Bastaubaeva Sh.O. Creation of intensive grades of triticale in the conditions of an irrigation of the South, the South of the East of Kazakhstan. // *Triticale materials of the international scientific-practical conference "Breeding, agrotechnics and technology for the use of feed."* 10 release, 2022. – p.111-126. [in Russian]
- [7] **Belov, V.I.**, Semenov V.I. Breeding value of hybrids between soft wheat varieties and hybrid couch grass (*Agropyron gbel cicin*) Remote hybridization, theory and practice. Moscow, 2003. – p. 262-272. [in Russian]
- [8] **Khromtsova, E.V.**, Kiseleva I.S. Aegilops and other types of wheat as a source of useful properties for modern wheat varieties Materials VI Int. Symp. "New non-traditional plants and prospects for their use, 2005. – V.2. – p. 402-403. [in Russian]
- [9] A method for creating self-fertile alloplasmic euploid and aneuploid lines of common wheat. Patent of the Republic of Kazakhstan No. 31891, 2017 (Kozhakhmetov K.K., Abugalieva A.I., Savin., Bashabaeva B.M.). [in Russian]
- [10] **Kozhakhmetov, K.K.**, Abugalieva A.I., Bashabaeva B.M. Winter soft wheat "Erpreudo-24". Patent No. 784, 2017. [in Russian]
- [11] **Kozhakhmetov, K.K.**, Abugalieva A.I., Bashabaeva B.M. Wheat soft winter "Prefer-22". Patent No. 3918, 2017. [in Russian]
- [12] **Pershina, L.A.**, Belova L.I., Kumerova O.M., Shumny V.K. Peculiarities of the influence of the genetic diversity of *Hordeum Vulgare* and *Secale Cereal L.* On the crossability, development and viability of hybrid embryos and plants // *Genetika*, 2000. – 36. – No. 4. – With. 520-526. [in Russian]
- [13] Guidelines for the study of the world collection of wheat (WIR). Leningrad, 1973. – 33 p. [in Russian]
- [14] **Kozhakhmetov, K.K.** Distant hybridization in the genus *Aegilops* // *Science News of Kazakhstan, scientific and practical collection*. Almaty, 2010. – No. 104. – p.137-1470. [in Russian]
- [15] **Pierce, E.** Histochemistry. M., 1962. – 962 p. [in Russian]
- [16] **Lyusinov, O.M.**, et al Creation of rye-wheat amphidiploid and cytoplasmic rye seclotriticum (RRAABB 2n=42): features of meiosis in rye-tritical hybrids F1 (RRABR, 5x=25) // *Genetics*, 2005. – V.41. – No. 7. – p.902-909. [in Russian]
- [17] **Semenov, V.I.**, Gunkov Yu.T., Semenova E.V. Influence of selection by chromosome numbers on the formation and structure of chromosomes in the splitting offspring of hybrids of common wheat (2n=42, AABBDD) with incomplete wheat-couch grass amphidiploids (2n=56, AABBDDXX) Remote hybridization, theory and practice. Moscow, 2003. – p. 47-60. [in Russian]

ПРОЦЕССЫ НЕСОВМЕСТИМОСТИ ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ КУЛЬТУРНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ С ДИКИМИ СОРОДИЧАМИ

Кожухметов К.¹, доктор биологических наук, профессор
Бастаубаева Ш.О.¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Слямова Н.Д.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Жакатаева А.Н.¹, PhD
Койланов К.С.¹, магистр технических наук
Бураходжа А.М.², магистрант

¹*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, Алматинская обл., п.Алмалыбак, Казахстан*

²*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан*

Аннотация. Процесс несовместимости при отдаленной гибридизации ускоряет этапы дальнейшего роста и развития пыльцевых клеток в пыльцевом мешке после попадания в ткань женского цветка. Показано, что нарушения, происходящие на клеточном, тканевом и уровне при гибридизации дальних родственников, обусловлены прежде всего несовместимостью при оплодотворении пыльцевой трубки и образовании зерна. Установлено, что клетки эндосперма тормозят процесс оплодотворения за счет замедления развития генеративных половых клеток. Установлено, что зародышевые клетки (генеративные, вегетативные) делятся не правильно при мейотическом делении из-за отсутствия хромосом, образования различных фрагментов, неравномерного деления клеточных ядер, образования мостов, ускользания хромосом при делении. Было обнаружено, что несовместимость вызывается неправильными реакциями при делении генеративных ядер в пыльцевой трубке, в тканях эндосперма и в других частях семенной кожуры. Было замечено, что несовместимость пыльцевых зерен с зародышевыми и эндоспермальными клетками была одинаковой и однородной для всех исследованных морфологических нарушений. Доказано, что основной причиной отсутствия всхожести семян пшеницы является несовпадение геномной структуры гибридизованных генотипов.

Ключевые слова: пыльца, цветки, пыльники, митоз, мейоз, генеративные, вегетативные, клетки.

INCOMPATIBILITY PROCESSES DURING HYBRIDIZATION OF WHEAT CULTURAL VARIETIES WITH WILD RELATIVES

Kozhakhmetov K., Doctor of Biological Sciences
Bastaubaeva Sh.O., Candidate of Agricultural Sciences
Slyamova N.D., Candidate of Agricultural Sciences
Zhakatayeva A.N., PhD
Koilanov K.S., Master of technical sciences
Burakhodzha A.M., undergraduate 2nd year

¹*Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production, Almaty region, Almalybak settlement, Kazakhstan*

²*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. The process of incompatibility during distant hybridization accelerates the stages of further growth and development of pollen cells in the pollen sac after entering the female flower tissue. It has been shown that disturbances that occur at the cellular, tissue and level during hybridization of distant relatives are primarily due to incompatibility during pollen tube fertilization and grain formation. It has been established that endosperm cells inhibit the process of fertilization by slowing down the development of generative germ cells. It has been established that germ cells (generative, vegetative) do not divide correctly during meiotic division due to the absence of chromosomes, the formation of various fragments, the uneven division of cell nuclei, the formation of bridges, and the escape of chromosomes during division. It has been found that incompatibility is caused by incorrect reactions during the division of generative nuclei in the pollen tube, in endosperm tissues and in other parts of the seed coat. It was noted that the incompatibility of pollen grains with germ and endosperm cells was the same and homogeneous for all studied morphological disorders. It has been proven that the main reason for the lack of germination of wheat seeds is the mismatch of the genomic structure of hybridized genotypes.

Keywords: pollen, flowers, anthers, mitosis, meiosis, generative, vegetative, cells.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАЗЕМНЫХ И СПУТНИКОВЫХ УЧЕТОВ И НАБЛЮДЕНИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТБИЩ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАГОННОГО ВЫПАСА СКОТА

Серекпаев Н.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
serekpaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0707-3558>

Стыбаев Г.Ж.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор
gast-75@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6264-4042>

Ногаев А.А.¹, PhD

adilbek_nogaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8826-817X>

Байтеленова А.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
baitelenova_alya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0774-4750>

Ахылбекова Б.А.², магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник
ahilbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4671-8232>

¹ НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина»
г. Астана, Казахстан

² ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. Бараева», п. Научный
Акмолинская обл., Казахстан

Аннотация. Наша страна отличается главным растительным богатством - наличием больших площадей пастбищ - до 187 млн га. Однако естественные пастбища характеризуются низкой урожайностью, особенно в сухостепных зонах - всего от 2 до 5 ц/га сухой поедаемой массы, что не всегда покрывает потребности животных при выпасе, особенно при бессистемном. Также бессистемный выпас животных приводит к размножению сорных и ядовитых растений на отдельных участках. Решением вопроса стабилизации продуктивности пастбищ является поиск путей рационального использования малопродуктивных сезонных пастбищ. Космические снимки с низким пространственным разрешением могут использоваться для выявления экологических изменений, а также выявить тонкие изменения в деталях на местном уровне. В данной статье представлены результаты исследований по повышению продуктивности пастбищ степной зоны путем организации загонного выпаса скота, оценку и наблюдения за пастбищными культурами проводили при помощи спутников. Исследователями проведены расчеты индексов NDVI для оценки продуктивности естественных пастбищ при организации загонного выпаса скота, определена корреляционная зависимость между урожайностью пастбищной массы и индексом NDVI при первом и втором цикле стравливания, величина коэффициента корреляции между урожайностью и NDVI при первом стравливании равна 0,79, а при втором стравливании 0,95.

Ключевые слова: пастбища, стравливание, космические снимки, урожайность.

Введение. Размещение пастбищных угодий по стране неравномерно – есть районы, где пастбища в избытке, поголовье скота на которых размещено с низкой плотностью на единицу площади, есть районы, где пастбищ не достаточно, и нагрузка скота превышает нормативы. Большой проблемой является отсутствие налаженной системы управления пастбищного животноводства, которая позволит эффективно использовать пастбища, даст толчок для роста численности поголовья и продуктивности сельскохозяйственных животных. Во многих странах мира, информацию о состоянии пастбищных угодий получают с применением дистанционных методов, позволяющих своевременно иметь полный объем информации о состоянии пастбищных экосистем. Вопросы управления пастбищными ресурсами Казахстана с использованием цифровых технологии является в настоящее время актуальной задачей, решение которой возможно на основе проведения научных исследований.

В этой связи, целью данных исследований являлась сравнительная оценка наземных и спутниковых учетов и наблюдений продуктивности и питательной ценности

пастбищ степной зоны при организации загонного выпаса скота в одном из хозяйств Аккайынского района.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» (54°12'45.0"N 69°30'50.1"E), расположенном в Аккайынском районе Северо-Казахстанской области. Объектом исследования являлись типичные пастбища степной зоны и выпасаемое стадо крупнорогатого скота мясного направления породы Казахская белоголовая в количестве 60 голов. Из общей площади пастбищ хозяйства для организации выпаса загонным (порционный) способом был выбран отдельный участок экспериментального пастбища на площади 70 гектаров, которые были равномерно разбиты по 10 гектаров на 7 загонов. Участок пастбища с загонами были огорожены электрическими изгородями с системой питания аккумуляторами и солнечными батареями. Загоны были разбиты форме лепестка с отдельным единым выходом к водопою (рис.1). Животные в течение пастбищного периода выпасались поочередно по загонам. Источниками питьевой воды для животных был котлован, расположенный от места пастыбы в 200 м и скважина с глубины 35 метров в 100 м откуда поступала вода в поилку. Расстояние от поилки до дальней точки пастбищного участка составляло 1,0 км.

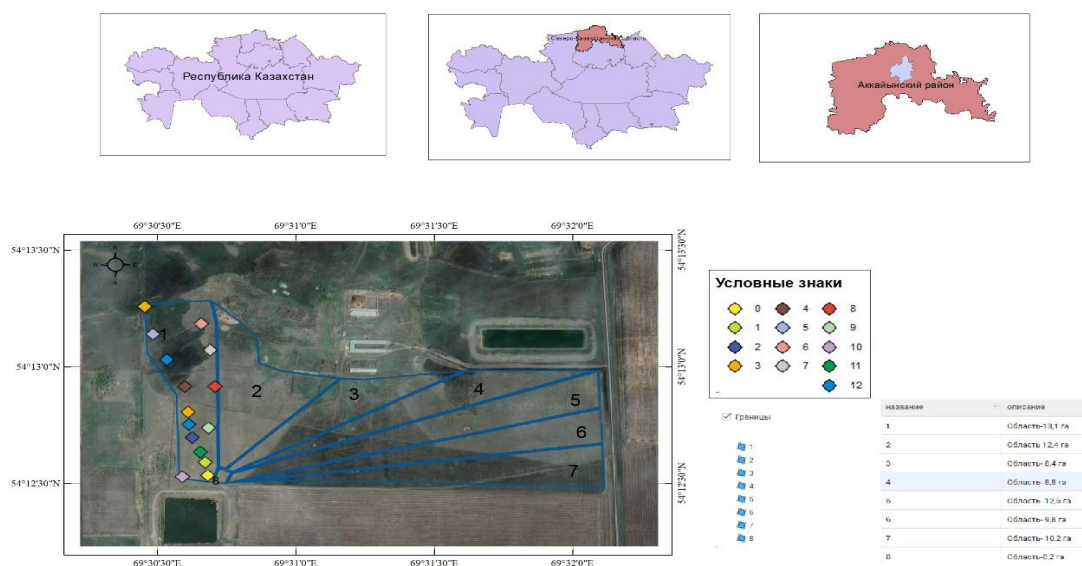


Рисунок 1 – Проектная схема размещения загонов

Для выбора типичного участка и определения границ пастбища был осуществлен сбор информации с применением цифровых технологий земельные и картографические карты, идентификационные номера участков земель хозяйства в системе АИС ГЗК. Полученные координаты точек были наложены на карту в ГИС центре КАТУ им. С.Сейфуллина. Спутниковые снимки обрабатывались с помощью программ ArcGIS, QGIS. Границы пастбищ и их контуры фиксировались с помощью GPS-навигатора Garmin Montana 610 с использованием спутниковых данных GPS/GLONASS. После завершения сбора данных была рассчитана необходимая площадь для выпаса 60 голов скота и определены количество загонов, число дней для стравливания на весь пастбищный период.

В течение всего пастбищного периода на участке пастбища по загонам проводились надземные учеты и наблюдения за динамикой ботанического состава, проективным покрытием, высотой растений, урожайностью, до и после стравливания животных.

Определение продуктивности пастбищ. Продуктивность пастбищной сухой массы определялась укосным методом. Учет продуктивности на пастбищах проводили

посезонно, в каждом контуре на 10 учетных площадках размером не менее 2,5 м² (1x2,5 м) каждая на высоте 5-6 см от земли на высокотравных пастбищах и 3-4 см - на низкотравных. Скошенную зеленую массу с каждой учетной площадки, взвешивали на месте (с последующим пересчетом с г/м² на т/га или коэффициент перевода с г/м² на т/га, составляет 100). Также брали среднюю пробу для определения абсолютно сухого вещества и затем выхода сухой массы с 1 га.

Взятие средней пробы при постановке опытов на пастбищах. Взятие средней и аналитической пробы сена и пастбищного корма для химического анализа проводится перед скашиванием травостоя согласно методике проведения опытов на сенокосах и пастбищах. Перед началом стравливания каждого загона в различных, наиболее типичных местах его траву скашивают на 4-8 площадках размером 1x2,5 м, число площадок зависит от величины загона и выровненности травостоя на нем. Высота скашивания может быть различной, а именно: для высокотравных пастбищ – 5-6, для низкотравных – 3-4 см. Скошенную траву тщательно собирают и равномерно распределяют на площадке, покрытой полотнищем. Из всей массы берут среднюю пробу по методу секторов. Общий вес пробы - 1,5-2 кг. При каждом цикле стравливания площадки закладывают на новых местах загона.

Подготовка средней пробы к анализу должна быть различной в зависимости от целей исследования. Проводить химические анализы можно в трех основных направлениях.

1. Травянистую массу анализируют в свежем состоянии, когда определяют легко изменяющиеся вещества (формы азотистых и углеводных соединений, активность ферментов и др.).

2. Травянистую массу анализируют в воздушно-сухом состоянии, если определяются вещества, мало изменяющиеся (клетчатка, жир, общий азот и др.).

3. Травянистую массу анализируют в предварительно законсервированном состоянии. Консервирование производится путем обработки массы водяным паром (в аппарате Коха в течение 10-15 мин.) с последующим незамедлительным и осторожным подсушиванием ее при хорошей вентиляции и температуре не выше 40-50°. Такое подсушивание образцов средней пробы важно соблюдать и тогда, когда предполагается проводить анализы с воздушно-сухим неконсервированным материалом.

Основные способы приготовления аналитической пробы. Для анализа в свежем состоянии среднюю пробу ножницами измельчают на отрезки 0,3-0,5 см, перемешивают и равномерно распределяют на эмалированном противне (или эмалированной кювете), быстро проводят диагонали и из двух противоположно лежащих треугольников (секторов) отбирают отдельную пробу, растительную массу двух других треугольников отбрасывают, затем отделенную пробу снова размещают на противне или кювете и операцию повторяют. Так делают до тех пор, пока оставшийся образец будет соответствовать по весу тому количеству, которое необходимо для анализа. Для анализа в воздушно-сухом состоянии сухую изрезанную ножницами на отрезки 0,2-0,3 см среднюю пробу распределяют равномерно на листе пергамента, разделяют на квадраты и из каждого из них (или же в шахматном порядке - через квадрат) отбирают отдельную пробу при помощи широкого шпателя, совочка или роговой ложки. Ее еще раз распределяют на другом противне или пергаменте и делают это столько раз, пока не будет получен образец примерно в 200-300 г. Образец поступает на лабораторную мельницу для размола.

Процесс размола растительной массы сопровождается отсеиванием ее на сите с ячейками 0,25 мм². Размолотый образец распределяют на пергаменте или стекле тонким слоем, разделяют диагоналями на четыре части и обрабатывают в таком же порядке, как описано выше. Процедуру отбора повторяют до тех пор, пока на листе останется образец, равный по весу аналитической пробе. Пробу тщательно, без потерь, переносят в стеклянную банку с притертой пробкой. В таком состоянии она может храниться продолжительное время, почти не изменяя влажности. Вес ее зависит от количества

анализов и может составлять 50-200 г [1].

Химический анализ был проведен по общепринятым методикам зоотехнического анализа с применением экспресс-анализатора кормов NIRSDS2500. В лаборатории средние образцы кормов были измельчены, перемешаны и методом квартования выделены навески для определения содержания первоначальной влаги и помещены для дальнейшего высушивания в сушильном шкафу при t 60-65° до постоянного веса.

При изучении питательности корма после взятия проб на химический анализ был определен содержание влаги согласно ГОСТа 27548-97, сырого протеина согласно ГОСТа 13496.4-93, жира согласно ГОСТа 13496.15-97, золы согласно ГОСТа 26226-95, клетчатки согласно ГОСТа 13496.2-91, фосфора согласно ГОСТа 26657-97, кальция согласно ГОСТа 26570-95, а также переваримого протеина, обменной энергии и кормовых единиц согласно ГОСТа 4808-87, ГОСТа 27978-88 в сене многолетних трав [2-10]. Качество корма определяли на основе биохимических анализов по принятой зоотехнической программе. Предварительную оценку качества корма проводили по составу пастбищной травы, фазе развития и высоте трав перед выпасом.

Перечень выполняемых работ в области ГИС и ДЗЗ:

1. Подготовительные работы:

Для полевого обследования был составлен примерный маршрут обследования пастбищной территории. В ходе полевого обследования с помощью GPS-навигатора были определены координаты точек. Полученные координаты точек были наложены на карту в геоинформационной системе.

Данные характеризующие пастбища полученные в ходе полевого обследования были импортированы и адаптированы в ArcMap и ArcGIS 10.4.1 на основе которые созданы электронные карты.

На основе полученных данных были созданы карты биоклиматических и почвенных характеристик, ботанического состава растительности, нагрузки сельскохозяйственных животных на пастбища с развернутыми легендами.

2. Получение космических снимков и их обработка.

Были получены космические снимки со спутника Sentinel-2А Европейского союза через портал <https://eos.com/landviewer> на безвозмездной основе, по всем имеющимся спектральным каналам.

Космические снимки были обработаны:

- атмосферная и радиометрическая коррекция;
- вырезка снимков по границам полигона;
- расчет индексов NDVI, NDRE, NDMI;
- зональная статистика индексов по каждой делянке;

Сравнительный анализ данных наземных обследований с данными ДЗЗ

Наземные данные на каждую точку (состояние пастбищ, доминантное растение, урожайность, сухая масса) были сопоставлены данными ДЗЗ (NDVI, NDRE, NDMI). Сопоставимые данные были использованы для обучения классификации. В специализированных ПО проведена классификация данных на языке программирования Python. По результатам классификации создан алгоритм классификации состояния пастбищ.

Классификация проводилась по двум параметрам: «Состояние пастбищ» и «Урожайность пастбищ».

После построения алгоритма классификации «дерева решений» и «случайного леса» проведена валидация данных обоих классов.

Результаты исследований и обсуждение. Точное и своевременное измерение пастбищной урожайности является неотъемлемой частью эффективного внедрения оптимального управления выпасом. В том числе исследования показали, что недооценка доступного выхода сухой массы приводит к плохому распределению **кормов** для нужд животных [11]. Животные очень чувствительны к увеличению или уменьшению

предлагаемого рациона и соответственно изменяют свою продуктивность. Методы управления пастбищ могут быть скорректированы в соответствии с высотой травостоя, к примеру, сокращение пастбищных угодий, при возникновении профицита пастбищной урожайности [12].

Для поддержания продуктивности пастбищ необходима система управления пастбищными ресурсами с регулированием численности поголовья скота и выпаса. Смена режима выпаса скота на пастбищах приведет к коренному изменению структуры травостоя. Выпас и состояния пастбищ находятся в тесной взаимосвязи: на каждое изменение характера выпаса экосистема реагирует изменением состава видов и доминантов [13].

В этой связи, возникает необходимость в проведении многовременных или даже временных рядов наблюдений с помощью ДЗЗ. Космические снимки с низким пространственным разрешением могут использоваться для выявления экологических изменений на региональном, континентальном и даже глобальном уровнях и целевых «горячих точек». Данные среднего, высокого и очень высокого пространственного разрешения способны выявить такое тонкое изменение в деталях на местном уровне. Чтобы избежать неправильной интерпретации, метеорологические данные должны быть объединены в анализ, чтобы убедиться, что наблюдаемые различия в спектральном отражении (космического снимка) представляют собой истинные изменения, но не связанные с климатом, например, засухи.

При сравнительной оценке наземных урожайных данных с данными ДЗЗ было выявлено, что между ними наблюдается линейная коррелятивная связь (рис. 2).

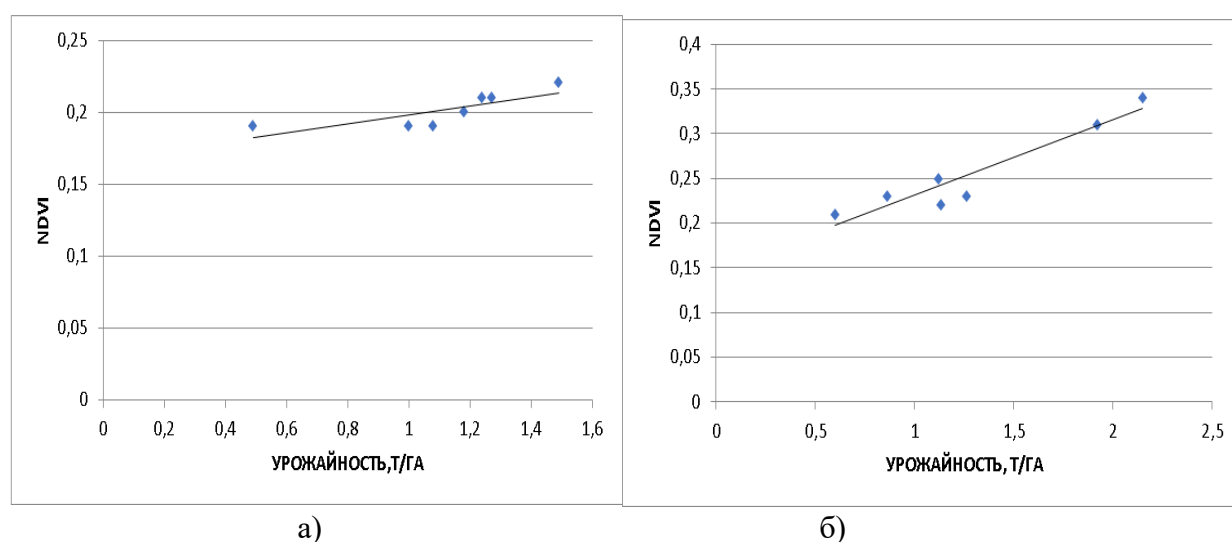


Рисунок 2 – Зависимость между урожайностью пастбищной массы и индексом NDVI при первом (а) и втором (б) цикле стравливания

Величина коэффициента корреляции между урожайностью и NDVI при первом стравливании равна 0,79, а при втором стравливании 0,95, что соответственно означает высокую и очень высокую тесноту взаимосвязи между показателями (таблица 1).

Дистанционное зондирование соответствует пространственно-обширному характеру пастбищных систем и поэтому часто используется для исследования характеристик пастбищ.

В работах Aguiar [14] было отмечено, что в дистанционном зондировании сезонные колебания растительного покрова пастбищ содержат ценную информацию о состоянии пастбищ. Brinkmann и др. [15] успешно зафиксировали годовой максимум вегетационного индекса NDVI для оценки тенденций в продуктивности пастбищ.

Показатели переваримого (ПП) протеина пастбищной массы по загонам колебалось от 5,70 до 11,02 %, обменной энергии (О.Э.) от 8,84 до 10,34 МДж, фосфор от 0,27 до

0,33%, калий от 2,12 до 4,37 %, кальций от 1,20 до 2,0% и магний от 0,23 до 0,29% (таблица 2).

В среднем по всем загонам наблюдается увеличение переваримого протеина. Гао отметил, что Дистанционное зондирование и моделирование подходят для крупномасштабного мониторинга количественной оценки и предсказаний различных явления. ДЗЗ позволяет анализировать различные явления (например, землепользование и изменения земного покрова, биоразнообразия, последствий изменений климата), происходящих на поверхности Земли с различными пространственными и временными разрешениями [16].

Таблица 1 – Сравнительная оценка урожайности и NDVI (Normalized difference vegetation index, нормализованный вегетационный индекс)

Загоны	1-стравливание		2-стравливание	
	Урожайность, т/га	NDVI	Урожайность, т/га	NDVI
1	1,12	0,19	1,13	0,22
2	1,49	0,22	1,26	0,23
3	1,27	0,21	1,12	0,25
4	1,18	0,20	2,15	0,34
5	1,24	0,21	1,92	0,31
6	1,08	0,19	0,86	0,23
7	1,0	0,19	0,60	0,21
Коэффициент корреляции (r)	0,79		0,95	

Интеграция мультиспектральных и многовременных данных дистанционного зондирования с использованием местных знаний и имитационных моделей были успешно продемонстрированы как ценный подход к выявлению и мониторингу широкого спектра сельскохозяйственных характеристик в работах Yiran и Oliver в 2012 и 2010 годах соответственно [17, 18]. В работах Pinar и Cirtan в 1996 году была установлена сильная корреляция с содержанием хлорофилла в травяном покрове ($r=0,93$) и листьях ($r=0,86$) и коэффициентом отражения от красного до ближнего красного диапазона (680-730 нм) [19]. Huang и Geiger продемонстрировали, что включение фенологических стадий в траву повышает точность картографирования травяного покрова, и показал, что понимание динамики пастбищных угодий можно улучшить, если обратить внимание на взаимосвязь биомассы и NDVI на разных фенологических стадиях [20, 21].

Во многих из исследований Tucker были продемонстрированы возможности информации AVHRR для мониторинга пастбищ [22].

Широкий спектр доступных спутниковых снимков был использован для картирования поверхностного покрова различных пастбищ по всему миру, включая Ближний Восток, Европу, Африку, Дальний Восток и Австралию [23, 24, 25, 26, 27, 28]. Точность их классификации обычно достигает не менее 70%, что свидетельствует о том, что дистанционное зондирование является полезным инструментом для картирования и архивирования изменений поверхности пастбищных угодий.

Выводы. Урожайность пастбищной массы по загонам экспериментального участка при первом стравливании варьировало от 1,0 до 1,49 т/га, а нормализованный вегетационный индекс (NDVI) от 0,19 до 0,21, при втором стравливании от 0,60 до 2,15 т/га, а NDVI от 0,21 до 0,34.

Анализ химических показателей питательной ценности пастбищной массы (содержание переваримого протеина, обменной энергии, фосфора, калия, кальция, магния)

по загонам при первом и втором стравливании показал, что нет тесной зависимости от уровня урожайности. В среднем по загонам содержание обменной энергии в 1 кг корма при первом стравливании составило 9,54, а при втором 10,09. Содержание переваримого протеина варьировало по загонам при первом стравливании от 5,43 до 9,232%, при втором стравливании от 5,70 до 11,02.

Сравнительный анализ наземных обследований с данными полученными с помощью ДЗЗ показал, что имеется тесная коррелятивная связь между ними, что дает возможность создать алгоритм классификации состояния пастбищ путем программирования и валидации данных.

Таблица 2 – Питательность 1 кг вещества натуральной влажности травостоя загонов экспериментального участка пастбища

Загоны	ПП %	О.Э. мДж	фосфор %	Калий, %	Кальций, %	магний %
1-стравливание						
1	9,29	9,45	0,28	2,86	1,20	0,23
2	5,43	8,84	0,27	3,27	1,41	0,27
3	8,35	10,01	0,33	3,90	1,49	0,29
4	6,23	9,48	0,32	3,86	1,57	0,27
5	7,03	9,87	0,31	3,37	1,56	0,28
6	6,36	9,57	0,30	3,37	1,16	0,27
7	6,36	9,59	0,31	3,42	1,47	0,25
Сред.	7,01	9,54	0,30	3,44	1,41	0,27
2-стравливание						
1	11,02	10,62	0,40	4,37	1,53	0,29
2	7,83	9,62	0,28	3,12	1,65	0,28
3	7,94	9,89	0,28	2,94	1,46	0,26
4	7,43	10,34	0,30	2,64	2,00	0,28
5	7,16	9,92	0,28	2,89	1,59	0,26
6	9,02	10,29	0,30	2,81	1,73	0,28
7	5,70	9,93	0,30	2,12	1,92	0,24
Сред.	8,01	10,09	0,31	2,98	1,70	0,27

Работа выполнена в рамках программы BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных Смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам».

Литература:

- [1] **Конюшков, Н.С.,** Работнова Т.А., Цаценкина И.А. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 287 с.
 [2] ГОСТ 27548-97. Корма растительные. Методы определения содержания влаги. – Введ. 1999-01-01. – М.: Стандартинформ, 2005. – 8 с.
 [3] ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 17 с.
 [4] ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. - Введ. 2016-05-01. - М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
 [5] ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 2016-01-01. - М.: Издательство стандартов, 2003. – 8 с. [6] ГОСТ 13496.2-91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – Введ. 1992-07-01. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 6 с.

- [6] ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 1999-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1998. – 12 с.
- [7] ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Введ. 2016-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 16 с.
- [8] ГОСТ 27978-88. Корма зеленые. Технические условия. – Введ. 2017-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 8 с.
- [9] ГОСТ 4808-87. Сено. Технические условия. – Введ. 1988-04-30. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 6 с.
- [10] Mongolia Environment Monitor. Ulanbator, The World Bank Office, 2003.: [http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/MongEnvMonitor2002eng.pdf]
- [11] **Miklyaeva, I.M.**, Gunin P.D., Slemnev N.N., Bazha S.N., Dorofeyuk N.I. The effect of cattle grazing on the species composition and production of steppe ecosystem dominants in Mongolia // труды международной конференции «Ecosystems of Mongolia and of the border areas of the neighbouring countries: Natural resources, biodiversity, and ecological prospects». – Ulan Bator: Bembi San, – 2005. – pp. 222–227.
- [12] **Gao, Y.H.**, P. Luo, N. Wu, H. Chen, G.X. Wang. Grazing intensity impacts on carbon sequestration in an alpine meadow on the Eastern Tibetan Plateau. Res. J. Agric. Biol. Sci., 3 (2007), pp. 642-647.
- [13] **Aguiar, D. d.**, 2013. S'eriestemporais de imagens MODIS paraavalia,cao de pastagenstropicais. Ph.D. thesis.
- [14] **Brinkmann, K.**, Dickhoefer, U., Schlecht, E., Buerkert, A., 2011. Quantification of aboveground rangeland productivity and anthropogenic degradation on the Arabian Peninsula using Landsat imagery and field inventory data. Remote Sensing of Environment
- [15] **Gao, J.**, 2006. Quantification of grassland properties: how it can benefit from geoinformatic technologies? Int. J. Remote Sens. 27, 1351–1365. <http://dx.doi.org/10.1080/01431160500474357>
- [16] **Yiran, G.A.B.**, Kusimi, J.M., Kufogbe, S.K., 2012. A synthesis of remote sensing and local knowledge approaches in land degradation assessment in the Bawku East District, Ghana. Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation 14, 204–213. doi:10.1016/j.jag.2011.09.016
- [17] **Oliver, Y.M.**, Robertson, M.J., Wong, M.T.F., 2010. Integrating farmer knowledge, precision agriculture tools, and crop simulation modelling to evaluate management options for poor-performing patches in cropping fields. Eur. J. Agron. 32, 40–50. doi:10.1016/j.eja.2009.05.002
- [18] **Pinar, A.**, Curran, P.J., 1996. Technical Note Grass chlorophyll and the reflectance red edge. Int. J. Remote Sens. 17, 351–357. doi:10.1080/01431169608949010
- [19] **Huang, C.**, Geiger, E.L., 2008. Climate anomalies provide opportunities for large-scale mapping of non-native plant abundance in desert grasslands. Divers. Distrib. 14, 875 – 884. doi:10.1111/j.1472-4642.2008.00500.x
- [20] **Naegeli de Torres**, Vohland, Nehren Remote Sensing based mapping of pasture degradation in the fragmented landscape of Rio de Janeiro, Brazil // Remote Sensing based mapping of pasture degradation in the fragmented landscape of Rio de Janeiro, Brazil, – 2014. - №2 – O 4.
- [21] **Tucker, C.**, and P. Sellers, 1986. Satellite remote sensing of primary production. International Journal of Remote Sensing 7 (11): 1395–1416.
- [22] **Jensen, M.E.**, J.P. Dibenedetto, J.A. Barber, C. Montagne, and P.S. Bourgeron, 2001. Spatial modeling of rangeland potential vegetation environments. Journal of Range Management: 528–536.
- [23] **Williams, A.P.**, and E.R. Hunt Jr. 2002. Estimation of leafy spurge cover from hyperspectral imagery using mixture tuned matched filtering. Remote Sensing of Environment 82 (2–3): 446–456
- [24] **Filippi, A.M.**, and J.R. Jensen, 2006. Fuzzy learning vector quantization for hyperspectral coastal vegetation classification. Remote Sensing of Environment 100 (4): 512–530.
- [25] **Fritz, S., M. Massart, I. Savin, J. Gallego, and F. Rembold**, 2008. The use of MODIS data to derive acreage estimations for larger fields: A case study in the south-western Rostov region of Russia. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 10 (4): 453–466.
- [26] **Ustin, S.L.**, P.G. Valko, S.C. Kefauver, M.J. Santos, J.F. Zimpfer, and S.D. Smith, 2009. Remote sensing of biological soil crust under simulated climate change manipulations in the Mojave Desert. Remote Sensing of Environment 113 (2): 317–328.
- [27] **Masocha, M.**, and A.K. Skidmore. 2011. Integrating conventional classifiers with a GIS expert system to increase the accuracy of invasive species mapping. International Journal of Applied

References:

- [1] **Konyushkov, N.S.**, Rabotnova T.A., Cacenkina I.A. Metodika opytnykh rabot na sen okosah i pastbishchah. – M.: Sel'hozgiz, 1961. – 287 s. [in Russian]
- [2] GOST 27548-97. Korma rastitel'nye. Metody opredeleniya sodержaniya vlagi. – Vved. 1999-01-01. – M.: Standartinform, 2005. – 8 s. [in Russian]
- [3] GOST 13496.4-93. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya sodержaniya azota i syrogo proteina. – Vved. 2001-01-01. – M.: Standartinform, 2011. – 17 s. [in Russian]
- [4] GOST 13496.15-97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya sodержaniya syrogo zhira. – Vved. 2016-05-01. – M.: Standartinform, 2011. – 12 s. [in Russian]
- [5] GOST 26226-95. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya syroj zoly. – Vved. 2016-01-01. – M.: Izdatel'stvo standartov, 2003. – 8 s. [in Russian]
- [6] GOST 13496.2-91. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metod opredeleniya syroj kletchatki. – Vved. 1992-07-01. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1991. – 6 s. [in Russian]
- [7] GOST 26657-97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metod opredeleniya sodержaniya fosfora. – Vved. 1999-01-01. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1998. – 12 s. [in Russian]
- [8] GOST 26570-95. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya kal'ciya. – Vved. 2016-01-01. – M.: Izdatel'stvo standartov, 2003. – 16 s. [in Russian]
- [9] GOST 27978-88. Korma zelenye. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 2017-01-01. – M.: Izdatel'stvo standartov, 2002. – 8 s. [in Russian]
- [10] GOST 4808-87. Seno. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 1988-04-30. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1987. – 6 s.
- [11] Mongolia Environment Monitor. Ulaanbaatar, The World Bank Office, 2003.: [<http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/MongEnvMonitor2002eng.pdf>]
- [12] **Miklyaeva, I.M.**, Gunin P.D., Slemnev N.N., Bazha S.N., Dorofeyuk N.I. The effect of cattle grazing on the species composition and production of steppe ecosystem dominants in Mongolia // trudy mezhdunarodnoj konferencii «Ecosystems of Mongolia and of the border areas of the neighbouring countries: Natural resources, biodiversity, and ecological prospects». – Ulan Bator: Bembi San, – 2005. – pp. 222–227.
- [13] **Gao, Y.H.** P. Luo, N. Wu, H. Chen, G.X. Wang. Grazing intensity impacts on carbon sequestration in an alpine meadow on the Eastern Tibetan Plateau. Res. J. Agric. Biol. Sci., 3 (2007), pp. 642-647.
- [14] **Aguiar, D.D.**, 2013. S'eriestemporais de imagens MODIS paraavalia,cao de pastagenstropicais. PhD. thesis.
- [15] **Brinkmann, K.**, Dickhoefer, U., Schlecht, E., Buerkert, A., 2011. Quantification of aboveground rangeland productivity and anthropogenic degradation on the Arabian Peninsula using Landsat imagery and field inventory data. Remote Sensing of Environment
- [16] **Gao, J.**, 2006. Quantification of grassland properties: how it can benefit from geoinformatic technologies? Int. J. Remote Sens. 27, 1351–1365. <http://dx.doi.org/10.1080/01431160500474357>
- [17] **Yiran, G.A.B.**, Kusimi, J.M., Kufogbe, S.K., 2012. A synthesis of remote sensing and local knowledge approaches in land degradation assessment in the Bawku East District, Ghana. Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation 14, 204–213. doi:10.1016/j.jag.2011.09.016
- [18] **Oliver, Y.M.**, Robertson, M.J., Wong, M.T.F., 2010. Integrating farmer knowledge, precision agriculture tools, and crop simulation modelling to evaluate management options for poor-performing patches in cropping fields. Eur. J. Agron. 32, 40–50. doi:10.1016/j.eja.2009.05.002
- [19] **Pinar, A.**, Curran, P.J., 1996. Technical Note Grass chlorophyll and the reflectance red edge. Int. J. Remote Sens. 17, 351–357. doi:10.1080/01431169608949010
- [20] **Huang, C.**, Geiger, E.L., 2008. Climate anomalies provide opportunities for large-scale mapping of non-native plant abundance in desert grasslands. Divers. Distrib. 14, 875 – 884. doi:10.1111/j.1472-4642.2008.00500.x
- [21] **Naegeli de Torres**, Vohland, Nehren Remote Sensing based mapping of pasture degradation in the fragmented landscape of Rio de Janeiro, Brazil // Remote Sensing based mapping of pasture degradation in the fragmented landscape of Rio de Janeiro, Brazil, – 2014. - №2-04.

[22] **Tucker, C.**, and P. Sellers. 1986. Satellite remote sensing of primary production. *International Journal of Remote Sensing* 7 (11): 1395–1416.

[23] **Jensen, M.E.**, J.P. Dibenedetto, J.A. Barber, C. Montagne, and P.S. Bourgeron, 2001. Spatial modeling of rangeland potential vegetation environments. *Journal of Range Management*: 528–536.

[24] **Williams, A.P.**, and E.R. Hunt Jr. 2002. Estimation of leafy spurge cover from hyperspectral imagery using mixture tuned matched filtering. *Remote Sensing of Environment* 82 (2–3): 446–456

[25] **Filippi, A.M.**, and J.R. Jensen. 2006. Fuzzy learning vector quantization for hyperspectral coastal vegetation classification. *Remote Sensing of Environment* 100 (4): 512–530.

[26] **Fritz, S., M. Massart, I. Savin, J. Gallego, and F. Rembold.** 2008. The use of MODIS data to derive acreage estimations for larger fields: A case study in the south-western Rostov region of Russia. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 10 (4): 453–466.

[27] **Ustin, S.L.**, P.G. Valko, S.C. Kefauver, M.J. Santos, J.F. Zimpfer, and S.D. Smith, 2009. Remote sensing of biological soil crust under simulated climate change manipulations in the Mojave Desert. *Remote Sensing of Environment* 113 (2): 317–328.

[28] **Masocha, M.**, and A.K. Skidmore, 2011. Integrating conventional classifiers with a GIS expert system to increase the accuracy of invasive species mapping. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 13 (3): 487–494

МАЛ БАҒУДЫҢ ҚАШАЛЫҚ ТӘСІЛІН ҰЙЫМДАСТЫРУДАҒЫ ДАЛАЛЫҚ АЙМАҚТЫҢ ЖАЙЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ЖЕР ҮСТІЛІК ЖӘНЕ ЖЕРСЕРІКТІК ЕСЕПКЕ АЛУ МЕН БАҚЫЛАУДЫ САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ

Серекпаев Н.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

Стыбаев Г.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Ногаев А.А.¹, PhD

Байтеленова А.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Ахылбекова Б.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

¹*«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ*

Астана қ., Қазақстан

²*«А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Научный кенті, Ақмола облысы, Қазақстан*

Андатпа. Біздің еліміз өсімдіктер байлығының негізі болып табылатын – 187 миллион гектарға дейінгі кең жайылымдық алқаптың болуымен ерекшеленеді. Дегенмен, табиғи жайылымдар төмен өнімділікпен сипатталады, әсіресе құрғақ дала аймақтарында – тек 2-ден 5 центнер/га аралығында ғана желінетін құрғақ масса алынады, бұл жайылым кезінде, әсіресе жүйесіз жайылым кезінде малдың қажеттілігін әрқашан өтей бермейді. Сондай-ақ малды жүйесіз жаю кейбір жерлерде арамшөптер мен улы өсімдіктердің көбеюіне әкеледі. Жайылымдардың өнімділігін тұрақтандыру мәселесінің шешімі – өнімділігі төмен маусымдық жайылымдарды ұтымды пайдаланудың жолдарын іздеу болып табылады. Төмен кеңістіктік ажыратымдылығы бар спутниктік суреттерді қоршаған ортадағы өзгерістерді анықтау үшін, сондай-ақ жергілікті деңгейде егжей-тегжейлі өзгерістерді анықтау үшін пайдалануға болады. Бұл мақалада, жайылымдық дақылдарды бақылау және бағалауға жерсеріктерді қолдана отырып, қашалық мал жаюды ұйымдастыру арқылы далалық аймақтағы жайылымдардың өнімділігін арттыру бойынша зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Қашалық жайылым ұйымдастыру барысында табиғи жайылымдардың өнімділігін бағалау үшін NDVI, NDRE, NDMI индекстері есептелген, бірінші және екінші мал жаю циклдеріндегі жайылымдық массаның өнімділігі мен NDVI индексі арасындағы корреляция анықталған, өнімділік пен NDVI арасындағы корреляция коэффициентінің мәні бірінші мал жаю циклінде 0,79, ал екіншіде 0,95 болды. Жайылымдық массаның қоректік құндылығын бағалау кезінде қорытылатын протеин мөлшері 5,70-11,02%, 1 кг жемдегі азықтық бірлік 0,63-0,91 а. ө. энергия алмасу 8,84-тен 10,34 МДж-ға дейінгі аралықта болды.

Тірек сөздер: жайылым, мал жаю, ғарыштық суреттер, өнімділік.

COMPARATIVE EVALUATION OF GROUND AND SATELLITE RECORDS AND OBSERVATIONS OF PRODUCTIVITY OF PASTURES OF THE STEPPE ZONE DURING THE ORGANIZATION OF PAD GRAZING

Serekpayev N.A.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Stybayev G.Zh.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Professor
Nogaev A.A.¹, PhD
Baitelenova A.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher
Akhylbekova B.A.², Master of Agricultural Sciences

¹*«S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana city, Kazakhstan*

²*«A. Barayev Scientific and Production center of grain farming», Nauchnyi, Akmola region, Kazakhstan*

Annotation. Our country is distinguished by its main plant wealth - the presence of large areas of pastures, up to 187 million hectares. However, natural pastures are characterized by low yields, especially in dry steppe zones - only from 2 to 5 centners / ha of dry mass eaten, which does not always cover the needs of animals during grazing, especially during unsystematic grazing. Also, unsystematic grazing of animals leads to the reproduction of weeds and poisonous plants in some areas. The solution to the problem of stabilizing the productivity of pastures is to find ways to rationally use unproductive seasonal pastures. Satellite imagery with low spatial resolution can be used to detect environmental changes as well as to reveal subtle changes in detail at the local level. This article presents the results of research on increasing the productivity of pastures in the steppe zone by organizing driven grazing, assessment and monitoring of pasture crops was carried out using satellites. The researchers calculated the NDVI, NDRE, NDMI indices to assess the productivity of natural pastures when organizing corral grazing, determined the correlation between pasture mass productivity and the NDVI index during the first and second grazing cycles, the value of the correlation coefficient between productivity and NDVI during the first grazing is 0,79, and at the second bleed 0.95. When assessing the nutritional value of the pasture mass, the content of digestible protein varied from 5.70 to 11.02%, feed units from 0.63 to 0.91 in 1 kg of feed, exchange energy from 8.84 to 10.34 MJ.

Keywords: pastures, grazing, satellite images, productivity.

КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҚ ПЕН ЖАЗДЫҚ БИДАЙ ДӘНІНІҢ РАДИОНУКЛИДТЕР ҚҰРАМЫ БОЙЫНША КҮЛ ШЛАК ПЕН МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗ ДОЗАСЫ

Есенжолов Б.Х., PhD

e_baur_1985@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8851-2224>

Хусаинов А.Т., биология ғылымдарының докторы

abil_tokan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6328-4133>

Кыздарбекова Г.Т., PhD

gulmira_80-01@mail.ru

Данкина Г.Р.

dankina_g_88@mail.ru

Алиева А.Ж.

alichik_73@mail.ru

¹ Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан

Аннотация. Елімізде негізгі энергетикалық отын ретінде көмір қолданылатындығы баршаға белгілі. Соның салдарынан аймақтарда едәуір мөлшерде оның қалдықтары күл шлак түрінде жиналып тұр. Әлемдік тәжірибеде оны утилизациялаудың түрлі жолдары қарастырылған. Осыған орай, күл шлакты жаздық бидай егістігінде пайдаланудың экологиялық қауіпсіз мөлшерін, оның кәдімгі қара топырақ пен жаздық бидай дәнінің радионуклидтер құрамы мен мөлшеріне әсерін анықтау зерттеу мақсаты болды.

Зерттеу нәтижесін өндіріске енгізу Солтүстік Қазақстан жағдайында ауыл шаруашылығын экологиялық қауіпсіз, экономикалық тиімді жергілікті арзан тыңайтқышпен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Тәжірибелер Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің "Элит" оқу - ғылыми-өндірістік орталығының тәжірибелік алаңында өткізілді. Топырақтың және жаздық бидай дәнінің құрамындағы радионуклидтердің мөлшері инверсионды вольтамперметрия әдісімен анықталды. Ал радионуклидтердің мөлшерін анықтау үшін «Прогресс Ас-Б-Г» спектрлік кешені қолданылды. Күл шлакты минералды тыңайтқыштармен бірге енгізген кезде кәдімгі қара топырақ пен жаздық бидай дәніндегі радионуклидтердің құрамы шекті рұқсат етілген концентрация мөлшерінен аспайтындығы анықталды. Демек күл шлактың 100-500 кг/га, минералды тыңайтқыштың толық есептік мөлшері мен оның 1/10 бөлігін кәдімгі қара топыраққа енгізу радионуклидтердің құрамы бойынша экологиялық қауіпсіз болып саналады.

Зерттеу нәтижелері экология ғылымы, соның ішінде агроэкология бағытының дамуы үшін өнеркәсіп қалдықтарын тыңайтқыш ретінде ауыл шаруашылығында пайдалану туралы білімді жетілдіруде маңызды болып саналады.

Тірек сөздер: күл шлак, радионуклид, утилизация, тыңайтқыш, кәдімгі қара топырақ.

Кіріспе. Әлемнің көптеген елдері үшін көмірді пайдалану әлі күнге энергия алудың негізгі көздерінің бірі болып отыр. Соның нәтижесінде оның қалдықтары күл мен шлак түрін де едәуір мөлшерде жинақталды. Күл шлак қалдықтары – деп энергетикалық мақсаттарда көмірді, шымтезекті және олардың қоспаларын жағу нәтижесінде түзілетін қалдықтар айтады [1]. Бұл қалдықтардың басым бөлігі үйінді ретінде жер алқаптарының біраз бөлігін алып жатыр. Күл шлак үйінділерін жинақтау орынын ұстау айтарлықтай шығындарды талап етеді. Мысалы, Ақмола облысында ғана жинақталған күл шлак қалдықтарының қоры шамамен 599,2 мың тоннаны құрайды, бұл ретте 423,4 мың тонна күл шлак қалдықтарын өнеркәсіп орталықтары, ал қалғандарын – қала маңы мен тұрғын үй секторлары құрайды. Бұл қалдықтар қала маңында арнайы күл үйінділерінде жиналып, үлкен аумақтарды алып жатыр және де топырақ пен су объектілеріне теріс әсер етеді [2].

Дегенмен де күл мен шлак – қайталама шикізат ретінде тиімді пайдалануға болатын құнды шикізат. Маити Д., Прасад Б. (2016) деректері бойынша әртүрлі елдерде оларды экономиканың түрлі салаларында пайдаланудың бай тәжірибесі бар. 2012 жылғы

жағдай бойынша Үндістанда жиналған күл шлактарының жалпы көлемінің 63% – ы, Қытайда – 67%-ы (2010), АҚШ-та–38,4%-ы (2011), Еуроодақ елдерінде – 32%-ы (2010) және Германияда – 91,4%-ы (2010) пайдаланылған. Сондай-ақ, ауыл шаруашылығында күл шлақтың 2,5% тыңайтқыш ретінде пайдалану тәжірибесі бар [3].

Қазақстан Республикасында күл шлактарды утилизациялау және пайдалану мәселелері жедел шешім шығаруды талап етеді. Еліміздің «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасын іске асыру жөніндегі бағдарламада қалдықтарды қайта өңдеу үлесін 2030 жылы 40% дейін жеткізу, 2050 жылға қарай - 50% дейін көзделген. Сонымен қатар, 2016 жылы өндіріс қалдықтарын қайта өңдеу үлесі небәрі 26,8%-ды, ал күлді тұтыну үлесі небәрі 2,6%-ды құрады. Қазіргі уақытта Қазақстанда кәсіпорындардың күл шлақ қалдықтарының тек 10-15%-ы ғана цемент, шлақ блоктары, өзге де құрылыс материалдарын алу үшін қайта өңделеді. Күл шлақ қалдықтарын өңдеудің кешенді тәсілі үлкен экономикалық нәтиже бере алады. Ол үшін күл шлақ қалдықтарын пайдаланудың өнеркәсіптік технологияларын әзірлеу, сондай-ақ күл шлақ негізінде жасалған өнімді нарыққа шығару бойынша маркетингтік іс-шаралар кешенін әзірлеу қажет. Күл шлақ қалдықтары қауіптілігі жағынан бесінші класқа жатады, яғни іс жүзінде қауіпсіз және оларды құрылыс материалдарын өндіруде, жол құрылысында, бүлінген жерлерді қалпына келтіруде толық қолдануға болады [4]. Бұл аталғандардан бөлек, күл шлақ кремний, алюминий және темір оксидтері сияқты элементтердің көзі бола алады. Жылу электр орталықтарының күл шлақ қалдықтарын утилизациялауды шешудің ықтимал жолдарының бірі оны ауыл шаруашылығы үшін тыңайтқыш ретінде пайдалану болып табылады [5].

Айта кету керек, топырақты тыңайту үшін күл шлақты қолдану мүмкіндігі қазіргі уақытта өзекті бола түсуде, бірақ республикада олар іс жүзінде қолданылмайды. Сонымен қатар, үнді ғалымдары Manisha Basu, Manish Panda, P. V. S. Bhadoria, S. C. Mahapatra зерттеулеріне сәйкес, күл шлақты мелиорант және тыңайтқыш ретінде пайдалану, оның құрамындағы бірқатар элементтердің (K, Na, Zn, Ca, Mg және Fe) жоғары болуына байланысты топырақтың агрофизикалық қасиеттерін жақсартуға ықпал етеді, оны макро-және микроэлементтермен байытады, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырады [6].

Ауыл шаруашылығы жерлерінің құнарлылығын қалпына келтіру және арттырумен қатар, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер алқабының қысқаруын болдырмау, осындай жерлерді ұтымды пайдалану, азық-түлік қауіпсіздігін дамытудың негізгі мақсаттарының бірі ауыл шаруашылығы алқаптарын су мен жел эрозиясынан, шөлейттенуден қорғау әрі сақтау болып табылады. Осы мақсаттардың көпшілігіне қол жеткізу үшін күл шлақтың әлеуетін ауыл шаруашылығында кеңінен пайдалануға болады.

Ллойд күл шлақты оның химиялық физикалық құрылымының ерекшелігіне байланысты ауыл шаруашылығында жиі қолданады деп көрсетеді. Себебі күл шлақтың құрамында өсімдіктің өсіп жетілуіне қажетті қоректік заттардың барлығы бар [7]. Сондай-ақ Шпондер мен Трыбальски күл шлақты өсімдікте ауыр металдардың шоғырлануын азайту және түрлі аурулардың таралуын шектеу үшін пайдаланатындылығын жазады. Күл шлақты ауыл шаруашылығында пайдаланудың көптеген артықшылықтарына қарамастан, оның кері жақтары да бар. Атап айтар болсақ, күл шлақ полигондары маңындағы топырақтың және жер асты суларының ауыр металдармен, радионуклидтермен ластануы, топырақтың тұздануы [8]. Күл шлақты микротыңайтқыш ретінде қолданудың кеңінен таралуына кедергі болып отырған басты фактор ол бірқатар зерттеушілердің пікір бойынша көмір күлінің құрамында зиянды химиялық қосылғыштар мен радионуклидтердің мөлшері шамадан тыс көп. Оны жаппай қолдану топырақтың ауыр металдармен және радиологиялық ластануына алып келуі мүмкін. А.П. Шибаев, В.Л. Матухин Қазан қаласының жылу электр орталығы (ЖЭО) бұрынғы күл үйінділерінің радиологиялық қауіпсіздігін анықтау бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде келесіні анықтаған радионуклидтер құрамы табиғи жатқан топырақтар

грунтнына қарағанда көмір қалдықтарында жоғары болған [9]. Академик А.П. Виноградов зиянды немесе пайдалы элементтер жоқ, тек өсімдіктердің өсуіне қажетті немесе өсуін тежейтін элементтердің концентрациясы бар екенін атап көрсетеді. Күл шлак ластаушы көзге айналмауы үшін оның құрамындағы химиялық элементтердің мөлшері топырақ үшін шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспауы керек, сонда ғана ол микроминералды тыңайтқыш бола алады. Сондықтан күл шлакты тыңайтқыш ретінде пайдаланар алдында оның экологиялық, соның ішінде радиологиялық тұрғыдан қауіпсіздігін анықтау бойынша зерттеу жұмыстарын жалғастыру қажет.

Осыған орай, жүргізілген зерттеу жұмысы жаздық бидай егістігінде күл шлакты пайдаланудың экологиялық қауіпсіз мөлшерін, оның кәдімгі қара топырақ пен жаздық бидай дәнінің радионуклидтер құрамына әсерін анықтауға бағытталды. Алынған нәтижелер өнеркәсіп қалдықтарын тыңайтқыш ретінде пайдаланудың экологиялық қауіпсіз екендігін ғылыми негіздеп отыр.

Материалдар мен әдістер. Далалық зерттеу жұмыстары Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің «Элит» оқу ғылыми-өндірістік орталығының тәжірибе алаңдарында жүргізілді. Тәжірибелік егіс алқаптары Көкшетау қаласынан солтүстікке қарай 32 км қашықтықта орналасқан (координаталары: 53°28'17,3"N, 69°23' 00.0" E). Тәжірибелік учаскенің топырақ жамылғысы - кәдімгі қара топырақ, карбонатты, орташа қуатты, гумусы аз, ауыр саздауытты. Егістіктің топырақтың қабатында 3,96% гумус бар.

Тәжірибе барасында минералды тыңайтқыштардан түйіршіктелген екі еселенген суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) пайдаланылды. Химиялық құрамы: фосфор (P) – 42-46 % сонымен қатар бірнеше микроэлементтер кіреді: мырыш, мыс, темір, бор, молибден, марганец.

Құрамында көміртегі бар өнеркәсіп қалдығы ретінде ұнтақ түріндегі АгроБионов тыңайтқышы қолданылды, оның құрамына Екібастұз тас көмірінен шыққан төмен кальцийлі күл, техникалық көміртегі кіреді. Екібастұз кен орны көмірінің күлінің химиялық құрамы: SiO_2 62,9%, Fe_2O_3 6,35%, Al_2O_3 26,35%, CaO 1,9% MgO 0,9%, SO_3 1,2%, Na_2O 0,23%. Күлдің макро - және микроэлементті құрамы кему бойынша келесі элементтерден тұрады: $\text{K} > \text{Fe} > \text{Al} > \text{Mg} > \text{Ca} > \text{Mn} > \text{Sr} > \text{Pb} > \text{Co} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Sn} > \text{As} > \text{Ni} > \text{Cd} > \text{Hg}$. Техникалық көміртек 99 % астам көміртектен тұрады, ылғалдылығы - 14-30%, үйінділік тығыздығы 610 кг/м^3 , түйіршіктердің мөлшері 0,6-0,5 мм [10].

Тәжірибе жүргізілетін егістік алаңынан 2017 жылы алынған топырақ үлгілерінің агрохимиялық талдау жұмыстарының көрсеткіші бойынша азот және калийдің мөлшері жеткілікті болса, фосфордың жетіспеушілігі 1га 128кг құрады. Осыған сәйкес 1-тәжірибеде фон ретінде фосфордың 1/10, яғни 1 га 13кг фосфор (P_{13}) алынады. Екінші тәжірибенің 4-нұсқасында 1/5 P_{26} , 5-нұсқада 1/2 P_{64} . Екі еселенген суперфосфат 25-30 мамыр аралығында жаздық бидаймен бірге СЗС-2,1 сепкіші арқылы 5-7 см тереңдікте енгізілді. Қатарлы себу әдісі қолданылды, себу нормасы гектарына 3,2 млн. тұқым дәнін құрады (140 кг/га).

Зерттеу жұмысын іске асыру барысында 2 далалық тәжірибе қойылды:

№1 далалық тәжірибенің сызбасы

1. Бақылау – тыңайтқышсыз.
2. P_2O_5 1/10 есептік мөлшер бойынша (фон).
3. фон +Агробионов 1 га 100кг.
4. фон +Агробионов 1 га 300кг.
5. фон +Агробионов 1 га 500кг.

№2 далалық тәжірибенің сызбасы

1. Бақылау-тыңайтқышсыз.
2. Агробионов 100кг/га.
3. Агробионов 100кг/га + 1/10 P_2O_5 есептік мөлшер бойынша.
4. Агробионов 100кг/га + 1/5 P.
5. Агробионов 100кг/га + 1/2 P.

6. Есептік мөлшер Р.

Далалық тәжірибелер 4 реттік қайталаным бойынша жүргізілді. Мөлдектердің ауданы: 125 м², (5 x 25 м); есептік ауданы: 100 м², (4x25 м).

Жаздық бидайды өсіру орманды дала зонасы үшін ұсынылған агротехникаға сай жүргізілді.

Топырақтағы және жаздық бидай дәніндегі радионуклидтердің құрамы «Омбы агрохимиялық қызмет орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік мекемесінде жүргізілді. Радионуклидтердің мөлшері инверсионды вольтамперметрия әдісімен әдістемік нұсқаулық (ЭН) 08-47/203 анықталды, сенімділік деңгейі Р=0,95.

Нәтижелер және талқылау. Агроэкологиялық міндеттердің бірі-топырақтың радиоактивтілігін зерттеу. Оны радионуклидтердің құрамы бойынша анықтайды. Тәжірибелерде табиғи радиоактивті элементтерден радий (226ra), торий (232th) және калий (40К), техногенділерден – цезий (137cs) және стронций (90sr) сияқты радионуклидтер зерттелді. Зертханалық талдау нәтижелері төмендегі кестелерде келтірілген. Меншікті тиімді белсенділік бойынша тәжірибенің барлық нұсқалары экологиялық қауіпсіз болып саналады, өйткені олар 1-сыныпқа жатады. Табиғи радионуклидтердің шекті рұқсат етілген концентрациясы нормаланбайды, ал цезий 185 Бк/кг, стронций 55,5 Бк/кг. Зерттеу нәтижелеріне салыстырмалы талдау жүргізу барсында цезий мен стронций радионуклидтерінің көрсеткіштері ШРК-дан асқан жоқ.

Біріккен Ұлттар Ұйымының Атом радиациясының әсері жөніндегі ғылыми Комитетінің деректері бойынша әлем топырақтарындағы табиғи радионуклидтер құрамының типтік диапазондары және олардың орташа мәндері (М) мыналарды құрайды: 226ra, 17-60 Бк/кг, М = 35±4 Бк/кг; 232Th, 11-64 Бк/кг, М = 33±3 Бк/кг; 40К, 140-850 Бк/кг, М = 400±24 Бк/кг [11, 12]. Біздің зерттеу нәтижелері де кейбір нұсқаларды қоспағанда осы көрсеткіштер деңгейінде орналасқан. Радий бойынша топырақтағы күзгі үлгілердің көрсеткіштері жазғыға қарағанда жоғарырақ, оның себебі атмосфералық жауын-шашынның көп мөлшерінің күзде түсуінен. Сондықтан радий жауынмен бірге топыраққа сіңеді. Жазда радийдің концентрациясы бақылауда 30,8±38,9 Бк/кг аралығында болса, күзде - 47,8±40,0 Бк/кг болды. Күзгі үлгілерде максимальды концентрация фонда 81,5±45,1 Бк/кг және фон+100 кг/га нұсқаларында 62,2±42,4 Бк/кг анықталды. Ал қалған нұсқаларда қатты ауытқулар байқалған жоқ.

Торий-232 радиоактивті элементтер тобының негізін қалаушы болып табылады. Кеңестік социалистік республикалар одағының (КСРО) топырақтарындағы оның орташа мөлшері 31,1 Бк/кг (0,24-тен 400 Бк/кг дейін) құраған. Топырақтағы 232Th байланысты барлық қосылыстардың 10%-ы суда еритін, метаболикалық және қышқыл еритін формаларда болады, ал оксидтермен берік байланысқан және жай байланысқан қосылыстар саны 80% жетеді [13]. Торий-232 белсенділігінің үлес салмағы тыңайтылған нұсқалардың жазғы үлгілерінде 18,3-37,1 Бк/кг аралығында өзгерсе, күзгілерде 15,8-31,5 Бк/кг аралығында болды Калий-40 топырақ пен өсімдіктердегі табиғи радионуклидтердің (белсенділігі бойынша) негізгілерінің бірі. Оның топырақтағы белсенділігінің үлес салмағы 300-1000 Бк/кг [12]. Біздің зерттеулерде 40К мөлшері өте кең диапазонда өзгеріп отырды, жазғы үлгілерде 204-тен 607 Бк/кг дейін, ал күзгіде 211-ден 555 Бк/кг дейін (1-кесте).

Біздің зерттеу нәтижелеріне ұқсас көрсеткіштерді өзгеде авторлардың зерттеулері растап отыр. Мәселен, Амаком М. Чиджиоке, Орджи Э. Чиквенду, Ирогбу Чинеду және т.б. топыраққа күл шлакты араластырған кезде радионуклидтердің құрамы келесідей болғанын айтады: радий-226 21,23-30,82 Бк/кг, торий-232 48,57-82,66 Бк/кг, калий-40 162,47-180 Бк/кг, яғни авторлардың алған нәтижелері де орташа көрсеткіштің шегінде болды [14].

Сондай-ақ Мирьяна Чуич, Снежана Драгович, Милан Джорджевич және басқалары Сербияның көмірмен жұмыс жасайтын электрстанцияларының маңындағы топырақтардан алынған сынамаалардың радионуклидтер құрамына жүргізген талдау нәтижесі бойынша

торий-232 48,7 Бк/кг, калий-40 500 Бк/кг құраған, авторлар олардың қоршаған орта үшін қауіпсіз екендігін жазады [15].

Цезий-137 ядролық сынақтар, ядролық энергетиканың дамуы, өнеркәсіпте, медицинада және ауыл шаруашылығында радиоактивті көздерді қолдану нәтижесінде жер бетіне таралған негізгі ұзақ өмір сүретін техногендік радионуклидтердің бірі (жартылай шығарылу кезеңі = 30,17 жыл) болып табылады [16]. Цезий-137 биогенді маңызды калий элементінің химиялық аналогы болып саналады [13, 390 б.]. Оның мөлшері жазғы үлгілерде 12,4-13,8 Бк/кг аралығында өзгеріп тұрса, күзгіде – 12,5-14,1 Бк/кг аралығында болды.

1-кесте – Топырақтағы радионуклидтердің құрамына енгізілген Агробионның мөлшерін экологиялық бағалау, Бк/кг (орташа, 2018-2020 жж.)

Нұсқалар	Мерзімі	Cs-137	Sr-90	Ra-226	Th-232	K-40
Бақылау	жазғы	0,0±12,4	0,0±2,3	30,8±38,9	34,9±24,4	450±224
	күзгі	0,0±14,1	0,0±2,3	47,8±40,0	15,8±22,2	338±211
1/10 P- фон	жазғы	0,0±12,8	0,0±2,1	8,1±37,1	23,1±20,1	481±220
	күзгі	0,0±12,6	0,0±2,2	81,5±45,1	31,5±24,6	464±231
фон + 100кг/га	жазғы	0,0±13,8	0,0±2,1	30,2±38,5	18,3±22,1	319±207
	күзгі	0,0±12,9	0,0±2,2	62,2±42,4	25,8±23,7	482±231
фон + 300кг/га	жазғы	0,0±13,0	0,0±2,3	11,1±37,6	37,1±20,1	451±213
	күзгі	0,0±13,2	0,0±2,3	47,0±40,2	21,5±23,0	555±237
фон + 500кг/га	жазғы	0,0±12,3	0,0±2,4	21,9±37,7	32,9±24,0	607±241
	күзгі	0,0±12,5	0,0±2,3	25,7±37,6	25,7±23,4	427±220
ШРК		185	55,5	н/б	н/б	н/б

Радиоактивті стронций-90 остеотропты биологиялық қауіпті радионуклидтерге жатады. Стронций – кальцийдің химиялық аналогы, сондықтан ол сүйек тінінде көбірек сақталады. Біздің зерттеулерде оның мөлшері бақылаумен бір деңгейде болды. Жазғы және күзгі көрсеткіштер арасында айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ, негізінен 2,1-2,4 Бк/кг аралығында өзгеріп отырды (кесте 2).

Екінші тәжірибеде де радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі ШРК-дан асқан жоқ. Табиғи радионуклидтердің көрсеткіштері әлем топырақтарының орташа мәндерінің шегінде болды. Атап айтатын болсақ 226Ra мөлшері 4,5-81,5 Бк/кг, 232Th – 15,8-40,3 Бк/кг, 40K – 204-482 Бк/кг аралығында болса, техногенді радионуклидтердің көрсеткіштері цезий-137 – 12,2-14,1 Бк/кг, стронций – 90-2,0-2,4 Бк/кг құрады (кесте 2).

Трипати Р.Ц. мен басқалары күлді топыраққа енгізген кезде топырақтағы және өсімдіктегі радионуклидтердің мөлшері рұқсат етілген деңгейде сақталатындығын айтады [18]. Сонымен қатар Адемола Джанет пен Онъема Узума радиациялық қорғаныс тұрғысынан күл шлақтың тұрғындарға айтарлықтай рентгенологиялық әсері жоқ деп мәлімдейді [19].

Бунзл К., Хотзл Х. және т.б. авторлардың көмірмен жұмыс жасайтын электростанциялардың маңындағы топырақтарға жүргізген зерттеудің нәтижелері радионуклидтердің топырақта кеңістіктік таралуында, шоғырланудың қандай да бір жоғарылауының байқалмағандығын көрсеткен [20].

Харьков ұлттық университеті және Машина жасау проблемалары институты Змиев жылу электр стансасының (ЖЭС) күл шлақтарының химиялық құрамын анықтау бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарының барысында Змиев ЖЭС күлінде 40K, 226ra, 232th,

137Cs табылғанын көрсетті, бірақ олардың радиоактивтілік деңгейі топырақ үшін рұқсат етілген шектен 4-5 есе төмен болған. Жаздық бидайдың радиоэкологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету заманауи экологиялық зерттеулердің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.

2-кесте – Топырақтағы радионуклидтердің құрамына Агробинон пен минералды тыңайтқыштардың мөлшерін экологиялық бағалау, Бк/кг (орташа, 2018-2020 жж.)

Нұсқалар	Мерзімі	Cs-137	Sr-90	Ra-226	Th-232	K-40
Бақылау	жазғы	0,0±12,4	0,0±2,3	30,8±38,9	34,9±24,4	450±224
	күзгі	0,0±14,1	0,0±2,3	47,8±40,0	15,8±22,2	338±211
Агробинон 100кг/га	жазғы	0,0±12,7	0,0±2,4	27,1±37,6	17,6±21,9	461±223
	күзгі	0,0±12,6	0,0±2,0	81,5±44,5	21,2±23,2	472±231
100кг/га +1/10 P	жазғы	0,0±13,8	0,0±2,1	30,2±38,5	18,3±22,1	319±207
	күзгі	0,0±12,9	0,0±2,2	62,2±42,4	25,8±23,7	482±231
100кг/га +1/5 P	жазғы	0,0±12,8	0,0±2,0	30,5±34,5	22,9±23,9	325±204
	күзгі	0,0±12,8	0,0±2,0	9,0±36,4	24,6±25,1	480±223
100кг/га + 1/2 P	жазғы	0,0±12,2	0,0±2,3	4,5±37,1	21,7±22,9	412±207
	күзгі	0,0±12,6	0,0±2,0	46,9±40,1	37,8±24,2	473±228
Есептік мөлшер P	жазғы	0,0±12,5	0,0±2,3	16,5±37,0	34,3±24,2	459±223
	күзгі	0,0±12,7	0,0±2,1	43,5±39,8	40,3±24,5	395±219
ШРК		185	55,5	н/б	н/б	н/б

Осыған байланысты цезий-137 және стронций-90 радионуклидтерінің меншікті тиімді белсенділігі зерделенді. Жаздық бидай дәніндегі радионуклидтердің ШРК цезий-137 үшін 70 Бк/кг, стронций - 90 үшін 40 Бк/кг болып есептеледі (3,4-кестелер).

3-кесте – Бидай дәніндегі радионуклидтердің құрамына енгізілген Агробинон мөлшерін экологиялық бағалау, Бк/кг (орташа, 2018-2020 жж.)

Нұсқалар	Cs-137	Sr-90
Бақылау	0,0±11,5	0,0±2,3
1/10 P- фон	0,0±11,7	0,0±2,2
Фон+ 100 кг/га	0,0±12,6	0,0±2,2
Фон+ 300 кг/га	0,0±11,9	0,0±2,3
Фон+ 500 кг/га	0,0±11,5	0,0±2,3
ШРК	70	40

3 және 4 кестеде келтірілген мәліметтерге сай, жаздық бидай дәніндегі цезий-137 радионуклидтерінің белсенділігі бақылауда 0,0±11,5 Бк/кг құраса, қалған тыңайтылған нұсқаларда 0,0±11,5 Бк/кг-нан 0,0±12,6 Бк/кг дейін өзгеріп отырған, ал стронций-90 бақылауда 0,0±2,3 Бк/кг, қалған нұсқаларда бақылаудан төмен нәтиже анықталған. Сонымен, препарат пен минералды тыңайтқыштардың мөлшерін пайдаланған кезде бидай дәніндегі радиоактивтілік, радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі ШРК-дан

аспайды.

Қорытынды. Күл шлак пен техникалық көміртегінің 100-500 кг/га мен минералды тыңайтқыштың түрлі мөлшерлерін пайдалану барысында кәдімгі қара топырақтағы және бидайдағы радионуклидтердің мөлшерлері ШРК деңгейлерінен асқан жоқ.

4-кесте – Бидай дәніндегі радионуклидтердің құрамына Агробинон пен минералды тыңайтқыштардың мөлшерін экологиялық бағалау, Бк/кг (орташа, 2018-2020 жж.)

Нұсқалар	Cs-137	Sr-90
Бақылау	0,0±11,5	0,0±2,3
Агробинон -100 кг/га	0,0±11,6	0,0±2,0
100 кг/га +1/10 P	0,0±12,6	0,0±2,2
100 кг/га +1/5 P	0,0±11,7	0,0±2,3
100 кг/га + 1/2 P	0,0±11,6	0,0±2,2
Есептік мөлшер P	0,0±11,6	0,0±2,0
<i>ШРК</i>	<i>70</i>	<i>40</i>

Топырақтағы радионуклидтерден стронций-90 – 0,0±2,1 - 0,0±2,4 Бк/кг (ШРК 55,5 Бк/кг), ал бидай дәнінде 0,0±2,2-0,0±2,3 Бк/кг (ШРК 40 Бк/кг), цезий-137 – 0,0±12,3-0,0±14,1 Бк/кг (ШРК 185 Бк/кг) және 0,0±11,5-0,0±12,6 Бк/кг (ШРК 70 Бк/кг) құрады. Сонымен радиологиялық тұрғыдан құрамында көміртегі бар күл шлак пен минералды тыңайтқыштарды жаздық бидай дақылдарына қолдану экологиялық қауіпсіз болып саналады. Демек, жаздық бидай егістіктерін қажетті тыңайтқышпен қамтамасыз етуге арзан жергілікті қалдықтардан жасалынған өнімді пайдалану шаруалардың минералды тыңайтқышқа кететін шығын көлемін азайтуға, ал ауыл шаруашылығын қауіпсіз тыңайтқышпен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

[1] ГОСТ Р 54098-2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. – Введ. 2010-11-30. – М., 2011: 13.

[2] **Хусаинов, А.Т.** Агроэкологическое состояние черноземных почв Северного Казахстана: монография. – Кокшетау, 2001: 120.

[3] **Maiti, D., Prasad B.** Revegetation of fly ash – a review with emphasis on grass-legume plantation and bioaccumulation of metals// Applied ecology and environmental research, 2016. – Vol.14(2): 185-212.

[4] **Дик, Э.П., Соболева А.Н.** О классе опасности золошлаковых отходов ТЭС от сжигания кузнечных углей // Электрические станции, –2006. –№1: 9-13.

[5] **Березин, Л.В.,** Ли М.А., Шевцов В.Р. Перспективы использования золошлаковых материалов в сельском хозяйстве // Матер.4-го науч.-практ. семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». – М.: Издательский дом МЭИ, 2012: 103-105.

[6] **Mittra, B.N., S. Karmakar, D.K. Swain, B.C. Ghosh.** Fly Ash – a Potential source of soil amendment and a component of integrated plant nutrient supply system. International Ash Utilisation Symposium, Center for Applied Energy, 2003. [Online]. (01.03.2003). Available at: <http://www.flyash.info/2003/28mit.pdf>

[7] **Lloyd, P.J.** Coal mining and the environment. // Energy Research Institute, University of Cape Town, – 2002.

[8] **Szponder, D.K., Trybalski K.** Fly ash in agriculture-modern applications of coal combustion by-products. // ТекаKomisjiMotoryzacji Energetyki Rolnictwa, – 2011. №11.

[9] **Шибяев, А.П.** В.Л. Матухин. Радиационный контроль золошлаковых отходов // Проблемы энергетики, 2003, № 9-10. 141-145б.

- [10] Пат. 2494137 C2RU. Мелиоративный препарат для повышения плодородия почв / А.А. Сарсенова; опубл. 27.09.13, Бюл. №27: 6.
- [11] Sources and effects of ionizing radiation / United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. – NY., 2008. – Vol. 2:205.
- [12] **Переволоцкий, А.Н.**, Переволоцкая Т.В. О содержании ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th в лесных почвах Республики Беларусь // Радиационная биология. Радиоэкология, –2014. –№54(2): 193-200.
- [13] **Алексахин, Р.М.**, Васильев А.В., Дикарев В.Г. и др. Сельскохозяйственная радиология. – М.: Экология, 1992: 400.
- [14] **Фокин, А.Д.**, Лурье А.А., Торшин С.П. Сельскохозяйственная радиоэкология. – СПб.: Лань, 2011: 416.
- [15] **Амаком, М.** Chijioke, Orji E. Chikwendu, Iroegbu Chinedu, Eke C. Benedict, Nkwoada U. Amarachi, Madu D. Afam, Ugochuwu G. Kosisochukwu and Oforma J. Tochukwu . "Radionuclide concentration: The coal ash effect." International Journal of Physical Sciences 13, no. 15 (2018): 230-234.
- [16] **Ћујић, М.**, Dragović S, Đorđević M, Dragović R, Gajić B, Miljanić Š. Radionuclides in the soil around the largest coal-fired power plant in Serbia: radiological hazard, relationship with soil characteristics and spatial distribution. Environ Sci Pollut Res Int, 2015 Jul;22(13):10317-30. doi: 10.1007/s11356-014-3888-2. Epub 2015 Feb 26. PMID: 25716901.
- [17] **Алексахин, Р.М.**, Санжарова Н.И., Спиридонов С.И. и др. Чернобыль и окружающая среда // Радиационная биология. Радиоэкология, – 2007. – №47(2): 196-203.
- [18] **Tripathi, R.**, Jha S., Ram L., Vijayan B. Effect of Radionuclides Present in Lignite Fly Ash on Soil and Crop Produce // Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste, – 2014. – Vol. 18:4001-4019.
- [19] **Ademola, J.**, Onyema C. Assessment of Natural Radionuclides in Fly Ash Produced at Orji River Thermal Power Station, Nigeria and the Associated Radiological Impact // Natural Science, –2014. – №6: 752-759.
- [20] **Bunzl, K.**, Hötzl H., Rosner G. et al. Spatial distribution of radionuclides in soil around a coal-fired power plant: ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K emitted with the fly ash and ^{137}Cs from the worldwide weapon testing fallout // Science of The Total Environment, –1984.–Vol. 38: 15-31.

References:

- [1] GOST R 54098-2010 [Resource conservation. Secondary material resources]. – Vvedeno 2010-11-30. – М., 2011: 13.[In Russian]
- [2] **Khussainov, A.T.** [Agroecological state of chernozem soils of Northern Kazakhstan: monograph]. – Kokshetau, 2001: 120.[In Russian]
- [3] **Maiti, D.**, Prasad B. Revegetation of fly ash – a review with emphasis on grass-legume plantation and bioaccumulation of metals// Applied ecology and environmental research, –2016. – Vol.14(2): 185-212.
- [4] **Dik., E.P.**, Soboleva A.N. [About the hazard class of ash and slag waste of thermal power plants from the burning of Kuznetsk coals] // Elektricheskiestantci, –2006. –№1. – 9-13.[In Russian]
- [5] **Berezin L.V.**, LiM.A., Shevcov V.R. [Prospects for the use of ash and slag materials in agriculture] // Materialy4-gonauchno-prakticheskogoseminara «ZoloshlakiTEC: udalenie, transport, pererabotka, skladirovanie». – М.: IzdatelskiydomMEI, 2012: 103-105.[In Russian]
- [6] **Mittra, B.N.**, S. Karmakar, D.K. Swain, B.C. Ghosh. Fly Ash – a Potential source of soil amendment and a component of integrated plant nutrient supply system. International Ash Utilisation Symposium, Center for Applied Energy, 2003. [Online]. (01.03.2003). Available at: <http://www.flyash.info/2003/28mit.pdf>
- [7] **Lloyd, P.J.** Coal mining and the environment. // Energy Research Institute, University of Cape Town, – 2002.
- [8] **Szponder, DK**, Trybalski K. Fly ash in agriculture-modern applications of coal combustion by-products. // TeKaKomisjiMotoryzacji Energetyki Rolnictwa, – 2011. №11.
- [9] **Shibaev, A.P.**, V.L. Matukhin. Radiation control of ash and slag waste // Energy problems, 2003, № 9-10. 141-1456
- [10] Patent 2494137 C2RU. [Reclamation preparation for increasing soil fertility] / А.А. Сарсенова; опубликовано. 27.09.13, Бул. №27: 6. [In Russian]
- [11] Sources and effects of ionizing radiation / United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. – NY., 2008. – Vol. 2:205.

[12] **Perevolocki, A.N.**, Perevolockaya T.V. [About the content of ^{40}K , ^{226}Ra and ^{232}Th in forest soils of the Republic of Belarus] // Radiacionnaya biologiya. Radioecologiya, –2014. –№54(2): 193-200. [In Russian]

[13] **Aleksakhin, R.M.**, Vasilev A.V., Dikarev V.G. et al. [Agricultural radiology]. – M.: Ecolodya, 1992: 400. [In Russian]

[14] **Fokin, A.D.**, Lure A.A., Torshin S.P. [Agricultural radiology]. – SPb.: Lan, 2011: 416. [In Russian]

[15] **Amakom, M.** Chijioke, Orji E. Chikwendu, Iroegbu Chinedu, Eke C. Benedict, Nkwoada U. Amarachi, Madu D. Afam, Ugochuwu G. Kosisochukwu and Oforma J. Tochukwu . "Radionuclide concentration: The coal ash effect." International Journal of Physical Sciences 13, no. 15 (2018): 230-234.

[16] **Ćujić, M.**, Dragović S, Đorđević M, Dragović R, Gajić B, Miljanić Š. Radionuclides in the soil around the largest coal-fired power plant in Serbia: radiological hazard, relationship with soil characteristics and spatial distribution. Environ Sci Pollut Res Int, 2015 Jul;22(13):10317-30. doi: 10.1007/s11356-014-3888-2. Epub, 2015 Feb 26. PMID: 25716901.

[17] **Aleksakhin, R.M.**, Sanzharova N.I., Spiridonov S.I. et al. [Chernobyl and the environment] // Radiacionnaya biologiya. Radioecologiya, – 2007. – №47(2): 196-203. [In Russian]

[18] **Tripathi, R.**, Jha S., Ram L., Vijayan B. Effect of Radionuclides Present in Lignite Fly Ash on Soil and Crop Produce // Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste, – 2014. – Vol. 18:4001-4019.

[19] **Ademola, J.**, Onyema C. Assessment of Natural Radionuclides in Fly Ash Produced at Orji River Thermal Power Station, Nigeria and the Associated Radiological Impact // Natural Science, –2014. – №6: 752-759.

[20] **Bunzl, K.**, Hötzl H., Rosner G. et al. Spatial distribution of radionuclides in soil around a coal-fired power plant: ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K emitted with the fly ash and ^{137}Cs from the worldwide weapon testing fallout // Science of The Total Environment, – 1984.–Vol. 38: 15-31.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНАЯ ДОЗА ЗОЛОШЛАКА И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАДИОНУКЛИДОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ И ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Есенжолов Б.Х., PhD

Хусаинов А.Т., доктор биологических наук

Кыздарбекова Г.Т., PhD

Данкина Г.Р.,

Алиева А.Ж.,

Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Казахстан

Аннотация. В качестве основного энергетического топлива в стране используется уголь. В результате в регионах в значительном количестве накапливаются его отходы в виде золошлаковых шлаков. В мировой практике предусмотрены различные пути ее утилизации. В связи с этой целью исследования стало определение экологически безопасного использования золошлака влияния на содержание радионуклидов на черноземе обыкновенном под посевами зерна яровой пшеницы.

Внедрение результатов исследований в производство позволит обеспечить сельское хозяйство экологически безопасным, экономически эффективным местным дешевым удобрением в условиях Северного Казахстана. Эксперименты проводились на опытном поле учебного научно-производственного центра «Элит» при Кокшетауском университете им. Ш. Уалиханова Зерендинского района Акмолинской области. Содержание радионуклидов в почве и зерне яровой пшеницы определяли методом инверсионной вольтамперметрии и использовался спектральный комплекс «Прогресс Ас-Б-Г».

В результате исследования выявлено, что при внесении доз золошлака от 100 до 500 кг/га и минерального удобрения на черноземе обыкновенном считается экологически безопасным по содержанию радионуклидов. Установлено, что при внесении золошлака и минерального удобрения содержание радионуклидов в черноземе обыкновенном и зерне яровой пшеницы и не превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК). Результаты исследования являются важными для развития экологической науки, в том числе направления агроэкологии, в совершенствовании знаний об использовании промышленных отходов в сельском хозяйстве в

качестве удобрения.

Ключевые слова: золошлак, радионуклиды, утилизация, удобрение, чернозем обыкновенный.

ECOLOGICAL SAFE DOSE OF ASH SLAG AND MINERAL FERTILIZER ACCORDING TO THE THE CONTENT OF RADIONUCLIDES IN ORDINARY CHERNOZEM AND SPRING WHEAT GRAIN

Yessenzholov B.Kh., PhD

Khussainov A.T., Doctor of Biological Sciences

Kyzdarbekova G.T., PhD

Dankina G.R.,

Alieva A.Zh.,

¹ *Sh.UalikhanovKokshetau University, Kokshetau city, Kazakhstan*

Annotation. It is a matter of common knowledge that coal is used as the main energy fuel in the country. As a result, a significant amount of its tailings accumulates in the regions in the form of slag. In world practice, there are various ways of its disposal. In this regard, the purpose of the study was to determine the environmentally safe use of ash and slag in the fields of spring wheat, its effect on the composition of radionuclides in ordinary chernozem and spring wheat grain.

The introduction of the results of the study into production will provide agriculture with environmentally friendly, cost-effective local cheap fertilizers in the conditions of Northern Kazakhstan. The experiments were carried out at the experimental site of the educational, scientific and production center "Elite" of Sh.Ualikhanov Kokshetau University. The amount of radionuclides in the soil and grain of spring wheat was determined by stripping voltammetry. "Progress As-B-G" spectral complex was used to determine the amount of radionuclides. With the joint application of ash and slag with mineral fertilizers, it was found that the content of radionuclides in the grain of ordinary chernozem and spring wheat does not exceed the maximum allowable concentration. Therefore, 100-500 kg/ha of ash and slag, the full estimated amount of mineral fertilizer and the introduction of 1/10 of its part into ordinary chernozem are considered environmentally safe in terms of the content of radionuclides. The results of the study are important in expanding knowledge about the use of industrial waste in agriculture as a fertilizer for the development of environmental science, including agroecology.

Keywords: ash slag, radionuclides, utilization, fertilizer, ordinary chernozem.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ, И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ Г. ПАВЛОДАР

Климкина М., магистрант

svetlanan4262@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1991-3531>

Кукушева А., PhD, ассоциированный профессор

a.kukusheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9432-2072>

Калиева А., кандидат биологических наук, профессор

ainanurlina80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3210-1207>

Кайниденов Н., магистр технических наук

n.kainidenov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9784-0318>

НАО «Торайгыров университет», г.Павлодар, Казахстан

Аннотация. В статье представлены данные исследования влияния предпосевной обработки семян томата стимуляторами роста «Суспензия хлореллы» и «Экопин» на рост и развитие рассады и урожайность томатов двух сортов: «Новичок» и «Вельможа». Правильный подбор стимуляторов роста, помогающих растению пережить неблагоприятные погодные условия и повысить сопротивляемость к определенным заболеваниям, позволит эффективнее реализовать жизненный потенциал, который по определенным причинам в данных условиях мог остаться нереализованным. Согласно полученным данным, после посева семян томата первые всходы растений сорта «Новичок» отмечались через 5 суток на контроле (посев сухими семенами), чуть позже на 4 суток появились всходы в вариантах с водой, суспензией хлореллы и раствором «Экопина». У сорта «Вельможа» наблюдалась другая картина: на 4 суток появились первые всходы в контрольном варианте и в варианте с суспензией хлореллы, через сутки в варианте с «Экопином», на 9 суток в варианте с водой. По результатам исследований, изучаемые стимуляторы не оказали существенного влияния на биометрические показатели рассады, кроме хорошего развития системы придаточных корней, за счет укоренения и развития которых при пересадке в открытый грунт отмечалось положительное действие их на увеличение массы плодов и соответственно урожайности томатов. Так, в варианте с замачиванием семян в суспензии хлореллы урожай увеличился на 44–53 % в зависимости от сорта, а при замачивании в растворе «Экопина» на 15–19 % больше, чем на контроле.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, рассада, томат, биометрические показатели, урожайность, стимуляторы роста

Введение. Применение современных технологий выращивания овощных культур предполагает широкое использование высокоэффективных препаратов – регуляторов роста растений, что позволяет уменьшить потери продуктивности сельскохозяйственных культур. Регуляторы роста синтезируются в самих растениях в малых концентрациях, либо транспортируются в них. К ним относятся гормоны и соединения негормональной природы (витамины, производные мочевины и др.). При выращивании сельскохозяйственных культур уже более 70 лет применяются комбинированные препараты или вещества, являющиеся искусственными аналогами регуляторов роста, цель которых – целенаправленное воздействие на физиологические процессы роста и развития растений [1].

Учеными доказана целесообразность применения различных стимуляторов роста, оказывающих положительный эффект на продуктивность культурных растений. Однако, следует продолжать исследования в этом направлении в связи с расширением круга практических задач и появлением новых препаратов, требующих проверки их эффективности при экспериментальных исследованиях. Необходимо выявлять специфические особенности препаратов, стимулирующих рост и развитие культурных растений, при выращивании конкретных сортов и в различных почвенно-климатических условиях. Следует выяснить, каким образом определенные вещества, входящие в состав стимуляторов, оказывают влияние на отдельные процессы жизнедеятельности и на

организм растения в целом [2].

Производители препаратов для растений предоставляют широкий выбор различных стимуляторов роста для рассады, которые содержат специальные вещества, ускоряющие прорастание семян, укоренение и, самое главное, в наших климатических условиях – плодообразование. Сейчас имеются все возможности для повышения урожайности томата, сопротивляемости к неблагоприятным погодным условиям и заболеваниям [3]. При выращивании культур в условиях открытого грунта биопрепараты повышают стойкость растений к неблагоприятным погодным факторам. Растения легче справляются с биотическими стрессами, вызываемые возбудителями различных болезней, вредителями, токсикозами грунтов. Заморозки являются одной из распространенных проблем при выращивании теплолюбивых сельскохозяйственных культур. Многие овощные культуры погибают даже при незначительных отрицательных температурах, переохлаждение существенно влияет на растения, ослабляя их и подвергая заражению различными возбудителями заболеваний. Правильно подбирая сорта, используя высокоэффективные препараты для предпосевной обработки семян с ростовыми веществами с эффективным иммуномодулирующим действием, осуществляя грамотную агротехнику, после высадки рассады в открытый грунт, можно добиться положительных результатов [4].

Согласно исследованиям Е.С.Волшенковой, Д.И.Фроловой установлена эффективность применения микроводоросли *Chlorella Vulgaris* при выращивании томатов без почвы. При использовании хлореллы авторами отмечается значительная экономия питательных веществ. Микроводоросли вырабатывают органические материалы и вносят питательные вещества в выращиваемые растения. Помимо этого, микроводоросли обладают способностью выделять хелаты, благодаря которым растения извлекают из питательных веществ больше пользы. В работе предлагается использовать водоросли в качестве стимулятора роста за счет их способности повышать скорость фотосинтеза в листьях [5, с. 296].

Микроводоросли чаще используются при выращивании овощных культур в почве, чем при беспочвенном применении. По данным исследований молдавских ученых, при добавлении водорослевых биоудобрений, имеющих в своем составе *Anabaena variabilis* и *Nostoc gelatinosum*, отмечалось повышение продуктивности томатов [6].

В исследованиях Е.М.Елагиной, И.В.Серегина рассмотрено влияние препаратов «НВ-101» и «Проросток» на прорастание семян и изменение биометрических характеристик проростков овощных культур, таких как томаты и огурцы. Результаты исследований показали, что обработка семян растений растворами данных препаратов положительно повлияла на их всхожесть и биометрические показатели проростков. Эти особенности действия исследуемых препаратов расцениваются авторами как стимулирующий эффект. Кроме того, исследователями выявлена видоспецифичность физиологических ответов выращиваемых культур на действие данных стимуляторов [1].

По результатам другого исследования [7] установлено, что предпосевная обработка семян томатов в растворе биостимуляторов «ОберегЪ», «Новосил», «Агростимул», и «Силиплант» существенно повлияла на их рост и развитие в период вегетации.

По О.В. Гладышевой установлено, что стимуляторы «Эпин-Экстра» и «Циркон» повышают посевные качества семян томатов, оказывая влияние на энергию прорастания и их всхожесть. Кроме того, автором рассмотрена возможность совместного применения двух препаратов, при этом был достигнут наибольший стимулирующий эффект [8]. Результаты эксперимента показали, что энергия прорастания и всхожесть семян томатов зависят от применяемого стимулятора роста и концентрации его раствора [9]. В работе отмечено, что применение стимуляторов роста позволяет увеличить сроки хранения семян определенных сортов.

По результатам исследования Шандрыгиной О.С. выявлено, что вещества, созданные на основе природных стимуляторов, оказывают положительный эффект на повышение всхожести и прорастание семян томатов. Оценивалось действие препаратов

«Экопин» и «Циркон», притом применение последнего дало больший эффект. Однако, требуется проведение дополнительных исследований, в которых будет проведено наблюдение за томатами, семена которых обработаны данными препаратами, до плодоношения [10].

В работе Вилковой Ж.А., Арслановой Р.А., Бабаковой А.С. показаны результаты многолетних исследований по применению различных биопрепаратов в технологии выращивания томатов трех сортов. В ходе экспериментов установлено, что исследуемые биопрепараты оказывали положительное влияние не только на урожайность, но и на качество химического состава плодов за счет влияния на рост и развитие томатов, улучшения физиологических процессов в организме растения, повышении стрессоустойчивости и сопротивляемости к определенным заболеваниям [11]. Авторами отмечено, что на стадии проращивания семян лучшее индуцирующее действие оказали регуляторы роста «Экопин» и «Торфо-гуминовое удобрение». «Экопин» пробуждает семена, уменьшая сроки их прорастания на несколько дней [12]. Помимо этого, препарат в качестве действующего вещества содержит поли-бета-гидроксимасляную кислоту, способную оказывать комплексное воздействие на растения, в его состав включены элементы минерального питания [13].

В исследованиях Зыковой Ю.Н., Трефиловой Л.В., Ковиной А.Л., наоборот, установлено, что при инокуляции семян биопрепаратами «Эпин-Экстра» и «Экопин» подавляется рост и развитие проростков томатов в опытных группах по сравнению с контролем. Авторами предлагается для выгонки рассады томатов применять цианобактерии, оказывающие ростостимулирующий эффект и ризогенное действие на данное культурное растение [4].

В работе Хуштова Ю.Б., Хуштова А.Р. выявлен положительный эффект предпосевной обработки семян регуляторами роста на растения томата как в рассадный, так и послерассадный периоды. Применение «Молдстима», «Экостима» и «Ивина» позволило повысить урожайность растений при сравнении с контрольной группой [14].

Езаовым А.К., Шибзуховым З.С., А.М. Каскуловой рассмотрено действие различных биопрепаратов при выращивании гибридов томата. В результате экспериментов наибольшей эффективностью отличался препарат «Бактофит», повлиявший на увеличение полевой всхожести. Данный биопрепарат оказал положительное влияние на все испытываемые гибриды по всем исследуемым параметрам [3].

Петров Н.Ю., Зволинский В.П., Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В. установили, что наибольшая прибавка урожая томатов достигается при обработке ростовыми веществами и соответствующем питании растений. Потребность этой овощной культуры в минеральном питании возникает с момента посева семян или высадки рассады в поле, но максимальная потребность достигается в период плодоношения. Отсюда вытекает необходимость совместного применения регуляторов роста с питательными веществами. Растения необходимо обеспечить таким питанием, чтобы оно позволило томатам наиболее полно использовать те возможности, которые открываются при использовании стимуляторов роста. То есть регуляторы роста не заменяют питательные вещества. Следовательно, их применение на хорошо удобренных почвах дает наибольший эффект. При анализе результатов исследования авторы отмечают, что при совместном применении препарата «Энергия-М» и удобрения «Растворин» получен благоприятный эффект на томаты, что связано с усилением роста завязей и плодов, увеличением их количества и размеров [15].

Учитывая климатические условия нашего региона, очень важно вырастить здоровую и крепкую рассаду томатов, чтобы растения успели дозреть в срок. Следовательно, правильно подобрав стимуляторы роста, можно повлиять на прорастание семян и биометрические характеристики томатов в рассадный период, ускорить процессы роста и развития растений, повысить их иммунитет и сопротивляемость к различным

заболеваниям, помочь растениям пережить неблагоприятные климатические условия при высаживании в открытый грунт. Таким образом, нами была поставлена **цель** – изучить влияние различных стимуляторов роста на биометрические характеристики рассады и урожайность томатов разных сортов.

Материалы и методы исследования. Для исследований влияния стимуляторов роста на рассаду и урожайность томатов были отобраны два сорта: «Вельможа» и «Новичок».

Схема опыта:

- 1 Сухие семена без замачивания (контроль)
- 2 Замачивание семян в воде
- 3 Замачивание семян в суспензии хлореллы
- 4 Замачивание семян в растворе «Экопина»

Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях, в 3-кратной повторности. Семена томатов высевали 22 апреля 2022 г. в предварительно подготовленные ящики в лаборатории кафедры биологии и экологии Торайгыров университета.

Глубина заделки семян – 1 см, смеха посева 9 х 9 см, норма высева 8 г на 1 м². Посев семян осуществляли вручную в предварительно политые бороздки, сверху присыпали почвой и провели еще полив, но уже обильно.

Исследования проводились в следующих условиях: температура воздуха на протяжении опыта изменялась в диапазоне плюс 17–22 °С, относительная влажность воздуха на уровне – 60–70 %, а влажность почвы – 65–70 % от наименьшей влагоемкости. Рассада выращивалась в условиях искусственного освещения.

Полевая земля была взята с опытного участка, почва – каштановая малогумусовая супесчаная, с нейтральной реакцией среды, никакие удобрения и добавки не вносились. Полевая земля была предварительно просеяна через сито и продезинфицирована.

Замачивание семян в воде способствует набуханию семян, одновременному их появлению на поверхности почвы, повышению иммунитета. Важным условием успешного намачивания семян в воде является постоянная ее смена (через каждые 3–4 часа), при этом обеспечивается приток кислорода и удаляются вещества, задерживающие прорастание семян. Продолжительность намачивания семян томата в воде – 24 часа [16].

«Суспензия хлореллы» – природный биостимулятор на основе живых, зеленых водорослей. Применяется для замачивания семян, как антистрессовый препарат, для оживления почвенной микрофлоры, в целях профилактики заболеваний растений. В состав входит целый комплекс фитогормонов и физиологически активных веществ (гибберелины, ауксины, цитокинины и др.), белок высочайшего качества, включающий более 40 аминокислот, в том числе 20 основных, все известные витамины (А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, В₁₂, С, D, Е, К, РР и др.), широкий набор макро- и микроэлементов в биодоступной форме, природный антибиотик «хлореллин». Замачивание семян производилось в течение 6 часов при непосредственном солнечном освещении в теплой суспензии хлореллы (15–25 °С), согласно инструкции к препарату.

«Экопин» – универсальный биостимулятор с антистрессовым эффектом. Применяется для укрепления иммунитета растений к болезням и стрессам; для активизации жизненных сил и возрождения ослабленных растений. Состав включает в себя 6,2 г/кг поли-бета-гидроксимасляной кислоты, 29,8 г/кг магния сернокислого, 91,1 г/кг калия фосфорнокислого, 91,2 г/кг калия азотнокислого, 181,5 г/кг карбамида. «Экопин» обладает стимулирующим действием на прорастание семян, улучшает качество рассады; повышает урожайность, ускоряет созревание и улучшает качество плодов; защищает от засухи, избытка влаги. «Экопин» является биологическим препаратом, в составе которого одновременно сконцентрированы продукт биосинтеза полезных почвенных бактерий, а также стартовый набор элементов питания [4]. Семена томата были замочены 3 часа в растворе «Экопина» – 1–2 капли препарата на 40–50 мл воды

(согласно инструкции к препарату).

В течение всего опыта проводился умеренный полив, рыхление почвы, проветривание помещения и поддерживался оптимальный световой и температурный режимы. Пикировку рассады проводили в отдельные горшочки на 34 сутки.

За время исследований проводились следующие фенологические наблюдения: отмечалось начало появления всходов, полные всходы, формирование листьев и стеблевой части.

Одними из биологических показателей качества рассады являются биометрические параметры, характеризующие рост и развитие растений. Определяли следующие биометрические показатели: высоту надземной части, количество листьев, длину корешков. Замеры проводили линейкой у 10 растений каждого варианта и записывали данные в журнал. Высоту растений измеряли линейкой от уровня грунта до точки роста. Подземную часть, то есть корешки, аккуратно выкапывали из субстрата, промывали в воде и затем измеряли длину корешков.

4 июня 2022 г. готовую рассаду пересаживали в открытый грунт. Почва опытного участка – каштановая малогумусовая супесчаная, площадь делянки 2 м². Посадку рассады томатов проводили вручную в предварительно разрыхленную и выровненную почву. Делали лунки по схеме 70 x 35 см, глубина посадки – до первых настоящих листьев рассады. Уборку плодов томатов проводили 10 сентября, взвешивали на весах плоды, подсчитывали количество плодов на кусте, определяли общую урожайность культуры со всей площади делянки по всем вариантам. Все наблюдения и учеты проводили согласно методике полевого опыта в овощеводстве С.С.Литвинова [17].

Результаты и обсуждение. После посева семян томата первые всходы растений сорта «Новичок» отмечались через 5 суток на контроле (посев сухими семенами), чуть позже на 4 суток появились всходы в вариантах с водой, суспензией хлореллы и раствором «Экопина». У сорта «Вельможа» наблюдалась другая картина: на 4 сутки появились первые всходы в контрольном варианте и в варианте с суспензией хлореллы, через сутки в варианте с «Экопином», на 9 сутки в варианте с водой. Позднее появление всходов в образцах с водой у обоих сортов, возможно, связано с длительным 24–х часовым замачиванием семян в воде (таблица 1).

Таблица 1 – Срок появления первых всходов и количество листочков у рассады разных сортов томатов в зависимости от вида предпосевной обработки семян

Вариант	Срок появления первых всходов, сутки		Количество листьев у рассады перед высадкой в грунт, шт.	
	Новичок	Вельможа	Новичок	Вельможа
Сухие семена без замачивания (контроль)	5	4	6	7
Замачивание семян в воде	9	9	5	6
Замачивание семян в суспензии хлореллы	9	4	6	7
Замачивание семян в растворе «Экопина»	9	5	6	6

В контрольном варианте количество взошедших семян у сортов «Новичок» и «Вельможа» было 78 и 89 % соответственно, при этом всходы появлялись неравномерно, недружно. У сорта «Вельможа» отмечалось наименьшее количество взошедших семян в сравнении с высевными в варианте с водой – 67 %. Количество взошедших семян у сорта «Новичок» превышало контроль в вариантах с водой и «Экопином» – 89 % в обеих группах, что на 11 % выше, чем в контроле. При намачивании и подсушивании семена прорастают быстрее, так как из них удаляются эфирные масла, являющиеся ингибиторами прорастания [16].

По количеству листочков у рассады томатов перед высадкой в грунт по вариантам сильных отличий не отмечено, количество их варьирует от 5 до 7 шт.

Анализ высоты растений рассады у сорта «Новичок» показал, что растения, семена которых были замочены в воде, превышали по этому показателю все остальные варианты, превышая контроль на 0,8 см. Соответственно, замачивание в воде оказало стимулирующее действие на рост рассады томатов, так как при замачивании происходит расщепление сложных веществ до более простых, семена томатов получают пластические вещества и энергию, нужные для синтеза новых тканей. Возрастание длины надземной части является основой для увеличения фотосинтезирующей поверхности проростка. Вероятно, это служит основной причиной увеличения массы проростков за счет накопления в них органических веществ [2]. Наименьшая средняя высота рассады сорта «Новичок» отмечена в варианте с замачиванием в «Экопине» – 8,5 см, ниже контроля на 0,6 см. Немного выше была рассада в варианте с замачиванием в суспензии хлореллы – 8,7 см. Данные стимуляторы не оказали желаемого стимулирующего эффекта на рост растений данного сорта. У сорта «Вельможа» высота рассады в этих вариантах также была ниже контроля – 7,9 и 9,3 см соответственно (таблица 2). Формирование более высоких растений в контрольном варианте мы связываем с более ранним появлением всходов в сравнении с другими вариантами.

Таблица 2 – Биометрические показатели рассады сортов томатов в зависимости от вида предпосевной обработки семян (в день пикировки)

Вариант	Высота надземной части рассады, см		Длина корней рассады, см	
	Новичок	Вельможа	Новичок	Вельможа
Сухие семена без замачивания (контроль)	9,1	10,8	6,6	7,6
Замачивание в воде	9,9	9	7,2	6,1
Замачивание в суспензии хлореллы	8,7	9,3	6,3	6,7
Замачивание в растворе «Экопина»	8,5	7,9	6,2	5,7

Рост и развитие надземной части рассады томатов напрямую зависит от роста и развития ее корневой системы. 27 мая производилась оценка корневой системы растений. В контрольной группе растений сорта «Новичок» был развит главный корень, имелись придаточные корешки. В вариантах с замачиванием семян в воде и «Экопине» при оценке корневой системы отчетливо выделялся главный корень и в то же время имелись густо расположенные придаточные корни, таким образом замачивание в воде и «Экопине» способствовало стимулированию их роста. В варианте «Суспензия хлореллы» главный корень не превышал по длине придаточные. В контрольном варианте сорта «Вельможа» отмечено, что главный корень достаточно длинный, отчетливо выделяется среди придаточных корней – 7,6 см. В варианте с замачиванием в воде также хорошо выделяется главный корень, длина в среднем достигала – 6,1 см. В варианте «Суспензия хлореллы» у растений выделяется хорошо развитый главный корень, но встречаются и растения с развитыми придаточными корнями. Развитие придаточных корней, возможно, связано с тем, что органические материалы, вырабатываемые микроводорослями, могут вносить питательные вещества в растения. Микроводоросли также могут выделять хелаты, что позволяет растению получать больше пользы от питательных веществ. Водоросли, как стимулятор роста растений, повышают фотосинтез в листьях [5]. В варианте с замачиванием в «Экопине» длина корней рассады сорта «Вельможа» также была невысокой – 5,7 см с небольшим количеством придаточных корней.

Качество рассады в значительной степени влияет на биометрические показатели плодов и в целом на урожайность томатов.

Сорт «Вельможа» относится к группе крупноплодных, поэтому растения

сформировали большую массу плодов, чем сорт «Новичок». Согласно данным, представленным в таблице 3, видно, что наибольшая масса плодов у сортов «Новичок» и «Вельможа» формируется в варианте с замачиванием семян в суспензии хлореллы – 59 г и 220 г соответственно, превышая контроль на 37 % и 24 %. Влияние микроводорослей на урожайность можно объяснить тем, что они способны выделять значительные количества растительных гормонов, полиаминов, бетаинов, ауксинов, цитокининов, гиббереллинов и брассиностероидов [18]. Отмечено положительное влияние на массу плодов биостимулятора «Экопина», больше контроля на 3–26 %. Количество плодов на кусте сильно не изменялось по вариантам и составило 18–22 шт. у сорта «Новичок» и 6–7 шт. у сорта «Вельможа».

Таблица 3 – Биометрические показатели и урожайность плодов томатов разных сортов в зависимости от вида предпосевной обработки семян

Вариант	Масса 1 плода, г		Количество плодов на кусте, шт.		Урожайность плодов томатов, кг/м ²	
	Новичок	Вельможа	Новичок	Вельможа	Новичок	Вельможа
Сухие семена без замачивания (контроль)	43	177	20	6	3,4	4,3
Замачивание семян в воде	45	144	20	7	3,6	4,0
Замачивание семян в суспензии хлореллы	59	220	22	7	5,2	6,2
Замачивание семян в растворе «Экопина»	54	183	18	7	3,9	5,1

Оценка урожайности плодов томатов показала, что у обоих сортов в варианте с замачиванием семян в суспензии хлореллы отмечается ее наибольший рост, в сравнении с контролем на 1,8–1,9 кг/м² (44–53 %). Также отмечено положительное влияние биостимулятора «Экопина» на увеличение урожайности продукции – на 15–19 % выше, чем на контроле. Вариант с замачиванием семян в воде по уровню урожайности был близок к контролю.

Выводы. Таким образом, установлено, что исследуемые стимуляторы не оказали существенного влияния на биометрические показатели рассады, кроме хорошего развития системы придаточных корней, за счет укоренения и развития которых при пересадке в открытом грунте отмечалось положительное действие их на увеличение массы плодов и соответственно урожайности томатов. Так, в варианте с замачиванием семян в суспензии хлореллы урожай увеличился на 44–53 % в зависимости от сорта, а при замачивании в растворе «Экопина» на 15–19 % больше, чем на контроле.

Литература:

- [1] **Вечернина, Н.А.** Биотехнология растений: учебное пособие. – Барнаул: АлтГУ, 2009. – 224 с.
- [2] **Елагина, Е.М., Серегин И.В.** Влияние регуляторов роста НВ-101 и проросток на прорастание семян огурцов и томатов // Биологические науки в школе и вузе., – 2021. – № 22. – С. 42-48.
- [3] **Езаов, А.К., Шибзухов З.С., Каскулова А.М.** Биометрические показатели томата при применении биопрепаратов // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы III Международной научно-практической Интернет-конференции. ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». с. Солёное Займище, – 2018. – С. 556-562.
- [4] **Зыкова, Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л.** Применение биопрепаратов как регуляторов роста и развития овощных культур // Научные инновации – аграрному производству:

материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Омского ГАУ. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 827-832.

[5] **Волшенкова, Е.С.**, Фролов Д.И. Влияние удобрения с применением микроводоросли хлореллы на урожайность томатов: *материалы II Международной научно-практической конференции «Цифровизация агропромышленного комплекса»*. – Тамбов, 2020. – Т. 1. – С. 293-296.

[6] **Dobrojan, S.**, Şalaru V., Stratulat I., Dobrojan G. Administration of algal bio-fertilizers to cultivation of tomatoes (*Lycopersicum esculentum L.*) under greenhouse conditions. Scientific Papers - Series A. // *Agronomy*, – 2017. – Vol. 60. – P. 73-76. [in english].

[7] **Полякова, Е.В.**, Байрамбеков Ш.Б., Корнева О.Г., Соколова Г.Ф. Выращивание безрассадного томата с применением биостимуляторов // *Вестник КрасГАУ*, – 2021. – № 6. – С. 3-10.

[8] **Гладышева, О.В.** Влияние Эпин-Экстра и Циркона на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян некоторых сортов томатов // *Научный альманах*, – 2019. – № 2 (52). – С. 115-118.

[9] **Сафонова, Т.Г.**, Чухиль А.А. Влияние биопрепаратов на посевные качества семян томата // *Молодой ученый*, – 2015. – № 9.2. – С. 66-68.

[10] **Шандрыгина, О.С.** Стимулирующее действие препарата «Циркон» на прорастание семян и рост проростков томата // *Экологическое образование и природопользование в инновационном развитии региона: сборник статей межрегиональной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых*. – Красноярск: Сибирский государственный технологический университет, 2016. – С. 421-424.

[11] **Вилкова, Ж.А.**, Арсланова Р.А., Бабакова А.С. Эффективность применения биопрепаратов в технологии выращивания растений томата (*Solanum Lycopersicum L.*) в целях повышения урожайности и качества продукции // *Международный научно-исследовательский журнал*, – 2018. – № 6. – С. 7-10.

[12] **Васильева, М.** Готовим семена к посеву // *Приусадебное хозяйство*, – 2012. – №1. – С. 19 – 21.

[13] **Усова, К.А.**, Белопухов С.Л., Шайхиев И.Г. Экологически безопасные высокоэффективные регуляторы роста растений для цветочно-декоративных культур (обзор Российской литературы) // *Вестник Казанского технологического университета*, – 2016. – № 21. – С. 193-198.

[14] **Хуштов, Ю.Б.**, Хуштов А.Р. Экономическая эффективность выращивания томата в зимних теплицах // *Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук*, – 2008. – Т. 10. – № 1. – С. 137-140.

[15] **Петров, Н.Ю.**, Зволинский В.П., Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В. Комплексное использование водорастворимого удобрения и регулятора роста в посевах культуры томат // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы III Международной научно-практической Интернет-конференции. ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»*. с. Соленое Займище, – 2018. – С. 442-447.

[16] **Кукушева, А.Н.**, Какешанова З. Е. Практикум по овощеводству Северного Казахстана: учебное пособие. – Павлодар: Кереку, 2016. – 122 с.

[17] **Литвинов, С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. – 648 с.

[18] **Oancea, F.**, Velea S., Fătu V., Mincea C., Ilie L. Micro-algae based plant biostimulant and its effect on water stressed tomato plants // *Romanian Journal of Plant Protection*, – 2013. – Vol. 6. – P. 104-117. [in english].

References:

[1] **Vechernina, N.A.** Biotehnologija rastenij: uchebnoe posobie. – Barnaul: AltGU, 2009. – 224 s. [in russian].

[2] **Elagina, E.M.**, Seregin I.V. Vlijanie reguljatorov rosta HB-101 i prorostok na prorastanie semjan ogurcov i tomatov // *Biologicheskie nauki v shkole i vuze*, – 2021. – № 22. – S. 42-48. [in russian].

[3] **Ezaov, A.K.**, Shibzuhov Z.S., Kaskulova A.M. Biometricheskie pokazateli tomatu pri

primeneni biopreparatov//Sovremennoe jekologicheskoe sostojanie prirodnoj sredy i nauchnoprakticheskie aspekty racional'nogo prirodopol'zovanija: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy Internet-konferencii. FGBNU «Prikaspijskij nauchno-issledovatel'skij institut aridnogo zemledelija». s. Solenoe Zajmishhe, – 2018. – S. 556-562. [in russian].

[4] **Zykova, Ju.N.**, Trefilova L.V., Kovina A.L. Primenenie biopreparatov kak reguljatorov rosta i razvitija ovoshhnyh kul'tur // Nauchnye innovacii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 100-letnemu jubileju Omskogo GAU. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2018. – S. 827-832. [in russian].

[5] **Volshenkova, E.S.**, Frolov D.I. Vlijanie udobrenija s primeneniem mikrovdorosli hlorelly na urozhajnost' tomatov: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Cifrovizacija agropromyshlennogo kompleksa». – Tambov, 2020. – T. 1. – S. 293-296. [in russian].

[6] **Dobrojan, S.**, Şalaru V., Stratulat I., Dobrojan G. Administration of algal bio-fertilizers to cultivation of tomatoes (*Lycopersicum esculentum* L.) under greenhouse conditions. Scientific Papers-Series A. // Agronomy, – 2017. – Vol. 60. – P. 73-76. [in english].

[7] **Poljakova, E.V.**, Bajrambekov Sh.B., Korneva O.G., Sokolova G.F. Vyrashhivanie bezrassadnogo tomatata s primeneniem biostimuljatorov // Vestnik KrasGAU, – 2021. – № 6. – S. 3-10. [in russian].

[8] **Gladysheva, O.V.** Vlijanie Jepin-Jekstra i Cirkona na jenergiju prorastanija i laboratornuju vshozhest' semjan nekotoryh sortov tomatov // Nauchnyj al'manah, – 2019. – № 2 (52). – S. 115-118. [in russian].

[9] **Safonova, T.G.**, Chuhil' A.A. Vlijanie biopreparatov na posevnye kachestva semjan tomatata // Molodoj uchenyj, – 2015. – № 9.2. – S. 66-68. [in russian].

[10] **Shandrygina, O.S.** Stimulirujushhee dejstvie preparata «Cirkon» na prorastanie semjan i rost prorostkov tomatata // Jekologicheskoe obrazovanie i prirodopol'zovanie v innovacionnom razvitii regiona: sbornik statej mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii shkol'nikov, studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. – Krasnojarsk: Sibirskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet, 2016. – S. 421-424. [in russian].

[11] **Vilkova, Zh.A.**, Arslanova R.A., Babakova A.S. Jeffektivnost' primeneniya biopreparatov v tehnologii vyrashhivaniya rastenij tomatata (*Solanum Lycopersicum* L.) v celjah povysheniya urozhajnosti i kachestva produkcii // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal, – 2018. – № 6. – S. 7-10. [in russian].

[12] **Vasil'eva, M.** Gotovim semena k posevu // Priusadebnoe hozjajstvo, – 2012. – № 1. – S. 19-21. [in russian].

[13] **Usova, K.A.**, Belopuhov S.L., Shajhiev I.G. Jekologicheski bezopasnye vysokojeffektivnye reguljatory rosta rastenij dlja cvetochno-dekorativnyh kul'tur (obzor Rossijskoj literatury) // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta, – 2016. – № 21. – S. 193-198. [in russian].

[14] **Hushtov, Ju.B.**, Hushtov A.R. Jekonomicheskaja jeffektivnost' vyrashhivaniya tomatata v zimnih teplicah // Doklady Adygskoj (Cherkesskoj) Mezhdunarodnoj akademii nauk, – 2008. – T. 10. – № 1. – S. 137-140. [in russian].

[15] **Petrov, N.Ju.**, Zvolinskij V.P., Kalmykova E.V., Kalmykova O.V. Kompleksnoe ispol'zovanie vdorastvorimogo udobrenija i reguljatora rosta v posevah kul'tury tomat // Sovremennoe jekologicheskoe sostojanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodopol'zovanija: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy Internet-konferencii. FGBNU «Prikaspijskij nauchno-issledovatel'skij institut aridnogo zemledelija». s. Solenoe Zajmishhe, – 2018. – S. 442-447. [in russian].

[16] **Kukusheva, A.N.**, Kakezhanova Z.E. Praktikum po ovoshhevodstvu Severnogo Kazahstana: uchebnoe posobie. – Pavlodar: Kereku, 2016. – 122 s. [in russian].

[17] **Litvinov, S.S.** Metodika polevogo opyta v ovoshhevodstve. – M.: GNU Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut ovoshhevodstva, 2011. – 648 s. [in russian].

[18] **Oancea, F.**, Velea S., Fătu V., Mincea C., Ilie L. Micro-algae based plant biostimulant and its effect on water stressed tomato plants // Romanian Journal of Plant Protection, – 2013. – Vol. 6. – P. 104-117. [in english].

**ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚЫЗАНАҚ СҰРЫПТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ
ЖӘНЕ ӨСУІ МЕН ДАМУЫНА ӨСУДІ ҒЫНТАЛАНДЫРҒЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

Климкина М., магистрант
Кукушева А., PhD, қауымдастырылған профессор
Калиева А., биология ғылымдарының кандидаты, профессор
Кайниденов Н., техника ғылымдарының магистрі

«Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада қызанақ тұқымын «Хлорелла суспензиясы» және «Экопин» өсу стимуляторларымен себу алдындағы өңдеу, көшеттердің өсуі мен дамуына «Новичок» және «Вельможа» сорттарының қызанақ өнімділігіне әсері туралы зерттеулер келтірілген. Өсімдікке қолайсыз ауа-райынан аман қалуға және белгілі бір ауруларға төзімділікті арттыруға көмектесетін өсу стимуляторларын дұрыс таңдау белгілі бір себептермен осы жағдайларда іске асырылмай қалуы мүмкін өмірлік әлеуетті тиімдірек жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Алынған мәліметтерге сәйкес, қызанақ тұқымын себуден кейін «Новичок» сортындағы өсімдіктердің алғашқы көшеттері 5 күннен кейін бақылауда байқалды (құрғақ тұқыммен себу), 4 күннен кейін көшеттер сумен, хлорелла суспензиясымен және «Экопин» ерітіндісімен шыға бастады. «Вельможа» сортында тағы бір көрініс байқалды: 4-ші күні бақылау нұсқасында және хлорелла суспензиясы бар нұсқада, бір күннен кейін «Экопин» нұсқасында, 9-шы күні су нұсқасында басқаша көрініс пайда болды. Зерттеу нәтижелері бойынша зерттелген стимуляторлар көшеттердің биометриялық көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер етпеді, сонымен қатар тамырлану және даму арқылы ашық жерге трансплантациялау кезінде олардың жеміс массасының өсуіне және сәйкесінше қызанақтың өнімділігіне оң әсері байқалды. Сонымен, тұқымдарды хлорелла суспензиясына батыратын нұсқада егін әртүрлілігіне байланысты 44–53 % -ға, ал «Экопин» ерітіндісіне малынған кезде бақылаудан 15–19 % -ға өсті.

Тірек сөздер: тұқым себу алдындағы өңдеу, көшеттер, қызанақ, биометриялық көрсеткіштер, өнімділік, өсу стимуляторлары.

THE EFFECT OF GROWTH STIMULANTS ON GROWTH AND DEVELOPMENT AND YIELD OF TOMATO VARIETIES UNDER PAVLODAR CITY CONDITIONS

Klimkina M., Master's student
Kukusheva A., PhD, Associate professor
Kaliyeva A., Candidate of Biological Sciences, Professor
Kainidenov N., Master of Technical Sciences

«Toraigyrov University» NJSC, Pavlodar city, Kazakhstan

Annotation. Article presents data from studies of the effect on pre-sowing treatment of tomato seeds with growth stimulants «Chlorella suspension» and «Ecopin» on the growth and development of seedlings and the yield of tomatoes, which has two varieties: «Novichok» and «Velmozha». Correct selection of growth stimulants that help the plant survive in adverse weather conditions and increase resistance to certain diseases will make it possible to more effectively realize life potential, which, for certain reasons, could remain unrealized under these conditions. According to the data obtained, after sowing tomato seeds, the first seedlings of «Novichok» plants were noted after 5 days on control (sowing with dry seeds), a little later for 4 days seedlings appeared in versions with water, chlorella suspension and «Ecopin» solution. The «Velmozha» variety had a different picture: on day 4, the first seedlings appeared in the control version and in the version with a chlorella suspension, a day later in the version with «Ecopin», on day 9 in the version with water. According to results of studies, the studied stimulants did not significantly affect the biometric indicators of seedlings, except for the good development of subordinate roots system, due to the rooting and development of which, when transplanted in open ground, they had a positive effect on increasing the mass of fruits and, accordingly, the yield of tomatoes. So, in version with soaking seeds in the chlorella suspension, the harvest increased by 44–53 % depending on the variety, and when soaking in the «Ecopin» solution, it is 15–19 % more than under control.

Keywords: pre-sowing treatment of seeds, seedlings, tomato, biometric indicators, yield, growth stimulants.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Олжабаева А.О.¹, PhD

Seul379@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

Байманов Ж.Н.², кандидат технических наук

zhanuzak@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3572-3615>

Умбетова Ш.М.¹, кандидат технических наук

umbetova-37@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

Жусупова Л.К.¹, PhD

liza_zk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6379-3488>

¹Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

²Казахский НИИ рисоводства им. И.Жахаева, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. Получение высоких и устойчивых урожаев всех сельскохозяйственных культур требует выполнения ряда условий, общих для всех культурных растений. Осуществление этих условий на практике может быть сформулировано как высокая культура земледелия. Вместе с тем применительно к каждой культуре существуют и свои специфические факторы формирования урожая, а отсюда и свои специфические приемы ее выращивания, относящиеся только к ней или имеющие для ее главенствующее значение и вытекающие из биологических и экологических особенностей данного вида.

Тот факт, что рис способен расти и плодоносить на почве, покрытой слоем воды и таким образом изолированной от кислорода воздуха, вовсе не означает, что последний не играет высокой и разносторонней роли в жизни рисового растения. При прорастании семян риса в условиях затопленной почвы, по данным ряда исследователей, происходит угнетение клеточного деления и роста зародышевого корня. Переключение на анаэробный путь обмена вызывает торможение роста корня и полностью останавливает деление клеток зародышевой меристемы. Задержка формирования зародышевых корней и является наиболее вероятной причиной недостаточной полевой всхожести риса.

Постоянное совершенствование систем подпочвенного орошения привело к появлению капельного орошения. Ресурсосберегающая технология основана на непрерывной подаче воды и питательных веществ в корнеобитаемую зону поливной культуры по сети полимерных трубопроводов с учетом их особенностей. Главное преимущество этого способа орошения – непрерывное обеспечение растений водой и удобрениями в необходимом количестве. Внедрение технологии и технических средств капельного орошения открывает широкие возможности для экономии оросительной воды, то есть экономия оросительной воды в 3-5 раз, обеспечить оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур, увеличить урожайность не менее чем на 30-50%, рентабельность производства до 90%, а также полной автоматизации полива.

В этой статье рассматривается повышение эффективности водных ресурсов за счет использования технологий капельного орошения для риса в Караултюбинском опытном хозяйстве.

Ключевые слова: капельное орошение, контур увлажнения, режим орошения, оросительная норма, эвапотранспирация

Введение. Рис, как и высшие растения, снабжает надземные органы водой при помощи корневой системы. Вместе с этим сорта риса существенно отличаются друг от друга по отношению к режиму влажности почвы и к слою воды на чеках. Основное наибольшее количество воды рисом расходуется с фазы выхода в трубку молочной спелости. Этот период неблагоприятно совпадает сухим и жарким сезонам года.

Широкое внедрение культуры риса на засоленных землях связано с установлением такого водного режима, который при минимальных оросительных нормах обеспечивает качественный урожай. В соответствии с биологическими особенностями культуры риса вегетационный период по его отношению к слою воды на поверхности рисового поля делится на две равные части: от посева до получения полных всходов и от кущения до созревания

я [1-6].

Возможность получения высоких урожаев риса на малопродуктивных засоленных землях и экономическая эффективность рисосеяния доказано многими исследователями и в результате установлено, что в разные фазы вегетации риса неодинаково относится к слою воды [7-10].

Орошение значительно изменяет мелиоративно-гидрогеологическое состояние территории, способствуя подъему уровня грунтовых вод, к увеличению степени их минерализации, вторичного заболачивания и засоления почв и подстилающих грунтов. Детальное изучение водного баланса орошаемых земель позволяет разработать мероприятия, направленные на сохранение благоприятной мелиоративной обстановки. В числе важнейших-строгое нормирование водоподачи на орошаемых землях [11].

Разносторонние исследования и практика показывают, что при традиционном способе посева риса наблюдается гибель семян достигающая 60-70% и больше [12]. На прорастание семян губительно действуют продукты восстановления, особенно усиливающиеся под слоем воды [13], степень обеспеченности кислородом [14] и т.д.

Всякая технически совершенная оросительная система должна удовлетворять по крайней мере трем следующим основным требованиям: возможность создания оперативного условия для производства максимального количества продукции при наименьших затратах оросительной воды; автоматизация учета и водораспределения обеспечить высокую производительность труда и эффективное использование механизмов; не допускать необратимых отрицательных последствий на данном массиве.

Требования высокой степени водообеспеченности- общее для всякой оросительной системы. Однако ни одна оросительная система не проектируется из условий 100% водообеспеченности во все годы ее эксплуатации. Оптимальной должна считаться такая технология возделывания риса, которая обеспечивает не только большой урожай риса, но и возможно высокий урожай при наименьших затратах на единицу продукции.

С 1970 в странах СНГ были проведены опыты по капельному орошению. Определение оросительных норм риса с учетом изменения гидрогеолого-мелиоративных и хозяйственных условий внесли огромный вклад ученые Б.Г.Штепа, Г.Ю. Шейнкин, Д.П. Семаш, Н.Ф. Носенко, Е.С. Акопов, В.С. Красночечков, М.К. Гаджиев, М.И. Ромашенко, Н.В. Баширов, Олейник Л. [15] по результатам которых были изданы ряд рекомендации по капельному орошению риса.

Принципиальная новая технология возделывание риса в Казахстане на основе капельного орошения, являющегося наиболее более эффективным способом рационального использования оросительной воды предложена Казахским НИИ земледелия и растениеводства.

Результаты опыта, проведенного вне рисовой оросительной системы, с применением специального агрегата производства КНР обеспечивающего одновременное развертывание и укладку капельных линий, растяжку и укладку мульчирующей пленки, посев риса через прорезанные в ней отверстия, показали положительные результаты. Урожайность риса обычно используемых в рисосеющей практике Казахстана с применением азото-фосфорных удобрений достигала 42,1-48,5 ц/га по сравнению с неудобренным участком-23,6-25,4ц/га. При этом многократно снижается засоренность посевов, поражаемость растений болезнями и вредителями, а расход поливной воды сокращается на порядок по сравнению с обычной технологией возделывания риса с затоплением.

Повышение производительности труда при орошении, гарантированная стабилизация высокого урожая, экономия воды, автоматизация управлением водораспределения и поливов все это является отличительной новизной нашего опыта с использованием принципа прямого посева с возделыванием культур на постоянных гребнях и применение различных способов капельного орошения.

Исследования по обоснованию рациональных норм водопотребления сельскохо-

зайственных культур и водно-балансовые наблюдения проводили на Караултюбинском опытном хозяйстве по определению оросительной нормы при капельном орошении.

Караултюбинское опытное хозяйство с общей площадью 1297,2 га расположено на центральной орошаемой зоне Кызылординской области, где почвы преимущественно представлены суглинками и глинами. По всем разрезам отмечается наслоение этихгрунто, до глубины 1,2м по почвенному профилю преобладают суглинки и глины тяжелого механического состава. А водоносный горизонт в основном представлен мелкозернистыми песками и залегает на глубине более 2,5 м. Грунтовые воды опытного участка находятся в постоянном напоре до 0,5м. Их верхний метровый слой характеризуется сравнительно благоприятными для орошения водно-физическими свойствами: плотность составляет в среднем 1,35...1,40 г/см³, общая пористость -56%. При увлажнении верхнего метрового горизонта почвы до наименьшей влагоемкости содержание продуктивной влаги (в диапазоне от НВ до ВЗ) составляет более 160 мм, при этом в наиболее доступной форме (от НВ до ВРК)-около 70мм. Водопроницаемость почв средняя: суммарное впитывание воды с поверхности почвы в первый час орошения - около 60мм.

На участке с открытой оросительной сетью грунтовые воды поднимались со скоростью 1,2-1,5м/год, а в местах скопления сбросных вод -2,0-2,5м/год. На участках с закрытой сетью подъем грунтовых изменялся от 0,5 до 0,8м в год. Основной источник питания грунтовых вод – фильтрационные потери в оросительной сети. Многолетний анализ водного баланса свидетельствует о том, что на системах с закрытыми подводящими сетями трубопроводами потери в сети составляет около 40%, а на участках с открытой оросительной сетью достигают 90% общего прироста запасов грунтовых вод.

На формирование водного баланса атмосферные осадки являются одним из главнейших источников питания. Однако общее количество выпадающих осадков не дает представление об их распределении по площади и в разрезе. Только специальными исследованиями можно установить, какая часть осадков расходуется на поверхностный сток, инфильтрацию и испарение.

Материалы и методы. Полевые опыты были проведены в 2017–2019 гг. За эти годы исследований среднегодовая сумма осадков колебалась от 95 до 115 мм. Распределялись они неодинаково как по площади, так и в течение года. В осенне-зимний период (с сентября по март) выпадает 50-60% осадков, причем их распределение по поверхности крайне неравномерно, что связано с рельефом и характером обработки почв. Осадки зимнего периода оказывают значительное влияние на формирование водно-солевого режима почв и подстилающих грунтов, а также грунтовых вод, а осадки летнего периода, как правило – незначительное, поскольку большая часть выпадающих дождей (60%) не превышает 5мм/сут. Они только уменьшают дефицит влажности воздуха и расходуются на суммарное водопотребление.

Основные составляющие элементы капельного орошения представлены на рисунке 1. К ним относятся головной водозаборный узел (насосная станция), подкормочный узел, фильтростанция, капельные линии (Рисунок 1).

Для определения поливной нормы изучали следующие варианты:

1-й вариант – Поддержка влажности почвы на глубине 0,2 м не ниже 75% НВ;

2-й вариант – Поддержка влажности почвы на глубине 0,2 м не ниже 85% НВ;

3-й вариант – Поддержка влажности почвы на глубине 0,2 м не ниже 95% НВ.

Для всех вариантов одинаковый фон NPK (рисунки 2,3).



Рисунок 1 – Составные элементы для капельного орошения риса

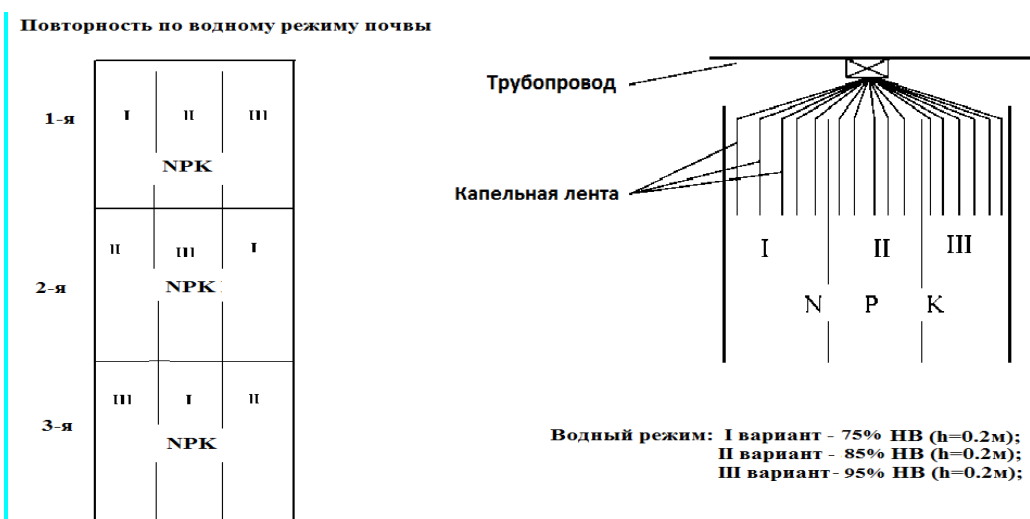


Рисунок 2 – Схема опыта изучения капельного орошения по водному режиму почвы

Опыт проводился методом расщепленных делянок при одноярусном систематическом расположении вариантов. Повторность трехкратная, учетная площадь делянок согласно по режиму орошения. Полевые опыты придерживались соблюдением требований методик опытного дела [16].

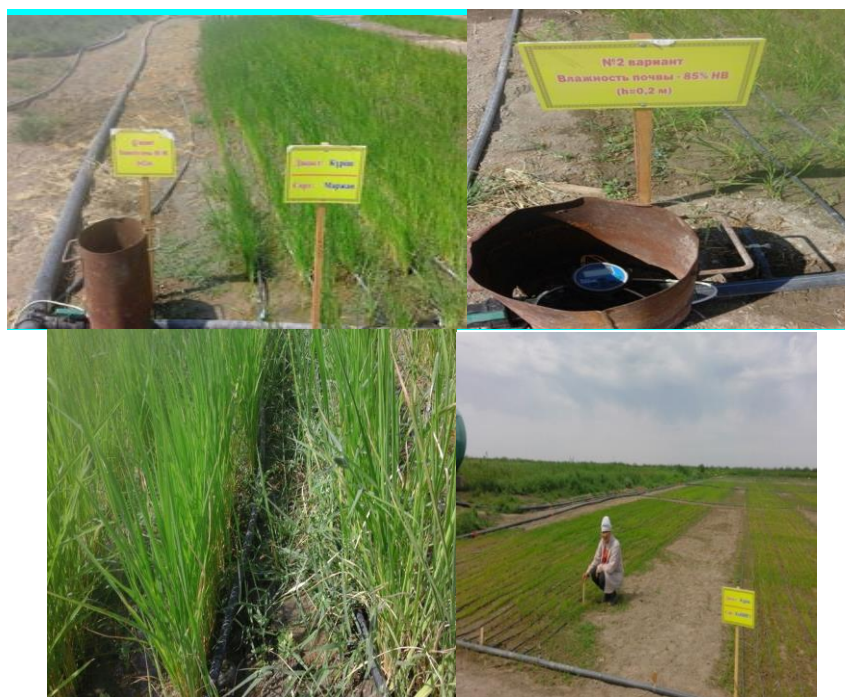


Рисунок 3 – Полевые закладки для изучения капельного орошения риса

Плотность естественного сложения почвы определяли по А.Н.Качинскому через 0,1м, твердой фазы –пикнометрическим методом для тех же слоев. Влажность почвы измеряли термостатно-весовым методом в слое почвы 0-1м, ежедневно наблюдали за давлением почвенной влаги. Суммарное водопотребление определяли с помощью автоматизированного счетчика Фенологические наблюдения проводились на опытных площадках каждого варианта исследований. Отмечались даты таких фаз развития, как: всходы, кушение, трубкование, выметывание метелок, молочная, восковая и полная спелость зерна.

Результаты исследований и их обсуждение. Для поддержания водного режима согласно по первому варианту опыта первый полив в 2017 г. было произведено 19 мая, а в 2018 г. - 22 мая и в 2019 г. - 13 июня. С поливной нормой 410 м³/га в 2017 годы общее число поливов составило 11, 13 и 12 и соответственно с оросительной нормой 4510, 5330, 4920м³ /га. Продолжительность периодов между поливами менялась от 3 до 20 суток . В 2017 году число поливов нормой 410 м³/га до конца фазы кушения риса составило 5, а в в 2018 г. – 4 и 2019г.-2, с нормой 370 м³/га в последующие фазы соответственно составило 15, 16 и 17 с продолжительностью между поливами от 2 до 16 суток (таблица 1).

Таблица 1 – Общее количество поливов и нормы водопотребления по трем вариантам

Показатели	Количество поливов			Оросительная норма, м ³ /га
	Поливная норма, м ³ /га			
Почвенная влажность перед поливом, %НВ	2017г.	2018г.	2019г.	
1-ый вариант 75% НВ (h=0.2м)	11 410	13 410	12 410	4510,5330,4920
2-й вариант 85% НВ,(h=0.2м)	15 370	17 370	16 370	5550,6290,5920
3-й вариант 95% НВ,(h=0.2м)	18 360	16 360	17 360	6480,5760,6120

Согласно по трем вариантам водного режима почвы эвапотранспирация аэробного риса варьировалась в пределах 6190-7510 м³/га. Наибольшее численное значение

сложилось в третьем варианте, за годы проведенного опыта объем в среднем составил - 7510 м³/га, наименьшая эвапотранспирация получена в первом варианте которая составляет 6190 м³/га (таблица 2).

Таблица 2 – При разных режимах орошения риса расчет суммарного водопотребления

Варианты	Оросительная норма		Осадки		Использование почвенной влаги		Эвапотранспирация, м ³ /га
	м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4920	79,48	1150	18,57	120	1,95	6190
2	5920	81,65	1150	15,86	180	2,49	7250
3	6120	81,49	1150	15,31	240	3,2	7510

Суммарное водопотребление риса наибольшим сложилось в варианте с режимом орошения 95%НВ -7510м³/га (таблица 3). В структуре суммарного водопотребления в разных вариантах режима орошения на долю оросительной воды приходилось от 79,48-81,49 % общего расхода воды, до 15,31-18,57% суммарного водопотребления риса в основном покрывалось выпадавшими за вегетационный период атмосферными осадками. Объем воды на формирование единицы продукции были незначительно высокими при поддержании предполивного порога влажности почвы на уровне 75% НВ. Как показывает результаты наблюдений, урожайность риса обеспечивается при предполивной влажности почвы не ниже 75%НВ.

Таблица 3 – Коэффициент водопотребления и затраты оросительной воды при разных водных режимах почвы

Варианты	Суммарное водопотребление м ³ /га	Урожайность т/га	Оросительная норма, м ³ /га	Коэффициент водопотребления	Затраты оросительной воды на 1 т риса, м ³ /т
1	2	3	4	5	6
1	6190	4,2	4920	1473	1171
2	7250	4,6	5920	1576	1286
3	7510	4,0	6120	1877	1530
НСР ₀₅		0.3401			

Продуктивность различных сортов риса в результате проведенного опыта показали, что при капельном орошении есть некоторые отличия от традиционного полива. Если при капельном орошении средняя высота риса на 30-м дне возделывания составила 55-56 см, тогда как этот показатель при традиционном поливе составлял 70-72 см. Естественно длина корневой системы изменяется, если в первом способе 3-5 см, а напротив при втором способе 7-10 см.

Выводы. В результате проведенного опыта за 2017-2019гг. внедрение капельного орошения в условиях Кызылординской области, преимущественно расход поливной воды сокращается на порядок по сравнению с обычной технологией возделывания риса с затоплением.

Водораспределение на рисовых оросительных системах осуществляется по принципу контролирования уровней воды, одновременно являющимися регулированием расходов. Такое положение объясняется простотой его технического осуществления в увязке взаимодействия всех звеньев оросительной сети. При совершенствовании конструктивных элементов существующих рисовых оросительных систем на закрытые системы, то они являются низконапорными. Открытые водопроводящие и сбросные

каналы необходимо заменить трубопроводами. Преимуществом по сравнению с открытыми закрытые рисовые системы существенным имеют более высокий КЗИ то есть на 10-15% и создает лучшие условия для автоматизации.

Большинство рисосеющих хозяйств ныне нуждается в полной реконструкции ранее построенных рисовых систем и дооснащение их необходимой техникой. Однако вопросы эти решать весьма сложно из-за больших денежных затрат, нередко превышающих новое строительство. Радикальным средством борьбы с технологическими потерями оросительных вод в руслах открытого типа является использование противоточных покрытий. Основным экономический эффект от автоматизации обусловлен повышением урожайности. Процент прибавления урожая зависит от степени автоматизации, мелиоративного состояния земель и общего уровня агротехники.

Литература:

- [1] Джулай, А.П. Культура риса на Кубани. – Краснодар, 1980. – С.153
- [2] Ерыгин, П.С. Физиологические основы орошения риса Москва, 1960. – С.50
- [3] Olzhabayeva, A.O., Rau A.G., Sarkynov E.S., Baimanov Z.N., Shomantayev A.A. Effect of Irrigation and fertilizers on Rice yield in conditions of Kyzylordajrrigation Array//BIOSCJENCES BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA, – 2016. – Vol.13(4). – P.2045-2053
- [4] Амандыков, А.А. Влияние сроков посева в сочетании с нормами высева на урожай районированных сортов риса в условиях Кызылординской области: информация о работах Казахского НИИ риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – С. 35.
- [5] Жайлыбаев, К.Н., Байзакова Г.А., Байкенжеев И.Б. Особенности возделывания риса сорта Краснодарский 424 // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алма-Ата, 1984. - №8. - С. 30-35.
- [6] Сейдахметов, Ш.С. Способы посева как фактор повышения урожайности риса // Научные основы производства риса в Казахстане. Алма-Ата, 1987. - № 5. – С. 129-139.
- [7] Алешин, Е.П. Водный режим рисового поля на период прорастания семян// Физиология растений, – 1959. – Т.6. – С.20-27.
- [8] Величко, Е.Б. Рациональное использование воды при возделывании риса. – Краснодар, 1965. – 120с.
- [9] Длимбетов, К.Д., Кошкарров С.И. О результатах изучения различных режимов орошения риса на засоленных почвах: информация о работах КазНИИ риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – С.6-8.
- [10] Ерыгин, П.С. Физиологические обоснование орошения риса затоплением //Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: АН СССР, 1952. – С.115-121.
- [11] Амандыков, А.А. Влияние сроков посева в сочетании с нормами высева на урожай районированных сортов риса в условиях Кызылординской области: информация о работах Казахского НИИ риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – С. 35.
- [12] Величко, Е.Б., Шумаков Б.Б. Технология получения высоких урожаев риса М.:Колос, 1984, 83с
- [13] Вишневская, В.Д. Влияние слоя затопления на температуру воды и почвы на рисовом поле//Тр.ДВНИГМИ,1973 Вып.74 с.63-69
- [14] Жайлыбаев, К.Н., Байзакова Г.А. Особенности формирования высоких урожаев риса в низовьях Сырдарьи // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1981. - №2. – С. 21-27.
- [15] Зубаиров, О.З. Инновационные способы полива и использованием их для орошения Алматы, – 2012. – С.9-10
- [16] Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта – Москва Агропромиздат, 1985г. С248-260

References:

- [1] Dzhulay, A.P. Kul'turarisana Kubani. – Krasnodar, 1980. – С.153[in russian]
- [2] Yerygin, P.S. Fiziologicheskiyeosnovyoro sheniyarisa Moskva, 1960, - С.50[in russian]
- [3] Olzhabayeva, A.O., Rau A.G., Sarkynov E.S., Baimanov Z.N., Shomantayev A.A. Effect of Irrigation and fertilizers on Rice yield in conditions of Kyzylordajrrigation Array//BIOSCJENCES

BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA, - 2016. – Vol.13(4). – P.2045-2053. [in english]

[4] **Amandykov, A.A.** Vliyaniye srokov poseva v sochetanii s normami vyseva na urozhay rayonirovannykh sortov risa v usloviyakh Kyzylordinskoy oblasti: informatsiya o rabotakh Kazakhskogo NII risa. – Alma-Ata: Kaynar, 1974. – P. 35. [in russian]

[5] **Zhaylybayev, K.N.**, Bayzakova G.A., Baykenzheyev I.B. Osobennosti vozdeystviya risa sorta Krasnodarskiy 424 // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. – Alma-Ata, 1984. - №8. – P. 30-35. [in russian]

[6] **Seydakhmetov, S.H.S.** Spособы poseva kak faktor povysheniya urozhaynosti risa // Nauchnyye osnovy proizvodstva risa v Kazakhstane. Alma-Ata, 1987. - № 5. – P. 129-139. [in russian]

[7] **Aleshin, Ye.P.** Vodnyy rezhim risovogo polya na period prorstaniya semyan // Fiziologiya rasteniy. – 1959. – T.6. – P.20-27[in russian]

[8] **Velichko, Ye.B.** Ratsional'noye ispol'zovaniye vody pri vozdeystvii risa. – Krasnodar, 1965. – 120 p. [in russian]

[9] **Dlimbetov, K.D.**, Koshkarov S.I. O rezul'tatakh izucheniya razlichnykh rezhimov orosheniya risa na zasolennykh pochvakh: informatsiya o rabotakh KazNII risa. – Alma-Ata: Kaynar, 1974. – P.6-8. [in russian]

[10] **Yerygin, P.S.** Fiziologicheskiye obosnovaniye orosheniya risa zatopleniyem //Biologicheskiye osnovy oroshayemogo zemledeliya. – M.: AN SSSR, 1952. – P.115-121. [in russian]

[11] **Amandykov, A.A.** Vliyaniye srokov poseva v sochetanii s normami vyseva na urozhay rayonirovannykh sortov risa v usloviyakh Kyzylordinskoy oblasti: informatsiya o rabotakh Kazakhskogo NII risa. – Alma-Ata: Kaynar, 1974. – P. 35. [in russian]

[12] **Velichko, Ye.B.**, Shumakov B.B. Tekhnologiya polucheniya vysokikh urozhayev risa M.:Kolos, 1984, 83p [in russian]

[13] **Vishnevskaya, V.D.** Vliyaniye sloya zatopleniya na temperaturu vody i pochvy na risovom pole//Tr.DVNIGMI,1973 Vyp.74 P.63-69[in russian]

[14] **Zhaylybayev, K.N.**, Bayzakova G.A. Osobennosti formirovaniya vysokikh urozhayev risa v nizov'yakh Syrdar'i // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. Alma-Ata, 1981. - №2. – P. 21-27. [in russian]

[15] **Zubairov, O.Z.** Innovatsionnoye sposoby poliva i ispol'zovaniyem ikh dlya orosheniya Almaty, – 2012. – S .9-10[in russian]

[16] **Dospekhov, B.A.** Metodika polevogo opyta – Moskva Agropromizdat, 1985g. P248 – 260[in russian]

ТАМШЫЛАТЫП СУАРУДА КҮРІШ ДАҚЫЛЫНЫҢ СУДЫ ТҰТЫНУЫ ЖӘНЕ ӨНІМІ

Олжабаева А.О.¹, PhD

Байманов Ж.Н.², техника ғылымдарының кандидаты

Умбетова Ш.М.¹, техника ғылымдарының кандидаты

Жусупова Л.Қ.¹, PhD

¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

²*Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш ғылыми-зерттеу институты, Қызылорда қ., Қазақстан*

Андатпа. Барлық ауыл шаруашылығы дақылдарынан жоғары және тұрақты өнім алу барлық мәдени өсімдіктерге тән бірқатар шарттарды орындауды талап етеді. Бұл шарттарды іс жүзінде жүзеге асыруды егіншіліктің жоғары мәдениеті деп тұжырымдауға болады. Сонымен қатар, әрбір дақылға қатысты дақылдың қалыптасуының нақты факторлары, демек, оны өсірудің тек соған ғана қатысты немесе ол үшін бірінші дәрежелі маңызы бар және биологиялық тұрғыдан туындайтын нақты әдістері де болады және ол осы түрдің экологиялық ерекшеліктері.

Күріш дақылғы сумен бастырылып өсуі және осылайша атмосфералық оттегінен оқшауланған топырақта өсіп, жеміс бере алатындығы соңғысының күріш өсімдігінің өмірінде жоғары және жан-жақты рөл атқармайды дегенді білдірмейді. Су басқан топырақта күріш тұқымының өнуі кезінде, бірқатар зерттеушілердің пікірінше, жасушаның бөлінуі және ұрық тамырының өсуі тежеледі. Анаэробты жолға ауысу тамырдың өсуін тежейді және ұрық меристемасының жасушалық бөлінуін толығымен тоқтатады. Күріштің далалық өнгіштігінің жеткіліксіздігінің ең ықтимал себебі ұрық тамырларының қалыптасуының кешігуі болып табылады.

Жер асты суару жүйелерін үнемі жетілдіру суарудың жаңа әдісі – тамшылатып суарудың пайда болуына әкелді. Ол суармалы дақылдың тамыр аймағына су мен қоректік заттарды диаметрі шағын полимерлі құбырлар желісі арқылы баяу, кейде үздіксіз жеткізуге негізделген. Суарудың бұл әдісінің басты артықшылығы - нүктелік микросу ағындары - тамшыларды пайдалана отырып, өсімдіктерді сумен және қажетті мөлшерде тыңайтқыштармен үнемі қамтамасыз ету. Тамшылатып суаруды қолдану суармалы судың мөлшерін үнемдеуге кең мүмкіндіктер ашады, яғни суармалы суының шығынын 3-5 есеге қысқартуға, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға, өндірістің тиімділігін 90%-ға дейін арттыруға, сонымен қатар суаруды толық автоматтандыруға мүмкіндік береді. Бұл мақалада Қарауылтөбе тәжірибе шаруашылығында күрішті тамшылатып суару технологиясын қолдану арқылы су ресурстарының тиімділігін арттыру қарастырылған.

Тірек сөздер: тамшылатып суару, ылғалдану пішіні, суару режимі, маусымдық суару нормасы, эвапотранспирация.

WATER CONSUMPTION AND RICE YIELD UNDER DRIP IRRIGATION

Olzhabayeva A.O.¹, PhD

Baimanov Z.N.², candidate of technical sciences

Umbetova S.M.¹, candidate of technical sciences

Zhussupova L.K.¹, PhD

¹ *Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

² *Kazakh Research Institute of Rice named after I. Zhakhaev, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. Obtaining high and stable yields of all agricultural crops requires the fulfillment of the boundaries characteristic of all cultivated plants. The realization of these conditions in practice can be built up as a high culture of agriculture. Together with those that primarily relate to each cultural and specific factor that forms the crop, and hence to other specific methods of its cultivation, it is only natural that it is of great importance and follows from the biological and ecological characteristics of this species.

The fact that rice is able to grow and bear fruit on soil covered with a layer of water and thus isolated from atmospheric oxygen does not mean at all that the latter does not play a high and versatile role in the life of the rice plant. During the germination of rice seeds in flooded soil, according to a number of researchers, inhibition of cell division and growth of the germinal root occurs. Switching to the anaerobic metabolic pathway causes inhibition of root growth and completely stops cell division of the germinal meristem. The delay in the formation of germinal roots is the most likely cause of insufficient field germination of rice.

Constant improvement of subsoil irrigation systems has led to the emergence of a new method of irrigation - drip irrigation. It is based on a slow, sometimes continuous, supply of water and nutrients to the root zone of an irrigated crop through a network of small-diameter polymer pipelines. The main advantage of this method of irrigation is the constant supply of plants with water and fertilizers in the required quantity using point micro-water outlets - droppers. The use of drip irrigation opens up wide opportunities for saving irrigation water, that is, it helps to reduce irrigation water consumption by 3-5 times, increase crop yields, increase production profitability by up to 90%, and also fully automate irrigation. This article discusses improving the efficiency of water resources through the use of drip irrigation technologies for rice at the Karaultyubinsk experimental farm.

Keywords: drip irrigation, humidification circuit, irrigation regime, irrigation rate, evapotranspiration.

УВЕЛИЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В СИДЕРАЛЬНОМ ПАРЕ ИЗ ГОРЦА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО

Малицкая Н.В.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
natali_gorec@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4382-2357>

Аширбеков М.Ж.¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
mukhtar_agro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8843-6516>

Серда С.Г.²,

sergey_sereda.00@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0593-5839>

Хаймулдинова³ А.К., кандидат технических наук
ahaymuldinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4629-6954>

Джумадилова Н.М.³, магистр технических наук

¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева»
г. Петропавловск, Казахстан

² ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция имени А.Ф.Христенко»
Карагандинская обл., Казахстан

³ НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева», г. Астана, Казахстан

Аннотация. В засушливых почвенно – климатических условиях Акмолинской области парование почвы является важным приемом. Почву очищают от сорняков, накапливают и сохраняют в ней влагу. Удобрят почву с помощью сидерации, используя внедренную в производство и возделываемую в северном регионе нетрадиционную культуру из семейства Гречишных – горец забайкальский (*Polygonum divaricatum* L. Nakai ex Mori).

По разработанной безопасной технологии сидерального пара горец достигает 77 т/га общей массы. После ее заделки в первый год жизни культуры и минерализации к весне следующего года, в пахотном слое почвы гумуса, %; азота, фосфора и калия, мг/ 1000 гр почвы составило: 5,5; 25; 23; 130 в сравнении с контрольным вариантом чистого пара, соответственно: 4,9; 18; 17; 116. Качество подготовки сидерального пара как предшественника оценили по производству зерна яровой мягкой пшеницы. Сорт Светланка, рекомендованный к возделыванию в Акмолинской области, в процессе развития сформировал 372 продуктивных стебля/1м², 25 зерен в колосе, 1 000 семян массой 40 г. Урожайность зерна составила 33 ц/га. На варианте чистого пара данные показатели, соответственно, составили: 330, 23, 38, 24. Класс качества зерна по технологическим показателям на варианте сидерального пара был первым, чистого – третьим.

Рекомендуется готовить почву по разработанной технологии сидерального пара из горца забайкальского в условиях Акмолинской области для возделывания зерновых культур.

Ключевые слова: горец забайкальский, сидеральный пар, плодородие почвы, мягкая пшеница, урожайность зерна.

Введение. В структуре посевных площадей Северного Казахстана подготовке пара, особенно в зоне неустойчивого увлажнения, надо уделять внимание и время и оставлять под данный элемент структуры 20-25% площади. По пару реализуются безопасные элементы технологии возделывания, дающие экономический эффект рентабельности в 20% [1]. Сидерация пара является безопасным агроприемом [2], а нетрадиционная культура - горец забайкальский (*Polygonum divaricatum* L. Nakai ex Mori) из семейства Гречишных – отличным сидератом [3, с.158]. Это долголетнее верховое рыхлокустовое растение ярового типа развития. Надземную часть в первый год его жизни запахивают в почву. Высота растения составляет выше 100 см. Листья имеют продолговато-ланцетную форму цельнокрайнего типа. Цветки обоеполые, собранные в крупные метельчатые соцветия. Плод – трехгранный орешек, до 4...6 мм длиной. Корневая система стержневого типа [4, с.10-16].

Из-за бессменного возделывания зерновых культур, бессистемного применения химических средств защиты растений и снижения темпа внесения удобрений, в почве

происходит снижение содержания гумуса. Агрофизические свойства почвы при подготовке сидерального пара положительно отражаются на урожайности последующих культур и качестве продукции. Горец накапливает большое количество органической массы 30,02 т/га, после его минерализации в пахотном слое почвы глубиной 20 см гумуса составило 57,2 т/га [5].

Подготовку сидерального пара сравнивают с распространенным видом паров - чистым как контрольным вариантом. Так, в поле чистого пара гумуса в слое 20 см образовалось 47,5 т/га, что на 10 т меньше, чем по пару из горца забайкальского [5]. Благодаря, мощной корневой системе стержневого типа, горец усваивает кальций, магний и перекачивает их из подпахотных горизонтов в пахотный слой, то есть насыщает почвенный поглощающий комплекс обменными основаниями. После запашки растительной массы, химический состав почвы пополняется азотом, фосфором и калием, (кг/га): 318,77; 50,20; 220,88. Плодородие пахотного слоя увеличивается, благодаря, равновесному распределению элементов.

В процессе роста горца забайкальского корневая система успевает преобразовать слабогумусированную почву в благоприятную мелкокомковато – зернистую структуру [6]. Вновь образованный перегной способствует формированию структурных агрегатов, не размываемых водой. Сумма структурных агрегатов (10-0,25 мм) в 20 сантиметровом слое почвы чистого пара была наименьшей 58,49%, водопрочных – 34,26%, чем в поле после запашки горца забайкальского, соответственно, 76,59 и 54,78% [6]. Положительно измененная почва содержит влагу, питание, также соответствует экономическому порогу вредоносности по чистоте от сорняков. Таким образом, подготовленный пар, позволяет возделывать пшеницу по экологической технологии. Оценить пары в качестве предшественника можно по урожайностям последовательно возделываемых культур. Даже, внося в почву низкие дозы азотных удобрений [7], сидеральный пар эффективно повышает урожайность сельскохозяйственных культур на 63,5% [8].

Сравнительная урожайность зерна пшеницы по пару из горца забайкальского составила 1,63 т/га зерна пшеницы, по чистому пару – 1,40 т/га [5]. Качество казахстанской пшеницы влияет на внешний спрос и, конечно же, на ее стоимость. Продкорпорация заявила, что до 2011 года урожай зерна в Казахстане практически полностью состоял из высококачественной пшеницы. В 2012-2014 доля зерна третьего класса на элеваторах составляла 70%, в 2015 - 65%, а в 2016 – лишь 45% [9, с.248-262]. Пар позволяет улучшить качество зерна пшеницы, в нем накапливается белок и увеличивается количество клейковины до 31,6 [10]. Качество зерна пшеницы: сырой белок, %; сырая клейковина, %; стекловидность, %; натурная масса, г/л. получено следующим, после горца забайкальского: 15,0; 26,3; 75,3; 740. в сравнении с чистым паром: 15,0; 28,6; 78,4; 741 [3].

Следовательно, актуальность темы заключается в научно-обоснованной технологии подготовки сидерального пара из горца забайкальского для повышения урожайности зерна яровой мягкой пшеницы и его технологического качества в условиях Акмолинской области.

Цель: подготовить сидеральный пар из горца забайкальского в условиях Акмолинской области для производства качественного зерна мягкой пшеницы.

Задачи: - Сравнительная оценка роста и развития горца забайкальского и оценка подготовки сидерального пара на разных вариантах;

- Элементы структуры урожая и урожайность, возделываемой мягкой пшеницы по сидеральному пару;

- Технологические показатели качества зерна пшеницы.

Материалы и методы исследования. В условиях Акмолинской области на полевом стационаре провели научный опыт «Производство качественного зерна яровой мягкой пшеницы по сидеральному пару из горца забайкальского».

Схема опыта:

1. Чистый пар – контроль
2. Сидеральный пар – широкополосный посев
3. Сидеральный пар – сплошной посев

Данный опыт, площадь делянки в котором составила 24 м², размещение было рендомизированным, повторность – трехкратной, заложили на черноземе обыкновенном с содержанием гумуса 4,1% в календарные годы: 2018, 2019 и 2020. В следующие годы: 2019, 2020, 2021 подготовку предшественников оценивали по результатам урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы сорта Светланка.

Рекомендованная технология подготовки чистого пара для Акмолинской области. Поле под чистый пар как отличного предшественника тщательно готовят для возделывания ведущих сельскохозяйственных культур, в том числе пшеницы по экологической технологии возделывания. В поле после ячменя, проводили агромероприятия для улучшения его фитосанитарного состояния и накопления влаги. В технологию подготовки пара входили обработки сезонных циклов. Осенняя основная обработка проводилась на глубину 25-30 см. Зимой задерживали снег СВУ – 2,6 с помощью валков, расположенных через 4 м, поперек господствующих ветров. Весной бороновали почву на глубину 5-6 см и промежуточно ее обрабатывали до 6-8 см. Летом с июня по июль проводили 4 обработки с 8 до 20 см, с пятой в августе вносили перепревший навоз в дозе 40-60 т/га, который заделывали на глубину 25-27 см.

Рекомендованная технология подготовки сидерального пара для Акмолинской области: для снижения засоренности по стерневому фону зерновых культур, подготавливаемых под пар, осенью почву культивировали на глубину 20-22 см [4]. Зимний запас снега сохранили весной методом боронования. В конце первой декады мая против сорных растений в фазе белых нитей пар прокультивировали на глубину 8-10 см. Перед посевом горца забайкальского почву также прокультивировали на глубину 5-6 см. Выселили семена сеялкой СЗС-2,1 в середине мая. Посевные делянки засеивали широкорядным способом с междурядьем 30 см. Норма высева горца забайкальского составила 3 кг/га.

Конфигурация посева. В первом варианте обсеивали прямоугольные стороны делянки (2*12м), продольными полосами засеивали внутреннюю площадь делянки. Ширина полосы равна 2м, расстояние между ними – 8 м. Во втором варианте технология такая же, но посев сплошной.

Междурядья горца механизировано обрабатывали против засоренности. Первую обработку проводили в фазе первого-второго настоящего листа на глубину 5-6 см; вторую - в фазе бутонизации на глубину 8-10 см, сочетая ее с подкормкой растений. Растения сплошного посева раньше вступали в фазу цветения (первая декада августа), полосного – позже (конец второй декады августа). Срок укоса зеленой массы – первая-вторая декады августа (начало фазы цветения). В данный период корни достигали глубины 30-50 см, выросшей массы было достаточно, чтобы оснастить почву соответствующим химическим составом по макро и микроэлементам. Наряду со скашиванием, массу сразу же измельчали и заделывали в почву на глубину 20-22 см плугом. Данные приемы совмещали с выпадением осадков для ускоренного разложения растительной массы и образования гумуса. Следующие две обработки почвы проводили подряд через каждую неделю и последнюю в первой декаде сентября. Таким образом, подготовленный пар по влаге, питанию и фитосанитарному состоянию был подготовлен для производства зерна яровой мягкой пшеницы.

Рекомендованная технология возделывания яровой мягкой пшеницы для Акмолинской области. На следующий год после ранневесеннего боронования и предпосевной обработки почвы проводили посев яровой мягкой пшеницы, допущенного к возделыванию в Акмолинской области среднеспелого сорта – Светланка. Зерно первой репродукции высевали 21 мая с нормой высева 3,5 млн. всхожих семян/га. Способ посева был рядовым с шириной междурядий 23 см, глубина посева составила 6-8 см. В период

ухода за растениями посевы механизированно обрабатывали боронами. Первая обработка проводилась через 4 дня после посева, вторая – через 2 недели после него (довсходовое и после всходовое боронование).

В начале третьей декады августа приступили к массовой уборке урожая пшеницы. Урожай зерна убирали в фазе восковой его спелости комбайном Sampo-500 («Sampo Rosenlew», Финляндия).

В полевом опыте были проведены следующие учеты и анализы:

1. Рост и развитие сидеральной культуры. Биометрические учеты растений горца забайкальского (высота, см; масса, г; количество листьев, побегов, соцветий, шт; средний размер листовой пластинки, см²) определяли у 10 растений в фазу цветения. Данные учеты проведены по методическим указаниям для проведения полевых опытов с кормовыми культурами [11, с.15-25].

2. Показатели качества подготовки паров: сумму структурных агрегатов 10-0,25мм., %, определяли по методике Н.И. Саввинова [12, с.96-110], элементы органо-минерального питания почвы: гумус – по ГОСТ 26213-91 [13, с.3-4], нитратный азот - по ГОСТ 26488-85 [14, с.2-3], подвижный фосфор и обменный калий – ГОСТ 26205-91 [15, с.3-6]. Образцы почвы отбирали весной перед посевом яровой мягкой пшеницы в пахотном слое глубиной 30 см. Анализировали по 2 образца с каждого варианта и двух несмежных повторностей.

3. Рост и развитие яровой мягкой пшеницы: густоту стояния, сохранность растений, шт. подсчитывали на четырех пробных площадках размером 0,25м² для определения количества растений на общей площади 1м². Первую рамку широкой стороной накладывали на 2 рядка, следующие рамки таким же образом размещали в других частях делянки.

Урожайность зерна, т/га. Взвешивали бункерный вес зерна с учетной части делянки, далее пересчитывали его на 14% влажность и 100% чистоту.

Среднее число зерен в колосе (штук) считали у десяти растений, отобранных на четырех пробных площадках размером 0,25 м².

Массу 1000 зерен, г определяли по сумме двух проб (500 зерен), взятых из среднего образца.

Вышеперечисленные показатели для яровой мягкой пшеницы определяли на всех вариантах опыта в двух несмежных повторностях. Учеты проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [16, с.85-105].

4. Качество зерна на натуру, клейковину определяли по СТ РК 1046-2008 Пшеница. Технические условия [17, с.18-23]. Технологическая оценка зерна была проведена в лабораторных условиях НПЦЗХ им. А.И. Бараева.

5. Для экспериментальных данных определяли наименьшую существенную разницу (НСР₀₅) по методике Б.А. Доспехова [18, с.223-228]. Определяли и средние (M) и стандартные ошибки к ним (SEM). Обработку данных проводили в программе Microsoft Excel 2010.

6. Метеорологические данные в период исследования: май – сентябрь по календарным годам с 2018 по 2021 отбирали на сайте (<http://www.pogodaiklimat.ru>) [19].

Результаты и обсуждение. Метеорологические условия в период подготовки сидерального пара в 2018 году обеспечили очень высокую увлажненность почвы за вегетационный период (297 мм). В мае всходы горца развивались в прохладных условиях (9°C), дальнейшее развитие культуры до цветения происходило во влажных условиях (128мм), зеленую массу горца переработали на органическое вещество в сырых условиях (135 мм). В 2019 году посев прошел в условиях относительной засухи (ГТК = 0,10), дальнейшее развитие растений проходило в недостаточно влажных условиях (52 мм), после заделки сырья, влаги было достаточно для образования гумуса (110 мм). В 2020 году посев был проведен в полузасушливый период (ГТК = 0,14), но растения перенесли его неплохо, необходимого развития достигли, вес стеблестоя был немного ниже, чем во

влажные годы. В процессе заправки зеленой массы влаги было недостаточно (47 мм), поэтому зеленый слой сырья при заправке постарались оставить сверху в качестве мульчирующего, в почве в основном осталась корневая масса.

Метеоусловия в период возделывания яровой мягкой пшеницы. В 2019 году начали сев культуры в первой декаде мая (12,8 мм), семена глубоко не заделывали, регулировали количество обработок почвы. В июне условия улучшились (ГТК = 0,23), кушение прошло благополучно, фазы развития проходили быстрее, количество продуктивных побегов снизилось на 10-20%, озерненность колоса и масса 1000 зерен получены в оптимальных пределах. Семена сформировались среднего размера, урожайность получена выше среднего уровня, здесь есть влияние высокой репродукции семян и сидерального пара, технологическое качество зерна соответствовало 1-3 классам СТ РК 1046-2008.

В 2020 году всходы получили быстро, так как температура в мае была высокой (17,5°C), в целом проведены все запланированные агромероприятия, всходы получены развитыми, оптимальной густоты. В период кушения у растений меньше образовалось узловых корней из-за недостатка влаги (9,5 мм) по отношению к питанию. Фазы развития пшеницы: выход в трубку и колошение развивались стабильно (ГТК = 0,18), зерна в колосе образовались достаточно, урожайность зерна получена выше оптимального уровня, благодаря предшественнику, технологическое качество зерна соответствовало 1-3 классам СТ РК 1046-2008.

В 2021 году густота стояния растений была снижена на 30%, всходы быстро развивались, но дополнительных побегов сформировалось на 30% меньше из-за недостаточной влажности почвы (ГТК = 0,10). Кушение проходило быстрее оптимального срока (ГТК=0,07), следующие фазы развивались умеренными темпами (ГТК = 0,19), здесь повлияло качество предшественника на количество колосьев и зерен в колосе. Условия для налива семян были оптимальными (ГТК = 0,21), урожайность получена высокостабильной, технологическое качество зерна соответствовало 1-3 классам СТ РК 1046-2008.

Технология сидерального пара включает возделывание зеленого сырья из горца забайкальского (таблица 1) и его переработка на глубину 20-22 см плугом как эффективным способом для обогащения почвы [20, с.38]. Непосредственно, плодородная почва играет большую роль в газовой-атмосферном режиме планеты для поддержания современного оптимального климата и для увеличения урожайности последующих культур [21, с.25]. Внешние параметры растений горца забайкальского зависели от природно-климатических условий, наблюдаемых нами в календарные годы исследования.

Следовательно, параметры роста, массы, количества надземных органов были крупнее в 2019 г, меньше в 2020 и еще меньше в 2018 годах.

По вариантам сидерального пара на широкополосном посеве параметры растений доминировали перед другим вариантом, таблица 1. Из показателей, определяющих выход сырьевой массы, отметим вес стебля, где прибавка в 80 г была достоверной; по массе корня прибавка в 9 г также была достоверной. Зато на сидеральном паре сплошного посева более плотный стеблестой (81 шт/1м²) сформировал высокорослый, хорошо облиственный габитус [22], соответственно 120 см и 95 листьев на одном растении.

По выходу общей массы горца забайкальского, которая зависит от густоты стеблестоя, наличия листьев, стеблей, соцветий и веса стеблей, на варианте широкополосного сидерального пара прибавка массы составила 12 т/га и была достоверной в соответствии с НСР₀₅ = 1,78.

Сидеральный пар сформировался в условиях ближе к среднепогодным для Северного региона Казахстана или вегетационный период был среднеобеспечен влагой.

Более богатой по содержанию элементов питания почва была на варианте: сидеральный пар широкополосного посева, чем на сидеральном паре сплошного посева, в сравнении с чистым паром, таблица 2. Так, по фосфору как труднодоступному элементу в регионе, прибавка в 6 мг/1000 г почвы была достоверной (НСР₀₅ =1,07), по азоту,

соответственно, 7мг ($HCP_{05} = 1,17$).

На формы и доступность фосфора [23] влияют размер агрегатов почвы, их распределение и стабильность для усиления физико-химических и биологических процессов в почве [24]. Почва сидерального пара широкополосного посева была структурированной на 13% по агрегатному составу, в сравнении с чистым паром.

Таблица 1 – Сравнительная оценка роста и развития горца забайкальского на сидеральные цели в фазу цветения с 2018 по 2020 год (в среднем за 3 года)

Показатели	Сидеральный пар – сплошной посев	Сидеральный пар – широкополосный посев	M±SEM	HCP ₀₅
Высота одного стебля, см	120	107	114 ± 9,19	
Вес одного стебля, г	70	150		4,33
Количество листьев на растении, шт	95	126	111 ± 21,92	
Количество побегов на растении, шт	16	22	19 ± 4,24	
Количество соцветий на растении, шт	80	105	93 ± 17,67	
Средний размер листовой пластинки, кв.см.	6	9	8 ± 2,12	
Густота стеблей, шт/1м ²	81	67	44±9,89	
Урожайность зеленой массы, т/1га	37	51		0,51
Длина корня, см	43	55	49 ± 8,48	
Масса корня, г	54	63		1,55
Урожайность корней, т/1га	28	26		1,37
Общий выход массы, т/1га	65	77		1,78

Таблица 2 – Качество сидерального пара, подготовленного в 2018 -2020 годы (в среднем за 3 года).

Вариант	Содержание гумуса, %	Азот, мг/1000 гр почвы	Фосфор, мг/1000 гр почвы	Калий, мг/1000 гр почвы	Сумма структурных агрегатов 10-0,25 мм, %
Чистый пар	4,9	18	17	116	72,38
Сидеральный пар – широкополосный посев	5,5	25	23	130	93,64
Сидеральный пар – сплошной посев	5,2	20	19	125	87,26
M±SEM	5,2 ± 0,3				84,42 ± 10,90
HCP ₀₅		1,17	1,07	6,00	

Метеорологические условия трех лет исследования и качество паров повлияли следующим образом на показатели продуктивности яровой мягкой пшеницы сорта Светлана. Данный сорт отзывчив на влагу и питание почвы, которые имеют место в подготовленном сидеральном паре. Возделывая, по широкополосному предшественнику, у растений увеличивается количество продуктивных стеблей на 6%; озерненность колоса на 4% и масса 1000 зерен (прибавка в 2 г была достоверной $HCP_{05} = 1,86$) была больше, чем по чистому пару, таблица 3.

Зеленые удобрения повышают как плодородие почвы, так и соответственно, урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе пшеницы до 5 – 7 ц/га, на стабильном уровне [25].

Урожайность зерна по сидеральным парам: 33 и 31 ц/га, благодаря представленным

элементам структуры урожая превосходят среднюю по Акмолинской области - 18 ц/га и по чистому пару в опыте, соответственно, на 16 и 12%.

Интенсивное использование зеленых удобрений положительно влияет на содержание сырой клейковины в зерне [26]. Высокий процент клейковины был на варианте сидерального пара широкополосного посева, который превзошел контроль на 4%, по натуре зерна тот же предшественник достоверно превысил контроль на 40 г/л.

Таблица 3 – Показатели продуктивности яровой мягкой пшеницы сорта Светланка с 2019 по 2021 год (в среднем за 3 года).

Вариант	Общее количество стеблей, шт/1м ²	Количество продуктивных стеблей, шт/1м ²	Продуктивная кустистость	Озерненность колоса, шт	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, ц/га
Чистый пар	277	330	0,83	23	38	24
Сидеральный пар – широкополосный посев	354	372	0,95	25	40	33
Сидеральный пар - сплошной посев	337	358	0,94	24	39	31
M±SEM	323 ± 40,45	353 ± 21,38	0,90±0,06	24 ± 1		
НСР ₀₅					1,86	1,54

Влияние высокоценных семян, сидерального пара и благоприятных метеоусловий в период налива зерна показали увеличение качества зерна, в соответствии с СТ РК 1046-2008 Пшеница. Технические условия [17], таблица 4.

Таблица 4 – Технологические показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы с 2019 по 2021 год (в среднем за 3 года).

Вариант	Клейковина, %	Натура зерна, г/л	Класс зерна
Чистый пар	22	740	3
Сидеральный пар – широкополосный посев	26	780	1
Сидеральный пар - сплошной посев	23	750	3
M±SEM	24±2,08		2±1,15
НСР ₀₅		36,25	

Технологические показатели качества зерна определяют его класс. Среди исследуемых предшественников первый класс получен у широкополосного сидерального пара.

Выводы. Рекомендованная технология подготовки сидерального пара с запашкой горца забайкальского в первый год его развития показала благоприятное воздействие на увеличение гумуса в почве (5,5%). В сравнении с традиционной подготовкой чистого пара (4,9% гумуса) технология сидерального пара показала отличные результаты по урожайности зерна яровой мягкой пшеницы (33 ц/га) и его качеству, которое соответствует 1- 3 классам.

Сидеральный пар из горца забайкальского по апробированной технологии подготовки рекомендуется использовать в производственных условиях Акмолинской области.

Литература:

- [1] **Келер, В.В.**, Хижняк С.В. Аспекты повышения продуктивности и рентабельности производства зерна яровой пшеницы в Красноярском крае [Текст] // Вестник КрасГАУ, – 2019. - №6 (147). – С.28-34
- [2] **Kichamu-Wachira, E.**, Xu, Z., Reardon-Smith, K., Biggs, D., Wachira, G., Omidvar, N. Effects of climate-smart agricultural practices on crop yields, soil carbon, and nitrogen pools in Africa: a meta-analysis// Journal of Soils and Sediments, – 2021. – 21. - P. 1587–1597. DOI: 10.1007/s11368-021-02885-3
- [3] **Хуснидинов, Ш.К.** Нетрадиционные сидеральные культуры и плодородие почв Прибайкалья [Текст]: монография. – Иркутск: ИрГСХА, 1999. – 232 с.
- [4] **Костиков, И.Ф.**, Малицкая Н.В. Интродукция новых и малораспространенных культур в Северном Казахстане [Текст]. Часть 3 – Горец забайкальский (*Polygonum divaricatum*): монография. – Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2017. – 180с.
- [5] **Замашников, Р.В.**, Хуснидинов Ш.К., Шеметов И.И., Мартемьянова А.А. Роль новых многолетних растений в накоплении органического вещества почв Предбайкалья [Текст]// Вестник ИрГСХА, – 2007. – вып. 29. – С. 11 – 15.
- [6] **Замашников, Р.В.**, Хуснидинов Ш.К., Мартемьянова А.А., Дмитриева Е.Ш., Шеметов И.И. Влияние многолетних растений на накопление мортмассы и структурное состояние светло-серых лесных почв Предбайкалья [Текст] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Краснообск, – 2008. - № 8. – С.11–15.
- [7] **Chen, B.**, Liu, E., Tian, Q., Yan, C., Zhang, Y. Soil nitrogen dynamics and crop residues: a review// Agronomy for Sustainable Development, – 2014. – 34. – P. 429–442. DOI: 10.1007/s13593-014-0207-8
- [8] **Bharali, A.**, Baruah K.K., Bhattacharyya P., Gorh D. Integrated nutrient management in wheat grown in a northeast India soil: impacts on soil organic carbon fractions in relation to grain yield//Soil & Tillage Research, – 2017. – 168. – P.81–91. DOI: 10.1016/j.still.2016.12.001
- [9] Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы [Текст]: научное издание/ под общей редакцией академиков РАН: В.Ф. Федоренко, А.А. Завалина, Н.З. Милащенко.– М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 396с.
- [10] **Титов, Ю.Н.** Формирование качества зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников [Текст] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, – 2007. – №2. – С. 11–15.
- [11] Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под редакцией Ю.К. Новоселова. - М., 1997. – 156 с.
- [12] **Вадюнина, А.Ф.**, Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов [Текст]. – М.: Высшая школа, 1986. – 416 с.
- [13] ГОСТ 26213-91. Определение органического вещества (гумуса) по методу Тюрина в модификации ЦИНАО [Текст]. – Введен 1993–01–07. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 7 с.
- [14] ГОСТ 26488-85 Определение нитратов по методу ЦИНАО [Текст]. Введен 1986–01–07. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 4 с.
- [15] ГОСТ 26205-91. Определение подвижного фосфора и калия в карбонатных почвах по методу Мачигина в модификации ЦИНАО [Текст]. Введен 1993–01–07. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 8 с.
- [16] **Федин, М.А.** Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общие положения государственного сортоиспытания [Текст]. – Москва: Колос, 1985. – 1. – 263 с.
- [17] СТ РК 1046-2008. Пшеница. Технические условия. [Текст]. Введен 2008–12–30. – Астана: Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли РК, 2008. – 35 с.
- [18] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). [Текст], изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [19] Архив погоды [Электронный ресурс]/Погода и климат: [сайт], 2019. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28879> (дата обращения: 29.10.2019).
- [20] **Солодун, В.И.** Механическая обработка почвы и ее научное обоснование в Предбайкалье [Текст]: монография. – Иркутск: ИрГСХА, 2009 – 203 с.

[21] **Мартынова, Н.А.** Химия почв: органическое вещество почв [Текст]: учебно - методическое пособие. – Иркутск: Издательство ИГУ, 2011 – 255 с.

[22] **Анатолян, А.А.,** Тириков А.В. Жизненная стратегия многолетних растений в поливидовых агрофитоценозах в условиях Предбайкалья [Текст] // Вестник ИрГСХА, – 2016. – 77. – С.12-19.

[23] **Sharma, S.,** Kaur S., Choudhary Om P., Singh M., Al-Huqai A.A., M. Ali H., Kumar R. & Siddiqui M. H. Tillage, green manure and residue retention improves aggregate-associated phosphorus fractions under rice–wheat cropping// Scientific Reports, – 2022. – 12. – 7167. DOI: 10.1038/s41598-022-11106-x

[24] **Wang, Y.,** Hu N., Ge T., Kuzyakov Y., Wang Zh.-L., Li Zh., Tang Zh., Chen Yi, Wu Ch., Lou Y. Soil aggregation regulates distributions of carbon, microbial community and enzyme activities after 23-year manure amendment// Applied Soil Ecology, – 2017. – 111. – P. 65-72. DOI: 10.1016/j.apsoil.2016.11.015.

[25] **Tehulie, N.S.** and Tola T. Sh. The Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Growth and Yield of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)// Current Investigations in Agriculture and Current Research, - 2020. – 9 (1). DOI: 10.32474/CIACR.2020.09.000302

[26] **Talgre, L.,** Lauringson E., Roostalu H., Astover A. The effects of green manures on yields and yield quality of spring wheat// Agronomy Research, – 2009. – 7(1). – P. 125-132.

References:

[1] **Keler, V.V.,** Khizhnyak S.V. Aspekty povysheniya produktivnosti i rentabel'nosti proizvodstva zerna yarovoy pshenitsy v Krasnoyarskom krae // Vestnik KrasGAU. – 2019. - № 6 (147). – S.28-34 [in russian]

[2] **Kichamu-Wachira, E.,** Xu, Z., Reardon-Smith, K., Biggs, D., Wachira, G., Omidvar, N. Effects of climate-smart agricultural practices on crop yields, soil carbon, and nitrogen pools in Africa: a meta-analysis// Journal of Soils and Sediments, – 2021. – 21. - P. 1587–1597. DOI: 10.1007/s11368-021-02885-3

[3] **Хуснидинов, Ш.К.** Netraditsionnye sideral'nye kul'tury i plodorodie pochv Priбайkal'ya: monografiya. – Irkutsk: IrGSKhA, 1999. – 232 s. [in russian]

[4] **Kostikov, I.F.,** Malitskaya N.V. Introduktsiya novykh i malorasprostranennykh kul'tur v Severnom Kazakhstane. Chast' 3 – Gorets zabaykal'skiy (*Polygonum divaricatum*): monografiya. - Petropavlovsk: SKGU im. M.Kozybaeva, 2017. - 180 s. [in russian]

[5] **Zamashchikov, R.V.,** Khusnidinov Sh.K., Shemetov I.I., Martem'yanova A.A. Rol' novykh mnogoletnikh rasteniy v nakoplenii organicheskogo veshchestva pochv Predbaykal'ya//Vestnik IrGSKhA, – 2007. – vypusk 29. – S. 11 – 15 [in russian]

[6] **Zamashchikov, R.V., Khusnidinov Sh.K.,** Martem'yanova A.A., Dmitrieva E.Sh., Shemetov I.I. Vliyanie mnogoletnikh rasteniy na nakoplenie mortmassy i strukturnoe sostoyanie svetlo-serykh lesnykh pochv Predbaykal'ya// Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki, – 2008. - № 8. – S.11–15 [in russian]

[7] **Chen, B.,** Liu, E., Tian, Q., Yan, C., Zhang, Y. Soil nitrogen dynamics and crop residues: a review// Agronomy for Sustainable Development, – 2014. – 34. – P. 429–442. DOI: 10.1007/s13593-014-0207-8

[8] **Bharali, A.,** Baruah K.K., Bhattacharyya P., Gorh D. Integrated nutrient management in wheat grown in a northeast India soil: impacts on soil organic carbon fractions in relation to grain yield//Soil & Tillage Research, – 2017. – 168. – P.81–91. DOI: 10.1016/j.still.2016.12.001

[9] Nauchnye osnovy proizvodstva vysokokachestvennogo zerna pshenitsy: nauchnoe izdanie/ pod obshchey redaktsiyey akademikov RAN: V.F. Fedorenko, A.A. Zavalina, N.Z. Milashchenko. – M: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2018. – 396s. [in russian]

[10] **Titov, Yu.N.** Formirovanie kachestva zerna yarovoy pshenitsy v zavisimosti ot predshestvennikov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, – 2007. – №2. – S. 11–15 [in russian]

[11] Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami/ pod redaktsiyey Yu.K. Novoselova. - M., 1997. – 156s. [in russian]

[12] **Vadyunina, A.F.,** Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv i gruntov. – M.: Vysshaya shkola, 1986. – 416 s. [in russian]

[13] GOST 26213-91. Opredelenie organicheskogo veshchestva (gumusa) po metodu Tyurina v

modifikatsii TsINAO. – Vveden 1993–01–07. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1992. – 7 s. [in russian]

[14] GOST 26488-85 Opredelenie nitratov po metodu TsINAO. - Vveden 1986–01–07. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1987. – 4 s. [in russian]

[15] GOST 26205-91. Opredelenie podvizhnogo fosfora i kaliya v karbonatnykh pochvakh po metodu Machigina v modifikatsii TsINAO. Vveden 1993–01–07. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1992. – 8s. [in russian]

[16] **Fedin, M.A.** Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Obshchie polozheniya gosudarstvennogo sortoispytaniya. - Moscow: Kolos, 1985. – 1.- 263 s. [in russian]

[17] ST RK 1046-2008. Pshenitsa. Tekhnicheskie usloviya. Vveden 2008–12–30. – Astana: Komitet po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii Ministerstva industrii i torgovli RK, 2008. – 35 s. [in russian]

[18] **Dospekhov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy), izdanie 5-e, dopolnennoe i pererabotannoe. - M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in russian]

[19] Arkhiv pogody [Elektronnyy resurs]/Pogoda i klimat: [sayt], 2019. - URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28879> (data obrashcheniya: 29.10.2019) [in russian]

[20] **Solodun, V.I.** Mekhanicheskaya obrabotka pochvy i ee nauchnoe obosnovanie v Predbaykal'e: monografiya. – Irkutsk: IrGSKhA, 2009 – 203 s. [in russian]

[21] **Martynova, N.A.** Khimiya pochv: organicheskoe veshchestvo pochv: educational - methodical manual. – Irkutsk: IGU Publishing House, 2011 - 255 s. [in russian]

[22] **Anatolyan, A.A., Tirikov A.V.** Zhiznennaya strategiya mnogoletnikh rasteniy v polivodovykh agrofitotsenozakh v usloviyakh Predbaykal'ya // Vestnik IrGSKhA. – 2016. – 77. – S.12-19 [in russian]

[23] **Sharma, S.,** Kaur S., Choudhary Om P., Singh M., Al-Huqai A.A., M. Ali H., Kumar R. & Siddiqui M. H. Tillage, green manure and residue retention improves aggregate-associated phosphorus fractions under rice–wheat cropping// Scientific Reports, – 2022. – 12. – 7167. DOI: 10.1038/s41598-022-11106-x

[24] **Wang, Y.,** Hu N., Ge T., Kuzyakov Y., Wang Zh.-L., Li Zh., Tang Zh., Chen Yi, Wu Ch., Lou Y. Soil aggregation regulates distributions of carbon, microbial community and enzyme activities after 23-year manure amendment//Applied Soil Ecology, – 2017. – 111. – P.65-72. DOI: 10.1016/j.apsoil.2016.11.015.

[25] **Tehulie, N.S.** and Tola T. Sh. The Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Growth and Yield of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)// Current Investigations in Agriculture and Current Research, – 2020. – 9 (1). DOI: 10.32474/CIACR.2020.09.000302

[26] **Talgre, L.,** Lauringson E., Roostalu H., Astover A. The effects of green manures on yields and yield quality of spring wheat// Agronomy Research, – 2009. – 7(1). – P. 125-132.

ЗАБАЙКАЛ ҚЫШАСЫНЫҢ СИДЕРАЛДЫ СҮРІ ТАНАБЫНДА БИДАЙ ДӘНІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫН АРТТЫРУ

Малицкая Н.В.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Әшірбеков М.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент

Середа С.Г.²

Хаймулдинова А.К.³, техника ғылымдарының кандидаты

Джумадилова Н.М.³, техника ғылымдарының магистрі

¹ «М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Петропавл қ., Қазақстан

² «А.Ф. Христенко атындағы Қарағанды ауыл шаруашылығы тәжірибе стансасы» ЖШС

Қарағанды обл., Қазақстан

³ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан

Андатпа. Ақмола облысының құрғақ топырақ-климаттық жағдайында топырақты сүрі танапта баптау маңызды әдіс болып табылады. Топырақ арамшөптерден тазартылады, онда тиісті ылғал жиналып сақталады. Қарақұмық тұқымдасының өндіріске енгізілген және солтүстік аймақта өсірілетін дәстүрлі емес дақылын – Забайкал қышасын (*Polygonum divaricatum* L. Nakai ex Mori) пайдаланып, жасыл сидерация арқылы топырақты тыңайтады. Қауіпсіз технология бойынша әзірленген жасыл сидералды сүрі танабында қышаның жалпы массасы 77 т/га жетеді. Келесі

жылдың көктеміне қарай дақыл мен минералдану өсімдіктің өсуінің бірінші жылында жыртылғаннан кейін, топырақтың егістік қабатында қарашірік,%; азот, фосфор және калий, мг/1000 г топырақта: таза сүрі танаптың бақылау нұсқасымен салыстырғанда 5,5; 25; 23; 130 құрады, тиісінше: 4,9; 18; 17; 116.

Жасыл сидералды сүрі танабын дайындау сапасы жаздық жұмсақ бидайдың дәнін өндіру бойынша бағаланды. Ақмола облысында өсіруге ұсынылған Светлана сортының даму барысында 1м² ауданда 372 өнімді сабақ, әр масақтағы 25 дән, 1000 тұқымның салмағы 40 г құрады. Астық өнімділігі гектарына 33 центнерді құрады. Таза сүрі танап нұсқасында бұл көрсеткіштер сәйкесінше: 330, 23, 38, 24. Жасыл сидералды сүрі танабы нұсқасындағы технологиялық көрсеткіштер бойынша астық сапасының класы бірінші, ал таза сүрі танап нұсқасында – үшінші класс болды. Ақмола облысы жағдайында дәнді дақылдарды өсіру үшін Забайкал қышасынан жасыл сидералды сүрі танабын әзірленген технология бойынша топырақ дайындау ұсынылады.

Тірек сөздер: Забайкал қышасы, сидералды сүрі танабы, қарашірік құрамы, топырақ құрылымы, жұмсақ бидай, өнімді сабақтар, масақтың дәнділігі, астық класы.

AN INCREASE IN THE YIELD AND QUALITY OF WHEAT GRAIN IN A SIDERAL PAIR FROM THE KNOTWEED TRANSBAICAL

Malitskaya N.V.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Ashirbekov M.Zh.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Sereda S.G.²,

Khaimuldinova A.K.³, Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor

Jumadilova N.M.³, master degree

¹«M. Kozybaev North-Kazakhstan University» NJSC, Petropavl city, Kazakhstan

²«A.F. Khristenko Karaganda Agricultural Experimental Station» LLP
Karaganda region, Kazakhstan

³L.N. Gumilyov Eurasian National University NJSC, Astana city, Kazakhstan

Annotation. In the arid soil and climatic conditions of the Akmola region, soil steaming is an important technique. The soil is cleared of weeds, accumulate and retain moisture in it. Fertilize the soil with the help of sideration, using an unconventional culture from the Buckwheat family introduced into production and cultivated in the northern region – the Knotweed Transbaical (*Polygonum divariatum* L. Nakai ex Mori). According to the developed safe technology of sideral steam, the Knotweed reaches 77 t/ha of total mass. After its plowing in the first year of the culture's life and mineralization by the spring of the following year, in the arable soil layer of humus, %; nitrogen, phosphorus and potassium, mg/1000 g of soil was: 5.5; 25; 23; 130 in comparison with the control version of pure steam, respectively: 4.9; 18; 17; 116.

The quality of preparation of sideral steam as a precursor was evaluated by the production of spring soft wheat grain. The variety Svetlanka, recommended for cultivation in the Akmola region, in the process of development formed 372 productive stems /1m², 25 grains per ear, 1000 seeds weighing 40 g. Grain yield was 33 kg/ha. On the pure steam variant, these indicators, respectively, were: 330, 23, 38, 24. The grain quality class according to technological indicators on the sideral steam variant was the first, on the pure – the third. It is recommended to prepare the soil according to the developed technology of sideral steam from the Knotweed Transbaical in the conditions of the Akmola region for the cultivation of grain crops.

Keywords: Knotweed Transbaical, sideral steam, humus content, soil structure, soft wheat, productive stems, ear lake, grain class

ЖҮЙЕЛІ ӘРІ ҰЗАҚ МЕРЗІМ ҚОЛДАНЫЛҒАН ФОСФОР ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫНЫҢ ДАРА ДАҚЫЛ ЕГІСТІГІНДЕ ӨСІРІЛГЕН ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫНА ӘСЕРІ

Алимбекова Б.Е.¹, докторант

baltomi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0989-9281>

Балғабаяв Ә.М.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор

alimbai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6580-0717>

Караева К.О.¹, PhD

karliga_89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4074-5352>

Шибикеева А.М.¹, PhD

shm.aigerim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2085-2027>

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысының тау бөктеріндегі ашық қара-қоңыр топырағында өсірілетін қант қызылшасының дара дақыл егістігінде өсірілген қант қызылшасының өнімділігі мен фосфор тыңайтқыштарының әсері бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған нәтижелер фосфор тыңайтқыштарының тиімділігі топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшеріне және қолданылатын фосфатты тыңайтқыштардың түрлеріне байланысты екенін көрсетті.

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің топырақтағы фосфор мөлшеріне тәуелділігін талдау олардың нақты көрінісін бермейді. Сондықтан, қант қызылшасын тұрақты себу жағдайында фосфат қорының кешенді құрамын анықтау нақты көріністі көрсетеді және Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы суармалы аймақ қара-қоңыр топырақтарының жағдайы үшін өзекті мәселе қатарына жатады, әрі ғылыми және практикалық жағынан қызығушылық тудырады.

Топырақтың фосфаттық режимін реттеу ауылшаруашылық дақылдарының, оның ішінде қант қызылшасының өнімділігінің деңгейін тұрақты түрде сақтауға мүмкіндік береді. Қазақстандағы топырақ типтерімен байланысты өсімдіктердің қоректенуіндегі органикалық қосылыстардың құрамындағы фосфорды зерттеу жаңа мәселе болып табылады. Бұл мәселені шешу тыңайтқыштардың тиімді нормаларын және оларды ұтымды пайдалану бағытына жаңаша көзбен қарауға мүмкіндік береді.

Фосформен қоректену жағдайын жақсарту қант қызылшасы дақылы өнімділігінің 537 ц/га және 580 ц/га дейін өсуіне ықпал етті, қосымша өнімділік 217-260,0 ц/га шегінде ауытқыды. Сонымен, қант қызылшасынан ең жоғарғы 580 ц/га өнімділігі НК фондында фосфор тыңайтқыштарының бір жарым еселік нормасын енгізген нұсқада қамтамасыз етілді.

Тірек сөздер: ашық қара-қоңыр топырақ, қант қызылшасының дара егістігі, фосфатты тыңайтқыш, өнімділік, фосфор органикалық қосылыстар.

Кіріспе. Өсімдіктердің қоректенуіне фосфордың жеке формаларының қатысу дәрежесін реттеу негізінде шешу топырақ құрамындағы жылжымалы фосфор мөлшері мен өсімдіктердің фосформен қоректену қажеттілігін анықтайды [1-2]. Соңғы жылдары қант қызылшасын өндіруде қарқынды агротехнологиялар кеңінен қолданылуға байланысты, дақылдың өнімділігі мен саланың табыстылығы арта түсті. Қазіргі уақытта өсімдік шаруашылығының негізіне ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің біріктірілген жүйесі ретінде жаңа агротехнологиялар болуы тиіс. Осы уақытқа дейін көптеген ауыл шаруашылық дақылдарына қажетті фосфорлы тыңайтқыштардың нормасы негізінен топырақтағы жылжымалы фосфаттардың мөлшерін анықтау негізінде есептеліп келді [4-5].

Республиканың оңтүстік-шығысы жағдайында қант қызылшасы өнімділік әлеуеті жағынан басым техникалық дақылдардың қатарына жатады. Бұл дақыл Қазақстандағы қант өндірісі үшін жергілікті шикізаттың бірден-бір көзі [2].

Тыңайтқыштар мен өсімдіктерді қорғау құралдары, қант қызылшасын өсірудің

заманауи технологияларының негізгі элементтері болып табылады. Тыңайтқышсыз жоғары өнім алу мүмкін емес, себебі дүниежүзілік егіншілік тәжірибесі тыңайтқыштар дақылдар өнімділігінің кем дегенде үштен бірін құрайтынын көрсетеді [6-7]. Ғылыми мекемелердің зерттеулері мен республикадағы ауылшаруашылығын химияландыру нәтижелері де минералды тыңайтқыштардың ауылшаруашылығының тиімділігін анықтайтынын және топырақ құнарлығын сақтау мен арттырудың материалдық негізі болып табылатынын көрсетеді. Топырақтың фосфаттық режимін реттеу ауылшаруашылық дақылдарының, оның ішінде қант қызылшасының өнімділігінің деңгейін тұрақты ұстауға мүмкіндік береді [8-9].

Осыған байланысты әртүрлі климаттық жағдайларда топырақ түрлеріне байланысты қоректік заттардың, атап айтқанда фосфордың өзгеруін, ауылшаруашылық тәжірибесін, тыңайтқыштарды пайдалануды және бейінді қарқындылыққа негізделген қант қызылшасын өндірудің тұрақтылығын, уақытылы және үнемді пайдалануды зерттеу өзекті мәселе болып табылады [10-11].

Ашық қара-қоңыр топырақта өсірілген қант қызылшасына қолданылған фосфор тыңайтқыштарының нормаларына байланысты фосфат режимінің өзгеруі мен қант қызылшасы өнімділігінің көпжылдық мәліметтері зерттелген. Азот-калий фондында (NK) ұзақ және жүйелі түрде фосфор тыңайтқыштарын қолдану кезінде, топырақтың жыртылатын және төменгі қабаттарында фосформен камтамасыз етілуі әртүрлі деңгейлері жасалды.

Ауыспалы егіс пен дара дақыл егіс жағдайында қант қызылшасына фосфор тыңайтқыштарының бір, бір жарым және екі еселенген нормаларын жүйелі түрде қолдану, тек топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері 49,0; 51,9; 59,0 мг/кг дейін жоғарылатып қана қоймай, фосфордың сіңімді түрлері бос байланысқан және әртүрлі негізді фосфаттардың (Ca-P_i + Ca-P_n) мөлшерін арттырады. Қант қызылшасының дара дақыл егісінде фосфор тыңайтқышының нормаларының әсерінен бос байланысқан және әртүрлі негіздер фосфаттардың (Ca-P_i + Ca-P_n) мөлшері 94-106 мг/кг және 279-297 мг/кг, ал ауыспалы егістер жағдайында олардың мөлшері сәйкесінше 89-104 және 265-296 мг/кг дейін жоғарылайды. Ашық қара-қоңыр топырақтың фосфат режимінің жақсаруына байланысты ауыспалы егістікте қант қызылшасының өнімділігі 507,8-561,6 ц/га, ал дара дақыл егісінде 492,8-543,1 ц/га және қанттылығы 16,0-16,3 %-ға дейін көтеріледі [12].

Ауыл шаруашылығын химияландырудың бастапқы кезеңінде (1965-1970 ж.ж.) зерттелген аумақтың топырақтарының 78,3%-ы жылжымалы фосформен (P₂O₅ 15 мг/кг топырақ) аз қамтылған топыраққа жататыны анықталды. 1970-1990 жылдар органикалық және минералды тыңайтқыштарды жыл сайын үлкен көлемде енгізу нәтижесінде (орта есеппен 1044 мың тонна және тиісінше 40 мың тонна) топырақты жылжымалы фосфаттармен қамтамасыз ету жақсарды. Бұл көрсеткіштердің өзгеруі сіңірілуге фосфордың жалпы мөлшері, минералды фосфаттардың жалпы мөлшері, жылжымалы құрамы сияқты көрсеткіштерді анықтай отырып, фосфор қоры негізінен ортофосфор қышқылының тұздары түрінде фосфор қосылыстары және топырақтың фосфорға потенциалды буферлік сыйымдылығына негізделген (топырақ сыйымдылығы астында фосфор потенциалының өзгеруіне қарсы тұру сыртқы әсерлердің әсері - фосфорды енгізу тыңайтқыштар немесе дақылдардың фосфорды сіңіруі) [13].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Далалық зерттеулер «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің минералды қоректену және агроэкология бөлімінің тәжірибе станциясында, суармалы ашық қара-қоңыр топырақта жүргізілді. Қант қызылшасын дара дақыл ретінде тұрақты әрі ұзақ мерзім өсіру бойынша мерзімді (1961 жылдан бастап) стационарлық тәжірибе келесідей нұсқаларда тәжірибе жүргізілді. Соңғы 56 жыл ішінде ашық-қара қоңыр топырақта қант қызылшасының дара дақылына келесідей тыңайтқыш нормалары енгізілді:

Фосфордың бір еселік мөлшері - N₅₆₀₀P₃₃₆₀K₃₃₆₀;

Фосфордың бір жарым еселік мөлшері - N₅₆₀₀P₅₀₄₀K₃₃₆₀;

Тәжірибе сызбасы:

- 1 Тыңайтқышсыз (бақылау)
- 2 НК-фон
- 3 НК+P₁(Бір еселік мөлшері)
- 4 НК+P_{1,5}(Бір жарым еселік мөлшері)

Тәжірибенің қайталануы 4 рет, мөлдек ауданы 216 м². Азотты тыңайтқыш ретінде мочеина (46% ә.з.), фосфорлы тыңайтқыш ретінде қос суперфосфат (47% ә.з.), калий хлориді (60% ә.з.) калий тыңайтқышы ретінде пайдаланылды. Жыл сайын қолданылатын фосфор тыңайтқыштары: фосфордың бір еселік мөлшері - 90 кг/га, бір жарым еселік мөлшері - 135 кг/га құрады. Іле Алатауының тік зоналығының зерттелетін топырақтарындағы фосфордың агрохимиялық сипаттамаларын, қоры мен топтық құрамын анықтау, сонымен қатар қант қызылшасының химиялық құрамын зерттеу үшін топырақ пен өсімдік үлгілері алынды. Топырақ пен өсімдіктерге химиялық талдаулар Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Топырақтану және агрохимия кафедрасының, Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институтының зертханаларында, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты және Мәскеу қаласындағы В.Докучаев топырақ институтында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері. Минералды тыңайтқыштардың, атап айтқанда, фосфордың еліміздің барлық аудандарында ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде тиімділігі жоғары, сондықтан оларды ұтымды пайдалану және барынша тиімді пайдалану ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру мен өнім сапасын арттырудың басты мәселесі болып табылады [14-16].

Жүйелі әрі ұзақ мерзім тыңайтылған ашық қара– қоңыр топырағындағы фосфаттардың топтық және фракциялық құрамын және өсірілген қант қызылшасының дара дақылына олардың әсерлерін анықтау бойынша эксперимент Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің стационарында жүргізілді.

Зерттеулер қант қызылшасының дара дақылы егістігіндегі топырақтың 0-20 см және 20-40 см қабаттарындағы бақылау нұсқасы бойынша жалпы фосфордың мөлшері 984,2-961,8 мг/кг, ал минералдық фосфор 718,6-609,8 мг/кг және органикалық фосфордың мөлшері 265,6-352,1 мг/кг болса, олардың арақатынасы 73,0-63,4% және 27,0-36,6% аралығында өзгерді. Сонымен қатар, фондық нұсқадағы (НК) жалпы фосфордың мөлшері бақылау нұсқасымен салыстырғанда 1063,9-960,1 мг/кг аралығында ауытқыды және минералды фосфор мен органикалық фосфордың арақатынасы 65,0-64,9% және 35,0-35,1% құрады. Фосфор тыңайтқыштарын бір және бір жарым еселік нормада ұзақ уақыт пайдалану жалпы фосфордың құрамын, минералдық және органикалық фосфор арасындағы қатынасты біршама арттырады (1-кесте).

1-кесте – Қант қызылшасының дара дақыл егістігіндегі фосфор формалары мен арақатынасының тыңайтқыш қолданудан өзгерісі (2019 жыл)

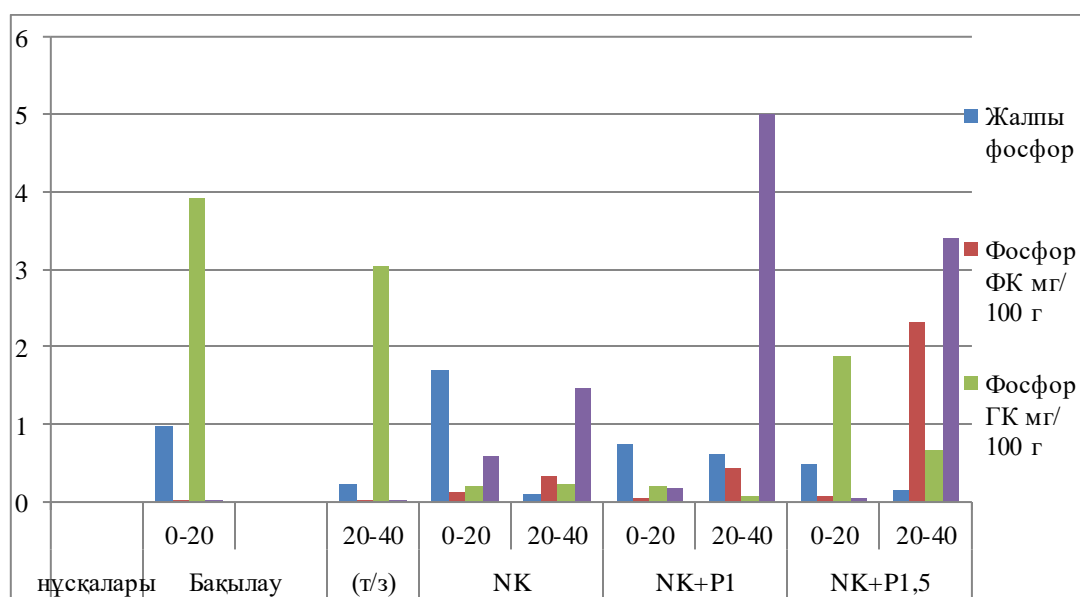
№	Тәжірибе нұсқалары	Қабат тереңдігі, см	Фосфор мг/кг			Фосфор,%	
			Жалпы	Минералдық	Органикалық	Минералдық	Органикалық
1	Бақылау	0-20	984,2	718,6	265,6	73,0	27,0
		20-40	961,8	609,8	352,1	63,4	36,6
2	НК	0-20	1063,9	691,1	372,0	65,0	35,0
		20-40	960,1	623,5	336,6	64,9	35,1
3	НК+P ₁	0-20	1080,6	787,4	293,2	72,9	27,1
		20-40	964,6	646,2	318,4	67,0	33,0
4	НК+P _{1,5}	0-20	1096,9	791,2	305,7	72,1	27,9
		20-40	962,8	704,9	257,8	73,2	26,8

Қант қызылшасының дара дақылы егістігінде тыңайтқыштардың әртүрлі түрлері мен үйлестіктерін ұзақ уақыт пайдаланған ашық кара- қоңыр топырағындағы фосфор органикалық қосылыстардың динамикасын зерттеу бақылау нұсқасының егістік және суармалы қабатында 0,98-0,24 мг/кг аралығында ауытқыды және фондық нұсқада (NK) құбылмалы органикалық заттардағы фосфор мөлшері біршама жоғары, яғни 100 г топырақта 1,71 мг/кг болды (2-кесте, 1-сурет).

Қант қызылшасы дара дақылды егістігінде топырақтағы фосфор ЛОЗ мөлшері бір және бір жарым нормада фосфор тыңайтқыштарын қолданғанда біршама жоғары болды, мұнда бұл мәндер 100 г-ға 0,71-0,48 мг шамасында ауытқиды. Қант қызылшасының дара дақылды егістігінде тыңайтқыштарды ұзақ уақыт қолданғанда бұл қышқылдардағы фосфор мөлшері олардың құндылығы жағынан да, арасындағы қатынаста да әртүрлі болды (1-сурет).

2-кесте – Қант қызылшасының дара дақылы егістігінің ашық кара-қоңыр топырағындағы фосфор органикалық қосылыстардың мөлшері мен арақатынасы 2019 жыл)

№ п/п	Тәжірибе нұсқалары	Қабат тереңдігі, см	Фосфор мөлшері мг/кг			
			Лабильді органикалық заттар, ЛОЗ	Фульво қышқылдары	Гумин қышқылдары	ФҚ:ГҚ P ₂ O ₅ арақатынасы
1	Бақылау	0-20	0,98	0,01	3,93	0,003
		20-40	0,24	0,01	3,05	0,003
2	NK	0-20	1,71	0,13	0,22	0,59
		20-40	0,11	0,34	0,23	1,48
3	NK+P ₁	0-20	0,74	0,04	0,21	0,19
		20-40	0,62	0,45	0,09	5,00
4	NK+P _{1,5}	0-20	0,48	0,09	1,89	0,05
		20-40	0,16	2,32	0,68	3,41



1-сурет – Қант қызылшасы дара дақылы егістігі топырағының органикалық қосылыстарындағы фосфордың сапалық және сандық құрамы (2019 ж.)

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділік деңгейі, тыңайтқыштарды енгізудің тиімділігін бағалаудың негізгі критерийі болып табылады. Өртүрлі зерттеуші ғалымдардың ұзақ уақыт бойы жүргізген зерттеулері ауыл шаруашылығы дақылдарының, оның ішінде қант қызылшасының өнімділігі топырақ құнарлылығының көрсеткіштерімен, тұрақты егіс түрлерімен және олардың фосформен қоректену жағдайларымен анықталатынын көрсетеді.

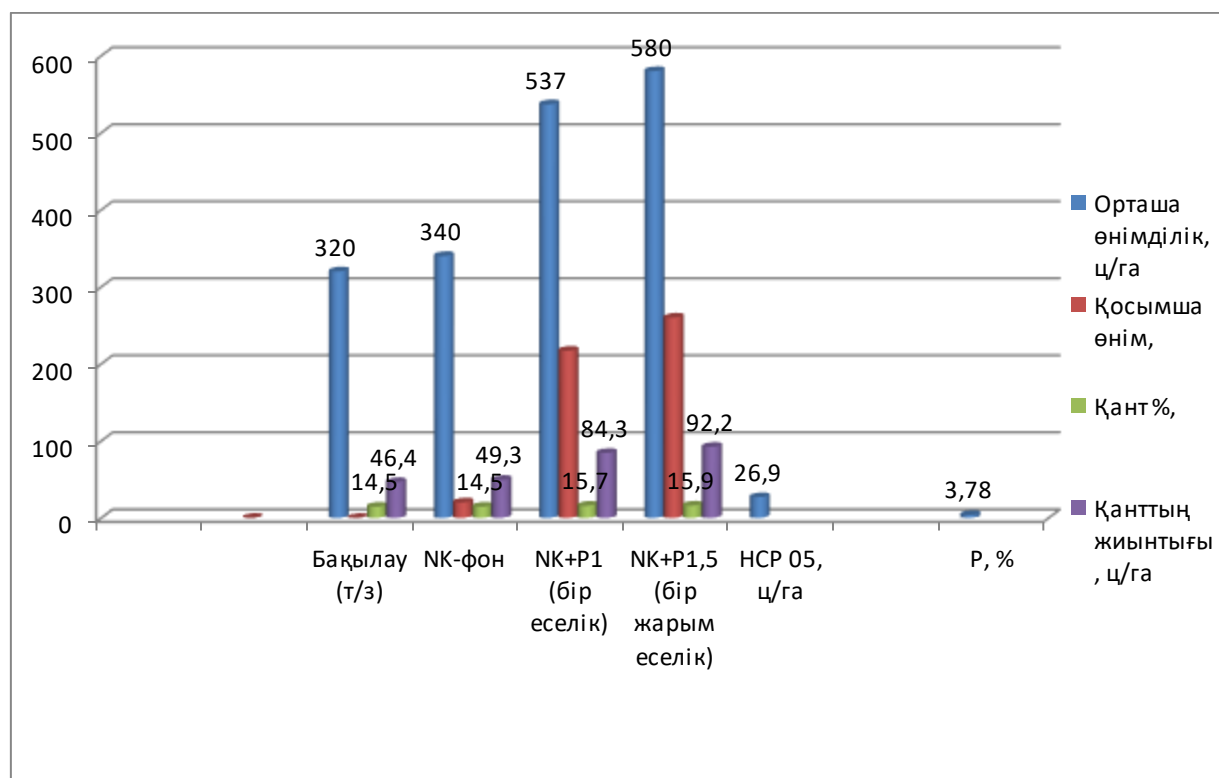
Фосфор тыңайтқыштары қант қызылшасының сапалық көрсеткіштеріне, атап айтқанда, құрамындағы қант деңгейіне де айтарлықтай әсер етті.

Дара дақыл ретінде өсірілген қант қызылшасының тамыржемістерінде қант мөлшері бақылауда 14,5%-дан және азот-калий нұсқасында 14,5%-дан және, фосфорлы тыңайтқыштардың бір және бір жарым нормасы енгізілген нұсқаларда 15,7-15,9 %-ға дейін өсетінін 3-кестеден көруге болады (2-сурет, 3-кесте).

3-кесте – Қант қызылшасының өнімділігі мен өнім сапасына топырақтың фосфат құбылымы мен қолданылған тыңайтқыштардың әсері (2019 ж.)

Тәжірибе нұсқалары	Орташа өнімділік, ц/га	Қосымша өнім, ц/га	Қант мөлшері, %	Қанттың жиынтығы, ц/га
Бақылау	320	-	14,5	46,4
НК-фон	340	20	14,5	49,3
НК+P ₁ (бір еселік)	537	217	15,7	84,3
НК+P _{1,5} (бір жарым еселік)	580	260	15,9	92,2
ЕЕА ₀₅ , ц/га	26,9			
P, %	3,78			

Зерттеу нәтижелері дара дақыл егiсiндегi қант қызылшасының өнімділігі топырақтың фосфат қорының деңгейіне байланысты екенін көрсетті (2-сурет).



2-сурет – Топырақтың фосфаттық қорының қант қызылшасының өніміне әсері (2019 ж.)

Дара дақылда өсірілген қант қызылшасының өнімділігі бақылау нұсқасында 320,0 ц/га, фондық нұсқада (НК) 340,0 ц/га құрады. Фосфатты тыңайтқыштардың бір еселік (P₉₀) нормасын енгізуден қант қызылшасы тамырының өнімділігі 537,0 ц/га дейін көтеріліп, 217,0 ц/га өнімділіктің артуын қамтамасыз етті. Фосфор тыңайтқышының бір жарым еселік мөлшерін (4 нұсқа) азотты-калийлі тыңайтқыштарымен үйлестіріп берілген нұсқада қант қызылшасы тамыр жемісінің өнімділігі 580,0 ц/га жоғарылап, сәйкесінше қосымша өнімі 270,0 ц/га артты. Фосформен қоректену жағдайын жақсарту тамыржемісті дақылдардың (қант қызылшасы) өнімділігінің 537 ц/га және 580 ц/га дейін күрт өсуіне ықпал етті, қосымша өнімділік 217-260,0 ц/га шегінде ауытқыды.

Сонымен, қант қызылшасынан 580 ц/га деңгейіндегі өнімділігі НК фонында фосфор тыңайтқыштарының бір жарым еселік нормасын енгізген нұсқада қамтамасыз етілді.

Қорытынды. Алынған мәліметтер тыңайтқыштарды пайдалану қант қызылшасының өсуі мен дамуына және өнімділігіне әсер ететін маңызды факторлардың бірі екенін көрсетті. Зерттеулер қант қызылшасының дара дақылды егістігіндегі топырақтың 0-20 см және 20-40 см қабаттарындағы бақылау нұсқасы бойынша жалпы фосфордың мөлшері 984,2-961,8 мг/кг, ал минералдық фосфор 718,6-609,8 мг/кг және органикалық фосфордың мөлшері 265,6-352,1 мг/кг болса, олардың арақатынасы 73,0-63,4% және 27,0-36,6% аралығында өзгерді.

Фосфор тыңайтқыштарын бір еселік және бір жарым еселік нормада ұзақ уақыт пайдалану жалпы фосфордың құрамы мен минералдық және фосфор органикалық қосылыстарының арақатынасын айтарлықтай арттырмайды.

Фосфор органикалық қосылыстарының сандық және сапалық құрамын зерттеу оның белгілі бір мөлшері лабильді органикалық заттардың (ЛОЗ) құрамында болатынын көрсетті. Қант қызылшасының дара дақылда өсіру кезінде тыңайтқыштардың әртүрлі түрлері мен комбинацияларын ұзақ уақыт пайдаланған ашық-қара қоңыр топырағындағы фосфор органикалық қосылыстарының динамикасын зерттеу бақылау нұсқасының егістік және суармалы қабатында 0,98-0,24 мг шегінде өзгертін, лабильді органикалық заттардың фосфор мөлшері 100 г топыраққа 1,71 мг фондық нұсқада (НК) сәл жоғары болды.

Қант қызылшасының дара дақылы егісіндегі топырақта тыңайтқыштарды ұзақ уақыт қолданғанда фульфо және гумин қышқылдардағы фосфор мөлшері олардың құндылығы жағынан да, олардың арақатынасы жағынан да әртүрлі болды. Фосфатты тыңайтқыштар қант қызылшасының сапалық көрсеткіштеріне, атап айтқанда, қанттылығына айтарлықтай әсер етеді. Осылайша, алынған мәліметтер қант қызылшасына тыңайтқыштарды қолданудың үнемді және тиімді әдістерін табуға бағытталған зерттеулер жүргізудің негізділігі мен мақсаттылығын көрсетеді.

Әдебиеттер:

- [1] Отчет о деятельности РГУ «Республиканский научно-методический центр агрохимической службы» МСХ РК, п. Научный, – 2016.
- [2] Скугорев, Н.С. Сахарная промышленность Казахстана//Сахар, – 2006. - №1. – С.11-13.
- [3] Скугорев, Н.С. Перспективы производства сахарной свеклы и сахара в Казахстане // Сахар. – 2007. - №3. – С. 4-8.
- [4] Никитин, В.В., Попов С.И., Часовских Ю.И. Влияние различных систем обработки почвы на эффективность удобрений, применяемых под сахарную свеклу //Земледелие. – 2008. - №4. – С.32-33.
- [5] Мухина, С.В., Супрун С.В., Балюнова Е.А. Влияние агрохимических факторов на продуктивность//Сахарная свекла, – 2010. - №6. – С.18.
- [6] Yeleshev, R.Y., Malimbayeva A.D., Kaldybayev S. Influence of long-term use of phosphate fertilizers on accumulation of various forms of phosphates in brown soils and influence of levels of available phosphates on crop yield in crop rotation // Biosciences Biotechnology Research Asia, – 2015. -

№12(1). – С.111-118

[7] **Yeleshev, R.Y.**, Malimbayeva A.D., Ivanov A.L., Kaldybayev S. Yield Formation and Consumption of Fertilizers by Cabbage in Long-Term and Systematic Use of Mineral Fertilizers // Biosciences Biotechnology Research Asia, – 2014. -№11(3), - P.1187-1192

[8] **Завьялова, Н.Е.** Влияние длительного применения минеральных удобрений на фосфатный режим дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы //Агрохимия, – 2015. - №9.- С.33-40.

[9] **Наушабаев, А.Х.**, Базарбаев С.О., Василина Т.К., Жаппарова А.А. Микроморфологические признаки и элементный состав механических фракции песчаных образований пустынных пастбищ южного прибалхашья// Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation". Kostanay, – 2022. №2. – С.109

[10] **Бостубаева, М.Б.**, Науанова А.П. Применение иловых осадков сточных водв качестве органического удобрения для улучшения химического состава и повышения плодородия почвы// Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation". Kostanay, – 2022. - №2. – С.109

[11] **Басибеков, Б.С.** Влияние длительности применения фосфорных удобрений на фосфатный режим светло-каштановой почвы и продуктивность сахарной свеклы в травяном звене свекловичного севооборота: Дис. канд. с.-х. наук. Алма-Ата, - 1977.

[12] **Балгабаев, А.М.**, Шибикеева А.М., Жақсыбаева Г.С., Бейсенова Г.О., Калиева С.С. Влияние длительного применения фосфорных удобрений на фосфатный режим светло-каштановой почвы и продуктивность сахарной свеклы. Почвоведение и агрохимия, – 2021. - №4. – С.58-71. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2021_4_58

[13] **Сушеница, Б.А.** Фосфатный уровень почв и его регулирование. – М., 2007. – С.376.

[14] **Макаров, М.И.**, Малышева Т.И. Фосфор в гумусовых кислотах. Почвоведение, – 2006. - №11. – С.1342-1351.

[15] **Макаров, М.И.**, Малышева Т.И., Недбаев Н.П., Окунева Р.М. Фосфор органических соединений в гранулометрических фракциях некоторых типов почв. Агрохимия, – 1999. - № 7. – С.24-32.

[16] **Nasiyev, B.N.**, Yesenguzhina A.N. Formation of agricultural landscapes of safflor (*cárthamus tinctorius*) in the system of biologized crop// Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation". Kostanay, – 2021. No 1– 107

References:

[1] Otchet o deyatel'nosti RGU «Respublikanskij nauchno-metodicheskij centr agrohimicheskoy sluzhby» MSKH RK, p. Nauchnyj, – 2016. [in Russian]

[2] **Skugorev, N.S.** Saharnaya promyshlennost' Kazahstana//Sahar, – 2006. - №1. – S.11-13. [in Russian]

[3] **Skugorev, N.S.** Perspektivy proizvodstva saharnoj svekly i sahara v Kazahstane // Sahar, – 2007. - №3. – S. 4-8. [in Russian]

[4] **Nikitin, V.V.**, Popov S.I., CHasovskih YU. Vliyanie razlichnyh sistem obrabotki pochvy na effektivnost' udobrenij, primenyaemyh pod saharnuyu sveklu //Zemledelie, – 2008. - №4. – S. 32-33. [in Russian]

[5] **Muhina, S.V.**, Suprun S.V., Balyunova E.A. Vliyanie agrohimicheskikh faktorov na produktivnost' //Sahamaya svekla, – 2010. - №6. – S. 18. [in Russian]

[6] **Yeleshev, R.Y.**, Malimbayeva A.D., Kaldybayev S. Influence of long-term use of phosphate fertilizers on accumulation of various forms of phosphates in brown soils and influence of levels of available phosphates on crop yield in crop rotation // Viosciences Viotechnology Research Asia, – 2015. Vol. 12(1), 111-118 (ISSN 0973-1245,Scopus)

[7] **Yeleshev, R.Y.**, Malimbayeva A.D., Ivanov A.L., Kaldybayev S. Yield Formation and Consumption of Fertilizers by Cabbage in Long-Term and Systematic Use of Mineral Fertilizers // Viosciences Viotechnology Research Asia, – 2014. Vol. 11(3), 1187-1192 (ISSN 0973-1245, Scopus)

[8] **Zavyalova, N.E.** Vliyanie dlitel'nogo primeneniya mineral'nyh udobrenij na fosfatnyj rezhim dernovo-podzolistoj tyazhelosuglinistoj pochvy //Агрохимия, – 2015. - №9. – S.33-40. [in Russian]

[9] **Naushabaev, A.H.**, Bazarbaev S.O., Vasilina T.K., ZHapparova A.A. Mikromorfologicheskie priznaki i elementnyj sostav mekhanicheskikh frakcii peschanyh obrazovanij pustynnyh pastbishch yuzhnogo pribalhash'ya// Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation". Kostanay, - 2022. No 2– 109[in Russian]

[10] **Bostubaeva, M.B.**, Nauanova A.P. Primenenie ilovyh osadkov stochnyh vodv kachestve organicheskogo udobreniya dlya uluchsheniya himicheskogo sostava i povysheniya plodorodiya pochvy// Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation". Kostanay, – 2022. No 2 – 109[in Russian]

[11] **Basibekov, B.S.** Vliyanie dlitel'nosti primeneniya fosfornyh udobrenij na fosfatnyj rezhim svetlo-kashtanovoj pochvy i produktivnost' saharnoj svekly v travyanom zvene sveklovichnogo sevooborota: Dis. kand. s.-h. nauk. Alma-Ata, 1977[in Russian]

[12] **Balgabaev, A.M.**, SHibikeeva A.M., ZHaksybaeva G.S., Bejsenova G.O., Kalieva S.S. Vliyanie dlitel'nogo primeneniya fosfornyh udobrenij na fosfatnyj rezhim svetlo-kashtanovoj pochvy i produktivnost' saharnoj svekly. Pochvovedenie i agrohimiya, 2021; (4): - S.58-71. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2021_4_58[in Russian]

[13] **Sushenica, B.A.** Fosfatnyj uroven' pochv i ego regulirovanie. – M., 2007. – 376 s. [in Russian]

[14] **Makarov, M.I.**, Malysheva T.I. Fosfor v gumusovyh kislotech. Pochvovedenie, – 2006. - №11. – S.1342-1351. [in Russian]

[15] **Makarov, M.I.**, Malysheva T.I., Nedbaev N.P., Okuneva R.M. Fosfor organicheskikh soedinenij v granulometricheskikh frakciyah nekotoryh tipov pochv. Agrohimiya, - 1999. - № 7. – S.24-32. [in Russian]

[16] **Nasiyev, B.N.**, Yesenguzhina A.N. Formation of agricultural landscapes of saflor (*cárthamus tinctórius*) in the system of biologized crop// Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation". Kostanay, – 2021. No 1– 107

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО И СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В МОНОКУЛЬТУРЕ

Алимбекова Б.Е.¹, докторант

Балгабаев А.М.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

Караева К.О.¹, PhD

Шибикеева А.М.¹, PhD

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

Аннотация: В статье приводятся данные исследований по влиянию фосфорных удобрений на посевах сахарной свеклы, возделываемой на светло-каштановой почве предгорной зоны юго-Востока Казахстана. Полученные результаты показали, что эффективность фосфорных удобрений зависит от количества подвижного фосфора в почве и видов применяемых фосфорных удобрений.

Анализ зависимости урожайности культур от содержания фосфора в почве не всегда дает реальную картину их зависимости. Поэтому определение комплексного состава фосфатного фонда условиях с бессменным посевом сахарной свеклы отражает реальную картину и представляет научно-практический интерес, являясь актуальной проблемой для условий каштановых почв орошаемой зоны юго-востока Казахстана. Регулирование фосфатного режима почв позволит стабильно поддерживать уровни урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе сахарной свеклы. Вопрос изучения фосфора органических соединений в питании растений применительно к почвенным разностям Казахстана является абсолютно новым.

Улучшение состояния фосфорного питания способствовало повышению урожайности сахарной свеклы до 537 ц/га и 580 ц/га, прибавка составила от 217 до 260,0 ц/га. Так, наибольшая урожайность сахарной свеклы 580 т/га была обеспечена на варианте с полуторной нормой фосфорных удобрений на фоне НК.

Ключевые слова: светло-каштановая почва, бессменный посев сахарной свеклы, фосфорное удобрение, урожайность, фосфор органические соединения.

INFLUENCE OF PHOSPHORUS FERTILIZERS ON SUGAR BEET DURING ITS PERMANENT CULTIVATION

Alimbekova B.E.¹, Doctoral student
Balgabaev A.M.¹, Candidate of agricultural sciences
Karayeva K.O.¹, PhD
Shibikeeva A.M.¹, PhD

¹*Kazakh National Agricultural Research University, Almaty city, Kazakhstan*

Annotation: The article presents research data on the effect of phosphate fertilizers on sugar beet crops cultivated on light chestnut soil in the foothill zone of the south-east of Kazakhstan. The obtained results established that the effectiveness of phosphorus fertilizers depended on the availability of mobile phosphorus in the soil and the types of phosphate fertilizers applied.

An analysis of the dependence of crop yields on the phosphorus content in the soil does not always give a real picture of their dependence. Therefore, the determination of the complex composition of the phosphate fund under conditions with permanent sowing of sugar beets reflects the real picture and is of scientific and practical interest, being an urgent problem for the conditions of chestnut soils in the irrigated zone of the southeast of Kazakhstan. The regulation of the phosphate regime of soils will make it possible to stably maintain the levels of crop yields, including sugar beets. The issue of studying phosphorus in organic compounds in plant nutrition in relation to soil varieties in Kazakhstan is absolutely new.

The improvement in the state of phosphorus nutrition contributed to an increase in the yield of sugar beet to 537 centners per hectare and 580 centners per hectare, the increase was from 217 to 260.0 centners per hectare. Thus, the highest sugar beet yield of 580 t/ha was achieved in the variant with one and a half rate of phosphorus fertilizers against the background of NK.

Keywords: light chestnut soil, permanent sowing of sugar beet, monoculture, phosphate fertilizer, productivity, fulvic and humic acids.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ САФЛОРА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Гацке Л.Н., бакалавр сельскохозяйственных наук

<https://orcid.org/0000-0002-1114-1429> gatzke.mila@mail.ru

Кенебаев А.Т., магистр сельскохозяйственных наук

amanshik_92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3422-3945>

Дидоренко С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

<https://orcid.org/0000-0002-2223-0718>, svetl_did@mail.ru

Абаев С.С., кандидат сельскохозяйственных наук

serik_abayev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0312-0238>

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

Аннотация. Изучение и внедрение в стране новой засухоустойчивой и высокоурожайной культуры, как сафлор, это эффективное решение в связи с изменением климата и сокращением количества осадков. Экологическое сортоиспытание сортов и гибридов сафлора различного эколого-географического происхождения является прогрессивным, способным повысить экономическую эффективность масло обеспечением. Высокая урожайность семян и засухоустойчивость сафлора позволяют выращивать его во многих регионах Казахстана.

По объекту исследования за 2018-2020 годы изучено: 142 сорт и гибрид сафлора различного эколого-географического происхождения (Россия, Канада, Венгрия, Мексика, Тунис, Китай, Украина, США, Узбекистан, из ВИРа и из СИММИТа) для выявления высокоурожайных и устойчивых к стрессовым факторам внешней среды. Также внедрение сафлора в производство и широкое распространение посевов на территориях Казахстана.

Результаты исследований образцов, сортов и гибридов сафлоров в местной и зарубежной селекции в полевых условиях юго-востока Казахстана

С целью решения проблемы для дальнейшего увеличения урожайности и генетической устойчивости культуры к неблагоприятным факторам среды, необходимо изучить современный потенциал генофонда сафлора для создания новых сортов адаптированных к разным почвенно-климатическим условиям Казахстана. Именно поэтому для решения этой проблемы необходимо провести исследование коллекции сафлора, выделить источники с комплексом хозяйственно-ценных признаков, установить взаимосвязь хозяйственно-ценные характеристики с урожайностью и вегетационным периодом, создать селекционный материал с использованием выделенных образцов местной и мировой селекции.

Ключевые слова: сафлор, сорт, сортообразец, урожайность, высота растения, селекционный питомник.

Введение. Глобальное изменение климата в сторону потепления и увеличения продолжительности сухого сезона привело к расширению посевных площадей засухоустойчивых культур. Сафлор теперь выращивают в тех районах, где раньше его некультивировали [1].

Сафлор является гораздо более дорогой масличной культурой, чем пшеница, и хорошей альтернативой подсолнечнику в сухих степных областях Казахстана. Сафлор также выращивается в основном на юге Казахстана, но благодаря своей неприхотливости и устойчивости к засухе, теперь его выращивают так же и на севере и западе страны [2].

Всестороннее изучение и оценка новых сортов и гибридов сафлора зарубежной и местной селекции будет способствовать выявлению наиболее урожайных и ценных образцов для дальнейшего их использования в селекции и в сельском хозяйстве [3].

Кроме того, государство субсидирует производство масличных культур. В данное время в Казахстане увеличиваются посевные площади сафлора и выращивание сафлора коммерчески выгодно для сельскохозяйственных производителей. [4,5]

Сафлор также характеризуется разнообразием жирнокислотного состава масла. Однако не было обнаружено четкой корреляции между разнообразием жирных кислот генотипа сафлора и его географическим происхождением [6].

По сколько новые высокоурожайные сорта сафлора являются мощным фактором повышения урожайности и снижения производственных затрат, в последние годы сорта сафлора все чаще внедряются в селекционные программы, при этом большое внимание уделяется стабильности, урожайности и экологической пластичности сортов [7].

В настоящее время сафлор широко возделывают в Туркестанской, Жамбылской, Алматинской, Актюбинской областях [8].

Сорт-это сложная система кумулятивных генотипов, возникающих на поздних стадиях расщепления в результате свободного переопыления, естественно возникающих мутаций и многих других причин. В то же время, каждое растение представляет собой сложный набор взаимосвязанных признаков, изменения одного признака могут повлечь за собой изменения других признаков или наборов признаков, иногда в ущерб селекционеру. Поэтому бессмысленно требовать, чтобы будущие сорта имели максимальное выражение всего комплекса этих признаков [9].

В настоящее время продолжается работа по изучению донорских характеристик исходного материала и создание практической генетической коллекции сафлора. Генетические ресурсы, изученные «КАЗНИИЗиР», представляли собой местные сорта и сорта из стран ближнего и дальнего зарубежья. Исследования показали, что вода является важным фактором генетического потенциала продуктивности сафлора в засушливых районах и что эффективное использование осадков тесно связано с ритмом развития растения. В результате внимание привлекают сорта с коротким периодом развития растения от прорастания до зрелости [10].

Материалы и методы. Исследование проводилось в зоне предгорной равнины Заилийского Алатау в юго-восточной части Республики Казахстан. Почва стационара «КазНИИЗиР» относится к светлокаштановому подтипу. По механическому составу эта почва относится к среднесуглинистым почвам с крупной пылью. Содержание крупной пыли составляет 40-45%, физической глины-около 43-35%, а содержание илистых частиц постепенно уменьшается по профилю от 13,8-8,6%. Сумма микроагрегатов достигает 80-90%, что является характерным для лёссовых пород.

Обработка почвы - зяблевая вспашка на глубину 23-25см, предпосевная обработка почвы – ранневесеннее боронование, затем культивация с легкой планировкой (РВК). Перед посевом внесен почвенный гербицид Дуал Голд 960 ЕС с нормой 1,0 л/га с заделкой боронами. Посев осуществляется селекционной сеялкой СКФ-7 рядовым способом с нормой из расчета 750,0 тыс. всхожих семян/га. Посев производится в оптимальный срок – при температуре почвы 3-5⁰С на глубину 4-5 см. Уход за посевами заключается в рыхлениях междурядий и в уничтожении сорной растительности. Уборку урожая проводили селекционным комбайном «Сампо 130».

- фенологические наблюдения за сафлором проводились для всех вариантов опыта. Отмечаются даты наступления фазы: даты посева, даты появления всходов, даты бутанизации, начало и полное цветение, начало и полную зрелость, сбор урожая [11];

- оценка устойчивости номеров и сортов к основным болезням и вредителям по пятибалльной шкале; [12];

- оценка состояния растений номеров и сортов по фазам развития по пятибалльной шкале [11];

- проведение отбора номеров по фенотипу в период цветения и созревания растений с описанием морфологических признаков [11];

- учет урожая семян номеров и сортов со всей площади делянок и повторности путем прямого взвешивания; (Практикум по растениеводству В.В. Кузнецов, М.: 1977.- 350 с.) [13];

- структурный анализ высокоурожайных сортов и гибридов проходящих

испытание в экологическом питомнике. С 10 растений каждого номера, сорта и гибрида определяется высота растений, на одном растении: количество корзинок и ветвистость, размер корзинок, тип корзинок, количества семян в 1 корзинке, наличие шипов у оберточных листочков корзинки, колючесть листьев, масса 1000 семян: структуры урожая и биометрических показателей проводят [11];

- проведение анализа экспериментальных данных в разрезе каждого питомника и математической обработки урожайных данных с целью выделения перспективных номеров и сортов проводится по Б.А Доспехову;

- анализ проведен в лаборатории биохимии и качества сельскохозяйственной продукции ТОО «КазНИИЗиР»:

- закладка полевых опытов; по методике Б. А. Доспехова [14];

Схема закладки опытов: В экологическом питомнике сорта и гибриды размещаются на делянках площадью от 1м.кв. до 20м.кв., в 3-х кратной повторности. Стандартный сорт - Центр 70. Закладка полевых опытов проводилась в конце марта или начале апреля. Питомники размещали по ярусам, в зависимости от конфигурации опытного участка. В период роста и развития растений сафлора проводились фенологические наблюдения. Отбор растений для структурного анализа проводили вручную.

Материалом исследования послужили гибриды, линии, сортообразцы,

Температурный режим вегетационного периода за 2018-2020 годы был жарким и дождливым, что не соответствовало средней многолетней температуре и осадкам. 2018 год был, благополучен для оценки образцов сафлора на засухоустойчивость и урожайность. Вегетационный период от всходов до созревания проходил за 89-129 дня.

2019 год по данным погодным условиям был, очень благополучным для оценки образцов сафлора на устойчивость к повышенной влаге и урожайности. В целом температурные условия и осадки года повлияли на затягивание периода вегетации сафлора, эта фаза проходила за 108-154 дня.

2020 год был, подходящим для оценки образцов сафлора на влагоустойчивость и урожайность. Период вегетации сафлора от всходов до созревания проходил за 107-128 дня (таблица 1).

Таблица 1 – Средняя месячная температура воздуха и среднее месячное количество осадков по данным метеопоста Алмалыбак ТОО «КазНИИЗиР» в период вегетации сафлора за 2018-2020 гг.

Месяц	Температура, °С			Осадки, мм		
	фактич.	среднемн.	отклонение	фактич	среднемн.	отклонение
1	2	3	4	5	6	7
2018год						
Март	8,4	0,7	+7,3	123,8	48,8	+75,0
Апрель	12,4	10,4	+2,0	81,6	56,5	+25,1
Май	16,3	16,4	-0,1	124,9	61,6	+63,3
Июнь	22,3	21,2	+1,1	28,7	53,9	-25,2
Июль	25,2	24,1	+1,1	32,3	26,6	+5,7
Август	24,5	22,1	+2,4	43,5	21,2	+22,3
Сентябрь	17,3	16,0	+1,3	18,9	15,9	+3,0
Всего:	126,4	110,9	+15,5	453,7	284,5	+169,2
2019 год						
Март	8,1	0,7	+7,4	31,5	48,8	-17,3
Апрель	12,4	10,4	+2,0	183,0	56,5	+126,5
Май	16,9	16,4	+0,5	39,3	61,6	-22,3
Июнь	22,3	21,2	+1,1	72,7	53,9	-18,8
Июль	26,9	24,1	+2,7	25,7	26,6	-0,9

Август	24,9	22,1	+2,8	67,7	21,2	+46,5
1	2	3	4	5	6	7
Сентябрь	18,6	16,0	+2,6	67,2	15,9	+51,3
Всего:	130,1	110,9	+19,2	487,1	284,5	+202,6
2020 год						
Март	6,4	0,7	+5,7	52,7	48,8	+3,9
Апрель	14,2	10,4	+3,8	146,7	56,5	+90,2
Май	18,7	16,4	+2,3	73,5	61,6	+11,9
Июнь	16,5	21,2	+4,7	42,6	53,9	-11,3
Июль	24,4	24,1	-0,3	38,1	26,6	+11,5
Август	24,1	22,1	+2,0	43,7	21,2	+22,5
Сентябрь	16,8	16,0	+0,8	21,2	15,9	+5,3

Результаты исследований. За период 2018-2020 годы в экологическом питомнике изучались 142 сорта и гибрида сафлора. Им дали основную оценку по комплексу хозяйственно-биологическим признакам. В период испытания особое внимание обращали на изменение основных признаков (вегетационный период, высота растения, количество ветвей, количество корзинок на растении, масса семян в корзинки, масса семян на одном растении, урожайность и т.д.), эти признаки показывают урожайность образцов к изменениям внешней среды. В ходе исследований были выделены: по структурному анализу и урожайности 57 образцов с высокими показателями и признаками продуктивности. Также по содержанию протеина и жира в семенах выделились 35 образцов.

Высота растений опытных сортов и гибридов сафлора 77,8-139,0 см, стандартного сорта Центр 70-118,4 см. Сорта и гибриды выше на (11,1 -12,5 см.): Астраханский 74, РС108, РС186, PPRS852, LC-61. (таблица 2 и рисунок 1).

Таблица 2 – Элементы структуры выделившихся сортов и гибридов сафлора в питомниках экологического испытания за 2018-2020 гг. (КазНИИЗиР).

Название образца	Происхождение, страна	Высота растений, см	Ветвистость, шт.	Кол-во корзинок на 1-ом растении, шт.	Размер корзинок, см	Количество семян в 1-ой корзинке, шт.	Масса семян с 1-ой корзинки, г.	Масса семян с 1-го растения, г.	Масса 1000 зерен, г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
st. Центр 70	Казахстан	118,4	9,5	21,1	2,8	36,5	2,03	26,0	41,9
К-32	Узбекистан	114,4	9,5	22,0	3,0	42,1	2,47	27,0	47,3
РС101	СИММИТ	112,6	8,0	16,8	2,4	42,2	1,81	18,2	30,0
Астраханский 74	Россия	111,2	13,3	32,7	3,0	35,9	1,53	27,8	41,9
Ершовский 4	Россия	110,2	9,2	18,3	3,0	42,8	2,16	20,4	44,8
К-441	Узбекистан	120,8	7,4	10,2	3,0	33,2	2,26	17,3	44,0
К-332	Узбекистан	105,0	8,4	18,2	2,4	56,2	2,52	28,8	40,0
РС108	СИММИТ	107,8	12,5	33,3	2,9	43,4	1,85	39,7	40,0
К-125	Узбекистан	113,2	9,8	22,4	2,9	44,8	2,48	37,6	50,0
К-39	Узбекистан	120,6	7,7	15,3	2,7	44,9	1,79	18,6	42,5

	тан								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59п	Узбекистан	120,3	8,7	18,3	2,8	49,3	2,56	30,3	60,0
К-5	Узбекистан	109,0	9,5	23,1	2,9	44,9	2,06	35,6	42,5
К-584	Тунис	95,3	6,0	17,0	2,8	53,3	1,91	32,7	40,0
86-85к	Узбекистан	113,0	9,3	29,5	2,3	46,3	1,91	45,0	40,0
46пк	Узбекистан	104,0	7,6	19,6	2,7	47,4	2,75	29,3	40,0
100-17Б	Узбекистан	112,0	10,2	23,0	3,9	49,3	2,50	47,0	70,0
К-517	Мексика	110,1	10,2	23,0	3,0	47,6	2,53	32,5	42,5
РС186	ВАСУМ 92/Х-41	103,7	11,1	26,3	2,9	44,9	2,28	29,6	47,0
К-375	США	97,0	7,3	12,0	2,7	55,0	6,87	20,3	40,0
К-580	Китай	109,4	8,8	14,6	2,7	43,8	2,22	35,6	50,0
№7	Узбекистан	120,0	6,5	17,8	2,6	44,8	2,21	29,5	40,0
89-8пк	Узбекистан	115,5	8,3	15,8	2,8	54,4	2,34	30,5	40,0
Ат-103	Узбекистан	118,7	9,7	22,0	2,4	52,7	1,97	33,3	30,0
LC-61	Узбекистан	107,8	12,5	38,8	2,5	44,3	2,07	65,5	30,0
PPRS 852	CW-88- /4/SI-CEN- 1230/PCO Y//PCOY/P OI-5/S-518	110,4	11,2	34,4	2,9	45,7	2,16	35,1	42,0
EX-1	Узбекистан	105,0	6,0	18,0	2,8	48,0	2,51	41,3	40,0
LC-1	Узбекистан	118,8	6,8	16,8	3,0	58,0	2,85	38,0	50,0

Много корзинок на растении (32,7-34,4 шт.) были у сорта и гибридов: Астраханский 74, РС108, LC-61, PPRS852.



Рисунок 1 – Выделившиеся образцы сафлора по структуре

Размеры корзинок варьировались от 4,4 до 3,9см; выделялся сорт и гибрид с наибольшим количеством семян в корзинке (42,2-58,0):РС101, Ершовский 4, К-332, РС108, К-125, К-39, 59п, К-5, К-484, 86-85к, 46пк, 100-17Б, К-517, РС186, К-375, К-80, №7,86-8пк, Ат-103, LC-61, PPRS852, ЕХ-1, LC-1. Более высокий вес семян в корзинке (2,26-2,85г) наблюдался у сортов и гибридов:К-32, К-441, К-332, К-125, 59п, 100-17Б, К-580, №7, 89-8пк, ЕХ-1, LC-1. Повышенной массой семян (35,1-65,5г.) с 1-го растения характеризовались номера: РС108, К-5, 86-85к, 100-17Б, РС186, К-580, LC-61, PPRS852, ЕХ-1, LC-1.

Крупносемянностью отличились номера: К-32, К-125, 59п, К-580, LC-1 имеют массу 1000 семян от 47,1г до 70,0 г. Стандартный сорт Центр70 - 41,9 г.

По оценке за 3 года из 142 сортообразцов урожайность у 31-го сорта и гибридов была выше, чем у стандартного сорта Центр 70 на 3,9-6,5 ц/га: (К-43, К-47, К-32, К-464, РС115, PPRS837, Астраханский 74, Камышинский 73, Ершовский 4, К-441, К-332, РС108, К-464, К-502, К-125, К-503, К-584, 13Н046, К-505, К-504, К-517, РС184, РС186, К-375, К-580, К-605, К-562, К-563, Иркас, P1537662, P1537695) при урожайности стандартного сорта Центр-70 – 21,2 ц/га.

Самыми высокоурожайными оказались 10 сортообразцов: К-464 (26,9 ц/га), РС115 (26,5 ц/га), К-125 (26,5ц/га), К-503 (26,6 ц/га), К-517 (26,7 ц/га), РС186 (26,7 ц/га), К-570 (27,7 ц/га), К-605 (26,7 ц/га), К-562 (27,7 ц/га) и Иркас (26,8 ц/га) (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность выделившихся сортов и гибридов сафлора в экологическом питомнике (КазНИИЗиР) за 2018-2020 годы.

№ п/п	Название образца	Происхождение, страна	Вегетационный период (дней)	Урожайность, ц/га	Отклонение	
					ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7
	st.1 Центр 70		120	21,2	0	100
1	К-43	ВИР67	117	26,4	+5,2	124,5
2	К-47	Узбекистан	117	25,8	+4,6	121,7
3	К-32	ВИР59	119	25,4	+4,2	119,8
4	К-464	ВИР68	118	26,9	+5,7	126,9
5	РС115	МАНТЕ81/СМ400//СМ4000	118	26,5	+5,3	125,0
6	PPRS837	CW-88-/4/-SI-CTN-1230/POY// РОСОУ/РОI-5/3/S518	118	25.1	+3.9	118.4
7	Астраханский 74	Россия	117	25,4	+4,2	119,8
8	Камышинский 73	Россия	122	25,7	+4,5	121,2
9	Ершовский 4	Россия	122	25,6	+4,4	120,8
10	К-441	Узбекистан	121	25,8	+4,6	121,7
11	К-332	Узбекистан	118	25,1	+3,9	118,4
12	РС108	СИММИТ	116	25,1	+3,9	118,4
13	К-464	ВИР68	118	26,4	+5,2	124,5
14	К-502	ВИР	114	25,9	+4,7	122,2
15	К-125	Узбекистан	120	26,5	+5,3	125,0
16	К-503	Узбекистан	122	26,6	+5,4	125,5
17	К-584	Тунис	122	25,9	+4,7	122,2
18	13Н046	Китай	95	26,1	+4,9	123,1
19	К-505	Венгрия	120	25,6	+4,7	120,8

20	К-504	ВИР	119	26,2	+5,0	123,6
21	К-517	Мексика	120	26,7	+5,5	125,9
22	PC184	RCM-741/OLEIC SEED//POI-5/3/CM-1051	118	26,1	+4,9	123,1
1	2	3	4	5	6	7
23	PC-186	VACUM 92/X-41	118	26,7	+5,5	125,9
24	К-375	США	122	25,2	+4,0	118,9
25	К-580	Китай	122	27,7	+6,5	130,7
26	К-605	Украина	122	26,7	+5,5	125,9
27	К-562	Канада	120	27,1	+5,9	127,9
28	К-563	Канада	120	26,4	+5,2	124,5
29	Ииркас	Узбекистан	122	26,8	+5,6	126,4
30	P1537662	America	120	25,8	+4,6	121,7
31	P1537695	America	121	25,3	+4,1	119,3

Биохимический состав семян сафлора. За период 2018-2020 годы было проанализировано на биохимический состав семян сафлора 142 сорта и гибрида зарубежной и отечественной селекции на содержание в них протеина и жира. Выделились 34 образца на содержание в семенах протеина и жира.

По содержанию протеина в семенах выделились 26 сортообразцов: К-43, PC147, PC129, Камышинский 73, 101-25, Л-03-12, 20-12/01, К-84, 31пк, PC108, 96-06-01, К-42, 40-03, К-125, Краса Ступинская, PC184, К-605, LC-61, P1537669, P1613423, P1537695, P1537656, P1537606, P1560168, P1537607, Hungary safflower safflower 42,0-45% (у стандарта 39,9%).

Также по содержанию жира в семенах отличились 9 сортообразцов: Камышинский 73, Заволжский 1, Ат-103, Милютинская 114, Онтустык, Молдыр, Ииркас, P1537669, P1560168 от 22,9 до 32,5%, что на 2,1-11,7% (у стандарта 20,8%).

При этом содержание жира у выделившихся сортообразцов колебалось незначительно, он составлял в пределах 26,5 – 32,5% (таблица 4).

Заключение. За 3 года исследования было изучено в экологическом питомнике сортоиспытания сорта и гибриды зарубежной и отечественной селекции в количестве 142 образца.

Выделен и отобран перспективный материал для дальнейшей селекционной работы.

В экологическом питомнике выделено:

- по структурному анализу 26 сортообразцов;
- с прибавкой выделен 31 сорт и гибридов по урожайности на 3,9-6,5 ц/га.

Таблица 4 – Качественные показатели выделившихся номеров и сортов зарубежной и отечественной селекции сафлора за период 2018-2020 гг.

№ п/п	Название образца	Протеин %	% к стандарту	Жир %	% к стандарту
1	2	3	4	5	6
	st.1 Центр 70	39,9	100,0	20,8	100,0
1	К-43	42,3	106,0	20,0	96,2
2	PC147	42,2	105,8	20,0	96,2
3	PC129	42,0	105,3	19,5	93,8
4	Астраханский 74	38,9	97,5	22,2	106,7
5	Камышинский 73	40,8	102,3	24,1	115,9
6	Ершовский 4	38,8	97,2	22,5	108,2
7	Заволжский 1	40,0	100,3	22,9	110,1
8	Ат-103	35,2	88,2	32,1	154,3
9	101-25	43,5	108,5	22,1	106,3

10	Л-03-12	42,6	106,8	19,6	94,2
11	20-12/01	42,0	105,3	19,0	91,4
12	К-84	42,5	106,5	20,4	98,0
13	31пк	43,2	108,3	18,7	89,9
14	РС108	43,0	107,8	20,0	96,2
1	2	3	4	5	6
15	96-06-1	42,0	105,3	20,9	100,5
16	К-42	42,3	106,0	20,0	96,2
17	40-03	42,7	107,0	19,2	92,3
18	К-125	42,0	105,3	18,2	87,5
19	Краса Ступинская	42,3	106,0	19,8	95,2
20	РС184	43,2	108,3	21,5	103,4
21	К-605	42,3	106,0	18,4	88,5
22	Милютинская 114	18,0	45,1	27,5	132,2
23	Онтустык	18,1	45,4	23,8	114,4
24	Молдыр	17,3	43,4	24,2	116,4
25	Иркас	17,4	43,6	24,7	118,8
26	LC-61	42,4	106,3	20,0	96,2
27	P1537669	42,0	102,8	23,0	110,6
28	P1613423	43,9	110,0	22,4	107,7
29	P1537695	42,0	105,3	23,2	111,5
30	P1537656	43,1	108,0	19,8	95,2
31	P1537606	44,1	110,5	20,3	97,6
32	P1560168	41,8	104,8	32,5	156,3
33	P1537607	45,0	112,8	22,2	106,7
34	Hungary safflower safflower	43,0	107,8	21,7	104,3

Самыми высокоурожайными оказались 10 сортообразцов: К-464 (26,9 ц/га), РС115 (26,5 ц/га), К-125 (26,5ц/га), К-503 (26,6 ц/га), К-517 (26,7 ц/га), РС186 (26,7 ц/га), К-580 (27,7 ц/га), К-605 (26,7 ц/га), К-562 (27,1 ц/га) и Иркас (26,8 ц/га) при урожайности стандартного сорта Центр-70 – 21,2 ц/га.

- по биохимическому составу выделены: по содержанию протеина в семенах 26 сортообразцов: К-43, РС147, РС129, Камышинский 73, 101-25, Л-03-12, 20-12/01, К-84, 31пк, РС108, 96-06-01, К-42, 40-03, К-125, Краса Ступинская, РС184, К-605, LC-61, P1537669, P1613423, P1537695, P1537656, P1537606, P1560168, P1537607, Hungary safflower safflower 40,8-45% (у стандарта 39,9%).

Также по содержанию жира в семенах отличились 9 сортообразцов: Камышинский 73, Заволжский 1, Ат-103, Милютинская 114, Онтустык, Молдыр, Иркас, P1537669, P1560168 от 22,9 до 32,5%, что на 2,1-11,7% (у стандарта 20,8%).

Данная статья опубликована в рамках ПЦФ: BR10764991 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана»

Литература:

[1] **Кудайбергенов, М.С.** Актуальные проблемы научного обеспечения. производства масличных культур в Казахстане//Сборник научн.-практ. конф. «Перспективы и проблемы возделывания масличных культур». Усть-Каменогорск, 2013. – С.7 – 12.

[2] **Постников, Д.А.,** Автохович И.Е. Предел фиторемедиационной устойчивости растений сафлора (*Garthamus tinctorius*) к тяжелым металлам при внесении трилона Б в субстрат на основе термофильного сброженного осадка сточных вод // Россия. Достижение науки и техники АПК, 2015. – С. 50 – 54.

[3] **Мейрман, Г.Т.**, Гацке Л.Н. Изучение продуктивности селекционных номеров и новых сортов сафлора в питомниках сортоиспытания // Казхстан. Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2016. - №1 – 2. – С.28 – 33.

[4] **Титова, Б.У.**, Жубанышева А.У. 2010 жылдың жағдайында ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру және сүрі жерді куту бойынша ұсыныстар (мақсары) – Ақпөбе, 2010. – 15 – 16 Б. – АҚ «КазАгроИновация» сайтында орналасқан.

[5] **Абугалиева, А.И.**, Ажгалиев Т.Б., Жумаханова А.Ж., Долгих Л. Сортовые ресурсы масличных культур в Казахстане // Сборник научн-практ. конф. «Перспективы и проблемы возделывания масличных культур». – Усть-Каменогорск, 2013. – С.12 – 18.

[6] **Темирбекова, С.К.**, Курило А.А., Афанасьева Ю.В. Интродукция и особенности возделывания сафлора красильного на семена // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, – 2014, №14. – С.41 – 43.

[7] **Шарапов, Н.И.** Новые жирномасличные растения // Академия наук

[8] **Полушкин, П.В.** Водного режима и густоты состояния на продуктивность сафлора красильного на светло-каштановых почвах Заволжья: автореф. ... канд. с.-х. н.: - Саратов, 2007. - 193 с.

[9] **Уразалиев, К.Р.** Новые подходы в селекции растений. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Биология, генетика и селекция растений». - Алматы, - 2017. – С.226 – 228.

[10] **Гацке, Л.Н.**, Курмашева М.М. «Исследование рабочей коллекции сафлора на юго-востоке Казахстана // Сб. мат. Междунар. Науч.-практ. конф. «Адаптация растениеводства к условиям глобального изменения климата: проблемы и пути решения». 24-25 июня – Алматы, - 2022. – С. 48 – 51.

[11] Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – КППРСХ РК, 2002. – 378 с.

[12] **Полякова, И.Я.**, Персов М.П. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур с практикумом. – Л.: Колос, 1984. – 319 с.

[13] **Кузнецов, В.В.** Практикум по растениеводству. – М.: 1977. – 350 с.

[14] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта – 5 издание, М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References:

[1] **Kudaibergenov, M.S.** Actual problems of scientific support. of oilseeds production in Kazakhstan // Collection of scientific and practical conference "Prospects and problems of oilseeds cultivation". Ust-Kamenogorsk, 2013. – С.7 – 12. [in Russian]

[2] **Postnikov, D.A.**, Avtohovich IE The limit of phytoremediation resistance of safflower (*Garthamus tinctorius*) plants to heavy metals when making trilon B in the substrate based on thermophilic digested sewage sludge // Russia. Achievement of science and technology of the agroindustrial complex, 2015. – С. 50-54. [in Russian]

[3] **Meyirman, G.T.**, Gatzke L.N. Productivity study of breeding numbers and new varieties of safflower in nursery variety trials // Kazakhstan. Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan, 2016. - №1-2. – С.28-33. [in Russian]

[4] **Titova, B.U.**, Zhubanysheva A.U. 2010 zhygdayynda ayil sharuashyly dakylydarynyrynyn өсіру zhane surdi kutu boyynsha uñynystar (maksary) – Aköbe, 2010. -15-16 Б. -"KazAgroInnovation" sitesnda ernalasKan. [in Kazakh]

[5] **Abugaliyeva, A.I.**, Azhgaliev TB, Zhumakhanova AJ, Dolgikh L. Variety resources of oil-bearing crops in Kazakhstan // Collection of scientific and practical conference "Prospects and problems of oil-bearing crops cultivation". - Ust-Kamenogorsk, 2013. – С.12-18. [in Russian]

[6] **Temirbekova, S.K.**, Kurilo A.A., Afanasyeva Y.V. Introduction and features of cultivation of safflower for seeds // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, - 2014, № 14. - С.41-43.

[7] **Sharapov, N.I.** New oil-bearing plants // Academy of Sciences

[8] **Polushkin, P.V.** Water regime and state density on productivity of safflower dye on light chestnut soils of Trans-Volga region: autoref. ... candidate of agricultural sciences: - Saratov, 2007. - 193с.

[9] **Urazaliev, K.R.** New approaches in plant breeding. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Biology, Genetics and Plant Breeding". -Almalybak, - 2017. – P.226-228.

[10] **Gatzke, L.N., Kurmasheva M.M.** "The study of the working collection of safflower in the south-east of Kazakhstan// Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Biology, genetics and breeding of plants. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on Safflower. Scientific-Practical Conference "Adaptation of crop production to global climate change: problems and solutions". 24-25 June -Almalybak, - 2022. 48-51.

[11] Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops. - KRMSHKH RK, 2002. - 378с.

[12] **Polyakova I.Y., Persov M.P.** Forecasting the development of pests and diseases of crops with practical work. - L.: Kolos, 1984. – 319 с.

[13] **Kuznetsov V.V.** Practicum on plant growing. – Moscow: 1977. – 350 p.

[14] **Dospekhov B.A.** Methodology of field experience – 5th edition, Moscow: Agropromizdat, 1985.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК - ШЫҒЫС ЖАҒДАЙЫНДА МАҚСАРЫ СОРТТАРЫ МЕН БУДАНДАРЫН СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

Гацке Л.Н. ауыл шаруашылығы ғылымдарының бакалавры
Кенебаев А.Т. ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Дидоренко С.В. ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
Абаев С.С. ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

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

Андатпа. Елде құрғақшылыққа төзімді және өнімділігі жоғары мақсары секілді жаңа дақылдарды зерттеу және өндіріске енгізу, климаттың өзгеруіне және жауын-шашынның азаюына байланысты тиімді шешім болып табылады. Әр түрлі экологиялық-географиялық аудандардан шыққан мақсары сорттары мен будандарының экологиялық сорттарын сынау прогрессивті, экономикалық тиімділікті арттыруға қабілетті маймен қамтамасыз ету болып табылады. Мақсары тұқымының жоғары өнімділігі мен құрғақшылыққа төзімділігі оны Қазақстанның көптеген аймақтарында өсіруге мүмкіндік береді.

2018-2020 жылдардағы зерттеу нысаны бойынша: жоғары өнімді және сыртқы ортаның стресстік факторларға төзімділігін анықтау үшін әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі (Ресей, Канада, Венгрия, Мексика, Тунис, Қытай, Украина, АҚШ, Өзбекстан, ВИРА және Симмиттен) мақсары 142 сорты мен буданы зерттелді. Сондай-ақ, мақсарыны өндіріске енгізу және Қазақстан аумақтарында дақылдарды кеңінен тарату қажет.

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы далалық жағдайларда жергілікті және шетелдік селекцияның мақсары үлгілерін, сорттары мен будандарын зерттеу нәтижелері көрсетілген.

Дақылдың өнімділігі мен қоршаған ортаның қолайсыз факторларына генетикалық тұрақтылығын одан әрі арттыру мақсатында Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларына бейімделген жаңа сорттарды шығару үшін мақсары генофондының қазіргі әлеуетін зерттеу қажет. Сондықтан бұл мәселені шешу үшін мақсары коллекциясына зерттеу жүргізу, шаруашылық-құнды кешенді белгілері бар үлгілерді бөліп көрсету, өнімділікпен және вегетациялық кезеңмен байланысын орнату, жергілікті және әлемдік селекцияның арнайы үлгілерін қолдана отырып селекциялық материал жасау қажет.

Тірек сөздер: мақсары, сорт, сорт үлгісі, өнімділік, өсімдік биіктігі, селекциялық питомник.

SELECTION EVALUATION OF SAFFLOWER VARIETIES AND HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Gatske L.N. Bachelor of Agricultural Sciences
Kenebayev A.T. master of agricultural sciences
Didorenko S.V. Candidate of Agricultural Sciences, Professor
Abayev S.S. Candidate of Agricultural Sciences

«Kazakh research institute of agriculture and plant» LLP, Almalybak village

Annotation. The study and implementation in the country of a new drought-resistant and high-yielding crop like safflower is an effective solution in view of climate change and reduction of rainfall. Ecological variety trials of safflower varieties and hybrids of different ecological and geographical origin are progressive, capable of increasing the economic efficiency of oil production. High seed yield and drought tolerance of safflower allow its cultivation in many regions of Kazakhstan.

On the object of research for 2018-2020 studied: 142 varieties and hybrids of safflower of different ecological and geographical origin (Russia, Canada, Hungary, Mexico, Tunisia, China, Ukraine, USA, Uzbekistan, from VIR and from SIMMIT) to identify high yielding and resistant to stressful environmental factors. Also the introduction of safflower in production and wide distribution of crops in the territories of Kazakhstan.

The results of research of safflower varieties and hybrids of local and foreign breeding in the conditions of south-east Kazakhstan are given.

In connection with the actual direction in solving the problem of further increasing the yields and genetic resistance of culture to adverse environmental factors is the study of the modern potential of the study of safflower gene pool and creation of new varieties adapted to severe soil and climatic conditions of Kazakhstan. To solve this problem, it is necessary to conduct a study of safflower collection, and identify sources with a complex of economically valuable features, establish the relationship of economically valuable features with yield and duration of the growing season, create and test new breeding material using both selected local and international breeding.

Keywords: safflower, variety, variety specimen, yield, plant height, breeding nursery.

IDENTIFICATION OF VIRAL INFECTION AND STUDY OF THE POTATO BREEDING MATERIAL RESISTENCE TO FUSARIUM DRY ROT

Khasanov V.T.¹, candidate of Biological Sciences professor
vadim_kazgatu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9054-5551>

Azimakhan M.A.¹, doctoral student
miss_moli_92@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9194-2727>

Tuleeva A. K.², candidate of Agricultural Sciences, associated professor
tuleeva.a.k@mail.ru

Hu Baigeng.³, Doctor of Engineering Sciences,
hubaigeng@163.com

Zhang Zhikai.³, Doctor of Agronomy
hubaigeng@163.com

Lv Dianqiu.³, Master of Agricultural Sciences,
hubaigeng@163.com <https://orcid.org/0000-0003-4543-5828>

¹*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University Non-profit NJSC, Astana city, Kazakhstan*

²*LLP "Kazger", Akmola region, Astana city, Kazakhstan*

³*Leling Xisen Potato Industry Group Company Ltd, People's Republic of China Southwest University Chongqing*

Annotation. Potato suffers from severe viral and fungal pathogens infection in the process of production. Identification of pathogen resistance germplasm is of great significance in the breeding program. This study presents the results of tubers of foreign potato breeding lines for virus transmission and subsequent artificial infection with the causative agent of dry *Fusarium* rot. Potato viruses X-, Y-, S-, and M were identified in the studied samples by the ELISA method (DAS-ELISA). The third tuberous generation of PRC lines grown in the conditions of the Tselinograd district of the Akmola region was affected by individual viruses: PVM and PVX and their complexes, including PVM, PVY, PVX and PVS. It was established that potato breeding material was mainly infected with PVM (48.6%) and PVY (21.6%). Using microscopic analysis and the classical PCR method, 3 local isolates of the phytopathogenic fungus *Fusarium oxysporum* were identified in tuber samples of potatoes with *Fusarium* symptoms. On virus-free tuber material of 18 potato breeding lines, resistance to the Kazakh isolate of dry *Fusarium* rot "Nevsky" was studied in laboratory conditions. The average degree of resistance to *F. oxysporum* micromycetes was established in the potato breeding line: Z 861-1 and relatively high in the lines: Z 440-3. These lines can be considered as a high-quality source material in the breeding process when creating new competitive potato varieties.

Keywords: potato, viral diseases, dry fusarium rot, *F. oxysporum*, resistance

Introduction. Potato is very flexible, widespread and one of the most important agricultural crops to ensure food security in most countries of the world. The yield of potato largely depends on the resistance of varieties to fungal, viral, and bacterial diseases [1, 2].

Phytoviruses reduce plant productivity, cause their degeneration, and pose a real threat to seed potato production worldwide [3]. For the main regions producing seed potatoes in the Republic of Kazakhstan, the most important and almost ubiquitous viruses are Potatovirus Y (PVY), Potatovirus X (PVX), Potatovirus S (PVS), Potatovirus M (PVM), and Potato leafroll virus (PLRV) [4]. According to Belarusian scientists, PVX and PVS reduce the yield by an average of 10-20%, and severe forms of viral diseases (PVY, PLRV) by 75-80% [5]. Greater damage is caused by simultaneous infection with two or more viruses, and the degree of harmfulness depends on the combination of certain viruses [6]. Potato fields in the northern states of the USA have been increasingly suffering from PVY in the last 2-3 years. In 2013, 10% of potato plants were affected by this virus, and potato growers a loss of more than \$ 300 per hectare [7]. According to Russian researchers, there is an increase in viral infection up to 50-60% in the second or third year of reproduction in the same field. Among all the other viruses,

reinfection with PVY occurs rapidly [8]. In the north of Kazakhstan, zoned potato varieties are infected with various viral diseases, the most common ones are PVS and PVM, which belong to carlaviruses [9].

One of the most dangerous fungal diseases of potato is Fusarium dry rot. The disease is caused by soil fungi of the genus *Fusarium*. According to the literature [10, 11, 12], currently the dominant species in the world are *F. sambucinum* (29.6%), *F. Sambucinum* var. minus (35.1%), and *F. oxysporum* (27.8%), which occur at approximately the same frequency. It has also been established that *F. oxysporum* is one of the most common pathogens of dry rot of potato tubers in the world [13, 14]. Fusarium rot affects both commercial tubers during long-term storage and seed materials. The disease begins mainly on tubers in the form of dark and sunken surface spots. Necrotic areas of light, brown or black color are observed in the pulp of the tuber. When the rot progresses in the tuber, cracks appear, and wrinkles form on its surface [15].

An increase in potato production is impossible without systematic protective measures against the complex pathogens. One of the most effective ways to solve the problems of crop loss, reduced quality of seed and commercial potato tubers is to create virus-free potato varieties with high production, and resistance to phytopathogens of various etiologies [14]. Identification of certain kinds of *Fusarium* species, viruses, and their pathogenicity is very important for seed potato disease prevention. Achievements related to the use of molecular technologies, such as the enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) method and PCR have expanded the possibilities of scientific research, both for fundamental and applied science. Molecular methods along with the traditional isolation and purification of the microorganism, make it possible to quickly and accurately determine the types and races of pathogens [15].

The possibility of creating potato varieties resistant to the most dangerous types of phytopathogens is quite an achievable task in modern times, confirmed by the success of breeding. In this study, virus infection, and pathogen screening of dry Fusarium rot, Fusarium resistance identification of potato breeding material in the Laboratory of Plant Biotechnology basis of the Plant Protection and Quarantine Department of NJSC S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University (KATU) in 2020-2021 were carried out.

Materials and methods. *The materials used in the study:*

- Chinese potato breeding lines of Xisen Potato Industry Group Co., Ltd. from the collection of KATU: 17-214-9, 17 211-20, 17 222-15, Z 879, 17-223-2, 17-250-11, 17-235-3, 17-228-7, 17-216-3, Z 765-1, Z 897-3, 17 99, 17 203-8, 17 243-5, Z 861-1, 17 212-45, 17 250-1, 17 215-11, 17 214-2, 17 236-7, 17 249-2, 17 225-12, 17 225-11, 17 250-10, 17 223-6, 17 204-2, 17 243-4, 17 205-6, 17 223-10, 17 249, 17 212-18, 17 242-8, 17 201-11, 17 241-4, Z440-3, 17 201-8, 17 212-19;

- *pathogens of potato viral diseases:* PVX, PVY, PVS, and PVM;

- *local isolates of the causative agent of dry fusarium rot.*

Diagnosis of virus transmission by ELISA (the enzyme-linked immunosorbent assay). To assess the virus transmission of the potato breeding materials, sprouts of the tubers were selected and laid down for long-term storage in the potato storehouse of AF "GreenStar" LLP of the Tselinograd district of the Akmola region. To break the dormancy, tubers were germinated using the Hamann method [17]. For ELISA, combined samples consisting of 5 germinated tubers of each potato genotype were used. To test the presence of PVX, PVY, PVS, and PVM in the breeding lines, a "sandwich variant" of the ELISA method using diagnostic kits of the A.G. Lorkh Potato Federal Research Center (Russia) in accordance with the standard method was carried out [18]. The ELISA results were recorded using a StatFax 4200 multichannel spectrophotometer (USA) at a wavelength of 492 nm. In accordance with the manufacturer's instructions, samples were considered infected if their optical density was three times higher than that of the negative control. Virus-free tuber material of potato breeding lines on the basis of ELISA results was selected.

Obtaining pure crops. Tubers of three potato varieties of foreign selection were studied: Nevsky, Gala, and Aladin, which underwent ecological variety testing at "GreenStar" Agrofirma

LLP. Fungi were identified after 7 days of incubation according to the appropriate determinants [21]. Pure cultures of micromycetes of the genus *Fusarium* were isolated from the affected tuber tissue of the studied potato varieties and cultivated on acidified potato agar or artificial culture medium of Czapek-Dox at a temperature of 26 °C and 60-70% relative humidity. The types of pathogens were determined [22, 23] according to morphological characteristics of conidial sporulation during microscopic dissection (microscope model Micromed P-1, with an increase of 70...100x). The species composition of phytopathogenic fungi was identified using the determinants of V.I. Bilai and M.A. Litvinov in accordance with the method [24, 25, 26].

PCR (polymerase chain reactions) identification of the genus Fusarium. Fungal DNA isolation was performed using the "Agrodiagnostics" 50 sample kit. Species identification of fungal isolates was carried out using species-specific primers: Fa (5'-TCGTCATCGGCCACGTCGACTCT-3') and Ra (5'-CAATGACGGTGACATAGTAGCG-3'), PCR amplification program: 95°C 5 min, 94°C 1 min, 67°C 1 min, 72°C 1 min, 2 to 4 steps 40 cycles, 72°C 10 min. The PCR products are between 550 bp to 600 bp.

Determination of the resistance of potato tubers to dry fusarium rot. To assess the resistance of potato materials, the tubers of each sample selected for analysis were kept at a temperature of 20°C for 5 days. For inoculation, the tubers were pierced with a dissecting needle to a depth of 10 mm, and a suspension of conidia was pipetted into the resulting wound. The surface of the stylet was sterilized with alcohol and fired over an alcohol lamp after each infected sample to prevent possible cross-contamination. Inoculated tubers were placed in wet chambers for a day. After that, they are transferred to conditions of 60-80% humidity and incubated for 20 days at a temperature of 20-21°C according to the literature [28]. Potato tubers of the variety Aladin were used as control. Thirty tubers of each line were used for inoculation, three biological repeats were carried out. The scale of evaluation of tubers for resistance to *Fusarium* was used according to the guidelines for evaluating potatoes for resistance to tuberous rot. A 9-point scale of the RUE "Institute of Potato Growing of the National Academy of Sciences of Belarus" was used to evaluate the affected tuber tissue: 9 - no lesion; 7 - from 1 to 20% of tuber tissue affected; 5 - 30-40% of tuber tissue affected; 3 - 50-60% of tuber tissue affected; 1 - >60% of tissue affected tubers [28]. Statistical processing of the obtained data using the applied statistics program "Snedecor" was carried out.

Results and discussions. Thirty-eight potato breeding lines were tested for the presence of PVY, PVM, PVX, and PVS at AF "GreenStar" LLP in the Akmola region during three tuberous reproductions (Table 1). Results revealed that there were 18 viruses-free lines, and 19 PVM-infected samples accounted for 48.6% of the total number of studied potato breeding material. PVY infection was diagnosed with a percentage of 21.6%, PVX and PVS were 16.2% and 13.5%, respectively. However, it should be noted that the studied lines contained both individual viruses (PVX - 1 sample, and PVM - 10 samples) and co-infected with 2 (PVY+PVM), 3 (PVX+PVY+PVM; PVY+PVS+PVM) or 4 (PVX+PVY+PVS+PVM) viruses. Evaluation of potato lines for virus infection made it possible to select virus-free tuberous material for further experiments related to the study of *Fusarium* resistance in laboratory conditions. Thus, 18 virus-free lines and 1 potato variety Aladin were selected, infected samples were culled.

For *Fusarium* dry rot analysis, pure cultures were isolated from potato tubers of Aladin, Xisen 3 and Nevsky varieties affected by dry rot.

Colonies of the causative agent of dry rot of potatoes formed a predominantly white and pink, dense well-developed plaque, consisting of mycelium and sporulation on a nutrient medium (Figure 1). According to morphological and cultural features, the macroconidia had the following parameters: spindle-shaped, crescent-shaped, some were straight, almost cylindrical, rounded or narrowed at the ends, at the base with a weakly pronounced leg, with 3-5 partitions, most often 30-50 × 5-6 microns in size (Figure 1, B).

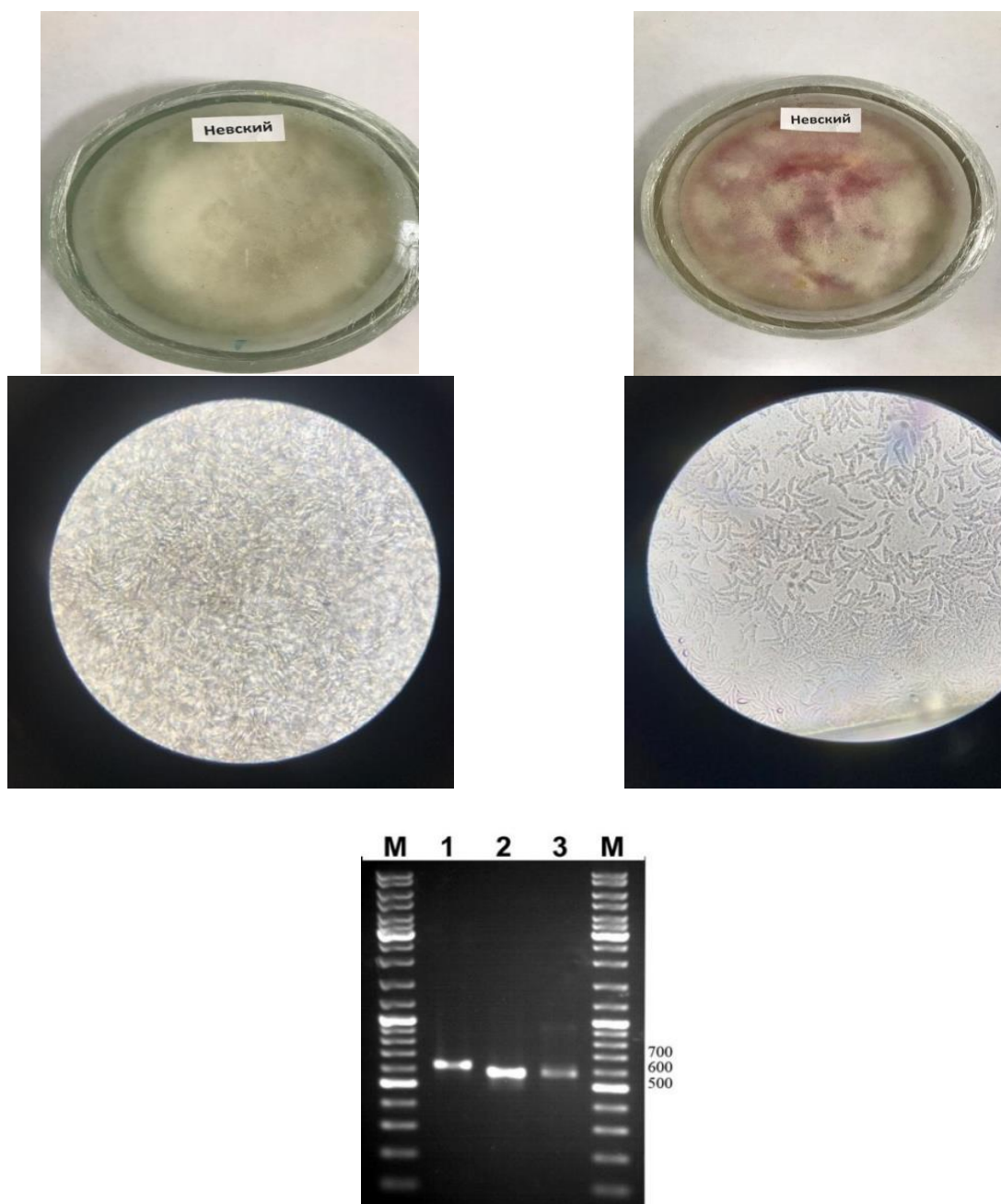
Microconidia were characterized by an oval, cylindrical shape, they were unicellular in structure, less often bicellular. The results obtained fully corresponded to the literature on

thedescriptionofthe genus *Fusarium*[29, 30].In order to confirm the species composition, the isolated pure cultures were evaluated by PCR using species-specific primers.According toFigure 1 C, all samples had a target band of about 600 bp in size, which indicated that the pathogen belonged to the species *F.oxysporum*.

Table 1 – Results of evaluation of potato breeding lines affected by the main viruses using DAS-ELISA method (samples - tuberous sprouts)

№ S/N	Sample name	Sample Number	PVX	Ao/Ok	Elisa result	PVY	Ao/Ok	ELISA result	PVS	Ao/Ok	ELISA result	PVM	Ao/Ok	ELISA result	Selection result, culled / selected
1	17250-10	1	0,312	3,7	+	0,221	3,0	+	0,195	2,9	-	0,258	3,9	+	culled
2	17 228-7	2	0,136	1,2	-	0,135	1,5	-	0,136	1,7	-	0,165	2,2	-	selected
3	17223-10	3	0,184	1,9	-	0,195	2,5	-	0,148	2,0	-	0,181	2,5	-	selected
4	17 250-1	4	0,070	0,3	-	0,084	0,6	-	0,080	0,6	-	0,184	2,5	-	selected
5	17250-11	5	0,085	0,5	-	0,055	0,1	-	0,067	0,3	-	0,293	4,6	+	culled
6	Z 879	6	0,134	1,2	-	0,057	0,1	-	0,133	1,7	-	0,987	17,7	+	culled
7	Z765-1	7	0,152	1,5	-	0,147	1,7	-	0,145	1,9	-	0,142	1,7	-	selected
8	17241-4	8	0,214	2,3	-	0,176	2,2	-	0,160	2,2	-	0,498	8,5	+	culled
9	17212-19	9	0,187	2,0	-	0,144	1,6	-	0,124	1,5	-	0,505	8,6	+	culled
10	Z 897-3	10	0,123	1,0	-	0,116	1,2	-	0,082	0,6	-	0,102	1,0	-	selected
11	17203-8	11	0,224	2,5	-	0,147	1,7	-	0,180	2,6	-	0,331	5,3	+	culled
12	17 249	12	0,152	1,5	-	0,047	0,1	-	0,148	2,0	-	0,187	2,6	-	selected
13	17222-15	13	0,107	0,8	-	0,095	0,8	-	0,079	0,6	-	0,098	0,9	-	selected
14	17223-6	14	0,283	3,3	+	0,254	3,6	+	0,194	2,9	-	0,290	4,5	+	culled
15	17212-45	15	0,202	2,2	-	0,222	3,0	+	0,157	2,1	-	0,207	3,0	+	culled
16	17211-20	16	0,160	1,6	-	0,174	2,2	-	0,127	1,5	-	0,163	2,1	-	selected
17	17215-11	17	0,120	1,0	-	0,082	0,6	-	0,079	0,6	-	0,318	5,1	+	culled
18	17236-7	18	0,167	1,7	-	0,040	0,2	-	0,151	2,0	-	0,230	3,4	+	culled
19	Z 440 3	19	0,101	0,7	-	0,096	0,8	-	0,066	0,3	-	0,092	0,8	-	selected
20	17243-4	20	0,150	1,4	-	0,137	1,5	-	0,122	1,4	-	0,312	4,9	+	culled
21	17 212-18	21	0,147	1,4	-	0,125	1,3	-	0,086	0,7	-	0,268	4,1	+	culled
22	17214-9	22	0,170	1,7	-	0,188	2,4	-	0,153	2,1	-	0,150	1,9	-	selected
23	17235-3	23	0,180	1,9	-	0,150	1,8	-	0,132	1,6	-	0,198	2,8	-	selected
24	Z 861-1	24	0,125	1,1	-	0,028	0,4	-	0,096	0,9	-	0,196	2,8	-	selected
25	17223-2	25	0,541	7,0	+	0,430	6,7	+	0,377	6,5	+	0,390	6,4	+	culled
26	17242-8	26	0,322	3,9	+	0,262	3,7	+	0,244	3,9	+	0,274	4,2	+	culled
27	17201-8	27	0,310	3,7	+	0,161	1,9	-	0,110	1,2	-	0,122	1,4	-	culled
28	17 99	28	0,194	2,1	-	0,194	2,5	-	0,136	1,7	-	0,145	1,8	-	selected
29	17201-11	29	0,147	1,4	-	0,149	1,7	-	0,139	1,8	-	0,172	2,3	-	selected
30	17225-11	30	0,169	1,7	-	0,034	0,3	-	0,113	1,3	-	0,190	2,6	-	selected
31	17205-6	31	0,117	1,0	-	0,123	1,3	-	0,102	1,0	-	0,128	1,5	-	selected
32	17249-2	32	0,113	0,9	-	0,149	1,7	-	0,121	1,4	-	0,188	2,6	-	selected
33	17214-2	33	0,157	1,5	-	0,241	3,4	+	0,208	3,2	+	0,314	5,0	+	culled
34	17225-12	34	0,207	2,2	-	0,180	2,3	-	0,152	2,0	-	0,209	3,0	+	culled
35	17243-5	35	0,278	3,3	+	0,257	3,6	+	0,220	3,4	+	0,278	4,3	+	culled
36	17 204-2	36	0,128	1,1	-	0,044	0,1	-	0,098	1,0	-	0,181	2,5	-	selected
37	17 216-3	37	0,143	1,3	-	0,310	4,6	+	0,293	4,9	+	0,358	5,8	+	culled
38	Xisen 6	38	0,139	1,1	-	0,101	0,9	-	0,124	1,2	-	0,120	1,1	-	selected
9	PC (+)		0,800	6,7	+	0,600	5,6	+	0,650	6,5	+	0,720	6,9 903	+	culled
40	NC(-)		0,120	-	-	0,107	-	-	0,100	-	-	0,103	-	-	culled

Note:- "+" - positive result; "-" - negative result, "±" - doubtful result; PC (+) – positive control; OK (-)– negative control.



molecular marker 100 bp (GeneRuler 100 bp DNA Ladder, Fermentas), 1 – Aladin; 2 – Xisen3; 3 – Nevsky.

C

A - Pure cultures of pathogens of dry Fusarium rot of potatoes on the medium of Czapek Dox; B – Conidia of Fusarium fungi under a microscope (70 x 100); C - Electrophoregram of PCR infected with *F. oxysporum* products of potato samples

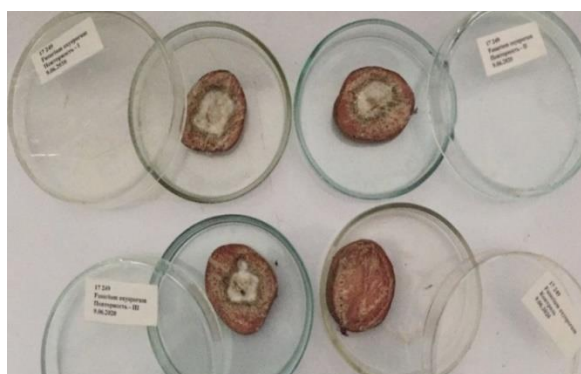
Figure 1 – Obtaining pure cultures and confirmation of *F. oxysporum* products in potato samples

Laboratory evaluation of the resistance potato breeding lines to dry rot was carried out by artificially infecting virus-free tubers with pure cultures of *F. oxysporum*. The results of the experiment are shown in Table 3 and in Figure 2. According to Table 3, most potato breeding lines were susceptible to *F. oxysporum* with a low (12 lines) and very low (4 lines) degree of resistance to the causative agent of dry Fusarium rot of potatoes. A relatively high level of resistance to *F. oxysporum* was observed in the variety Z 440-3 as with the control Xisen 6. In one

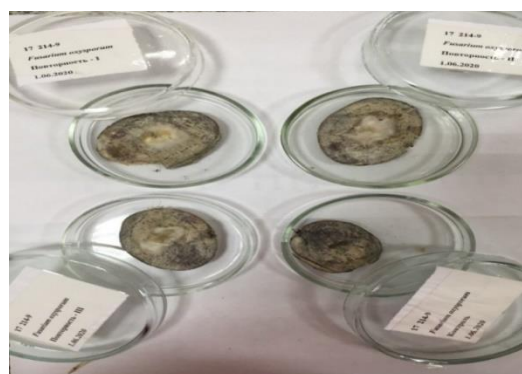
potato breeding line Z 861-1, the degree of medium resistance was determined. Thus, lines Z 861-1 and Z 440-3 can be used as high-quality resource in the breeding process.

Table 2 – Results of evaluation of resistance of virus-free tubers of potato breeding lines to *F.oxysporum* (isolate - Nevsky)

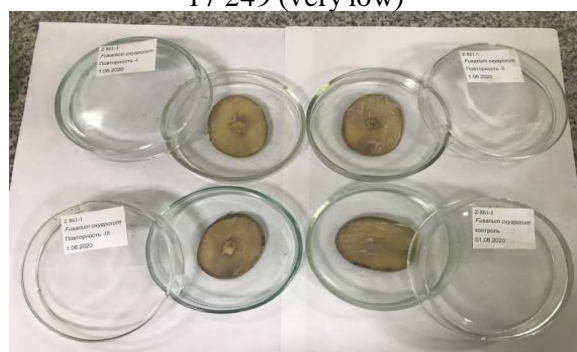
Line number / Potato variety name	Stability Score	Lesion of tuber tissue (%)	Degree of stability
17214-9	3	50	low
17211-20	3	45	low
17222-15	3	55	low
17235-3	3	60	low
17228-7	3	56	low
Z 861-1	5	38	medium
Z 897-3	3	45	low
1799	3	47	low
Z 765-1	3	45	low
17 250-1	3	88	very low
17 204-2	3	70	very low
17 223-10	3	60	low
17 249	1	75	very low
17 201-11	3	50	low
Z 440-3	7	20	relatively high
17 225-11	3	58	low
17205-6	3	60	low
17249-2	1	75	very low
Xisen 6 (control)	8	10	relatively high
LSD (0.05)		6,01	
m%		3,96	



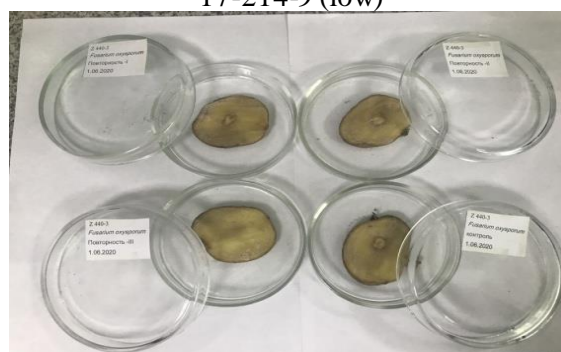
17 249 (very low)



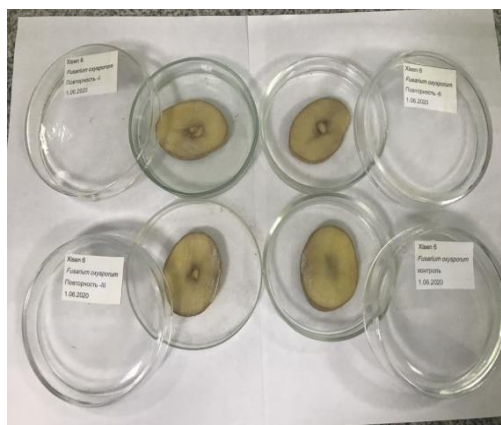
17-214-9 (low)



Z 861-1 (medium)



Z 440-3 (relatively high)



Xisen 6 (control) (relatively high)

Figure 2 – Inoculated tuberous samples of potato breeding lines with varying degrees of *F. oxysporum* lesion

Discussion. The third tuberous reproduction of Chinese potato breeding lines with the main viral diseases was assessed with the ELISA method established that in the soil and climatic conditions of 2021 in the AF "GreenStar" LLP of the Tselinograd district of the Akmola region. The results demonstrated a high prevalence of PVM of 49% and PVY 21.6%. Potato breeding lines were infected with PVX (16.2%) and PVS (13.5%) were detected less often. The maximum infestation of the breeding material of the PVM in AF "GreenStar" LLP of the Akmola region corresponded to the prevalence of this virus previously established by other researchers in Northern Kazakhstan [9]. Previously, we identified a similar reinfection of PVY and PVM in the third year of growing virus-free material in the conditions of the Tselinograd district, which confirms the greatest spread of these viruses in the third tuberous offspring of the potato breeding material under study, established in these studies. Naturally poly- and monoinfected potato lines identified during screening for virus transmission can be used as positive controls, as well as local isolates of PVM and PVX. Both virological and immunological studies can be used to diagnose domestic potato varieties to detect major viral diseases when studying the virus resistance of domestic potato materials.

Experiments with dry rot of potatoes were carried out on virus-free potato tubers using a pure culture of the fungus *F. oxysporum*. The pathogen was isolated from tubers of foreign potato varieties Nevsky, Xisen 3, and Aladin undergoing ecological variety testing in the Akmola region. Isolates were confirmed as a species of *Fusarium oxysporum* using microscopy and PCR analysis methods. In Kazakhstan, studies have been conducted on the isolation and identification of causative agents of Fusarium dry rot, their pathogenicity, and the selection of effective chemicals against this disease. The influence of the disease on the germination of tubers and potato yield has been determined. The results showed that tubers affected by Fusarium varying degrees only germinate by 14.7–52.1%. Molecular genetic study confirms the identification of Fusarium dry rot *Fusarium oxysporum* in southeast Kazakhstan [29, 31].

Laboratory assessment of potato tuber damage by dry Fusarium rot allowed us to rank 18 potato breeding lines according to the degree of resistance. Most potato breeding lines were susceptible to dry Fusarium rot, 12 lines had a low and 4 lines had a very low degree of resistance to the causative agent of dry Fusarium rot. One potato line was characterized as an average and 1 as a relatively high degree of resistance compared with the control variety Xisen 6. The data obtained in this study allows us to differentially determine the keeping capacity of potato tubers for long-term storage conditions and the preparation of seed tubers for planting. The virus-free potato lines selected as a result of the research, which have a relatively high degree of resistance to the *F. oxysporum* species, can be used as high-quality source materials for the breeding process when creating new competitive potato varieties in the Republic of Kazakhstan in the future.

Conclusions. In this study, virus-free materials of 18 lines and 1 potato variety were selected in the third tuberous generation of potato breeding lines grown in the conditions of the Tselinograd district of the Akmola region. Mono-infection by PVM and PVX, and multi-infection including PVM, PVY, PVX, and PVS were identified. It was found that potato breeding material was mainly infected with PVM (48.6%) and PVY (21.6%). Pure cultures of micromycetes of the genus *Fusarium* were isolated from samples with symptoms of tuberous rot of potato varieties Nevsky, Gala, and Aladin for long-term storage. Resistance to Kazakhstan isolate of dry *Fusarium* rot "Nevsky" was studied in laboratory conditions on virus-free tuberous material of 18 potato breeding lines. The degree of medium resistance to *F. oxysporum* is established in the potato breeding line Z 861-1 and relatively high resistance in the lines Z 440-3.

References:

- [1] **Loebenstein, G.**, Manadilova A., Virus -like Diseases of Major Crops in Developing Countries. -Dordrecht: Springer, 2003. – P.195
- [2] **Nadia, Azil**, Emil Stefańczyk, Sylwester Sobkowiak, Saliha Chihat, Houda Boureghda, Jadwiga Śliwka. Identification and pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with tuber dry rot and wilt of potato in Algeria. *European Journal of Plant Pathology* volume, – 2021 – P.509
- [3] **Anisimov, B.V.** Phytopathogenic viruses and their control in potato seed production. – M.: FGNU Rosinformagrotech, 2004. – P.80 [in Russian]
- [4] **Fomin, T.S.**, Ivanov G.P., Medvedev K.D. *Bulletin of Plant Protection* 4(94) – 2017, P.29-34. [in Russian]
- [5] **Ivanyuk, V.G.** Protection of potatoes from diseases, pests and weeds / V.G. Ivanyuk, S.A. Banadysev, G.K. Zhurumsky. – Mn.: Belprint, 2005. – P.696 [in Russian]
- [6] **Malinovsky, V.I.** Resistance mechanisms of plants to viruses. Vladivostok: Dalnauka, 2010. — P.324
- [7] **[Electronic resource]**, – 2022. – URL: <http://www.welikepotato.ru> (update date: 03/18/2022).
- [8] **Molyavko, A.A.**, Antoshchenko F.E., Svist V.N. Starko L.I. Viral infection at different terms of leaf removal// cyberleninka.run/virusnaya-infektsiya-pri-razlichnyh-sroka-udaleniya-botvy.pdf 04.10.2014. [in Russian]
- [9] **Ospanova, G.S.**, Bozshataeva G.T., Turabaeva G.K. Solanaceae virus diseases in Kazakhstan: *International Journal of Applied and Fundamental Research*, – 2014. – No. 3-1. – P.62-64 [in Russian]
- [10] **Volovik, A.S.** Rotten potato tubers during storage. M.: "Spike", 1973. – P.72 [in Russian]
- [11] **Weikun Zou**, Yuli Lin, Shiqiang Lin et al. Transcriptome profiling and digital gene expression analysis of sweet potato for the identification of putative genes involved in the defense response against *Fusarium oxysporum* f. sp. batatas // *PLOS ONE*. - №12. – V. 11, – 2017. – 0187838.
- [12] **Mir, Du**, Xiangyu Ren, Qinghua Sun, Yi Wang, Ruofang Zhang. Characterization of *Fusarium* spp. Causing Potato Dry Rot in China and Susceptibility Evaluation of Chinese Potato Germplasm to the Pathogen. *Potato Research* (2012) 55:175–184 DOI 10.1007/s11540-012-9217-6.
- [13] **Nelson, P.E.**, Toussoun T.A., Cook R.J. *Fusarium disease, biology and taxonomy*. University Park, PA, USA: Pennsylvania State University Press, – 1986. – P.457
- [14] **Pidoplichko, N.M.** Fungi are parasites of cultivated plants. Determinant Volume 2. Imperfect mushrooms, K.: "Naukova Dumka", 1977. – P.300 [in Russian]
- [15] **Gülcan, Y.**, Necip T. Characterization of *Fusarium sambucinum* isolates associated with potato dry rot and evaluation of cultivar susceptibility and fungicides. *Turk J Agric For* (2021) 45: P 222 - 233.
- [16] **[Electronic resource]**, – 2022. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/283448499> Evaluation_of_genus-specific_primers_for_studying_Fusarium_communities_in_field_samples (update date: 03/18/2022).
- [17] **Malko, A.M.**, Anisimov B.V., Trofimov N.V. Quality control and certification of seed potatoes. – M.: FGNU Rosinformagrotech, 2003. – P.316 [in Russian]
- [18] **Simakov, E.A.**, Uskov A.I., Varitsev Y.A. New technologies for the production of the initial improved material in the elite seed production of potatoes. – M., 2000. – P.76 [in Russian]
- [19] **Khokhryakov, M.K.** Morphological and biological substantiation of the taxonomy of fungi of the genus *Helminthosporium* on cereals: Leningrad, 1953. – P.30 [in Russian]

- [20] **Naumova, N.A.** Seed analysis for fungal infection. – M., 1960. – P.37. [in Russian]
- [21] **Khokhryakov, M.K.,** Potlaychuk V.I. Determinant of crop diseases. - L.: Kolos, 1984. – 303 p. [in Russian]
- [22] **Peresyppkin, V.F.** Diseases of agricultural crops. Volume 2. Diseases of industrial crops and potatoes, Kyiv: Harvest, 1990. – P.248 [in Russian]
- [23] **Pidoplichko, N.M.** Fungi are parasites of cultivated plants. Determinant Volume 2. Imperfect mushrooms, K.: Naukova Dumka, 1977. – P.300 [in Russian]
- [24] **Ilyashenko, D.A.,** Ivanyuk V.G., Kalach V.I. Methodological guidelines for evaluating potatoes for resistance to tuberous rot / Samokhvalovichi, 2010. – P.27-46 [in Russian]
- [25] **Peresyppkin, V.F.** Diseases of agricultural crops. Volume 2. Diseases of industrial crops and potatoes, Kyiv: Harvest, 1990. – P.248 [in Russian]
- [26] **Wastie, R.L.,** Bradshaw J.E. Inheritance of resistance to *Fusarium* spp. in tuberous offspring of potatoes. *Potato Res*, 1993. – P.193
- [27] **[Electronic resource]**, – 2022. – URL: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2105-10-362>
- [28] **Dorozhkin, N.A.,** Belskaya S.I., Viktorchik I.V. et al. Methods for evaluating potatoes for resistance to tuberous rot: – Minsk: Science and Technology, – 1985. – P.16 [in Russian]
- [29] **Asylbek, A.M.,** Rakhimova E.V., Suleimenova S.E. *Fusarium* diseases of potatoes in Kazakhstan. – Almaty, 2015. – P.12-14 [in Russian]
- [30] **Malyuga, A.A.** Dry fomous-fusarium rot of potato tubers during storage // Russian Academy of Agricultural Sciences. Sib. department of Siberian Research Institute of Agriculture. Novosibirsk, 2007. – P.108 [in Russian]
- [31] **Iskakov, K.B.** Sarsenbayev K.B. *Fusarium* dry rot of potatoes in the south-east of Kazakhstan and measures to combat it // Scientific foundations of potato cultivation in Kazakhstan. Alma-Ata, 1980. P.154-161 [in Russian]

Литература:

- [1] **Loebenstein, G.,** Manadilova A., *Virus-like Diseases of Major Crops in Developing Countries.*-Dordrecht: Springer, 2003 P. – 195.
- [2] **Nadia, Azil,** Emil Stefańczyk, Sylwester Sobkowiak, SalihaChihat, HoudaBouregghda, Jadwiga Sliwka. Identification and pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with tuber dry rot and wilt of potato in Algeria. *European Journal of Plant Pathology* volume, – 2021– P 509.
- [3] **Анисимов, Б.В.** Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля. - М.:ФГНУ Росинформагротех, 2004. С.80
- [4] **Фоминых, Т.С.,** Иванова Г.П., Медведева К.Д. Вестник защиты растений 4(94) – 2017, С.29-34.
- [5] **Иванюк, В.Г.** В.Г. Иванюк, С.А. Банадысев, Г.К. Журомский. – Мн.: Белпринт, Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков, 2005 – С. 696.
- [6] **Malinovsky, V.I.** Resistance mechanisms of plants to viruses. Vladivostok: Dalnauka, 2010. — P.324
- [7] **[Электронный ресурс]**, – 2022. – URL: <http://www.welikepotato.ru> (дата обновления: 18.03.2022)
- [8] **Молявко, А.А.,** Антощенко Ф.Е., Свист В.Н. Старко Л.И. Вирусная инфекция при различных сроках удаления ботвы// cyberleninka.ru/.../n/virusnaya-infektsiya-pri-razlichnyh-sroka-udaleniya-botvy.pdf 04.10.2014.
- [9] **Оспанова, Г.С.,** Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К. и др. Вирусные болезни пасленовых в Казахстане.: *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, – 2014. - №3 – 1. – С.62-64
- [10] **Воловик, А.С.** Гнили клубней картофеля при хранении. М.: «Колос», 1973. – С. 72
- [11] **Weikun, Zou,** Yuli Lin, Shiqiang Lin et al. Transcriptome profiling and digital gene expression analysis of sweet potato for the identification of putative genes involved in the defense response against *Fusariumoxysporum* f. sp.batatas // *PLOS ONE*. - №12. – V. 11. – 2017. – P.38.
- [12] **Miru, Du,** Xiangyu Ren, Qinghua Sun, Yi Wang, Ruofang Zhang. Characterization of *Fusarium* spp. Causing Potato Dry Rot in China and Susceptibility Evaluation of Chinese Potato Germplasm to the Pathogen. *Potato Research* (2012) 55:175–184 DOI 10.1007/s11540-012-9217-6
- [13] **Nelson, P.E.,** Toussoun T.A., Cook R.J. *Fusarium* disease, biology and taxonomy. University Park, PA, USA: Pennsylvania State University Press, – 1986. – P.457

- [14] **Пидопличко, Н.М.** Грибы – паразиты культурных растений. Определитель Том 2. Грибы несовершенные, К.: "Наукова думка", 1977. – С.300
- [15] **Gülcan, Y., Necip T.** Characterization of *Fusarium sambucinum* isolates associated with potato dry rot and evaluation of cultivar susceptibility and fungicides. *Turk J Agric For* (2021) 45: P. 222-233.
- [16] [Электронный ресурс], – 2022. – URL: https://www.researchgate.net/publication/283448499_Evaluation_of_genus_specific_primers_for_studying_Fusarium_communities_in_field_samples (дата обновления: 18.03.2022)
- [17] **Малько, А.М.,** Анисимов Б.В., Трофимов Н.В. Контроль качества и сертификация семенного картофеля. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2003. – С.316
- [18] **Симаков, Е.А.,** Усков А.И., Варицев Ю.А. Новые технологии производства исходного оздоровленного материала в элитном семеноводстве картофеля. – М., 2000. – С. 76
- [19] **Хохряков, М.К.** Морфолого-биологическое обоснование систематики грибов рода *Helminthosporium* на злаках: Ленинград, 1953. – С. 30
- [20] **Наумова, Н.А.** Анализ семян на грибную инфекцию. – М., 1960. С. – 37
- [21] **Хохряков, М.К.,** Потлайчук В.И. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. – Л.: Колос, 1984. – С.303
- [22] **Пересыпкин, В.Ф.** Болезни сельскохозяйственных культур. Том 2. Болезни технических культур и картофеля, Киев: Урожай, 1990. – С.248
- [23] **Пидопличко Н.М.** Грибы - паразиты культурных растений. Определитель Том 2. Грибы несовершенные, К.: Наукова думка, 1977. – С.300
- [24] **Ильяшенко Д.А.,** Иванюк В.Г., Калач В.И. Методические указания по оценке картофеля на устойчивость к клубневым гнилям / Самохваловичи, 2010. – С 27-46.
- [25] **Пересыпкин В.Ф.** Болезни сельскохозяйственных культур. Том 2. Болезни технических культур и картофеля, Киев: Урожай, 1990. – С.248
- [26] **Wastie R.L.,** Bradshaw J.E. Inheritance of resistance to *Fusarium* spp. in tuber progenies of potato. *Potato Res*, 1993. – P.193
- [27] [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2105-10-362>.
- [28] **Дорожкин Н.А.,** Бельская С.И., Викторчик И.В. и др. Методы оценки картофеля на устойчивость к клубневым гнилям: – Минск: Наука и техника, – 1985. – С. 16
- [29] **Асылбек А.М.,** Рахимова Е.В., Сулейменова С.Е. Фузариозные болезни картофеля в Казахстане. – Алматы, 2015 – С.15
- [30] **Малюга А.А.** Сухие фомозно-фузариозные гнили клубней картофеля при хранении // РАСХН. Сиб.отделение СибНИИЗХим. Новосибирск, 2007. – С.108
- [31] **Искаков, К.Б.** Сарсенбаев К.Б. Фузариозная сухая гниль картофеля на юго-востоке Казахстана и меры борьбы с ней // Научные основы возделывания картофеля в Казахстане. Алма-Ата, 1980 – С.154–161

КАРТОПТЫҢ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРЫН ФУЗАРИОЗДЫ ШІРІГІНЕ ТӨЗІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ВИРУСТАРҒА ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Хасанов В.Т.¹, биология ғылымдарының кандидаты, профессор

Әжімахан М.Ә.¹, докторант

Тулеева А.К.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Hu Baigeng.³, инженерия ғылымдарының докторы

Zhang Zhikai.³, агрономия докторы

Dianqiu L.V.³, ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет, Астана қ, Қазақстан

²«Қазгер» ЖШС, Ақмола облысы, Қазақстан

³Leling Xisen Potato Industry Group Company Ltd,

Лелин, Қытай Халық Республикасы Оңтүстік-Батыс университеті

Чунцин, Қытай Халық Республикасы

Андатпа. Мақалада картоптың шетелдік линияларын вирусқа ИФТ (das-ELISA) әдісімен зерттелетін үлгілерде картоптың Х-, Y-, S - және M-вирустарына тексеру жұмыстары жүргізіліп, анықталды. Ақмола облысының Целиноград ауданы жағдайында өсірілген ҚХР линияларының

үшінші түйнекті ұрпағы жеке вирустармен: MBK және ХВК және олардың кешендері, соның ішінде MBK, YBK, ХВК және SBK. залалданған. Картоптың тұқымдық материалы негізінен MBK (48,6%) және YBK (21,6%) вирустарын жұқтырғаны анықталды. Микроскопиялық талдауды және классикалық ПТР әдісін қолдана отырып, *Fusarium* белгілері бар картоптың түйнек үлгілерінен *Fusarium oxysporum* фитопатогенді саңырауқұлақтың 3 жергілікті изоляттары анықталды. 18 тұқымдық картоп линиясының вируссыз түйнек материалында құрғақ фузариоз шірігінің «Невский» қазақстандық изолятына төзімділігі зертханалық жағдайда зерттелді. *F. oxysporum* микромицетіне төзімділіктің орташа дәрежесі картоп өсіру линиясында белгіленді: Z 861-1 және салыстырмалы түрде жоғары: Z 440-3 нәтиже көрсетті. Бұл линияларды картоптың бәсекеге қабілетті жаңа сорттарын жасау кезінде селекция процесінде жоғары сапалы бастапқы материал ретінде қарастыруға болады.

Тірек сөздер: картоп, вирустық аурулар, құрғақ фузариум шірігі, *F. oxysporum*, микроскопиялық талдау, ИФТ ПТР, төзімділік

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ К СУХОЙ ФУЗАРИОЗНОЙ ГНИЛИ

Хасанов В.Т.¹, кандидат биологических наук, профессор
Әжімахан М. Ә.¹, докторант
Тулеева А.К.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Hu Baigeng.³, доктор технических наук
Zhang Zhikai.³, доктор агрономии
Lv Dianqiu.³, магистр сельскохозяйственных наук

¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, Казахстан

²ТОО "Казгер", Акмолинская область, Казахстан

³Компания Leling Xisen Potato Industry Group Company Ltd,
Лелин, Китайская Народная Республика Юго-западный университет
Чунцин, Китайская Народная Республика

Аннотация. В статье представлены результаты анализа клубней зарубежных селекционных линий картофеля на вирусносительство и последующего искусственного заражения возбудителем сухой фузариозной гнили. В исследуемых образцах методом ИФА (DAS-ELISA) были идентифицированы X-, Y-, S- и M-вирусы картофеля. Третье клубневое поколение линий КНР, выращиваемых в условиях Целиноградского района Акмолинской области было поражено отдельными вирусами: MBK и ХВК и их комплексами, включающими MBK, YBK, ХВК и SBK. Установлено, что селекционный материал картофеля в основном был инфицирован MBK (48,6%) и YBK (21,6%). С помощью микроскопического анализа и метода классической ПЦР в клубневых образцах картофеля с симптомами фузариоза было идентифицировано 3 местных изолята фитопатогенного гриба *Fusarium oxysporum*. На безвирусном клубневом материале 18 селекционных линий картофеля в лабораторных условиях изучена устойчивость к казахстанскому изоляту сухой фузариозной гнили «Невский». Установлена средняя степень устойчивости к микромицетам *F. oxysporum* у селекционной линии картофеля: Z 861-1 и относительно высокая - у линий: Z 440-3. Данные линии могут рассматриваться как высококачественный исходный материал в селекционном процессе при создании новых конкурентоспособных сортов картофеля.

Ключевые слова. картофель, вирусные заболевания, сухая фузариозная гниль, *F. oxysporum*, микроскопический анализ, ИФА, ПЦР, устойчивость

THE INITIAL MATERIAL PARAMETERS OF ECONOMIC-VALUABLE TRAITS FOR BREEDING BEANS

Kanatkyzy M., master

kanatkyzy_makpal@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5515-0311>

Kudaibergenov M.S., Doctor of Biological Sciences

muhtar.sarsenbek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8185-3990>

Saikenova A.J., PhD

alma.arai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9211-1415>

Baitarakova K.J., Doctoral student

kuralai_baitarakova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0515-7029>

*Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, village Almalybak
Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. This article presents the results of various sample studies a bean varieties study in the Almaty region conditions. An assessment of 30 varieties of beans by phases of plant development and economically valuable traits: plant height, by the height of the attachment of the lower node, number of branches, number of productive nodes, and weight of 1000 seeds.

An analysis was carried out according to the degree of the interrelation of some elements, and a positive and negative dependence between the signs was revealed. The identified correlations will be used in breeding work for high yields and identifying bush forms of beans when selecting the source material. It is expedient to use the following variety samples as initial material in bean breeding: for the height of plants and by the height of the attachment of the lower node (211, 228, 234, 240, 226, 227, 232, 239, 223, 241 235, 233, 222, 215, 225, 231, 182, 236); productivity (168, 228, 241, 239, 224, 232, 211, 209, 225, 237, 230).

The selected varieties of grain beans combine a set of economically valuable traits with a set of traits that have breeding value as a source of early ripeness, high yield, and suitability for mechanized harvesting. According to the results of the research revealed valuable information about the accumulated collections and specific collection samples, which makes it possible to effectively select the initial forms for hybridization, including intraspecific crosses.

Keywords: beans, collection, source material, correlation.

Introduction. The functional value of leguminous crops lies not only in the high protein content of grains and green beans, increasing soil fertility due to the activity of nodule bacteria due to their enrichment with available forms of nitrogen. The resulting high-protein products are environmentally friendly or organic crop products. The acreage for legumes in the country should not only be expanded, but also rationally distributed in accordance with biological characteristics, natural and climatic factors and availability [1].

The most important stage of breeding work is the study, selection of genetic sources and donors of resistance to various soil-climatic and environmental stress factors in order to evaluate varieties according to the main criteria and use them for hybridization. The effectiveness of hybridization is largely determined by the correct selection of pairs for crosses. The largest collection of bean genetic resources is maintained under the auspices of the Food and Agriculture Organization (FAO) treaty under the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA) at CIAT in Cali, Colombia (about 36,000 accessions), with back up at the Svalbard Global Seed Vault in Spitsbergen, Norway, which currently holds over 50,000 accessions and the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources bean collection has 7,775 accessions.

In this regard, it is of great importance to include samples from the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources and scientific institutions of other countries in the working collection of beans. Many collectible specimens, as a rule, have a remote ecological and

geographical origin, with significant genetic differences from local varieties. The inclusion of such material in hybridization can combine various genes, including phenotypically weak genes, water genotypes to obtain valuable transgressive forms [2].

It is necessary to create varieties of an intensive type with a wide genetic basis, suitable both for the regions of traditional home gardening of beans, and for more northern regions to solve the problem of a wider introduction of beans. Breeding work on these varieties requires the use of a variety of source materials with a high potential for productivity, adapted to specific environmental conditions. To create it, a comprehensive study of bean genetic resources (breeding, iso-characteristic, genetic, core (bark collections), and other collections) is necessary, from which the selection of the most suitable parental forms will subsequently be carried out. The success of such work is determined not only by the depth of study of local varieties but also by the level of mobilization of world genetic resources, their assessment in specific agro-climatic conditions, the accumulation and further testing of a large number of varieties, lines, mutants and other material of various origins that are promising for involvement in the breeding process [3].

A preliminary study of varieties and breeding samples in specific natural and climatic conditions is a necessary step in creating the source material for bean breeding. For this purpose, in LLP “KazRIAP” in the laboratory of leguminous crops and corn, a collection nursery is formed annually, updated, and replenished with new samples.

The aim of the study is to study the correlation between the seed productivity of original and promising varieties of legumes and their phenotypic characteristics due to the need to increase the efficiency of the breeding process and reduce the time for the creation of new varieties.

Materials and methods. Research conditions. Analysis of meteorological data in the current year of research showed that the prevailing weather conditions were quite favorable for the growth and development of beans.

The second and third decades of April were warm, the average air temperature was at the level of 15.4-17.5 °C, which made it possible to sow beans on April 19. In May, an increase in air temperature was observed and exceeded the long-term average by 2.6 °C and rather humid conditions developed, the maximum precipitation reached 145.4 mm, which is 2.3 times more than the average long-term values. June was characterized by not high air temperature and a decrease in precipitation. In July, the air temperature increased to 26.5 °C and was 2.4 °C higher than the long-term average, and the precipitation was significantly less than 15.1 mm or 56.7% of the long-term average. The beans were harvested in the third decade of July, and the weather conditions during this period were favorable: the average air temperature was 24.6 °C, and the precipitation was 7.3 mm (Figure 1). In general, 2022 was characterized by early spring and rainy post-emergence and mid-vegetation periods, warm, sometimes hot summers, and dry conditions during the flowering and maturation of the cultivated crop.

The soil cover is represented by light chestnut soils. The preparation of the field and the laying of experiments are carried out according to the relevant recommendations of B.A. Dospikhov [4]. A collection of beans in the amount of 30 variety samples was studied, among which samples of the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (Russia), the Institute of Legumes (Orel, Russia), the Georgian Institute of Agricultural Sciences, and the Gyumri Breeding Station (Armenia) are presented. Samples were sown on plots of 1 m². The domestic variety Inzhu-077 entered the State Register of the Republic of Kazakhstan in 2020 and served as the standard. Phenological observations of the main phases of growth and development of plant, records are carried out using the guidelines of VIR [5,6]. During the season, 3 traditional irrigations were carried out: 1st is during budding, 2nd is after flowering, and 3rd is when pouring beans (consumption rate - 600 m³/ha).

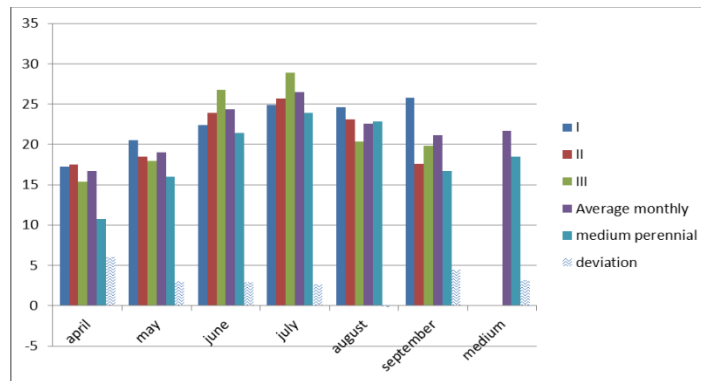


Figure 1 – Weather conditions during the growing season of leguminous crops in 2022, LLP “KazRIAP”

Structural analysis was carried out during the maturation period: a structural sheaf is selected from the accounting plots before harvesting the plots. In the laboratory, phenotypic analysis (phenotyping) was carried out for collection varieties: plant height, number of lateral branches, number of internodes, number of pods per plant, number of seeds in a pod and per plant, seed weight from 1 plant, the weight of 1000 seeds [7,8]. The calculation and processing of the experimental data were performed using the MS Excel applied statistics software package.

Research results. Phenological observations of the stages of plant development were carried out, and seedlings were noted 10-15 days after sowing (04/19/2022). The flowering phase of the collection came after 35-55 days (from June 07-27) and lasted for 15-20 days.

Pouring beans marked from July 7. Full maturation took place from July 21 to September 9.

A short growing season solves many problems: avoiding early and late frosts, drought, diseases, and insects. Selection in some countries is based on obtaining varieties whose growing season does not exceed 80-90 days. In Canada, breeding success is associated with the development of early maturing and frost-resistant varieties: Kentwood, OAC Seaforth, Flitwood. Breeders in England base their work on the mid-season variety Seafarer for hybridization. Local early maturing varieties of the Netherlands gave rise to varieties resistant to anthracnose and bacterial diseases: Berna, Katja, and Ceka [12].

As a result of our research, the growing season for the studied varieties ranged from 77 to 83 days. While the Inzhu-077 standard has a growing season of 97 days. Thus, 6 early-ripening varieties (from 77 days) stood out: 168, 209, 214, 215, 216, 217, and 24 mid-season varieties (from 81-83 days): 182, 184, 211, 213, 222, 223, 224, 239, 233, 240, 242, 241, 226, 230, 225, 234, 231, 237, 236, 235, 227, 228 (picture 2).

There are certain parameters of a variety suitable for mechanized harvesting: determinant growth pattern, compact non-lodging bush with a height of 35–55 cm, friendly ripening of pods and attachment of the lower pod at a height of at least 16 cm; the distance from the tip of the lower bean to the soil should be at least 6 cm.

Morphologically, beans are classified by habitus as determinant and indeterminate. When describing collections, 6 main types of habitus are distinguished: 1 is bushy determinant, 2 is bushy indeterminate with erect branches, 3 is bushy indeterminate with spreading branches and/or curling top, 4 is slightly curly (semi-curly), 5 is moderately curly with beans, distributed evenly over the plant, 6 is strongly curly with beans mainly in the upper part of the plant (according to the descriptor of the European Bean Database) [9].

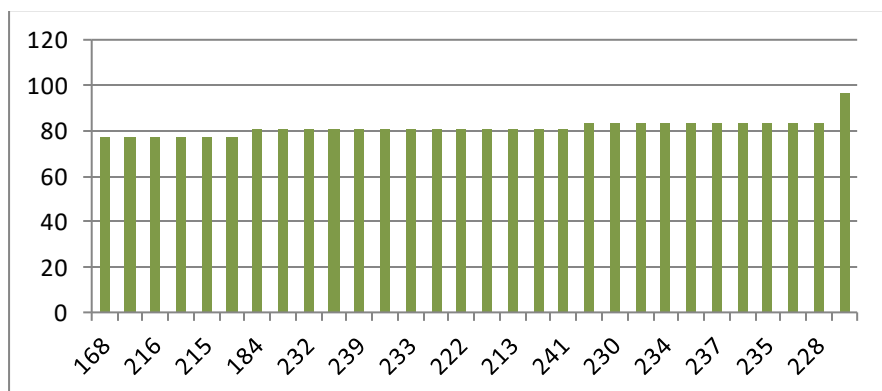


Figure 2 – The growing season of beans in 2022

Stem length in modern bean breeding is one of the most important traits since it is associated with resistance to lodging and suitability for mechanized harvesting and thus indirectly affects the yield. Most of the varieties in the collection of the Novosibirsk State Agrarian University are represented by undersized forms from 38 to 45 cm, which allows selection for high adaptability [10]. In our research, 25 varieties of beans are bush determinate, which are a source of lodging resistance, average plant growth (32.4-61.0): 211, 228, 234, 240, 226, 227, 232, 239, 223, 241, 217, 237, 216, 222, 215, 230, 213, 231, 236, 209, 184, 224, 233, 242, 182.

The height of attachment of the lower bean is a trait that breeders pay quite a lot of attention to. This is one of the fundamental economically valuable features since it directly indicates the suitability of a given sample for mechanical harvesting. Accounting for this feature was carried out by the distance from the ground to the first bean, expressed in centimeters.

In the conditions of the south-west of the Central Black Earth region on the basis of the farming enterprise “Avangard” of the Shebekinsky district of the Belgorod region, the height of attachment of the lower bean in the Rant bean variety was 12.5 cm, in the Sekunda variety it was 14 cm, in the Lika variety was 15.1 cm, in the Pagoda variety was 17.2 cm, in the varieties Paulista was 14.8 cm [11]. Our experiments made it possible to identify specimens with the height of the lower legume attachment from 19 to 22 cm in bush forms and 16 cm in curly forms. In the standard Inzhu, the height of the attachment of the lower bean is 16.7 cm. As sources of high attachment of the lower bean (19.0-22.2 cm), 9 varieties were distinguished: 235, 234, 233, 222, 215, 225, 231, 182, 236 (Figure 2).

The number of lateral branches gives us more productive forms of the plant, the following varieties (3.0-4.0 pieces) have such features: 233, 239, 214, 217, 224, 226. The main elements of grain bean productivity are the number of beans and seeds per plant, the number of seeds per bean, and the weight of 1000 seeds. The productivity of bean varieties is determined by the yield of seeds in grain beans and green beans in vegetable beans and is a complex trait that depends both on the genotype and on the totality of all growing conditions. The more the genotype of the variety corresponds to the environmental conditions, the higher its productivity. According to the theoretical materials cited by B.S. Kurlovich, S.I. Repieva, L.G. Shchelko, V.I. Budanova, and M.V. Petrov, breeding varieties were created in various countries of the world. For example, Robust in the USA, Beka in the Netherlands, variety 338 in Bulgaria, Perlichka in Poland, Tsanova in Georgia, Dneprovskaya in Ukraine, and Krasnodarskaya 19305 are all created from local varieties [12].

In the course of our research, sources with a high number of productive nodes per plant (15.6 - 20.8 pcs) are 6 varieties: 182, 227, 184, 242, 214, 213. One of the indicators that directly affect the yield of beans is the number of beans per plant. It was found that the number of beans per plant is a varietal feature and varies greatly. The largest number of beans per plant (20.0 - 23.2 pieces) was formed by 5 varieties: 227, 242, 184, 214, 213.

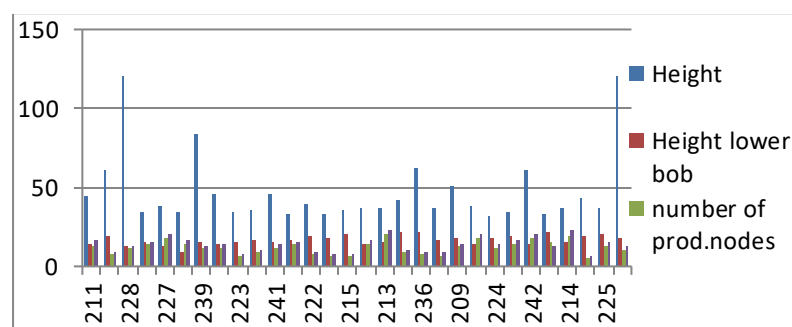


Figure 3 – Average values of productivity elements of bean samples from the collection nursery

Productivity is one of the important fundamental features of the crop structure, which is also given great attention in the breeding process. The value of this trait may vary depending on the place and year of cultivation, and the feeding area. So, in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia, the number of beans in collection samples varied depending on the weather conditions of the year and varied from 8 to 123 pcs. / plant, the weight index of 1000 seeds varied from 200 to 685 g. The average for the collection was 350 g [9].

Determining the mass of 1000 seeds allows us to estimate the nutrient reserves in the seeds, i.e., the higher the mass of 1000 seeds of the same crop, the higher the content of nutrients in it. The weight of 1000 seeds varied on average from 203.4 g to 314.8 g in the varieties studied by us. The value of the indicator was 222.6 g in the Inzhu-077 standard (Figure 4).

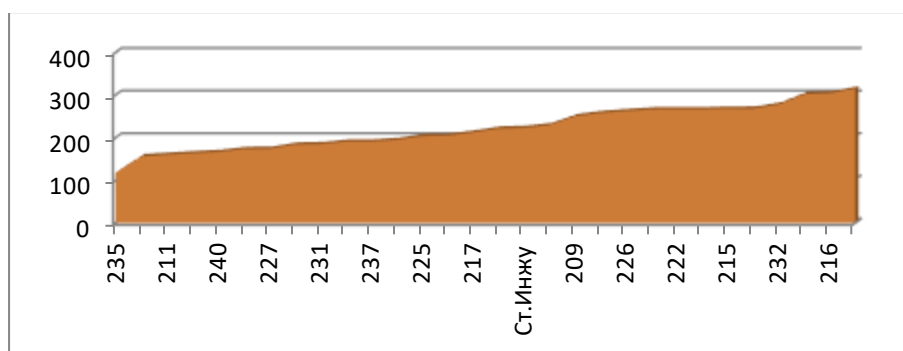


Figure 4 – Average values of mass elements of 1000 seeds of bean varieties of the collection nursery

The conducted studies revealed positive high correlations between the number of lateral branches and pods per plant ($r = 0.80$), the number of productive nodes, and the number of pods per plant ($r = 0.97$), medium positive correlations were found between the following features: lateral branches and the number of productive nodes ($r = 0.57$).

Therefore, when modeling a future variety, the breeder should, first of all, pay attention to these four traits and, on their basis, select components for crossing.

Significant negative correlations were revealed according to the signs: between the height of attachment of the lower pods and the number of pods per plant ($r = - 0.53$) (Figure 5).

Conclusion. In the experiment, significant differences were established between varieties of the bean collection according to economically valuable traits. The established correlations can be used in the selection of beans for increased seed productivity in the selection of the source material and the rejection of breeding lines.

It is expedient to use the following variety samples as initial material in bean breeding: for the height of plants and the height of attachment of the lower bean (211, 228, 234, 240, 226, 227, 232, 239, 223, 241 235, 233, 222, 215, 225, 231, 182, 236); productivity (168, 228, 241, 239, 224, 232, 211, 209, 225, 237, 230).

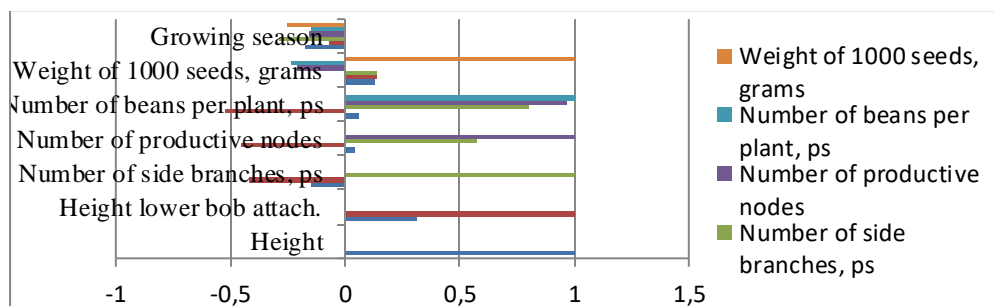


Figure 5 – Matrix of correlation coefficients of bean varieties, 2022

The work carried out made it possible to obtain valuable information about the accumulated collection and specific collection specimens, providing the possibility of effective selection of initial forms for hybridization, including for intraspecific crosses.

The data were obtained on the wide adaptive potential of the bean, which opens up great prospects for creating highly productive varieties thanks to the study of the diverse genetic material of the collected bean collection.

Thus, the study, evaluation, and conservation of the diversity of breeding material to ensure the technique of the breeding process based on a statistically oriented approach allow for obtaining valuable source material for creating new varieties of common beans.

This work was carried out within the framework of the Program-targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan under budget program 267 (BR10765000).

References:

[1] **Zotikov, V.I.**, Sidorenko V.S., Gryadunova N.V. Development of the production of leguminous crops in the Russian Federation // Leguminous and cereal crops., – 2018. No. 2 (26). – p. 4 – 9. (Date of access: 11.02.2022)

[2] **Novik, N.V.**, Yakub I.A. Collection samples as a starting material for the selection of yellow lupine // Scientific and production journal “Grain legumes and cereals”, - 2021. – No. 1 (37). – p. 76-82.

[3] **Russkikh, I.** Mobilization, study and prospects for the use of genetic resources of the genus Phaseolus L. abstract of candidate of agricultural sciences: 06.01.05. – Tyumen: - 2014. – 247 p.

[4] **Dospekhov, B.A.** Experimental methodology. Moscow, - 1985. – p 310.

[5] **Vishnyakova, M.A.**, Buravtseva T.V., Bulyntsev S.V. Collection of World Genetic Resources of Cereal Legumes the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources: replenishment, conservation, and study // Methodical instructions for the study of leguminous crops. - the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources. - St. Petersburg, – 2010. – 141 p.

[6] **Korsakov, N.I.**, Makasheva R.Kh., Adamova O.P. Methodology for studying the collection of leguminous crops. -L.: the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, – 1968. – 175 p.

[7] **Gorin, A.P.**, Dunin M.S., Konovalov Yu. B., Mitrofanova K.S., Pausheva Z.P., Samsonov M.P., Selavri M.K., Ukolov A.A. Workshop on selection and seed production of field crops. - 3rd revised ed. Ed. “Spike”, - M, 1968.

[8] **Anikeeva, N.V.** Peculiarities of chickpea yield formation and symbiotic nitrogen fixation depending on the cultivation technology on light chestnut soils of the Volgograd region: Ph.D. dis. Candidate of Agricultural Sciences – Volgograd, – 1992. – 23 p.

[9] **Pletneva, M.M.** Evaluation of common bean samples according to economically valuable traits and grain quality for breeding in the southern forest-steppe of Western Siberia: abstract of candidate of agricultural sciences: 06.01.05. – Tyumen, – 2019. – 18p.

[10] **Zhikharev, S.S.**, Yakubenko O.E., Parkina O.V. Evaluation of vegetable bean varieties on the basis of manufacturability and productivity in the conditions of the forest-steppe of the Priob region // Agrarian science to agriculture. – Russia. – p. 222-223.

[11] **Degovtsov, V.E.**, Kotsareva N.V., Sirota S.M. Suitability of varieties of vegetable beans for freezing // V.Ya. Gorin Belgorod State Agricultural Academy, Russia. – P.1 – 5.

[12] **Kurlovich, B.S.**, Repiev S. I., Shchelko L. G., Budanova V. I., and Petrova M. V., and et al.

References:

- [1] **Zotikov, V.I.**, Sidorenko V.S., Gryadunova N.V. Razvitie proizvodstva zernobobovy`x kul`tur v Rossijskoj Federacii//Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`. , 2018. №2 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-proizvodstva-zernobobovyh-kultur-v-rossiyskoj-federatsii> (data obrashheniya: 11.02.2022)
- [2] **Novik, N.V.**, Yakub I.A. Kollekcionny`e obrazcy kak isxodny`j material dlya selekcii lyupina zheltogo // Nauchno-proizvodstvenny`j zhurnal «Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`», – 2021. - № 1 (37). – S. 76-82.
- [3] **Russkikh, I.** Mobilizaciya, izuchenie i perspektivy` ispol`zovaniya geneticheskix resursov roda Phaseolus L. avtoref...kand. s.-x. nauk: 06.01.05. – Tyumen`: - 2014. – 247 s.
- [4] **Dospexov, B.A.** Metodika opy`tnogo dela. Moskva, – 1985. – 310s.
- [5] **Vishnyakova, M.A.**, Buravceva T.V., Buly`ncev S.V. Kolleciya mirovy`x geneticheskix resursov zernovy`x bobovy`x VIR: popolnenie, soxranenie i izuchenie // Metodicheskie ukazanie po izucheniyu zernobobovy`x kul`tur. – VIR.- Sankt-Peterburg, - 2010. – 141 s.
- [6] **Korsakov, N.I.**, Makasheva R.X., Adamova O.P. Metodika izucheniya kollekcii zernobobovy`x kul`tur. -L.: VIR, – 1968. – 175 s.
- [7] **Gorin, A.P.**, Dunin M.S., Konovalov Yu.B., Mitrofanova K.S., Pausheva Z.P., Samsonov M.P., Selavri M.K., Ukolov A.A. Praktikum po selekcii i semenovodstvu polevy`x kul`tur. – izd. 3-e, pererab. Izd. «Kolos», - M, 1968.
- [8] **Anikeeva, N.V.** Osobennosti formirovaniya urozhaya nuta i simbioticheskaya azotofiksaciya v zavisimosti ot texnologii vozdey`vaniya na svetlo-kashtanovy`x pochvax Volgogradskoj oblasti: avtoref. dis. kand.s.x.nauk. – Volgograd, – 1992. – 23 s.
- [9] **Pletneva, M.M.** Ocenka obrazczov fasoli oby`knovennoj po xozyajstvenno-cenny`m priznakam i kachestvu zerna dlya selekcii v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri: avtoref...kand. s.-x. nauk: 06.01.05. – Tyumen, – 2019. – 18s.
- [10] **Zhixarev, S.S.**, Yakubenko O.E., Parkina O.V. Ocenka sortov fasoli ovoshhnoj po priznakam texnologichnosti i produktivnosti v usloviyax lesostepi Priob`ya // Agrarnaya nauka – sel`skomu xozyajstvu. – Rossiya. – S. 222-223.
- [11] **Degovczov, V.E.**, Koczareva N.V., Sirota S.M. Prigodnost` sortov fasoli ovoshhnoj k zamorozke // Belgorodskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya im. V.Ya. Gorina, Rossiya. – S.1-5.
- [12] **Kurlovich, B.S.**, Rep`ev S.I., Shhelko L.G., Budanova V.I., Petrova M.V. i dr. Genofond i selekciya zernovy`x bobovy`x kul`tur (lyupin, vika, soya, fasol`) // Teoriticheskie osnovy` selekcii rastenij. T. III. VNIIR, – 1995. – 438 s.

ҮРМЕБҰРШАҚ СЕЛЕКЦИЯСЫНА АРНАЛҒАН БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛДЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚ – ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ

Қанатқызы М. магистр, ғылыми қызметкер
Құдайбергенов М.С., биология ғылымдарының докторы
Сайкенова А.Ж., PhD, ғылыми қызметкер
Байтаракова К.Ж., докторант, аға ғылыми қызметкер

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты
Алмалыбақ ауылы, Алматы қ., Қазақстан*

Аннотация. Мақалада Алматы облысы жағдайында үрмебұршақтың коллекциялық үлгілерін зерттеу нәтижелері берілген. Даму фазалары мен экономикалық құнды белгілері бойынша 30 үрмебұршақ сорттарын бағалау жүргізілді: өсімдіктің биіктігі, бұршақтың төменгі бекіну биіктігі, жанама бұтақтардың саны, бұршаққап буындарының саны және 1000 тұқымның салмағы.

Кейбір элементтердің өзара байланыс дәрежесіне қарай талдау жүргізіліп, белгілер арасындағы оң және теріс тәуелділік анықталды. Белгіленген корреляцияларды тұқым өнімділігін

арттыру үшін іріктеу кезінде, бастапқы материалды таңдауда және селекциялық номерлердің сынақтан өтпеген сортүлгілерін алып тастауда қолдануға болады. Үрмебұршақтың ерте пісетін, өнімділігі жоғары мен механикалық жинауға жарамды көздері ретінде селекциялық шаруашылық құнды белгілері мен қасиеттер кешенін біріктіретін сортүлгілері анықталды. Үрмебұршақ селекциясында бастапқы материал ретінде келесі сортүлгілерін пайдаланған жөн: өсімдіктердің биіктігі мен төменгі бұршақтың бекіну биіктігі бойынша (211, 228, 234, 240, 226, 227, 232, 239, 223, 241). 235, 233, 222, 215, 225, 231, 182, 236); өнімділікке (168, 228, 241, 239, 224, 232, 211, 209, 225, 237, 230).

Үрмебұршақтың іріктелген сорттары ерте пісіп жетілу, өнімділік және механикаландыруға жарамдылық көзі ретінде селекцияда құндылық болып табылатын шаруашылық құнды белгілер мен қасиеттер кешенін біріктіреді. Жүргізілген жұмыстың жинақталған коллекция және нақты коллекция үлгілері туралы құнды ақпарат алуға мүмкіндік берді, түршіінде будандастыру үшін бастапқы формаларын тиімді таңдау мүмкіндігін қамтамасыз етті.

Тірек сөздер: үрмебұршақ, коллекция, бастапқы материал, корреляция

ПАРАМЕТРЫ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ФАСОЛИ

Қанатқызы М., магистр, научный сотрудник
Кудайбергенов М.С., доктор биологических наук
Сайкенова А.Ж., доктор PhD, старший научный сотрудник
Байтаракова К.Ж., докторант, старший научный сотрудник

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства
с. Алмалыбак, Казахстан*

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования сортообразцов фасоли в условиях Алматинской области. Проведена оценка 30 сортообразцов фасоли по фазам развития и ценными хозяйственными признаками: высота растения, по высоте прикрепления нижнего узла, количество боковых ветвей, количество продуктивных узлов и масса 1000 семян.

Проведен анализ по степени взаимосвязи некоторых элементов, выявлена положительная и отрицательная зависимость между признаками. Установленные корреляционные связи могут быть использованы в селекции фасоли на повышенную семенную продуктивность при отборе исходного материала и браковке селекционных линий. В качестве исходного материала в селекции фасоли целесообразно использовать следующие сортообразцы: по высоте растений и высоте прикрепления нижнего узла (211, 228, 234, 240, 226, 227, 232, 239, 223, 241 235, 233, 222, 215, 225, 231, 182, 236); на продуктивность (168, 228, 241, 239, 224, 232, 211, 209, 225, 237, 230).

Выделенные сортообразцы фасоли зерновой сочетают в себе ценные признаки и свойства, представляющих ценность в селекции, как источники скороспелости, урожайности и пригодности к механизированной уборке. Проведенная работа позволила получить ценную информацию о накопленной коллекции и конкретных коллекционных образцах, обеспечила возможность эффективного подбора исходных форм для гибридизации, в том числе для внутривидовых скрещиваний.

Ключевые слова: фасоль, коллекция, исходный материал, корреляция.

ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ЖЕДЕЛДЕТІЛГЕН ҚАЛЫПТАСТЫРУ МАҚСАТЫНДА АУЫСПАЛЫ ЖАЙЫЛЫМ ЖҮЙЕСІН ДАМУ ЖОЛДАРЫН ІЗДЕСТІРУ

Сейткәрімов Ә.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
eka8917@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7626-3523>

Мустияр Т.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
tmustiyar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5005-05066>

Сартаев А.Е.¹, техника және технология магистрі
abaysartaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5724-8283>

Кашкаров А.А.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
kashkarov-77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Рахманбердиева Ж.Н.³, PhD
ernurainara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9037-1347>

¹*«Оңтүстік-Батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Шымкент қ., Қазақстан*

²*Академик Ә.Қуатбеков атындағы Халықтар достығы университеті
Шымкент қ., Қазақстан*

³*М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

Аннотация. Бұл мақалада жайылым ресурстарын басқарудың өзіндік ерекшеліктері бар. Алайда жайылымдық жерлерді ұтымды пайдалану, күтіп-баптау, күтіп-баптау мәселелері шешімін таппай отыр. Соның салдарынан жайылымдық жерлердің өнімділігі төмендейді, пайдалы мал азықтық өсімдіктер таңдалады.

Соңғы жылдары агроөнеркәсіп кешенінде болған өзгерістерге байланысты мал шаруашылығында түрлі меншік нысандары құрылды. Іс-қызмет бабы кезінде көптеген меншік түрі мамандарының жайылымға деген көзқарасының өз денгейінде емес екендігі, оны қалай болса солай пайдаланатындығы байқалды. Ал, шынында, табиғи жайылым ғасырлар бойы қалыптасқан күрделі экологиялық жүйе.

Оны басқарудың өзіндік ерекшеліктері бар. Соған қарамастан жайылымды тиімді пайдалану, күтіп-баптау, өнімділігін көтеру мәселелері шешілмеуде. Нәтижесінде жайылымның шығымдылығы төмендеп, пайдалы мал азықтық өсімдіктердің сиреуі байқалуда.

Табиғи жайылым шығымдылығы мен өнімділігін арттырудың ең тиімді жолдарының бірі жайылым алқаптарын қорғау және ауыспалы жайылым жүйесін қолдану болып табылады. Оңтүстік өңірдің топырақ – климат және өсімдік жамылғысының біркелкі болмауына байланысты бұл мәселелерді шешудің өзіндік ерекшеліктері бар.

Осыған байланысты Қазақстанның оңтүстік шөл аймағы жағдайында көп жылдар бойы жайылымды тиімді пайдалану және өнімділігін көтеру тәсілдері зерттелді. Бұлардың ішінде шаруашылық маңызы бар мәселенің бірі ауыспалы жайылым жүйесі.

Изенді және теріскенді аралас екпе жайылымы түрлері жаз – күз кезінде жұғымдылығы жоғары болғандықтан, мал жақсы жейтіні анықталды. Ал, құнарлығы жоғары күйреуік, жусан, шоған және сексеуіл тектес өсімдіктерінің жұғымдылығы күз – қыс кезінде жоғары болатындықтан күзгі – қысқы маусымды жайылым жасауға тиімділігі белгілі болды. Оларды көктемгі немесе жазғы маусымдық жайылым жасауға пайдалану жақсартылатын жердің потенциалын толық игеруге мүмкіндік бере бермейтіні, сөйтіп мал жейтін азық мөлшерін толық алуға әсер ететіні анықталды.

Табиғи және екпе жайылымдардың өсіп – даму ерекшеліктерін және жұғымдылығын ескере отырып бір маусымдық жайылымды пайдаланудың ауыспалы жайылым жүйесі ұсынылды.

Тірек сөздер: жайылымдарды ұтымды пайдалану, ауыспалы жайылым, ішкі маусымдық жайылым жүйесі, пайдалану жүйесі, жайылым кезеңі, маусымдық пайдалану.

Кіріспе. Түркістан облысының жайылымдық аумақтар салыстырмалы түрде біркелкі өсімдіктері бар фермерлердің көпшілігімен сипатталады, т.б. пайдаланудың бір

маусымы, бұл жылдың басқа маусымдарында жайылымдық жем-шөппен үздіксіз қамтамасыз етуді қиындатады. Оңтүстік Қазақстанның шөл зонасы аумағында фитоценоздық таралуына байланысты тарихи-геологиялық себептердің нәтижесінде жайылымдардың эфемерлі, жусанды-эфемерлі, сортаңды және шөптесін өсімдіктері жиі кездеседі. Олардың қазіргі жағдайы шөп құрамының нашарлығымен және пайдаланудың маусымдылығын анықтайтын өсімдіктер бірлестігінің күрделілігінің аз алуандығымен сипатталады. Эфемерлік жайылымдар негізінен жылдың көктемгі және жаздың басындағы кезеңдерде пайдаланылады. Эфемерлік жайылымдарда орналасқан агроқұрылымдар жазда және күзде, жусанды-эфемерлік жайылымдарда жазда, сортаңды жайылымдарда көктемде және жазда мал азығына өте мұқтаж. Жыл бойы дерлік азық-түлікпен қамтамасыз ететін шөпті-бұталы жайылымдардағы агроқұрылымдар тиімдірек.

Осыған байланысты белгілі бір агроқұрылымның табиғи жайылымдарының сандық және сапалық жай-күйін зерттеу және бағалау және жайылым ресурсын басқару бойынша шаралар кешенін әзірлеу, оның бірі - жерлердің өнімділігін арттыру. жыл бойы пайдаланылатын тұқымдық агрофитоценоздарды құрудың маңызы зор.

Елімізде қой шаруашылығы мал шаруашылығының жетекші саласының бірі. Бүгінгі күні нарықта етке деген сұраныс жоғары болып тұрған уақытта қой өсірудің экономикалық тиімділігі басқа мал шаруашылығына қарағанда әлдеқайда жоғары. Соңғы бес жылда Қазақстанда мал басын асылдандыру, өнімін шет мемлекеттерге экспорттау жолға қойылып келеді. Себебі, бұл үрдіс ет шаруашылығымен қатар ел экономикасының дамуына да жол ашады. Осыған орай, еліміздің оңтүстік өңірлерінде жыл бойы жайылымда болатын қой шаруашылығын дамыту арзан өнім алудың табыс көзі [1].

Қой негізінен жайылым малы. Еліміздегі 187 млн гектарға жуық табиғи жайылым осындай ұсақ мал жаюға пайдаланылады. Жайылымдардың экологиялық жағдайын сақтау және жақсарту, олардың өнімділігін көтеру мен ұтымды пайдалану мәселесі қазір Қазақстанда мемлекеттік деңгейдегі маңызға айналды.

Дегенмен, экономикалық реформалар жылдарында мал басының көбеюі байқалды, соның салдарынан ауылдар мен су көздеріне жақын орналасқан жайылымдардың тозуы байқалып, олардың жалпы жағдайының нашарлауына әкелді. Оның үстіне малды жүйесіз бағудың және жазда малды шалғайдағы жайылымдарға айдаудың тоқтатылуы нәтижесінде мал азықтық өсімдіктер түрлерінің сиреуі басталды.

Бүгінгі қалыптасқан жағдайда, әсіресе климаттың өзгеруі жағдайында жайылымдарды тұрақты басқару көптеген елдердің экологиялық және әлеуметтік-экономикалық тұрақтылығының маңызды факторы болып табылады. Қазір жайылым ресурстарын жалпы және жеке басқару бар. Екі жағдайда да көшпелі мал шаруашылығы қолданылады.

Мысалы шет елдердің, атап айтқанда Африка елдерінің тәжірибесі көрсеткендей, көшпелі мал шаруашылығы жүйелерінің өнімділігі «ранчоға» немесе жалғыз қоршалған жайылымдық аумақ шегіндегіге қарағанда жоғары [2].

Қазақстанда табиғи жайылымдарды пайдаланудың маңыздылығы ертеден белгілі [3]. «Қазақстанның жайылым шаруашылығы (экология негіздерімен)» кітабында сан ғасырлар бойы өмір сүрген көшпелілердің жайылымдық жерлерді ұтымды пайдаланудың негізін қамтамасыз еткені көрсетілген.

И.В.Ларин [4] алғашқы рет жайылымды маусымды пайдаланудың тиімділігін анықтап, ауыспалы жайылым жүйесін ғылыми негіздеп, өндіріске енгізді.

Л.С.Трофимова және т.б [5], табиғи мал азықтық жерлерді маусымдық пайдалану құрғақ аумақтарға тән дейді. Өрісті белгілі бір маусымда пайдалану ұтымды пайдаланудың негізгі қағидаларын бірі болып табылатының атап өткен.

Ресей ғалымдарының пікірінше, бір бағыта тұрақты қой бағу көбінесе табиғи жайылымдардағы шөп жамылғыларының сукцессиясының регрессивті сипатына әкеледі. Олардың пайымдауынша, қой бағу кезінде жайылымдағы өсімдіктер жайылымнан гөрі тапталудан көбірек қысымға ұшырайды, өйткені қойдың өткір тұяқтары 5,4 кг/см², яғни жылқыға қарағанда 2,6 кг/см² артық салмақпен топырақты басып, жүріп бара жатқанда 2

есе және одан көп із қалдыратыны анықталған [6].

В.И.Матвеев [7] жайылымдық жерлерді бір маусымда 3-4 жыл тұрақты пайдалану мал азықтық өсімдіктердің өнімділігін айтарлықтай төмендететінін және тозған жерлерде шөптің қалпына келуі өте баяу жүретінін көрсетті.

Астрахань облысының шөлді дала аймағында жүргізілген зерттеулер кейбір аудандарда қолайсыз табиғи-климаттық факторлар фондында адамның тиімсіз шаруашылық әрекетінің нәтижесінде өнімділік 0,3-0,5 ц/га, проекциялық жамылғысы 0,5 % төмендегенін көрсетті [8,9].

А.Г.Ибрагимов [10] жайылымдардың шамадан тыс жүктелуінен шөлейттену, жайылымдардағы табиғи өсімдіктердің тозуы, құдықтардың айналасындағы топырақ жамылғысының эрозияға ұшырауы сияқты мәселелер туындайды деп есептейді.

Өзбекстанда И.И.Гранитовтың [11], Л.С.Гаевскаяның [12], Қазақстанда Е.И.Баканачтың [13], Л.Я.Курочкинаның [14], геоботаникалық зерттеулерінің нәтижелері өсімдіктерді сипаттап қана қоймай, оларды пайдалану бойынша құнды ұсыныстар береді.

Соңғы жылдары Өзбекстанда мал жаю сызбасын жетілдіру, жайылым өсімдіктерін қалпына келтіруді және жайылымның нормативтік жүктемесін сақтауды қамтамасыз ету бойынша жұмыстар жүргізілді [15].

Қазақстанда табиғи жайылымдарды ұтымды пайдалану үшін жайылымдардың әртүрлі типтері үшін ауыспалы жайылым сызбасы жасалды [16-18]. Дегенмен, бұл сызбалар жайылымдары мен өсімдік қауымдастығы әртүрлі колхоздар мен совхоздарға ұсынылды.

Л.Я.Курочкина, Л.Т.Османова [19] Қазақстанның құмды жайылымдарының әртүрлі топтары үшін пайдалану маусымдарын, құмның бұзылу дәрежесін, жайылымдарды жаңарту және жақсарту мүмкіндігін ескере отырып, жайылым айналымының 17 схемасын ұсынды.

С.Ю. Юсупов және әріптестері [20], Қызылқұмдағы шөлейтті жайылымдардың тозу дәрежесі 35,7% құрайды. Елді мекендерге, құдықтарға жақын аумақта 1 млн га жылжымалы құмдар бар. Соңғы 5 жылда олардың өнімділігі 2,4 ц/га-дан 1,8 ц/га дейін төмендеді. Соңғы жылдары жайылымдық экожүйелердегі климаттық және антропогендік факторлардың күшеюіне байланысты табиғи жайылымдардың өсімдік жамылғысының қазіргі жағдайына мониторинг жүргізу кезек күттірмейтін міндетке айналуы керектігін атап өткен.

Ғ.Ж. Стыбаев және әріптестері [21] Ақмола облысындағы 4 шаруа қожалығының зерттелген учаскелеріндегі жайылым шығымдылығы 1,9-5,3 ц/га аралығында екенін, оның үш шаруа қожалығында жайылымның жүктеме мөлшері жоғары екені анықтады.

Б.Н. Насиев және әріптестері [22] атап өткендей, Батыс Қазақстан өңірінің жайылым ресурстарын басқарудың тиімділігін арттыру үшін ауыспалы жайылым жүйесіне шалғай жайылымды қоса отырып пайдаланудың маңызы зор.

А.А. Төреханов [23] пайдалану аумағы шектелген және өсімдік түрлері аз жайылымдық жердің өзінде ауыспалы жайылым жүйесін жасауға, сөйтіп олардың тозуын тоқтатуға және шығымдылығын көтеруге болатынын атап өтті.

Қазіргі уақытта жайылымды пайдаланудың тұрақты шекаралары белгіленіп, меншік нысандарының өзгеруімен жайылымдарды пайдалану тәсілдері түбегейлі өзгерді. Көптеген шаруашылықтарда жайылым жыл бойы бір жерде пайдаланылады. Бұл тек өсімдіктердің ғана емес, топырақ жамылғысының да тозуына әкеледі. Осыған байланысты мемлекет тарапынан табиғи жайылымдар ресурсын басқарудың құқықтық негізі 2017 жылы қабылданған «Жайылым туралы (30.06.2021 ж. өзгертулерімен)» Заңында, «Жайылымның жалпы алаңы жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2017 жылғы 24 сәуірдегі №172 бұйрығының мәтіндерімен анықталған. Осы құжаттар бойынша жайылымды басқару және пайдалану жоспары, ауыспалы жайылымның сызбасы және мал түрлеріне бекітілген жайылымның жалпы алаңына түсетін жүктемесінің шекті рұқсат етілген нормасы болуы

керектігі көрсетілген [24].

Жайылымдардың тозуының алдын алу, биоалуантүрлілікті байыту және өсімдік жамылғысының өзін-өзі қалпына келтіруі және жайылымдарды бағалы мал азықтық өсімдіктерімен жақсарту мақсатында қолданыстағы дәстүрлі технологияларды жетілдіру қажеттілігі туындады. Осыған байланысты Оңтүстік Қазақстанның шөл аймағында қой шаруашылығы жайылымының өнімділігін көтеру және ауыспалы жайылым жүйесін жетілдіру бағытында ғылыми зерттеу жұмысы ҚР АШМ АӨК 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми-техникалық бағдарламасының «Қазақстанның оңтүстік аймағында өнімділігі жоғары жайылымдық жерлерді құру және оларды ұтымды пайдалану» ВР 06249365 Ғылыми-техникалық бағдарлама шеңберінде жүргізілді.

Жұмыстың жалпы мақсаты: Қазақстанның оңтүстік өңірі жағдайында жоғары өнімді жайылымдық алқаптар жасау мен оны тиімді пайдалану технологиясын жетілдіру.

Бұл мақалада 2008-2020 жылдары шөл аймақтың табиғи және екпе жайылымдардағы өсімдіктердің өсіп – даму ерекшеліктері ескере отырып қой шаруашылығында ауыспалы жайылым жүйесін жетілдіру және еңгізу бағытында жүргізілген зерттеулер нәтижесі келтірілген.

Материалдар мен әдістер. Ғылыми – зерттеу жұмысы Түркістан облысы Арыс қаласына қарасты «Үкілім» ЖШС-нің бір маусымды раңды жайылымында жүргізілді. Жайылымның негізгі шөп құрамын қоңырбас және өлеңшөп құрайды. Бұлардың өсіп-дамуы көктем айларында өтетіндіктен жайылым көктемгі маусымдық деп аталынады.

А.Ә.Төреханов және серіктестері [25] Б.Федорович, Д. Элліс тұжырымдарын ескере отырып ауыспалы жайылым жүйесін қолдану үшін шаруа қожалығының территориясында кем дегенде шөп түрлері біркелкі емес мал жайылатын екі өріс болуы керек дейді. Осыған байланысты жайылымдық алқаптың өнімділігін көтеру мақсатында өсімдіктерінің өсіп-даму және шаруашылық маңыздылығы әр түрлі қуаңшылыққа төзімді мал азықтық бір жылдық буассе шытыршығының (*Sameraria boissierana*) «Наурыз» сорты, сұр изеннің (*Kochia prostrata* subsp *grisea*) «Нұр», теріскенің (*Eurotia ewersmanniana*) «Арыс», кейреуіктің (*Salsola orientalis*) «Сән», басты жусанның (*Artemisia diffusa*) «Ырысты», шоғанның (*Aellenia subophylla*) «Жалын» және қара сексеуілдің (*Haloxylon arphyllum*) «Жансая» сорттары аралас екпе жайылымы жасалынды. Зерттеу жұмыстары "Қазақстан аумағындағы шабындық және жайылымдық жерлерді ботаникалық-азықтық зерттеу әдістемесі" [26], "Шабындықтар мен жайылымдардағы тәжірибелерді жүргізу әдістемесі" [27] нұсқауларына сәйкес жүргізілді.

Шөл жайылымдарында азықтардың тапшылығы мен профицитін, жайылымдарда қойлардың қоректік заттармен қамтамасыз етілу деңгейін анықтау жұмысы инертті индикаторлар әдісі бойынша тәжірибе жүргізілді [28].

Нәтижелер және оларды талқылау. Табиғи жайылым өнімділігін бақылау нәтижесінде көктем маусымында 2018 жылдың ауа райының қолайсыз болуына байланысты құрғақ шығымдылығы гектарына орташа есеппен 0,6 ц болды. Осыған байланысты біраз шаруа қожалықтары жаз кезінде басқа өңірден жайылым жалдауына тура келді. 2019 жылы ауа райы өте қолайлы келді, табиғи жайылымның көктемде құрғақ өнімділігі 7,8 ц/га, оның 3,2 ц қоңырбас, 2,3 ц өлеңшөп, басқа раңды шөптер 0,1 ц құрады. Жаз кеінде өнімділігі 3,0 ц, оның 2,3 ц қоңырбас пен өлеңшөп, 0,7 ц басқа раңды шөптер құрады. 2020 жыл өте қолайсыз болып раңды жайылымның құрғақ өнімділігі гектарына 2,2 центнерден аспады.

Аралас жайылымдағы өсімдіктердің өсіп – дамуы зерттеу жылдары ауа райына байланысты біркелкі болмады. 2018 жылы бір жылдық буассе шытыршығы өсімдіктерінің бойы 259 см, ал көпжылдық изен, теріскен, кейреуік, шоған және сексеуіл өсімдіктерінің бойы 12-19 см аралығында болды. Осыған байланысты мал жейтін айтарлықтай өнім болмады.

Қолайлы болған 2019 жылы топырақта қалған ұрығынан шыққан бір жылдық буассе шытыршығы өсімдіктерінің бойы орта есеппен 77 см жетіп, гүлдеді. Ал, екінші

жылғы изен өсімдігінің бойы 39,9 см, жусандікі 33,7, теріскендікі 47,6, шоғандікі 27,7, сексеуілдікі 53,6 см жетті. 2020 жылы топырақта түскен ұрықтан шыққан біржылдық буассе шытыршығының бойы 48,3, ал изендікі 33,5, жусандікі 24,2, теріскендікі 29,1, кейреуік сирек өсімдіктері 26,0, шоғандікі 40,1, сексеуілдікі 82,3 см жетті.

Аралас екпе жайылымның азықтық өнімділігі 2019 жылы көктемде гектарына 33,0 ц болды және ол негізінен буассе шытыршығына тиесілі, ал күзде сексеуіл есебінен 11,5 ц құрады. Қалған өсімдік түрлері жаз кезінде болған қатты ыстықтан өнім бермеді. 2020 жылы бір жылдық буассе шытыршығының өсімдіктері өте нашар дамыды және сабақтары жіңішке, жапырақтылығы төмен болып құрғақ өнімділігі 2,2 ц/га құрады. Қалған түрлердің өнімділігі жаз кезінде 13,0 ц, соның 6,2 ц сексеуілге тиесілі. Зерттеу нәтижелері бір жылдық буассе шытыршығының көпжылдық бұта және жартылай бұта өсімдіктерінің бірінші жылғы өскіндерінің топырақтағы ылғал мен қоректік заттарды пайдалану кезінде үлкен бәсекелесі екені анықталды. Нәтижесінде кейінгі түрлердің өсімдіктерінің жилінше және өсіп – дамуына кері әсер ететіні анықталды. Сонымен қатар буассе шытыршығы жайылымын пайдалану әлі жетілмеген бірінші – екінші жылғы бұта және жартылай бұта өсімдіктердің тұяқ асты болуына, түбімен жұлынуына, сиреуіне себеп болатыны да белгілі болды. Сондықтан буассе шытыршығы басқа раңды өсімдіктермен (қоңырбас, қызылот ж.б.) көктемгі аралас екпе жасауға пайдалану керек деген тұжырым жасалды.

1-кесте – Раңды жайылымдағы ауыспалы жайылым сызбасы

Пай- да- лану жылы	Маусым													
	+көктем (15.III-20.V)			*жаз (21.V-10.IX)				-күз (11.IX-30.XI)				/қыс (01.XII-14.III)		
	I	I I	III	I	II	III	I V	I	II	III	I V	I	II	III
Бірін- ші	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	3К	2Ж	2К
Екін- ші	раңды жайы- лым	1	2	4	3	1	3	4	3	1	3	3К	4Ж	4К
Үшін- ші	раңды жайы- лым	3	1	2	1	4	3	2	1	4	3	2К	3Ж	3К
Төр- тінші	1	2	3	3	4	2	1	3	4	2	1	1К	1Ж	1К

Ескерту: + - көктем, * - жаз, - - күз, / - қыс

Аралас екпе жайылымда байқаулар көрсеткендей изен, теріскен түрлері жаз – күз кезінде жұғымдылығы жоғары болатыны және мал жақсы жейтіні анықталды. Ал, құнарлығы жоғары күйреуік, жусан, шоған және сексеуіл өсімдіктерінің жұғымдылығы күз – қыс кезінде жоғары болатындықтан күзгі – қысқы маусымды жайылым жасауға тиімділігі белгілі болды. Оларды көктемгі немесе жазғы маусымдық жасауға пайдалану жақсартылатын жердің потенциялын (мүмкіндігі) толық игеруге мүмкіндік бере бермейтіні, сөйтіп мал жейтін азық мөлшерін толық алуға әсер ететіні анықталды.

Осыған байланысты бір маусымды табиғи жайылымдарды тиімді пайдалану мен экологиялық тұрақтылығын арттыру және онда түрлі маусымдық аралас екпе жайылым жасау үшін түрлі маусымдық ауыспалы жайылымның сызбасы жасалды (кесте).

Әр маусым бойынша ішкі маусымдық ауыспалы жайылым сызбасы: үш танапты – көктемгі, төрт танапты – жазғы және төрт танапты – күзгі пайдалану ұсынылды. Буассье шытыршығын егілген жылы пайдалану, жаздық аралас екпе жайылымға изен мен теріскен, ал күзгі – қысқы жайылым үшін жусан, күйреуік, шоған және қара сексеуілді пайдаланады және тіршілігінің екінші жылы күз мезгілінде немесе тіршілігінің үшінші жылы жаз мезгілінен бастап, ал изен мен теріскен аралас және жайылымды екінші жылғы күзде немесе тіршілігінің үшінші жылында жазда пайдалану ұсынылды. Ұсынылып отырған ауыспалы жайылым сызбасын енгізу шаруашылықтардың болашақта жайылым алқаптарын жақсартуға және мал шаруашылығының өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылып отырған ауыспалы жайылым жүйесі жүзеге асыру үшін әр шаруашылық өзіне бекітілген жайылымға көктем кезінде геоботаникалық зерттеу жүргізіп, өсімдіктер түрін және шығымдылығын білу қажет. Осы мәліметтер негізінде Ж. Күзембаев, А. Қарынбаев [29] ұсынған әр маусымның ұзақтығына, бір қойға қажетті азық мөлшеріне немесе Ауыл шаруашылығының министрінің 2017 жылдың 24 сәуірден №172 бұйрығында көрсетілген мәліметтерге сәйкес жайылымға түсетін жалпы жүктеме мөлшеріне қарай, мал басының саны анықталып әр маусымның көлемін анықтайды. Әр маусымды таңапқа бөлу ұсынылып отырған кестеге қарай жүргізілді.

Бір маусымды жайылымды ұсынылып отырған ауыспалы жайылым жүйесімен шілде айының соңы мен тамыз айының басында пайдалану жазғы маусымдағы екпе жайылымда жайылған тәжірбие тобындағы қойлардың орташа тәуліктік өсімі 66,7 г құраса, бақылау тобындағы қойлардыкі 39,5 г құрады.

Қорытынды. Жоғары өнімді екпе жайылымдық жерлерді жасау және оларды тиімді пайдалану бағытындағы жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде, аралас екпе жайылымда буассье шытыршығы өсімдігі басқа қуаңшылыққа төзімді өсімдіктердің өсуіне күшті бәсекелес екені байқалды. Осы себепті аталған өсімдік түрінен көктемгі пайдаланым үшін жеке екпе жайылым жасау деген қорытынды туындады.

Изен+теріскен аралас екпе жайылымы түрлері жаз – күз кезінде жұғымдылығы жоғары болатын және мал жақсы жейтіні анықталды. Ал, құнарлығы жоғары күйреуік, жусан, шоған және сексеуіл өсімдіктерінің жұғымдылығы күз – қыс кезінде жоғары болатындықтан күзгі – қысқы маусымды жайылым жасауға тиімділігі белгілі болды. Оларды көктемгі немесе жазғы маусымдық жасауға пайдалану жақсартылатын жердің потенциалын (мүмкіндігі) толық игеруге мүмкіндік бере бермейтіні, сөйтіп мал жейтін азық мөлшерін толық алуға әсер ететіні анықталды.

Табиғи және екпе жайылымдардың өсіп – даму ерекшеліктерін және жұғымдылығын ескере отырып бір маусымдық жайылымды пайдаланудың ауыспалы жайылым жүйесі ұсынылды.

Осыған байланысты Қазақстанның оңтүстік шөлі жағдайында жайылымдарды ұтымды пайдалану әдістері мен олардың өнімділігін арттыру жолдары ұзақ жылдар бойы зерттеліп келеді. Солардың ішінде халық шаруашылық маңызы бар мәселелердің бірі – жайылым айналымы болып табылады.

Әдебиеттер:

- [1] Қой шаруашылығын қолдау керек [Internet]. <https://egemen.kz>. 08.2019.
- [2] **Робинсон, С.** Управление пастбищам в Центральной Азии [Текст] //Результаты первой Практической конференции по продвижению устойчивого управления пастбищами в Центральной Азии. г.Бишкек, 17-19 ноября 2014г. Б, 2015. – 56с.
- [3] **Асанов, К.А.** Пастбищное хозяйство Казахстана: (с основами экологии пастбищ) [Текст] /Шах Б.П., Алимаев И.И., Прянишников С.Н. //Алма-Ата: Ғылым, 1992. – 424 с.

- [4] **Ларин, И.В.** Избранные труды [Текст] Москва: Колос, 1978 – 432 с.
- [5] **Трафимов, Л.С.** Допустимые нагрузки на пастбищные экосистемы [Текст] /Трафимова И.А., Яковлева Е.П. //Аридное кормопроизводство, – 2010. - №2 – С. 25-27.
- [6] **Туманян, А.А.** Особенности сукцест аридных зон Северного Прикаспия [Текст] /Булахтина Г.К, Шачанов М.М, Койна С.А. //Аграрная наука, – 2011 - №6 – С. 25-26.
- [7] **Матвеев, В.И.** Освоение и улучшение полупустынных и пустынных пастбищ (по территории КазССР Казахстана) [Текст] //Алма-Ата: Кайнар, 1968 – 180с.
- [8] **Тублов, А.А.** Оценка состояния растительного и почвенного покровов аридных пастбищных ландшафтов [Текст] //Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса, – 2014- №1(33).
- [9] **Туманян, А.А.** Особенности сукцест аридных зон Северного Прикаспия [Текст] /Булахтина Г.К, Шачанов М.М, Койна С.А. //Аграрная наука, – 2011-№6-С. 25-26.
- [10] **Ибрагимов, А.Г.** Экологические проблемы сельского хозяйства [Текст] //Аграрная наука, 2019 - №4 С.73-75.
- [11] **Гранитов, И.И.** Растительный покров юго-западных Кызылкумов [Текст] //Ташкент «Фан», 1967-419с.
- [12] **Гаевская, Л.С.** Растения каракулеводческих пастбищ Средней Азии [Текст] // Шамсудинов З.Ш., Штефан М.К. Ташкент: фан Уз ССР, 1971.-322 с.
- [13] **Баканач, Е.И.** Естественные еормовые угодья Казахстана и их состояние //Улучшение сенокосов и пастбищ Казахстана [Текст] //Алма-Ата: Кайнар, 1972.-6-40с.
- [14] **Курочкина, Л.Я.** Псаммофильная растительность пустынь Казахстана //Алма -Ата: «Наука» Каз ССР, 1978.-272 с.
- [15] Ротация пастбищ в пустынных регионах Узбекистана (ИСЦАУЗР) [Internet] <https://klinl.azuzewbsites.net/>.
- [16] **Сейткаримов, А.** Создание высокопродуктивных пастбищных угодий и их рациональное использование в эфемеровой пустыне южного региона Казахстана [Текст] /Райымбеков Б.А., Кушенов Б.М., Сартаев А.Е. и др. //Шымкент, 2020. – 24 с.
- [17] **Алимаев, И.И.** Кормопроизводство [Рекомендация] многофункциональная отрасль сельского хозяйства .
- [18] **Кененбаев, С.Б.** Приоритетные направления научно-исследовательских работ в области кормопроизводства в условиях глобального изменения климата. Мейрман Ф.Т. [Книга].
- [19] **Курочкина, Л.Я.,** Османова Л.Т. Пастбища песчаных пустынь Казахстана - [Книга] Кайнар, 1973-204с.
- [20] **Юсупов, С.Ю.** Современное состояние каракулевских пастбищ Кызылкумов и пути их рационального использования [Текст] /Раббитов А.Р., Мукимов Т.Х. Аридные экосистемы, 2010-Том 16-№12-С 38-46.
- [21] **Стыбаев, Т.Ж.** Пастбищные дигрессии и восстановительные сукцессии в Северном Казахстане [Текст] /Байтеленова А.А. //Вестник наука и образование, – 2019-№17-С.14-18.
- [22] **Насиев, Б.Н.** Современное состояние пастбищ Западного Казахстана в зависимости от способа их использования. [Internet] Жанаталапов Н.Ж., Беккалиев А.К. Аграрная наука, 2021; (10):84-87. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-84-87>
- [23] **Тореханов, А.А.** Пастбищное животноводства – традиционно приоритетная отрасль сельского хозяйства Казахстана [Текст] //Вестник сельского хозяйственной науки, – 2007. - №12. – С.35-36.
- [24] Жайылымдар туралы Қазақстан Республикасының Заңы. 20 ақпан 2017 жыл. [Internet] № 47-VI. <http://adilet.zan.kz>. 05.03.2016.
- [25] **Тореханов, А.А.** Теория и практика рационального использования пастбищных ресурсов в Казахстане [Текст] /Жазылбеков Н.А., Алимаев И.И. //Кормопроизводство, – 2011. - №9. – С. 25-27
- [26] Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт [Текст]. МСХ СССР, Москва, «Колос», 1984. -105 с.
- [27] Методика опытов на сенокосах и пастбищах. ВНИИК, [Методика] Москва, 1971. –132 с.
- [28] Методы определения питательности кормов. [Методика] ТОО «КазНИИЖиК», Алматы, 2010.
- [29] **Кузембайулы, Ж.** Методические руководство по определению полноценности и

References:

- [1] Sheep farming should be supported [Internet]. <https://egemen.kz>. 08.2019. [in Kazakh]
- [2] **Robinson, S.** Pasture management in Central Asia [Text] // Results of the first Practical Conference on promoting sustainable pasture management in Central Asia. Bishkek, November 17-19, 2014 B.: 2015. – 56s. [in Russian]
- [3] **Asanov, K.A.** Pasture economy of Kazakhstan: (with the basics of pasture ecology) [Text] / Shah B.P., Alimaev I.I., Pryanishnikov S.N. // Alma-Ata: Gylym, 1992. – 424 p. [in Russian]
- [4] **Larin, I.V.** Selected works [Text] Moscow: Kolos, 1978 – 432 p. [in Russian]
- [5] **Trafimov, L.S.** Permissible load on pasture ecosystems [Text] / Trafimova I.A., Yakovleva E.P. // Arid fodder production, – 2010. - №2 – S. 25-27. [in Russian]
- [6] **Tumanyan, A.A.** Features of the succetus of arid zones of the Northern Touch [Text] / Bulakhtina G.K., Shachanov M.M., Koyna S.A. // Agrarian science, – 2011 - №6 – S. 25-26. [in Russian]
- [7] **Matveev, V.I.** Development and improvement of semi-desert and desert pastures (on the territory of the Kazakh SSR of Kazakhstan) [Text] // Alma-Ata: Kainar, 1968 – 180s. [in Russian]
- [8] **Tublov, A.A.** Assessment of the state of vegetation and soil cover of arid pasture landscapes [Text] // News of the Nizhevolsky agrouniversity complex, – 2014 – No. 1 (33). [in Russian]
- [9] **Tumanyan, A.A.** Features of the succetus of arid zones of the Northern Touch [Text] / Bulakhtina G.K., Shachanov M.M., Koyna S.A. // Agrarian science, – 2011 - №6 – S. 25-26. [in Russian]
- [10] **Ibragimov, A.G.** Environmental problems of agriculture [Text] // Agrarian science, 2019 - № 4 С.73-75. [in Russian]
- [11] **Granitov, I.I.** Vegetation cover of the southwestern Kyzyl Kum [Text] // Tashkent "Fan", 1967 – 419p. [in Russian]
- [12] **Gaevskaya, L.S.** Plants of astrakhan pastures of Central Asia [Text] // Shamsudinov Z.Sh., Stefan M.K. Tashkent: Fan of the Uzbek SSR, 1971. – 322 p. [in Russian]
- [13] **Bakanach, E.I.** Natural forest lands of Kazakhstan and their condition // Improvement of hayfields and pastures of Kazakhstan [Text] // Alma-Ata: Kainar, 1972. – 6-40s. [in Russian]
- [14] **Kurochkina, L.Ya.** Psammophilous vegetation of the deserts of Kazakhstan // Alma-Ata: "Nauka" Kaz SSR, 1978. – 272 p. [in Russian]
- [15] Pasture rotation in the desert regions of Uzbekistan (CACILM) [Internet] <https://klinl.azuzewbsites.net/>. [in Russian]
- [16] **Seitkarimov, A.** Creation of highly productive pastures and their rational use in the ephemeral desert of the southern region of Kazakhstan [Text] / Rayymbekov B.A., Kushenov B.M., Sartayev A.E. and others // Shymkent, 2020. – 24 p. [in Russian]
- [17] **Alimaev, I. I.** Feed production [Recommendation] multifunctional branch of agriculture. [in Russian]
- [18] **Kenenbaev, S.B.** Priority areas of research work in the field of fodder production in the context of global climate change. Meirman G.T. [Book]. [in Russian]
- [19] **Kurochkina, L.Ya.,** Osmanova L.T. Pastures of the sandy deserts of Kazakhstan - [Book] Kainar, 1973 – 204s. [in Russian]
- [20] **Yusupov, S.Yu.** The current state of the Karakul pastures of the Kyzylkum and ways of their rational use [Text] / Rabbitov A.R., Mukimov T.Kh. Arid Ecosystems, 2010 – Vol. 16 – No. 12 – С 38-46. [in Russian]
- [21] **Stybaev, T.Zh.** Pasture digressions and restoration successions in Northern Kazakhstan [Text] / Baitelenova A.A. // Bulletin of Science and Education, – 2019 – No. 17 – С.14-18. [in Russian]
- [22] **Nasiev, B.N.** The current state of pastures in Western Kazakhstan, depending on the way they are used. [Internet] Zhanatalapov N.Zh., Bekkaliev A.K. agricultural science, 2021; (10):84-87. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-84-87> [in Russian]
- [23] **Torehanov, A.A.** Pasture animal husbandry is a traditionally priority branch of agriculture in Kazakhstan [Text] // Bulletin of Agricultural Science, - 2007. – No. 12. – S.35-36. [in Russian]
- [24] Zhailylymdar turaly Kazakhstan Respublikasynyn Zany. April 20, 2017 [Internet] No. 47-VI. <http://adilet.zan.kz>. 03/05/2016. [in Kazakh]
- [25] **Torehanov, A.A.** Theory and practice of rational use of pasture resources in Kazakhstan [Text] / Zhazylybekov N.A., Alimaev I.I. // Forage production, – 2011. – No. 9. – pp. 25-27 [in Russian]

[26] All-Union instructions for conducting a geobotanical survey of natural fodder lands and compiling large-scale geobotanical maps [Text]. USSR Ministry of Agriculture, Moscow, Kolos, 1984. – 105 p. [in Russian]

[27] Methodology of experiments on hayfields and pastures. VNIK, [Methodology] Moscow, 1971. – 132 p. [in Russian]

[28] Methods for determining the nutritional value of feed. [Method] LLP "KazNIIZHIK", Almaty, 2010. [in Russian]

[29] **Kuzembayuly, Zh.** Methodological guide to determining the usefulness and quality of desert pastures (in Kazakh) // [Recommendations] Karynbaev A., Rysymbetov T. RSE "YUZNPTSSH". - Almaty: Bastau, 2006. – 26 p.

ИЗЫСКАНИЕ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПАСТБИЩЕОБОРОТА С ЦЕЛЬЮ УСКОРЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Сейткәрімов А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Мустияр Т.А.², кандидат сельскохозяйственных наук

Сартаев А.Е.¹, магистр техники и технологий

Кашкаров А.А.³, кандидат сельскохозяйственных наук

Рахманбердиева Ж.Н.³, PhD

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

²Университет дружбы народов имени академика А.Куатбекова
г.Шымкент, Казахстан

³Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан

Аннотация. В данной статье есть свои особенности управления пастбищными ресурсами. Однако остаются нерешенными проблемы рационального использования, ухода и содержания пастбищных угодий. В результате снижается продуктивность пастбищных угодий, отбираются полезные кормовые растения.

Одним из наиболее эффективных способов повышения продуктивности естественных пастбищ является охрана пастбищ и использование ротационной системы выпаса. В связи с неравномерностью почвенно-климатических условий и растительного покрова южного региона существуют свои особенности решения этих задач.

В связи с этим методы рационального использования пастбищ и пути повышения их продуктивности на протяжении многих лет изучаются в условиях южной пустыни Казахстана. Среди них одной из проблем народнохозяйственного значения является пастбищеоборот.

Выявлено, что пастбища смешанного посева изеня и терескена обладали высокой питательностью в летний и осенний периоды и хорошо поедались скотом. А эффективность осенне-зимних пастбищ известна, так как осенью и зимой высока инвариантность высокопродуктивных растений кейреука, полыни, чогона и саксаула. Выявлено, что их использование для весеннего или летнего сезона не позволяет в полной мере использовать потенциал улучшаемых земель, а значит, влияет на полноту кормов для скота.

Ключевые слова: рациональное использование пастбищ, пастбищеоборот, система внутреннего сезонного выпаса, система использования, период выпаса, сезонное использование.

SEARCH FOR WAYS TO DEVELOP A VARIABLE PASTURE SYSTEM FOR THE PURPOSE OF ACCELERATED FORMATION OF NATURAL RESOURCES

Seytkarimov A.¹, doctor of agricultural sciences

Mustiyar T.A.², candidate of agricultural sciences

Sartayev A.E.¹, master of engineering technology

Kashkarov A.A.³, candidate of agricultural sciences

Rakhmanberdieva Zh.N.³, PhD

¹ "South-West scientific research institute for livestock and crops" NJSC
Shymkent city, Kazakhstan

²*Peoples' Friendship University named after Academician A. Kuatbekov, Shymkent city, Kazakhstan*

³*M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent city, Kazakhstan*

Annotation. This article has its own peculiarities of pasture resources management. However, the problems of rational use, care and maintenance of pasture lands remain unresolved. As a result, the productivity of pasture lands decreases, useful forage plants are selected.

One of the most effective ways to increase the productivity of natural pastures is the protection of pastures and the use of a rotational grazing system. Due to the uneven soil and climatic conditions and vegetation cover of the southern region, there are specific features of solving these problems.

In this regard, methods of rational use of pastures and ways to increase their productivity have been studied for many years in the conditions of the southern desert of Kazakhstan. Among them, one of the problems of national economic importance is pasture turnover.

It was revealed that pastures of mixed sowing of izek and teresken had high nutritional value in the summer and autumn periods and were well eaten by cattle. And the effectiveness of autumn-winter pastures is known, since in autumn and winter the invariability of highly productive plants of keireuk, wormwood, chogon and saxaul is high. It was revealed that their use for the spring or summer season does not allow the full use of the potential of the improved lands, which means that it affects the completeness of livestock feed.

Keywords: rational use of pastures, pasture turnover, system of internal seasonal grazing, system of use, grazing period, seasonal use.

ЖАСЫМЫҚ ҮЛГІЛЕРІНІҢ АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ӨНІМІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тен Е.А.¹, агрономия магистрі, аспирант

E-mail: jekon_t87.07@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8173-672X>

Ошергина И.П.¹, агрономия магистрі, аспирант

E-mail: egoriha76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091>

Жанзаков Б. Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант

E-mail: baha_zhan93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5645-1463>

¹А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы
Научный к., Қазақстан

Аннотация: Жаһандық климаттың жылдам өзгеруі селекционерлерді құрғақшылыққа бейімделген құнды дақылдардың сорттарын сұрыптап шығару туралы көбірек ойлануға мәжбүр етеді, мұндай дақылдардың бірі - жасымық (*Lens culinaris Medik*). Бұл мақалада Ақмола облысы, «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС тәжірибебелік танабында, 2021-2022 жылдардың қолайсыз ауа райы жағдайларында, жасымықтың өнімділігін қалыптастырудың ерекшеліктері және механикаландырылған егін жинауға бейімділігімен ғана емес, сонымен қатар құрғақшылыққа төзімділігімен және жоғары өнімділігімен ерекшеленетін, болашақтағы селекциялық жұмыстарға оңтайлы линияларды анықтау жүргізілді. Қолайсыз ауа райы жағдайлары, жасымықтың бүкіл өсіп-даму кезеңдерінде егінге қауіп төндірді. Жылдамдығы жоғары (15-20 м/с) желдер, жел эрозиясын және топырақтың құнарлы қабатын ұшырып, егін көгіне қатты зақым келтірді. 2021 жылдың жоғары ауа температуралары, жауын-шашынның болмауы және 2022 жылыдың жазғы тоқсанында жауын-шашынның бары айлық мөлшерінің түсуі, жасымық үлгілерінің өнімділігінің қалыптасуына әр түрлі әсер етті.

2021-2022 жылдары жасымықтың 35 үлгісінің далалық зерттеу жұмыстарының нәтижелерін талдау, Ақмола облысының құрғақ ауа-райы жағдайында барлық үлгілер пісіп-жетілгенін, толық қалыптасқан тұқым бергенін көрсетті. Өсімдіктердің толық құрылымдық талдауы, үлгілердің кең генотиптік өзгергіштігін көрсетті, бұл дақыл селекциясының негізгі бағыттары бойынша іріктеулер жүргізуге мүмкіндік берді.

Осыған байланысты жасымықтың ең жақсы отандық сорттарын кешенді зерттеу, дақылдардың әлеуетін тиімді пайдалану жолдарын іздеу және күрделі ауа-райы жағдайларында өсіру кезінде, сорттық агротехнологияны дамыту өте өзекті болып табылады.

Жасымық үлгілерін салыстырмалы бағалау нәтижесінде, бірқатар шаруашылыққа құнды белгілері бар және болашақтағы селекциялық жұмыстарға қосуға қызығушылық тудыратын үлгілер бөлінді: 20-00-7, 127L, 13L, 10-82, 191L, 195L.

Тірек сөздер: селекция; жасымық; сорт; өнімділік; вегетациялық кезең.

Кіріспе. Жасымық (*Lens culinaris Medik.*) - ежелгі мәдени дақылдардың бірі. Бұл дақыл адамның күнделікті асында энергияның, ақуыздың және темірдің тамаша көзі [1]. Н. И. Вавилов былай деп жазды: «Жаңа дақылдарды егістікке енгізу арқылы біз негізгі өсімдіктер мен сорттарға қатысты іс-шаралардың кең ауқымын айтамыз. Жаңа дақылдар деп, біз мүлдем жаңа, белгісіз дақылдарды ғана емес, сонымен қатар бізде және шет елдерде белгілі, бірақ, бізде кең таралмаған, тәжірибеге кеңінен енгізуге лайық өсімдіктерді мензейміз» [2]. Қазақстанда мұндай өсімдік әлі де жасымық. Бұл мәдени дақыл кейбір елдердің жетекші ауыл шаруашылық дақылдарының бірі ғана емес, сонымен қатар көптеген мемлекеттердің экономикасының негізі болып табылады.

Жоғары өнімділікті қамтамасыз етумен қатар, шығарылатын жаңа сорттар, ең алдымен, күрделі ауа-райы жағдайларына және үнемі дамып келе жатқан жаңа зиянкестер мен аурулардың биотиптеріне бейім, әрі төзімді болу керек [3,4].

Сондай-ақ, жасымықтың дәнді-бұршақ дақыл ретіндегі егіншілік жүйесіндегі алуан түрлі, елеулі рөлі, оны тек Қазақстан Республикасында ғана емес, бүкіл әлемде де,

жаһандық азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатына мінсіз дақылға айналдырады. Жасымық - құрғақшылыққа төзімді, ақуызға (22-25%), минералдарға (K, P, Fe және Zn) және көмірсуларға бай дақыл [5,6]. Жасымық өсірудің негізгі кемшіліктерінің қатарына, жетекші мамандар, төмен, тұрақсыз өнімділікті және егін жайнаудың ынғайсыздығын келтіреді [7,8].

Жасымықтың өнімділігіне ауа-райы, топырақ және генетикалық ерекшеліктер сияқты факторлар әсер етеді, сондықтан жасымық өнімділігі 1057 – 2880 кг/га аралығында болуы мүмкін [9]. Абиотикалық және биотикалық факторлар бүкіл әлемде жасымық өндірісін шектейді, бірақ өнімділік әлеуетіне тікелей әсер ететін негізгі факторлар жоғары температуралар мен құрғақшылық [10].

Селекциялық жұмыстардың өзектілігі - үлкен өндірістік мәнге ие, сипаттамалары бойынша өсірілген сорттардан асатын, жасымық сорттарын шығару.

Жасымықтың неғұрлым өнімді сорттарын заманауи өндіріске енгізу, дұрыс тамақтану, жем-шөп базасын нығайту, топырақ құнарлылығын арттыру, аграрлық және өнеркәсіптік сектордың экономикалық және әлеуметтік тұрақтылығы мәселесін шешуге мүмкіндік береді.

Жаңалығы. Ақмола облысының далалы аймағында, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС-гі, болашақтағы селекциялық жұмыстарға, құнды шаруашылық белгілері бар жасымық линияларына және жергілікті жағдайларға бейімделген үлгілерге салыстырмалы зерттеулер жүргізуде.

Жұмыстың мақсаты: Ақмола облысы жағдайында өнімділік көрсеткіштері жақсартылған, ортаның күрделі биотикалық және абиотикалық факторларына төзімділігі жоғарылаған сорттарды шығару үшін неғұрлым шаруашылыққа құнды белгілері бойынша ерекшеленген жасымық үлгілерін бағалау.

Міндеттері:

1. Жасымық үлгілерін өнімділік көрсеткіштері бойынша талдау.
2. Таңдалған үлгілерді қоршаған ортаның биотикалық және абиотикалық факторларына төзімділігі бойынша бағалауды жүргізу.
3. Болашақта селекциялық процеске таңдалған үлгілерді пайдалану үшін ұсыныстар енгізу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС тәжірибелік танабында 2021 - 2022 жылдары жүргізілді. Зерттеу нысаны бақылау питомнигінде өсірілген 35 жасымық үлгісі болды. Жасымық линияларының вегетациялық кезеңнің жағдайларында өсіп дамуы бағаланды. Бақылау нұсқасы ретінде Шырайлы – ірі тұқымды және Крапинка – ұсақ тұқымды аудандастырылған сорттары пайдаланылды. Питомник үш танапты ауыспалы егісте орналастырылды, алғы дақыл – сүрі танап.

Питомникті себу және бағалау "Дәнді-бұршақ дақылдарын зерттеудің әдістемелік нұсқаулығы" бойынша жүргізілді [11].

Сүрі танапты дайындау, көктемгі-жазғы кезеңдерде арамшөптер жаппай пайда болғаннан кейін, топырақ өңдеуден басталды. Екінші, үшінші өңдеу, арамшөптер көктеп жатқанда, жазық тілгіштермен, КПШ-9, ОПТ 3-5 құралдарымен, 10-12, 12-14 см тереңдікке жүргізілді.

Себудің салмақтық мөлшері МЕМСТ 12038-84 бойынша анықталған зертханалық өңгіштікке және МЕМСТ 12042 бойынша анықталған 1000 тұқымның салмағына сүйене отырып есептелді. Жасымықтың себу мөлшері ірі тұқым үлгілерде 130 дана/м², ұсақ тұқымды үлгілерінде 150 дана/м² құрады. Тәжірибе екі қайталымда жасалды.

Себу оңтайлы мерзімде - 23 мамырда (2021 ж.) және 21 мамырда (2022 ж.) ССФК-7 мамандандырылған сепкішпен қатарлы әдіспен жүргізілді. Тәжірибелік мөлдектердің ауданы 6 м², тұқым себу тереңдігі 4-5 см болды. Себуден кейін бірден топырақ тығыздалды.

Егіннің көктеуі 7-12 күннен кейін байқалды (2021-2022 жж.). 2-3 жапырақ

қалыптасқан кезеңде, егістік ПУЛЬСАР гербицидімен (0,7 л/га), 165 л/га жұмыс сұйықтығының мөлшерімен өңделді.

Егінді жинау жұмыстары толық пісу кезінде 2021 жылы 2 қыркүйекте, 2022 жылы 22 қыркүйекте Wintersteiger Classic селекциялық комбайнымен тікелей ору әдісімен жүргізілді. Өнімділік деректері 100% тазалық пен 14% ылғалдылық көрсеткішіне келтірілді. Тәжірибелік деректерді математикалық өңдеу, С.П. Мартынов [12] жетілдірген «AGROS» бағдарламасы бойынша Microsoft Excel қолданбалы бағдарламалар қосымшасын қолдана отырып жүргізілді.

Аймақтың топырақ-климаттық сипаттамасы және 2021-2022 жж. Метеорологиялық көрсеткіштері. Ақмола облысының климаты ылғалдың жеткіліксіздігімен және барлық климаттық көрсеткіштердің тұрақсыздығымен ерекшеленеді. 2021 жылдың мамырында жауын-шашын мөлшері 12,1 мм болды, ол орташа көпжылдық мәндермен (32,4 мм) салыстырғанда аз. Нәтижесінде вегетациялық кезеңінің басталуына қарай, сүрі танапта өнімді ылғал мөлшері азайды. Маусым айы ең аз жауын – шашын мөлшерімен сипатталды – 18,3 мм, бұл орташа көпжылдық мәндерден 21,2 мм төмен. Маусым айындағы ауа температурасы көпжылдық мәндер деңгейінде болды. Шілде де ыстық және құрғақ болды. Жауын-шашын мөлшері орташа деңгейден 25,1 мм төмен болды. 1 кестеде, жалпы вегетациялық кезеңде жауын-шашын мөлшерінің орташа көпжылдық мәндерден 53,1 мм-ге аз түскені және ауа температурасы 1,1°C-қа жоғары болғандығы көрсетілген.

Бүкіл вегетациялық кезеңде егінге қауіпті, егін көгін зақымдайтын, жел эрозиясын және құнарлы топырақ бөлшектерінің бұзылуын тудыратын ұйытқыған (15-тен 20 м/с-қа дейін және одан да көп) желдер зиян болды.

2022 жылдың сәуір айында жүргізілген бақылаулар нәтижесінде, қар тоқтату шаралары жүргізілмеген танаптарда қардың 95-99% ерігені анықталды. Жауын-шашынның болмауы және жоғары температуралар, сәуір айында топырақтың жоғарғы қабатынан ылғалдың тез булануына алып келді. Себу жұмыстары жоғары температура мен топырақтың ылғалмен әлсіз қамтамтылу жағдайында жүргізілді. Мамыр айында 16,9 мм жауын-шашын түсті, бұл орташа көпжылдық мәндерден 15,5 мм төмен. Ауа температурасы орташа көпжылдық мәндерден 3,2°C жоғары болды. Мамырдың үшінші онкүндігінде ГТК = 0,18 құрады, ай көлемінде де ГТК өте төмен болды = 0,34.

Маусым айында жауын-шашын аз (22,2 мм) болып, жоғары температуралық режим (20,2 °C) қалыптасты. Шілдедегі жауын-шашынның жалпы мәні орташа көпжылдық мәндерден сәл жоғары болды (көпжылдық мәндерден ауытқу 4,1 мм), бірақ олардың онкүндік жеке бойынша таралуы айтарлықтай өзгерді. Мәселен, бірінші онкүндікте бары 3,3 мм түссе, үшінші онкүндікте 42,0 мм түсті (бұл қайталама гүлденуді мен жасымық жанама өскіндерін өсуін тудырды). Температура режимі бойынша шілде айы да қалыпты мәндерден 1,2°C асты. Тамыз айындағы жауын-шашынның жалпы мөлшері орташа көпжылдық мәндерден 14,6 мм төмен болды, ал ауа температурасы орташа мәндерден 0,2 °C төмен болды. (кесте 1).

2021-2022 жылдардағы өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде ауаның жоғары температурасы мен жауын-шашынның болмауы жасымық үлгілерінің өнімділігіне әр түрлі әсер етті. 2021 жылы ауа-райы өте күрделі болды ГТК = 0,60, 2022 жылы ГТК = 0,62. Жауын-шашын мөлшері 2021 жылы 120,3 мм, 2022 жылы 168,7 мм болды, ал орташа көпжылдық мәні сәйкесінше 188,9 мм тең. Бұл зерттелетін селекциялық материалдың артықшылықтары мен кемшіліктерін толық анықтауға мүмкіндік берді.

Нәтижелер мен талқылаулар. Селекцияның негізгі міндеттерінің бірі – жоғары өнімділігі бар жасымықтың ең жақсы үлгілерін таңдау және олардың негізінде биік, төменгі бұршаққаптары жоғары бекітілетін, шашлымайтын, жатып қалмайтын, механикаландырылған егін жинауға қолайлы жаңа линиялар құру, біз бұл бағытта жан-жақты жұмыс істеп жатырмыз.

Жасымық ең жоғары өнімділікті, вегетациялық кезеңде орташа ауа температурасы 15-17°C және өніп-пісіп-жетілгенге дейінгі кезеңде жауын-шашын мөлшері 115-180 мм

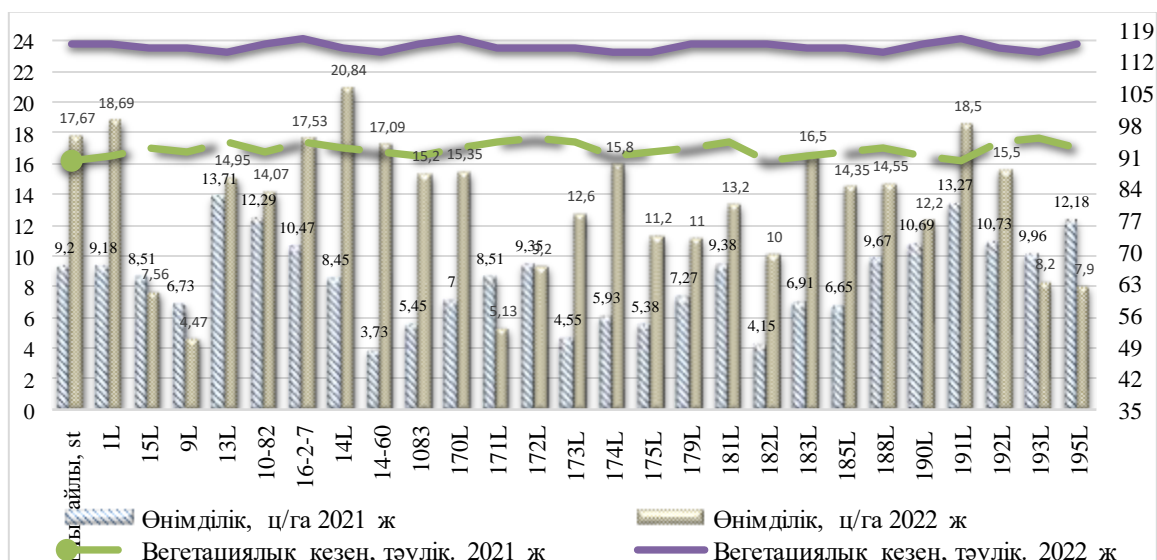
болғанда, орташа жылы климатта қалыптастырады [13].

1-кесте – Метеорологиялық көрсеткіштер, АМС Шортанды, 2021-2022 жж.

Айлар	Жауын-шашын, мм					Температура, °С				
	фактические		орташа көпжылдық	ауытқуы		нақты		орташа көпжылдық	ауытқуы	
	2021	2022		2021	2022	2021	2022		2021	2022
Мамыр	12,1	16,9	32,4	-20,3	-15,5	17,2	15,7	12,5	4,7	3,2
Маусым	18,3	22,2	39,5	-21,2	-17,3	18,4	20,2	18,3	0,1	0,4
Шілде	31,9	52,9	57,0	-25,1	-4,1	20,4	21,1	19,9	0,5	1,2
Тамыз	37,8	25,2	39,8	-2,0	-14,6	18,7	17,2	17,4	1,3	0,2
Жалпы	100,1	117,2	168,7	-68,6	-51,5	18,67	18,55	17,0	1,67	1,25

Өнімділік - дақылдарды өсіру технологиясының тиімділігінің негізгі көрсеткіші [14]. Сонымен, жасымықтың барлық үлгілерінің орташа өнімділігі, 2021 жылы ірі тұқымдыларда 8,0 ц/га, ал ұсақ тұқымдыларда 8,4 ц/га, 2022 жылы сәйкесінше 14,0 және 8,8 ц/га деңгейінде болды. Шырайлы бақылау сортының орташа өнімділігі 2021 жылы - 9,20 ц/га, Крапинка сортында - 6,75 ц/га, бұл жылы 191L және 13L екі үлгі ірі тұқымды жасымықтың бақылау сортынан, тиісінше 4,07 және 4,51 ц/га-ға асып түсті. Өнімділігі бойынша 10,47-ден 13,71 ц/га-ға дейінгі жеті үлгі таңдалды. Ірі тұқымды жасымықтың көрсеткіштерінің вариациясы жоғары болды - 33,95%, үлгілер бойынша ең аз орташа айырмашылық 3,54.

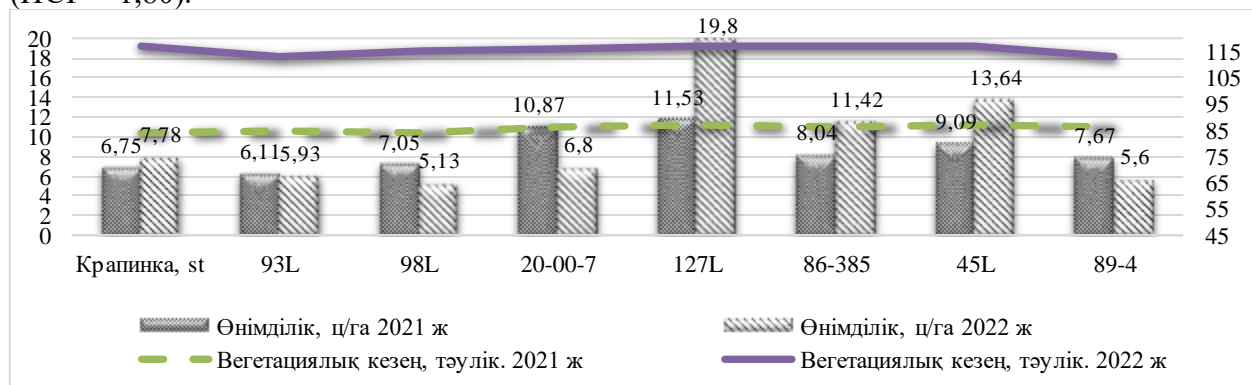
Ұсақ тұқымды жасымықтың Крапинка бақылау сортын 20-00-7 және 127L үлгілері өнімділігі бойынша, сәйкесінше 4,12 және 4,78 ц/га асты (НСР 0,5 - 3,80). Вариация коэффициенті 23,34 % құрады (сурет 1, 2).



1-сурет – 2021-2022 жылдардағы ірі тұқымды жасымық үлгілерінің өнімділігі мен вегетациялық кезеңнің ұзақтығы

2022 жылы жасымық бойынша барлық үлгілердің орташа өнімділігі: ірі тұқымды үлгілерде 14,0, ұсақ тұқымдыларда 8,8 ц/га құрады. Шырайлы бақылау сортының орташа өнімділігі 17,67 ц/га, ал Крапинка сортында 7,78 ц/га болды. Ірі тұқымды жасымықтың К-1083 және 86-51L екі үлгісі бақылау сортынан өнімділігі, сенімді, 3,17 және 1,02 ц/га асты

(НСР = 1,80).



2-сурет – 2021-2022 жылдардағы ұсақ тұқымды жасымық үлгілерінің өнімділігі мен вегетациялық кезеңнің ұзақтығы

Ұсақ тұқымды жасымықтың Крапинка бақылау сортынан, К-2601, Е-044 және К-2846 үлгілері өнімділігі бойынша, сәйкесінше 13,09, 12,07 және 7,78 ц/га (НСР = 2,30) асып түсті. Көрсеткіштердің вариациясы жоғары болды, ірі тұқымды жасымықта - 46,02%, ұсақ тұқымдыда - 66,28%.

Жатып қалуға төзімділігі бойынша 7 үлгі таңдалды (2-кесте).

2-кесте – 2021-2022 жж бақылау питомнигінен таңдалған үлгілердің өнімділігі мен оның құрылымдық элементтері

Генотип	Бұтақтар саны		Биіктігі, см		Төменгі бұршақ қаптың бекітілу биіктігі, см		Өсімдіктегі саны, дана.				Бір өсімдіктен тұқым салмағы, г		1000 тұқым салмағы, г	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	бұршаққап		тұқым		2021	2022	2021	2022
ІРІ ТҰҚЫМДЫ ЖАСЫМЫҚ ҮЛГІЛЕРІ														
Шырайлы, st	4,3	3,0	34,2	36,1	23,1	21,0	23,1	18	24,0	18	1,98	1,17	70,9	65,31
13L	4,1	2	33,4	36	22,2	27	34,5	15	41,1	14	2,51	0,80	61,1	57,65
10-82	5,2	2	33,1	36	23,4	25	38,4	18	48,3	13	3,09	0,64	64,6	65,63
16-2-7	3,1	1	29,0	32	20,6	24	26,8	15	29,1	13	1,46	0,62	53,7	48,08
190L	2,8	3	28,5	37	19,0	27	19,7	17	21,8	17	1,10	0,74	47,0	44,19
191L	2,9	2	26,3	35	20,5	26	18,5	12	20,9	11	0,99	0,81	47,3	76,91
192L	3,0	2	26,2	38	20,5	25	15,4	21	9,4	21	0,89	0,93	54,1	44,37
195L	2,3	2	46,2	35	18,9	29	11,8	13	12,3	15	0,73	1,01	55,7	48,51
СА и ОС,	3,7	2,1	30,6	35,9	20,9	25,4	27,8	17,4	32,1	16,6	1,9	0,9	59,6	57,8
КВ, V %	69,1	24,7	15,6	4,4	10,9	8,4	32,8	27,9	37,8	25,8	44,5	19,3	17,2	19,1
ҰСАҚ ТҰҚЫМДЫ ЖАСЫМЫҚ ҮЛГІЛЕРІ														
Крапинка, st	2,3	2,0	29,1	34,1	18,2	22,2	25,1	27,0	40,1	31,0	1,90	1,41	35,0	42,77
20-00-7	2,6	2,1	28,5	38,0	14,6	22,2	21,5	25,1	32,0	30,0	1,26	1,21	39,6	42,6
127L	2,1	2,3	26,2	37,7	19,6	20,0	15,2	17,0	18,8	22,0	0,72	0,75	37,7	33,6
45L	2,9	2,0	31,0	39,0	23,2	18,9	28,6	26,0	35,0	34,2	1,53	1,43	39,6	47,4
СА и ОС	2,8	2,0	29,3	34,5	19,5	23,1	29,6	22,8	37,2	23,9	1,6	1,1	38,3	41,1
КВ, V %	16,3	16,6	11,0	9,7	21,8	13,3	33,9	26,4	24,4	32,6	30,5	33,9	7,40	12,2

2021-2022 жылдардағы жасымық үлгілерін далалық зерттеу нәтижелерін талдау Ақмола облысының дала жағдайында барлық үлгілердің пісіп, толық жетілген тұқым бергенін көрсетті. 2 кестеде үлгілердің бағалы селекциялық белгілері бойынша әртараптандырылуы көрсетілді.

Жасымықтың өнімділігінің құрылымдық талдауы, үлгілердің кең генотиптік өзгергіштігін көрсетті, бұл біздің аймақтағы селекцияның негізгі бағыттары бойынша

іріктеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді. Төменде, бақылау питомнигіндегі, біз зерттеген жасымық белгілерінің төменгі және жоғарғы мәндері келтірілген:

- 2021 жылы өсімдіктердің биіктігі ірі тұқымды үлгілерде 21,7 - 46,2 см аралығында (КВ, V% - 15,66) және одан да артық мәндерде өзгерді, ұсақ тұқымды үлгілерде 26,2 - 29,8 см (КВ, V% - 11,02), 2022 жылы өсімдіктердің биіктігі сәйкесінше 35,9 (КВ, V% - 4,4) және 34,5 (КВ, V% - 9,7) см болды. 2022 жылы өсімдіктердің биіктігіне, ылғалданған жылдың факторы әсер етті. М.Д. Варлахова мен Veiküfner M., мәліметтері бойынша, жоғары технологиялы, өнімді жасымық сортының ұзындығы кем дегенде 50 см болуы керек [15, 16];

- 2021 жылы төменгі бұршаққаптың бекіту биіктігі ірі тұқымды үлгілерде 15,4 - 23,4 см (КВ, V% - 10,99), ұсақ тұқымды үлгілерде 14,6 - 28,2 см (КВ, V% - 21,89) құрады. Жасымық өсімдіктеріндегі бұл көрсеткіштің 17 см - ден жоғары болуы, жоғары мәні болып саналады. 2022 жылы өсімдіктердің биіктігі ірі тұқымдыларда 18,1 - ден 29,0 см-ге дейін (КВ, v % - 8,4) және ұсақ тұқымды үлгілерде 15,0-23,1 см (КВ, V% - 13,3) аралығында болды.

Екі жылдық зерттеулерде, төменгі бұршаққаптың бекіту биіктігі 17-ден 29 см-ге дейін 30 үлгі ерекшеленді.

Төменгі бұршаққапты бекітудің жоғары биіктігі (18 см немесе одан да көп) (Ақмола облысында біздің өңірге тән емес) зерттеулер жүргізген жылдарда атмосфералық және топырақ құрғақшылығымен және үнемі соғатын аңызғақ желге байланысты. Вегетативті мүшелердің қалыптасуы кезінде (жасымық өсімдіктерінің дамуының бастапқы кезеңінде) күндізгі уақытта өсімдіктердің төменгі бөліктері жүйелі түрде күйіп, түнде үсуі (мамырдың соңғы онкүндігі және бірінші маусым (2021 ж. 4-5 маусым ауа температурасының -5°C дейін төмендеуі тіркелді, 7 маусымда бұршақ түсіп, өсімдіктердің бір бөлігін зақымдады)), бұршаққаптардың төменгі деңгейде толық қалыптасуына мүмкіндік бермеді, нәтижесінде бұл 2021 жылғы жалпы өнімділікті төмендетті.

- 2021 ж. бір өсімдіктегі бұршаққаптардың саны, орташа есеппен - 27,8 және 29,6 дана, ірі және ұсақ тұқымды жасымық үлгілерінде (КВ, V% - 32,88 және 33,92 сәйкесінше). 2022 жылы бұршақтардың саны 13-тен 27 данаға дейін өзгерді;

- 2021 жылы бір өсімдіктен тұқым саны, орташа – 32,1 және 37,2 дана, ірі және ұсақ тұқымды жасымық үлгілерінде (КВ, V% - тиісінше 37,89 және 24,43) болды;

- үлгінің тұқымдық өнімділігін сипаттайтын негізгі белгі - бір өсімдіктен алынған тұқымның салмағы, ол зерттеулердің бірінші жылында ұсақ тұқымды үлгілерде 1,6 г - нан (КВ, V % -30,49), өнімділікпен корреляциялық тәуелділік теріс ($r = -0,78$) ірі тұқымды үлгілерде 1,9 г дейін (КВ, V% - 44,59), өнімділікпен корреляциялық тәуелділік ($r = -0,18$) деңгейінде. 2022 жылы бір өсімдіктен алынған тұқымның салмағы алдыңғы жылдан төмен болды, ірі тұқымды (0,9 г) және ұсақ тұқымды үлгілерде (1,1 г). Бұл, шілденің үшінші онкүндігінде жауын-шашындардың мөлшерден асып кетуімен түсіндіріледі. Нәтижесінде, жаңа өскіндер шығып, қайталама гүлдену басталды, жасымықтың вегетациялық кезеңі ұзарып, ал өсімдіктердің төменгі қабаттарында піскен бұршаққаптар ашылып, тұқымдары шашылды. Ірі тұқымды және ұсақ тұқымды зерттеу үлгілеріндегі өнімділікпен корреляциялық тәуелділік орташа оң (сәйкесінше $R = 0,46$ және $0,51$) мәнде болды;

- 1000 тұқымның салмағы өсімдіктердің өнімділігін сипаттайтын және жасымық үлгілерінің тағамдық құндылығын анықтайтын негізгі көрсеткіштердің бірі. 2021 жылы бұл белгінің орташа мәні ұсақ тұқымды үлгілерде 38,3 г және ірі тұқымды үлгілерде 59,6 г болды (вариация коэффициенті сәйкесінше 7,42 және 17,26%). Ірі тұқымды жасымықтың өнімділігі мне 1000 тұқым салмағы әлсіз корреляциялық тәуелділікте ($r = 0,17$), ұсақ тұқымды үлгілер орташа тәуелділікте ($r = 0,41$). 2022 жылы орташа 1000 тұқымның салмағы, ірі тұқымды және ұсақ тұқымды жасымық үлгілерінде 57,8 және 41,1 г құрады, вариация коэффициенті сәйкесінше 19,1 және 12,2%, өнімділік пен 1000 тұқым салмағының корреляциялық тәуелділігі ірі тұқымды ($r = 0,20$) және ұсақ тұқымда ($r = 0,01$) үлгілерде төмен болды.

Қорытынды. Вегетациялық кезеңнің ауа-райын сипаттау үшін гидротермиялық коэффициент (ГТК) қолданылады. Бірақ, көбінесе бұл көрсеткіштің мәні жеткіліксіз. Өсімдіктердің дамуының жауапты кезеңдері бойынша ГТК анықтау тиімдірек. Кейде ГТК төмен болуы мүмкін, алайда жаздың екі атмосфералық жауын-шашыны дақылдардың өнімін қалыптастыруға немесе жоюға жеткілікті.

Селекциялық жұмыстарда үлкен қызығушылық тудыратын 13L, 10-82, 191L, 195L, 20-00-7, 127L, 45L үлгілері бөлінді. 2021 жылы ірі тұқымды үлгілер арасында күрделі ауа-райыға төзген және өнімділігімен 13L (13,71 ц/га) линиясы ерекшеленген, ұсақ тұқымды үлгілер арасында екі зерттеу жылында да 127L (сәйкесінше 11,53 және 19,8 ц/га, 2021 және 2022) ерекше болды. 2022 жылы 14L ірі тұқымдық үлгісі (20,84 ц/га) өнімділігімен ерекшеленді. Зерттеулерде төменгі бұршаққаптың ең көп бекітілуі 10-82, 195L, 45L және 20-00-7 линияларында байқалады, бұл механикаландырылған егін жинау үшін ең қолайлы. Селекциялық жұмыстар үшін бір өсімдіктен 48 данаға дейінгі тұқымдардың ең көп саны белгіленген 10-82 линиясы қызығушылық тудырады. Бұл линия бойынша 1000 тұқым салмағы ең үлкен болды, орташа есеппен 2 жыл ішінде – 65,10 гр, бұл Шырайлы бақылау сортынан сәл төмен. Ұсақ тұқымды Крапинка бақылау сортының 1000 тұқым салмағы 20-00-7 және 45L линияларынан жоғары болды.

Ақмола облысы «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталық» ЖШС-де 2021-2022 жылдардағы вегетациялық кезеңдегі қалыптасқан әртүрлі стресстік күрделі факторларға қарамастан, жасымық үлгілері, зерттелген линиялар өнімділігі, жоғары технологиялық көрсеткіштері, сондай-ақ сыртқы ортаның абиотикалық факторларына төзімділігі бойынша шетелдік үлгілерге лайықты, сәтті бәсекелестік жасай алады. Мұның бәрі, дәнді-бұршақ дақылдарын ауыспалы егіс сызба-нұсқасына енгізу есебінен ауыл шаруашылығы секторында әртараптандыруды тарату және игеру процесін жеделдетуге мүмкіндік береді.

Біздің зерттеулеріміз мұнымен аяқталмайды және алынған барлық деректерді кейінгі жұмыстарда жариялауды жоспарлап отырмыз.

Мүдделер қақтығысы туралы ақпарат: автор мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Бұл жұмыс "Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті" КЕАҚ ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде орындалды. 0122РҚД0092: «Ақмола облысының шұғыл континенталды климаты жағдайында хлорофильді фотосинтетикалық әлуеттің және дәнді бұршақ дақылдарының өнімділігіні арасындағы байланысты зерттеу».

Әдебиеттер:

[1] **Laskar, R.A.** et al. (2019) Lentil (*Lens culinaris* Medik.) Diversity, Cy-togenetics and Breeding. In: Al-Khayri J., Jain S., Johnson D. (eds) *Advances in Plant Breeding Strategies: Legumes*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23400-3_9

[2] **Вавилов, Н.И.** Проблема новых культур / Н.И. Вавилов. – М. – Л.: «Наука», 1965. – Т. 5. – С. 539.

[3] **Mba, C.,** Guimaraes E.P. & Ghosh, K. Reorienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century. – *Agric & Food Secur* 1. – 7 (2012). <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-7>

[4] **Kumar, J.,** Gupta S., Biradar R.S., Gupta P., Dubey S., Singh N.P., 2018. Association of functional markers with flowering time in lentil. *J. Appl. Genet.* 59,9. <https://doi.org/10.1007/s13353-017-0419-0>

[5] **Sharpe, A.G.,** Ramsay L., Sanderson LA. et al. Ancient orphan crop joins modern era: gene-based SNP discovery and mapping in lentil. *BMC Ge-nomics* 14. – 192, (2013). <https://doi.org/10.1186/1471-2164-14-192>

[6] **Sarker, A.,** Rizvi A., Singh M. (28/11/2017). Genetic variability for nutritional quality in Lentil (*Lens culinaris* Medikus Subsp. *culinaris*). *Legume Research*, 41 (3). – pp. 363-368. DOI: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/8371>

- [7] **Варлахов, М.Д.** Изменчивость признаков и объем выборки у чечевицы. // Селекция и семеноводство, – 1997. – № 1. – С. 25-27.
- [8] **Рогожкина, А.И.** Результаты и перспективы селекции чечевицы // ГНУ ВНИИЗБК, Шатиловская СХОС. – Орел, – 2006. – С.116-119.
- [9] **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.
- [10] **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 agroecological environments. The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. – 76 (4). – pp. 530-549. DOI: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/6297>
- [11] 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. Булынец, Т.В. Герасимова, Е.В. Другова;** под науч. ред. М.А. Вишняковой – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: ВИР, – 2018. – 143 с.
- [12] **Martynov, S.P.** Paket programm dlya matematicheskoi obrabotki dannykh «AGROS versiya 2:11», – 2011
- [13] Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства / **В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, Н.В. Грядунова, В.С. Сидоренко, В.В. Наумкин** // Зернобобовые и крупяные культуры, – 2016. – № 1(17). – С. 6–13.
- [14] **Povilaitis, V.** Relationship between Spring Barley productivity and Growing management in Lithuania's Lowland // Acta Agriculturae scandinavica Section b: Soil and Plant Science, – 2018. – No. 1 (68). – P. 86 – 95. <https://doi.org/10.1080/09064710.2017.1367834>
- [15] **Варлахов, М.Д.** Перспективы селекции чечевицы в условиях Нечерноземья // Сб. ст. науч.-метод. координационного совещания. – Орел, – 1996. – С. 127–129.
- [16] **Beiküfner, M., Hüsing, B., Trautz, D., and Kühling, I.** (2019). Comparative harvest efficiency of soybeans between cropping systems affected by first pod height and plant length. Org. Farm. 5. – 3–13. DOI: [10.12924/of2019.05010003](https://doi.org/10.12924/of2019.05010003)

References:

- [1] **Laskar, R.A.** et al. (2019) Lentil (*Lens culinaris* Medik.) Diversity, Cy-togenetics and Breeding. In: Al-Khayri J., Jain S., Johnson D. (eds) Advances in Plant Breeding Strategies: Legumes. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23400-3_9
- [2] **Vavilov, N.I.** Problema novykh kul'tur / N.I. Vavilov. – M.-L.: «Nauka», 1965. – Т. 5. – S. 539. [in Russian]
- [3] **Mba, C., Guimaraes E.P. & Ghosh, K.** Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century. Agric & Food Secur 1.-7 (2012). <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-7>
- [4] **Kumar, J., Gupta S., Biradar R.S., Gupta P., Dubey S., Singh N.P.,** 2018. Association of functional markers with flowering time in lentil. J. Appl. Genet. 59,9. <https://doi.org/10.1007/s13353-017-0419-0>
- [5] **Sharpe, A.G., Ramsay L., Sanderson LA.** et al. Ancient orphan crop joins modern era: gene-based SNP discovery and mapping in lentil. BMC Genomics 14. – 192, (2013). <https://doi.org/10.1186/1471-2164-14-192>
- [6] **Sarker, A., Rizvi A., Singh M.** (28/11/2017). Genetic variability for nutritional quality in Lentil (*Lens culinaris* Medikus Subsp. *culinaris*). -Legume Re-search.- 41 (3), pp. 363-368. DOI: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/8371>
- [7] **Varlakhov, M.D.** Izmenchivost' priznakov i ob'em vyborki u chechevitsy. // Selek-tsiya i semenovodstvo, – 1997. – № 1. – S. 25-27. [in Russian]
- [8] **Rogozhkina, A.I.** Rezul'taty i perspektivy selektsii chechevitsy // GNU VNIIZBK, Shatilovskaya SKhOS. – Орел, – 2006. – С.116-119. [in Russian]
- [9] **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.
- [10] **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

[11] Kolleksiya mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: popolne-nie, sokhranenie i izuchenie: metodicheskie ukazaniya / **M.A. Vishnyakova**, I.V. Seferova, T.V. Buravtseva, M.O. Burlyayeva, E.V. Semenova, G.I. Filipenko, T.G. Aleksandrova, G.P. Egorova, I.I. Yan'kova, S.V. Bulyntsev, T.V. Gerasimo-va, E.V. Drugova; pod nauch. red. M.A. Vishnyakovoi – 2-e izd., pererab. i dop. – Sankt-Peterburg: VIR, – 2018. – 143 s. [in Russian]

[12] **Martynov, S.P.** Paket programm dlya matematicheskoi obrabotki dannykh «AGROS versiya 2:11», – 2011

[13] Zernobobovye kul'tury – vazhnyi faktor ustoichivogo ekologicheskoi orientirovannogo sel'skogo khozyaistva / **V.I. Zotikov**, T.S. Naumkina, N.V. Gryadunova, V.S. Sidorenko, V.V. Naumkin // Zernobobovye i krupyanye kul'tury, – 2016. –№ 1(17). – S. 6–13. [in Russian]

[14] **Povilaitis, V.** Relationship between Spring Barley productivity and Growing management in Lithuania's Lowland // Acta Agriculturae scandinavica Section b: Soil and Plant Science, – 2018. – No. 1 (68). – P. 86 – 95. <https://doi.org/10.1080/09064710.2017.1367834>

[15] **Varlakhov, M.D.** Perspektivy selektsii chechevitsy v usloviyakh Nechernozem'ya // Sb. st. nauch.-metod. koordinatsionnogo soveshchaniya. – Orel, 1996. – S. 127–129. [in Russian]

[16] **Beiküfner, M.**, Hüsing, B., Trautz, D., and Kühling, I. (2019). Comparative harvest efficiency of soybeans between cropping systems affected by first pod height and plant length. Org. Fam. 5, 3–13. DOI: [10.12924/of2019.05010003](https://doi.org/10.12924/of2019.05010003)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ОБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тен Е.А.¹, магистр агрономии, аспирант
Ошергина И.П.¹, магистр агрономии, аспирант
Жанзаков Б. Ж.¹, магистр агрономии, докторант

¹Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева
п. Научный, Казахстан

Аннотация: Глобальное и стремительное изменение климата заставляет селекционеров все чаще задумываться о создании адаптированных к засухе сортов, одной из таких культур является чечевица (*Lens culinaris Medik*). В данной статье представлены сложные погодные условия и особенности формирования урожая чечевицы в неблагоприятных для неё условиях Акмолинской области на опытном участке ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2021-2022 годах, а также подбор линий для дальнейшей селекционной работы, пригодных не только к механизированной уборке, но и устойчивых к засухе и высокоурожайных. Неблагоприятные условия выращивания чечевицы, опасность для посевов, в течении всей вегетации, представляли сильные (15 - 20 м/с) ветра, вызывая ветровую эрозию и снос плодородных частиц почвы, сильно повреждая всходы. Высокие температуры воздуха и отсутствие осадков в 2021г и выпадение месячной нормы за квартал в 2022 г, в период вегетации растений, по-разному отразились на продуктивности образцов чечевицы.

Анализ результатов полевого изучения 35 образцов чечевицы за 2021-2022 годы показал, что в засушливых условиях Акмолинской области все образцы созрели и дали кондиционные семена. Проведенный полный структурный анализ растений показал широкую генотипическую изменчивость образцов, что позволило провести отбор по основным направлениям селекции культуры.

В связи с этим актуальным является комплексное изучение лучших отечественных сортов гороха и чечевицы, поиск путей наиболее эффективной реализации потенциала культуры, разработка сортовой агротехнологии при выращивании её в контрастных условиях.

В результате сравнительной оценки образцов чечевицы, в годы испытаний, по ряду хозяйственно-ценных признаков, выделились образцы, представляющие большой интерес для дальнейшей селекционной работы: 20-00-7, 127L, 13L, 10-82, 191L, 195L.

Ключевые слова: селекция; чечевица; сорт; урожайность; вегетационный период.

FEATURES OF HARVEST FORMATION OF LENTIL SAMPLES UNDER STRESS CONDITIONS OF AKMOLA REGION.

Ten E.A.¹, Master of agronomy, postgraduate student
Oshergina I.P.¹, Master of agronomy, postgraduate student
Zhanzakov B. Zh.¹, Master of Agronomy, doctoral student

¹*Scientific and production center of grain farming named after A.I. Baraev
settlement Nauchny, Kazakhstan*

Annotation. Global and rapid climate change makes breeders increasingly think about creating varieties adapted to drought, one of such crops is lentils (*Lens culinaris* Medik). This article presents the difficult weather conditions and features of the formation of the lentil crop in unfavorable conditions for it in the Akmola region at the pilot site of A.I. Baraev NPCKH LLP in 2021 -2022, as well as the selection of lines for further breeding work, suitable not only for mechanized harvesting, but also drought-resistant and high-yielding. Unfavorable conditions for growing lentils, a danger to crops, during the entire growing season, were strong (15-20 m/s) winds, causing wind erosion and demolition of fertile soil particles, severely damaging seedlings. High air temperatures and the absence of precipitation in 2021 and the loss of the monthly norm for the quarter in 2022, during the growing season of plants, had different effects on the productivity of lentil samples.

Analysis of the results of a field study of 35 samples of lentils for 2021-2022 showed that in the arid conditions of the Akmola region, all samples ripened and gave conditioned seeds. A complete structural analysis of plants showed a wide genotypic variability of samples, which allowed for selection in the main areas of culture selection.

In this regard, a comprehensive study of the best domestic varieties of peas and lentils is relevant, the search for ways to most effectively realize the potential of the crop, the development of varietal agrotechnology when growing it in contrasting conditions.

As a result of the comparative evaluation of lentil samples, during the years of testing, for a number of economically valuable characteristics, samples of great interest for further breeding work were identified: 20-00-7, 127L, 13L, 10-82, 191L, 195L.

Keywords: breeding; lentils; variety; yield; growing season.

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНА ИНТРОДУКЦИЯЛАНҒАН ҚҰМАЙ СОРТТАРЫНЫҢ АГРОБИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІ

Түлеубаев Ж.С.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
tuleubayev51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1563-1361>

Сейтбаев Қ.Ж.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
kuandik_1960@mail.ru, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0001-5692-0592>

Зияева Г.К.¹, биология ғылымдарының кандидаты, доцент
gulnarzia-71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7260-2164>

¹М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті. Тараз қ., Қазақстан

²Ш.Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты
Тараз қ., Қазақстан

Андатпа. Соңғы кездерде байқалған жаһандық климаттың өзгеруі жердің негізгі экологиялық мәселелердің бірі болып табылады, ол температураның жоғарылауымен, су ресурстарының азаюымен, жауын-шашынның төмендеуімен, құрғақшылық пен шөлейттену аймақтарының кеңеюімен бірге жүреді. Мұның бәрі жаңа қалыптасып келе жатқан қоршаған орта жағдайларында азық-түлік, жемшөп өнеркәсібі мен баламалы жаңартылатын энергетиканың қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін қуаңшылыққа, ыстыққа төзімді және сонымен бір мезгілде жоғары өнімді дақылдарды іздеу және анықтау үшін елеулі негіз болып табылады. Осындай дақылдардың бірі – құмай және оның -дәнді, қанты, техникалық және шөпті түрлері.

Алайда, соңғы жылдары әлемде азық-түлік тапшылығының өсуіне, әсіресе мал шаруашылығының дамуы және осы саланы жем-шөппен қамтамасыз ету, сондай-ақ жасыл энергетика (биоотын) технологиясын дамыту қажеттілігіне байланысты ғалымдар мен мамандардың ерекше назарын қант құмайы аударуда. Себебі, бұл қоршаған орта факторларының өзгеретін жағдайларында жоғары биологиялық өнімділікпен және икемділікпен сипатталатын көп мақсатты пайдалану дақылы.

Мақалада құмай дақылының биологиялық ерекшелігі, оны Қазақстанда өсірудің жай-күйі мен пайдалануға болатын сорттары қарастырылған. Орта Азия елдерінде танымал болған бұл маңызды дақылға қазіргі уақытта ғылым мен ауылшаруашылық өндірісінде аз көңіл бөлінетіні атап өтілді. Құмайдың жоғары өнімділігіне, биотикалық және абиотикалық экологиялық факторларға төзімділігіне ерекше назар аударылып, оны көп мақсатты пайдалану мүмкіндігіне байланысты кеңінен өсіру қажеттілігіне негізделген дәлелдер келтірілген.

Климаттың жаһандық жылынуына және өсімдік биомассасынан таза, баламалы энергияны алу технологиясының дамуына байланысты мәселенің өзектілігі көрсетілген. Зерттеу барысында Өзбекстаннан интродукцияланған Құмай дақылының 7 сорты сұрыпталып, олардың жоғары өнім қалыптастыратын төртеуі гектарынан 30,2-36,7ц дейін дән құрады. Ал қалған 3-сорт гектарына 17,8 25,6ц дейін өнімді қамтамасыз етті. Құмай дақылының жаңа сорттарының салыстырмалы өнімділігін талдай келе, республикамыздың оңтүстік-аймақтарында ең жоғары өнімін түзетін Өзбекстандық Катта баш, Найман, Матқайыр, Өзбекстан ақ дәндісі сорттарын өндіріске ұсынуға толық негіз бар.

Тірек сөздер: Құмай, биоөнімділік, биомасса, қуаңшылыққа төзімділік.

Кіріспе. Қазіргі кезде ғаламдық климаттың өзгеруі жердің негізгі экологиялық проблемаларының бірі болып табылады, ол температураның жоғарылауымен, су ресурстары мен жауын-шашынның азаюымен, топырақтың тұздануы, құрғақшылық пен шөлейттену аймақтарының кеңеюімен бірге жүреді. [1-2, 36-102 бет] Сондықтан ортаның қолайсыз себеп шарттарына төзімділігі жоғарылығымен сипатталынатын дақылдарды таңдап алу ауылшаруашылығы мамандарының алдында күн тәртібінде өткір мәселелердің біріне айналды. Еліміздің континентал климаты ыстық, жаз маусымы көбіне құрғақ өтетін оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтары үшін мұндай дақыл түрлерінің бірі құмай дақылы болып табылады. Еліміздің әсіресе құрғақшылық, суы тапшы аймақтарда және

топырағы тұздалған жерлерде мал азығын көбейту мақсатында алға қойылған міндеттерді шешуде құмай дақылы маңызды роль атқарады.

Құмай өсімдігінің генетикалық және биологиялық ерекшелігі жағынан басқа астық дақылдарымен салыстырғанда қуаңшылыққа төзімді өсімдік, ылғалды өте үнемдеп жұмсайды, суға деген қажеттілігі жүгеріден 1,5-2 есе аз. Құмай бір жылдық бойшаң сабағы тік өсетін өсімдік, жақсы бұтақтанады, өзегі борпылдақ ұлпамен толтырылған, түсі бозғылт жасыл, тегіс болып келеді. Сабағының қалыңдығы 25-30 мм, ортасы құрғақ немесе балғындау келеді, өзегі балғын және тәтті.

Сорттың түріне байланысты құмай сабағының өзегі қанттылығы әртүрлі мөлшердегі шырынмен немесе кеуекті жіңішке паренхимасы ауамен толтырылуы мүмкін. Сабақ шырынында 18-19 пайыз қант болады.

Құмайдың тамыры шашақты әрі мықты, тамырлары негізгі өзегі жоқ және түптену түйінінен жіңішке, ұзын жіпшелері арқылы жан-жаққа 60-130 см қашықтыққа және 250-300 см тереңдікке енеді. Екінші ретті тамырлары 3-4 жапырақ пайда болған кезде пайда болады. Өсімдіктің түтіктену кезінде сабақтың төменгі буынынан ауа -тірек тамырлары пайда болады, олар жіпшелер түрінде созылып, топыраққа терең еніп, өсімдіктердің құлап жатып қалуына қарсы қызмет етіп, қосымша қоректенуді қамтамасыз етеді.

Күшті дамыған және терең кететін тамыр жүйесі құмайға ылғал мен қоректік заттарды көптеген өсімдіктерге қол жетімді емес топырақтың терең қабаттарынан алуға мүмкіндік береді. Бұл құмайдың құрғақшылыққа өте төзімді және ерекше шыдамдылығымен, сондай-ақ шабылғаннан кейін қайта өсу қабілетімен түсіндіріледі.

Дүние жүзі бойынша 200 мемлекет құмай дақылын өсіріп пайдаланады. Соның ішінде ең ірі өндірушілерге АҚШ, Қытай, Жапония, Германия, Франция, Бразилия, Италия, Ресей мемлекеті, Индия, Канада, Австралия, Испания, Мексика, Түркия, Сауд Арабиясы, Нигерия, Пакистан, Вьетнам, Чили және т.б. мемлекеттер жатады. Дәстүрлі ең көп өсіріп өндіруші мемлекет бұл Оңтүстік Америка және Африка, негізгі импорттаушы мемлекеттер Қытай және Мексика. [3, 10 бет]

ТМД мемлекеттерінде құмай дақылы негізінен оңтүстік аймақтарда Шығыс Кавказда, Молдовада, Украинада, сондай ақ Орта Азия мемлекеттерінде егіледі. Елімізде шығыс Қазақстан зоналары құмай дақылын өсіруде болашағы бар.

Көршілес Өзбекстанның, Түркменстанның суы тапшы аудандарында және тұзды топырақтарында құмай дақылы жүгері және басқада ауылшаруашылық дақылдармен салыстырғанда көк массаны көп беруіне байланысты көптеп егіледі. Суғармалы аймақтарда жоғары агротехника жағдайында, көк массасының өнімділігі әр гектардан 1000 центнерге, дәні гектарынан 100 центнерге дейін жетеді [4-8, 24-163 бет].

Құмай дақылын жинау кезінде жапырақтарымен сабағында 65-70 су, 13-18% қант болады, оның мұндай қасиетке ие болуы олардан сүрлем дайындау кезінде балғын түрінде немесе дән үшін пайдаланғанда басқа дақылдар; жүгері, арпа, бидай сабанымен араластырған күйінде жақсы пайдалануға мүмкіншілік береді. Жүгері жапырақтары жинау кезінде әдетте қурап қалады (ылғалдылығы 35-45% болады) шырыны аз болады, оны тек шырынды от-шөптермен араласқанда ғана сүрлемге жарамды болады. Жүгерінің сабағында 7-9% ке дейін қант, ал құрап қалған сабағында қант оданда аз болады.

Құмай дәнінде 70,91 % крахмал, 10,5% белок, ал жүгері дәнінде 60-75% крахмал, 7-15% белок және 1 кг құмай дәнінде 1,18-1,22, ал жүгерінің 1 кг дәнінде-1,34 азық бірлігі болады. Осы қасиеттері бола тұра Елімізде құмай егіп өсіру үшін қолайлы жағдайлар болсада, бірақ оның егістік көлемі бар болғаны 2000 гектардан аспайды. Оның да басым көпшілігін жеке шаруалар егеді.

Құмай дақылы басқа ауылшаруашылық дақылдары жақсы өнім бермейтін тұзды, қуаңшыл, суы тапшы аймақтарда, жер асты сулары жақын жерлерде жақсы өсіп сапалы өнім береді.

Республикамызда құмай дақылын өсіру үшін кеңінен пайдаланатын егістік жерлер бар. Суы тапшы аймақтарда және топырағы ауыр саздақ жерлерде де құмай дақылынан

жоғары өнім алуға болады.

Орта Азияда бұрыннан егіп өсірілуіне қарамастан, Қазақстанда құмай дақылы аз зерттелінген. Еліміздің суғарылатын аймақтарында құмай өсімдігінің көптеген сорттары егіледі. Бірақ олардың биологиялық ерекшеліктері жеткілікті зерттелінбеген. Құмай дақылының негізгі аготехникалық мәселелері: егу кезеңдері, тәсілі, тығыздығы, тыңайтқыштардың әсері, суғару режимі зерттеулерді қажет етеді.

Орта Азияда құмай дақылын өсіру барысында жүргізілген зерттеулер суғарылатын егіншілік аймақтарда құмай дақылын өсіру кезінде түп қалыңдығының өсімдіктің өнімділігі мен сапасына әсері бар екендігі айтылған. Өзбекстан ғалымдары да құмай дақылын өсіру кезінде, қатар араларын 60 см қашықтықта егу схемасын ұсынған. [4-7, 47-88 бет]

Х.Р.Муминов [5, 6 бет] Хорезм оазисінде жергілікті дихандар тарапынан өсірілетін түрлі құмай сорттарын егудің жергілікті егу әдістерін сипаттаған.

В.Л.Голодковский [6, 139-164 бет] Орта Азия республикаларының жерлері, суғарылмайтын аудандары үшін құмайды пішен алу мақсатында қатар аралығын 70 см және қатардағы өсімдік аралығын 30 см қалдыруды ұсынады.

В.Т.Кореленко, С.А. Мазурин суғарылмайтын зоналарда құмайдан дән, сүрлем және пішен алу мақсатында әрбір ұяға 1-2 және 3-4 өсімдік қалдырып 70x70 схемасы бойынша квадрат ұялы әдісте егуді ұсынады [7, 12-54 бет].

Максумов А.Н Тажікстанның су мен қамтамасыз етілген жерлерінде құмайды сүрлем және пішен үшін егіп өсіргенде қатар аралығын 45см егіп жай қатарлап егу, су мен жартылай қамтамасыз етілген жерлерде қатар аралығын 60см, дән үшін өсіргенде-60x60x2 схемасында, ал тұқым үшін өсіргенде 45x45x2 схемасында егу ұсыныс етілген [8, 178 бет]

А.В.Мухин құмайды дән және пішен алу мақсатында қатар араларын 106 см, қатардағы түп араларын 52 см аралықта қатарлап егуді ұсынды. [9, 151 бет]

Өсу кезеңінің басында егістіктің ылғалмен жақсы жабдықталуына байланысты себілген уақыттан толық түптенгенге дейін құмай жапырақтарының қарқынды өсетіндігі байқалады. Құрғақ ауа райында құмай жапырақтары шиыршықтанады, бұл оған булану жазықтығын кішірейтуге көмектеседі. Құмай жапырағы ксерофитті құрылымына сәйкес, басқа өсімдіктермен салыстырғанда ылғалды едәуір аз буландырады, сондықтан жоғары температура мен құрғақ ауа болған кезде өсімдік қызып кетуден зардап шекпейді. [10, 3-9 бет]

Ресейдің Европа бөлімінде зерттеулерінде құмай дақылын егудің әр бір түп өсімдікке 200см² қалдырып егуді және гектарына 70 кг нормада жай қатарлап егуді ұсынады.[11-12, 4-6 бет, 5-14 бет]

Құмай дақылы егілетін ТМД-ның Европа бөлімінде түрлі аудандарында дән, пішен алу үшін құмайдың жай қатарлап егу, квадрат ұялап егу, көк масса алу үшін қолмен шашып егу және тар қатарлап егу әдістері қолданылды. Дән алу үшін құмайдың квадрат-ұялы егу әдісі 70x70x2-3 схемасы қолданылады, бұл әдісте құмай көшеттері түп қалыңдығы гектарына 40,8 мың түптен 61,2 мың түпке дейін болады, ал көк масса алу үшін 45x45x6 схемадан егіп өсіргенде гектарынан 295 мың түпке дейін, 60x60x6-7 схемасында екенде гектарына 166 мың түптен 194 мың түпке дейін, 70x70x6-8 схемасында екенде гектарына 122 мың түптен 163 мың түпке дейін көшет болуын қамтамасыз етеді.[13,16 б; 14, 28-30;15. 89-97б;16, 10 бет]

Көптеген зерттеушілер суғарылатын жерлер үшін құмай егу қалыңдығының төмендегі схемаларын ұсынады: дән алу үшін – 70x70, 60x60, сүрлем үшін-70x70, 60x60, көк масса үшін 50x50. Бұнда жай қатарлап егу әдісіне қарағанда, прогрессивті әдіс сипатында квадрат-ұялы әдісті тиімді болады. Бұл әдіс өсімдіктердің бірдей тегіс өсуін, ылғалды, қоректік заттарды, жарықты жақсы пайдалануын қамтамасыз етеді. Квадрат-ұялы егу әдісі культивацияны екі бағытта жүргізуге жағдай жасайды. Бұлардың барлығы құмайдың дән және көк массасы өнімінің өнімділігінің артуына көмектеседі.

Жамбыл облысының ауылшаруашылық саласында құмай дақылының өнімділігін бағалау және оны өндіру үшін мүмкіндік беретін өсіру технологиясының негізгі элементтерін әзірлеу өзекті мәселе болып табылады.[18, 183-190 б]

Жамбыл облысында негізгі ауылшаруашылық дақылдары көкөніс, қант қызылшасы, астық дақылдарын жетілдірумен бірге мал шаруашылығыда жақсы дамып келеді. Бұл, жоңышқа, жүгері, бұршақ дақылдарын және басқада егіндерді егіп өсіру есебінен мал азықтық дақылдардыда көбейтуді талап етеді.

Құмай дақылдарын ауылшаруашылық малдарына қажетті азық ретінде Жамбыл облысында кеңінен таратып енгізуге, оларды өсіру, өндіру және түрлі мақсаттарға пайдалану жайлы ғылыми негізделген ұсынымдардың жоқтығы кедергі болуда. Құмай дақылдарының дәні мен пішенінің жоғары және тұрақты өнімін алудың негізгі шарттарының бірі – оны өсірудің инновациялық технологиясын жетілдіру қажет болып табылады. Құмай дақылын пайдаланудың шаруашылық бағыты және оның түрлі топырақ - климаттық аймақтарда өсірілуі технологияның әрбір бөлігіне жеке дара ғылыми негізделген технологияны қолдануды, оның ішінде топырақтың су режимі мен минералдық тыңайтқыштардың түрлі ара қатынастарында құмай дақылдарының өнімділігін анықтау маңызды ғылыми зерттеу жүргізуді қажет етеді. [19, 513-517 б]

Зерттеу әдістері мен материалдары. Құмай дақылының Жамбыл облысы жағдайындағы биологиялық және экологиялық ерекшеліктерін анықтау және Өзбекстан селекционерлерінен алынған интродукцияланған сорттарды зерттеу мақсатында Жамбыл облысы Халықаралық Тараз инновациялық институтының агробиологиялық станциясында орналасқан тәжірибелік-өндірістік телімдерінде зерттеу жұмыстары жүргізілді. Онда құмай дақылының өсу, даму динамикасының биологиялық-морфологиялық ерекшеліктерінің, өнімділігінің және оның егу схемаларының құрылымының және өсімдіктің түп қалыңдықтарымен байланыстылығы зерттелінді.

Тәжірибе учаскесінде топырақ құнарлығын арттыру мақсатында құмай дақылының 7 сорт үлгілері зерттелді. Барлық жұмыс дала тәжірибесінде жүргізу әдістемесіне сәйкес ұйымдастырылды.

Тәжірибе ұсақ мөлдекті, мөлдек ауданы 21 м² (10x2,1), 7 нұсқадан тұрады. Жалпы ауданы 900 м² (45x20).

Жер ПН-3-35 темір соқасымен 25-30 см тереңдікте 2018-2019 жылдарының сәуір айының бірінші он күндігінде жыртылды. Малалау және тырма салу – 20 сәуірде жүргізілді. Қатар арасының ені 70 см құрады. Ұрық қолдан себілді.

Зерттеу үшін енгізуге және өндірістік жолмен себуге ең қолайлы болып табылатын төмендегі үлгі сорттар зерттелінді:

-*құмай* - ұрыққа және мал азығы үшін 2-шынайы түр, «Өзбекстан ергежейлісі», «Өзбектің ақ дәндісі»

-*құмай* – «Катта баш», «Ергежейлі», ұрыққа- екінші репродукция;

-*құмай* – «Мәтқайыр», «Қоқан қызыл сорты», «Найман» - мал азығы үшін, 2017 жылғы өзбек репродукциясының 1-ші үлгі сорты;

Алғашқы суғару және оған қоса аммиакты селитрамен үстеп қоректендіру мамыр айында жүргізілді. Суғару алдында және одан кейін арамшөбін отау, топырақтың қабыршағын бұзу және қопсыту жұмыстары жүргізілді.

Құмай дақылын мал азықтық мақсатта екенде өсімдік тығыздығын көбейтуге болады, себебі өсімдіктің тығыздығына қарай жапырақ-пішен массасының шығымы арта бастайды. Өсімдік санының тығыздығы артуымен көк пішен массасының өнімділігіде артатындығы анықталды.

70x70 квадрат схемада егілген құмайдың өнімділігі әр бір гектарда 102-122 мың түп өсімдік болғанда, 60x60 схемада егілген алқапта әр бір гектарда 166-194 мың өсімдік болғанда жоғары болатындығы анықталынды.

Қатар арасы 70, 60, және 50 см, және қатардағы өсімдік арасы 20 см (бір гектарда 79-111 мың түп өсімдік болғанда) көк пішен шығымдылығы гектарынан 120-137ц құрады.

Азық бірлігіне есептегенде құмайдың көк пішенінен алынған өнімділік және сіңімді протеин өсімдіктердің тығыздылығына тәуелді екендігі анықталды (1-Кесте).

1-кесте – Құмайдың сүттеніп-балауыздану кезіндегі көк пішен массасының өнімділігі (Өзбекстан «Ергежейлісі» сорты)

Схема	Шабылған өсімдік саны	Көк пішеннің өнімділігі, ц/га	Азық бірлігі	Сіңімді протеин, кг/га
70x70	20,4	120,15	8411	490
60x60	27,4	136,50	9559	568
50x50	40,0	120,50	8436	482

Егу тығыздығына байланысты өсімдіктерде жапырақтардың сабағының және сыпыртқы басының өз-ара қатынасы өзгереді. Егіс өте тығыз болса сабақтары көп болады, сыпыртқы бастары және жапырақтары аз болады. Құмайдың кеш пісетін және орта пісетін сорттарының өнімділігі тез пісетін сорттарға қарағанда жоғары болады, тез пісетін құмай сорттары дән және көк масса алу үшін егуге толық жарамды келеді (2-Кесте).

2-кесте – Өсімдік тығыздығына қарай сүттеніп-балауыздану кезінде құмайдың көк пішен өнімділігінің құрылымы (Өзбекстан «Ергежейлісі» сорты)

Схема	Барлығы, ц/га	Соның ішінде					
		дән шығымы		жапырақтары		сабағы	
		ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
70x70	445,0	91,3	20,6	55,8	12,5	297,9	66,9
60x60	505,9	99,8	19,7	60,8	12,0	345,3	68,3
50x50	446,1	99,5	22,3	61,6	13,8	285,0	63,9

Демек, топырақ ылғалының жетімсіздігі мен ауа температурасының шектен тыс жоғарылығы құмай өсімдіктерінің дамуын еріксіз жеделдетіп, өсу кезеңінің ұзақтығына және сондай-ақ дән өніміне әсер етеді.

Құмай дақылының бойшаң сорттарының (Өзбектің ақ дәндісі, Қоқан қызыл сорты), сондай-ақ орташа бойшаң сорттарына Катта баш, Мәтқайыр, Найман сорттары болса бойы қысқа сорттар Ергежейлі, Өзбекістан ергежейлісі сорттары болды. Өсу динамикасы бойынша бойы бойшаң сортқа Өзбекістан ақ дәндісі сортының өсу энергиясының жоғарылығын көрсетті.

Зерттеу нәтижесі және оларды талқылау. Тәжірибеде анықталғандай көптеген бойшаң құмай сорттары Жамбыл облысының климат жағдайларында төзім бере алмай күшті желдің әсерінен тамыз және қыркүйек айларында дән басын көтере алмай құлап қалды. Сондықтан тәжірибеде бойы қысқа және тез пісетін сорттарды таңдап алып ғылымы зерттей жұмыстарын жүргіздік. Зерттеу нәтижесінде анықталғанындай бойы орташа және қысқа сорттар жел және басқада табиғи жағдайларда төзімді келді.

Көк өніп шыққан соң бір ай бойы ауа райы ыстық және құрғақ, әрі желді болды. Жапырақтар сарғайып, бүрісе бастады. Жүйекпен егу өнген өскіннің тамыршалары дамитын топырақ қабатының үнемі ылғал болып тұруын талап етеді. Жауын-шашын болмаса және суғарылмаса, жүйектер тегіс жерге қарағанда жылдамырақ кебеді де, өсімдік ылғалдың тапшылығын сезе бастайды. Одан соң агрошаралардың қажетті кешені өткізілді: қопсыту, отау. Осы кезеңде қосымша тамырлар қарқынды өсе бастайды, бұл өсімдіктің гүлдеу сатысына дейін қарқынды дамуына мүмкіндік жасайды. Өсім әсіресе бойшаң сорттарда тәулігіне 5 см-ге дейін жетті. Өсу динамикасы бойынша бойы бойшаң сортқа Өзбекстан ақ дәндісі сортының өсу энергиясының жоғарылығын көрсетті (3-Кесте).

Зерттеу сорттардың ішінде интродукцияланған сорттардан жапырақ ұзындығы

тамыр жүйесінің бір қалыпты өсуі негізінен «Катта баш» және «Өзбектің ақ дәндісі» сортында жапырағының ұзындығы бойынша 41-51см құрады. Жапырақ алаңының ең жоғары мәні «Қатта баш, Өзбектің ақ дәндісі» мен «Найман» сорттарында болды (4-Кесте).

3-кесте – Құмайдың әр түрлі сорттарының сызықтық өсу динамикасы, см

Сорттар	20.05.	20.06.	20.07.	20.08.	20.09.
Мәтқайыр	7,5	42,1	96,1	130,7	165,0
Өзбекстан ергежейлісі	10,3	32,3	70,4	88,0	110,5
Қоқан қызыл сорты	11,8	50,1	84,2	156,7	169,5
Ергежейлі	10,6	29,9	54,9	85,0	108,8
Катта баш	9,7	29,7	112,0	146,3	152,0
Өзбектің ақ дәндісі	13,0	36,1	142,5	163,3	195,0
Найман	7,8	45,8	84,7	108,7	156,8

4-кесте – Құмай сорттарының агробиологиялық сипаттамасы

Сорттар	Өсімдік биіктігі, см	Жапырағының өлшемі, см		Масағының өлшемі, см		Түптену өркенінің саны	Тамырының ұзындығы, см
		Ұзындығы	ені	Ұзындығы	ені		
Ергежейлі	108,8	33,8	4,0	14	7,9	3-6	22,2
Мәтқайыр	165,0	46,8	4,4	20	7,3	1-5	26,0
Өзбекстан ергежейлісі	110,5	37,5	4,2	20	8,8	1-3	15,2
Қоқан қызыл сорты	169,5	45,1	4,8	28	10,9	2-4	23,5
Өзбектің ақ дәндісі	195,0	41,0	6,3	16	8,2	1-3	24,3
Катта баш	152,0	51,0	5,8	17	8,3	1-3	21,3
Найман	156,8	43,3	5,3	25	11,7	1-5	18,5

Құмайдың өнімділігі сорттың биологиялық ерекшеліктеріне және өсіру жағдайлары мен агротехникалық шараларға байланысты екендігі белгілі Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, құмай дақылының тозуға ұшыраған жерлерге егуді арттыру оны мал шаруашылығында сүрлемдік конвейерде пайдалану болашағын ашып, сонымен қатар жасыл шөп, пішен және дәнді пішендемеге өсіруге кең мүмкіншілік болады.

Құмай өсімдігінің өсуі егістік танаптарындағы ылғал мен қоректік элементтердің мөлшеріне, сонымен бірге нақты жылдың жауын-шашынмен қамтамасыз етілу дәрежесіне қарай өзгертінін айтуымыз керек. Жиі егістікте өсудің бәсеңдеп, өсімдіктердің өсу қарқынында бірталай артта қалушылық байқалса, мұндай көрініс көбінесе қуаңшылық жылдары құмайдың егістіктерінде кеңінен орын алады. Бірақ ылғал жеткілікті болған жағдайда өсімдіктің өсу қарқыны жоғарылайды. Демек, құмай өсімдігі құрғақшылық «стрессіне» өте төзімді болып келеді.

5-кесте – Түптеу кезеңіндегі құмайдың бірінші орымының өнімділігі, ц/га

Сорттар	Тығыздығы, мың/га	Дымқыл биомасса, ц/га	Құрғақ биомасса, ц/га	Биіктігі, см
Мәтқайыр	62,3	50,3	9,4	81,7
Ергежейлі	51,2	54,5	10,6	79,4
Өзбек ергежейлісі	55,6	82,6	17,0	78,0
Қоқан қызыл сорты	64,3	50,3	9,4	82,6

Найман	48,2	41,7	7,6	88,0
Катта баш	51,3	62,1	12,4	99,0
Өзбектің ақ дәндісі	62,6	77,2	14,6	83

Құмай сорттарын бағалау бойынша жүргізілген зерттеулер мәліметтері 5-кестеде келтірілген. Вегетативтік және репродуктивтік мүшелерінің морфологиялық параметрлерін, өсу тығыздығын, биіктігін, 1000 дән салмағын талдау Қазақстанның оңтүстік өңірінің әлсіз тұзды топырағы жағдайында алғаш рет енгізіліп отырған ұрықтардың биологиялық потенциалына сипаттама беруге мүмкіндік берді (6-Кесте).

6-кесте – Құмай сорттарының агробиологиялық сипаттамасы

Сорттар	Биіктігі, см	Жапырағының өлшемі		Шашағының өлшемі		Түпте-ну өркенінің саны	1000 дәннің салмағы, г
		Ұзындығы	ені	Ұзындығы	ені		
Мәтқайыр	165,2	45,2	6,6	23,2	84	1-3	24,3
Қоқан қызыл сорты	189,1	40,3	4,8	33,1	8,1	1-3	26,3
Найман	205,3	44,8	4,7	18,2	6,3	1-2	31,0
Өзбектік №5	231,5	44,3	6,3	18,5	12,7	1-2	32,5
Катта баш	190,4	32,5	4,4	20,1	6,8	1-3	30,8
Өзбекстан ергежейлісі	135,6	49,0	7,3	19,5	13,5	1-2	26,3
Өзбекстан ақ дәндісі	237,5	46,9	5,7	25,1	8,9	2-5	33,3
Ергежейлі	139,1	43,9	6,6	25,3	6,3	1	33,5

Вегетацияның аяғына қарай ерте жетілетін сорттардың ұрықтары қазан айының ортасына дейін пісіп жетілуге үлгерді.

Фенологиялық бақылаулар нәтижесінде құмайдың барлық сорттарын ерте, орташа және кеш пісетін топтарға бөлеміз. Кеш пісетін топқа жататын - Өзбек ергежейлі сорты толық құнды ұрық берді. Ерте пісетін сорттар- Мәтқайыр, Найман, Өзбекстан ақ дәндісі, орташа пісетін сорттар - Өзбекстан ергежейлісі, кеш пісетін сорттарға Катта баш, Қоқан қызыл сорттарын жатқызуға болады, себебі, бас өркеннің ерте гүлдейтіндер сияқты дамығанына қарамастан, көбею өркендерінің негізгі массасы 10-15 күн кешігіп гүлдейді. Сондықтан ұрықтың даму сатысы біраз созылып, өнім кеш жиналады, яғни, осыған байланысты шығынға ұшыратады (7-Кесте).

Сонымен 7-кестеде көрсетілгендей, «Өзбектің ақ дәнді», «Өзбекстан ергежейлісі» сорттарын Қазақстанның оңтүстік өңіріндегі әлсіз тұзданған топырақ жағдайында дән алуда үміт артуға болатын сорттар деп санауға болады.

7-кесте – Құмай сорттарының дән шығымы, ц/га

Сорттар	Тығыздығы, мың/га	Түптегі көбею өркендерінің саны	1 шашақтағы ұрық дәнінің салмағы, г	1 өсімдік дәнінің салмағы, г	Дән шығымы ц/га
Мәтқайыр	50,3	1,5	72,8	109,2	54,8
Қоқан қызыл сорты	48,4	1,0	51,9	51,9	24,9
Найман	63,6	1,0	78,0	78	49,1
Катта баш	62,3	2,0	30,2	60,4	37,4
Ергежейлі	66,5	4,0	19,7	78,8	52,0

Өзбекстан ергежейлісі	55,6	1,5	110,2	165,3	90,9
Өзбекстан ақ дәндісі	62,6	3,0	41,7	108,4	66,9

Тәжірибеге алынған әр түрлі сорттар бірдей жағдайда өсірілді. Бұл олардың өнімділігін салыстыруға мүмкіндік берді. Зерттеулер бір жылдың ішінде топырақтағы ылғалдың қорына, вегетация кезеңінің ұзақтығына, топырақтың температурасы мен құнарлылығына және агротехникалық шараларға – ұрық себу мерзімі мен өсімдіктердің қоректену ауданына байланысты әр сорттың мүмкіншілігін толықтай сараптауға негіз берді. Жамбыл облысы жағдайында құмайдан жоғары өнімді және болашағы бар сорттарын интродукциялау бойынша жұмыстар әрі қарай жалғасын табады.

Жамбыл облысы жағдайында құмай дақылын егудің әр түрлі схемаларын бағалауға негіздеп өндірістік тәжірибелерді есепке алып, өсімдіктердің тығыздығын анықтадық:

-дән үшін: 70x70x3-4 (1 гектардан 61 мыңнан 81 мың түпке дейін) 60x60x2-3 (1 гектардан 55,5 мыңнан 83,4 мың түпке дейін)

-дән үшін, сүрлем алу үшін пішен-жапырақ массасы пайдаланылады; 70x70x4-6 (1 гектардан 81,6 мыңнан 122,4 мың түпке дейін)

-сүрлем үшін (сүттеніп-балауыздану кезінде) 60x60x7 (1 гектарда 194,6 мың түп өсімдік болады)

-көк-пішен үшін: 60x60x7 (1 гектардан 194,6 мың түп өсімдік болады)

Қорытынды. 1. Өте қуаңшылық аймақта Құмай дақылының 7 сорты сұрыпталып, олардың жоғары өнім қалыптастыратын төртеуі гектарынан 30,2-36,7ц дейін дән құрады. Ал қалған 3-сорт гектарына 17,8 -25,6ц дейін өнімді қамтамасыз етті. Бұл көрсетілген өнімнің мөлшері Құмай сорттарының ерекшеліктеріне байланысты қалыптасқан.

2. Құмай дақылының жаңа сорттарының салыстырмалы өнімділігін талдай келсек, республикамыздың оңтүстік-аймақтарында ең жоғары өнімін түзетін Катта баш, Найман, Матқайыр, Өзбекстан ақ дәндісі сорттарын өндіріске ұсынуға толық негіз бар.

Әдебиеттер:

- [1] **Никаноров, А.М.**, Хоржая Т.А. Глобальная экология М. Приор, 2003, 288 с.
- [2] **Радионова, И.А.** Глобальные проблемы человечества – М. Аспект – Пресс, 1995, 159 с.
- [3] **Мировой рынок сорго. Маркетинговое исследование: тренды, анализ и прогноз, 2019,**
18с
- [4] **Муминов, Х.Р.** Возделывание сорго (джугары) в Каракалпакии. Ташкент. ФАН., 1977,
88 с.
- [5] **Рамазанов, К.,** Муминов Х. Рекомендации по возделыванию сорго (джугары) Узбекистане в условиях орошения. Ташкент., 1976, 14 с.
- [6] **Голодковский, В.Л.,** Михайловский А.М. Кормовые культуры Узбекистана, Ташкент, Изд. Комитета наук УзССР, 1936, с.139-164.
- [7] **Короленко, В.Г.,** Мазурин А. Сорго и ее возделывания в Узбекистане. Ташкент. Госиздат УзССР, 1962. 96 с.
- [8] **Максумов, А.Н.** Основные проблемы богарного земледелия Таджикистана, ч.2. Душанбе. Изд-во. АН ТаджССР, 1965, 257 с.
- [9] **Мухин, А.В.** Особенности формирования продуктивности семян зернового сорго при различной густоте стояния растений // Зерн.и кормовые культуры России. - Зерноград, 2002. – С. 176-177.
- [10] **Тодерич, К.Н.,** Попова В.В., Аралова Д.Б., и др. Галофиты и солеустойчивые растения в качестве корма животных на уровне фермерских хозяйств в Каракалпакистане Ташкент, 2015, 58 с.
- [11] **Сарсенбаев, Б.А.** Сорго сахарное перспективная культура многоцелевого использования. Известия НАН РК, Серия биологическая и медицинская №3, 2014., 3-9 с.
- [12] **Шепель, Н.А.** Потенциал сорговых культур. //Кукуруза и сорго, 1993. № 1. – С. 4-6.
- [13] **Алабушев, А.В.,** Горпиниченко С.И., Ковтунов В.В. Состояние и проблемы селекции

сорго зернового //Зерновые хозяйства России, 2013.№5, с. 5-14.

[14] **Тихвинский, И.Н.**, Василевский П.А. Возделывание сорго и суданской травы в Молдавии. Кишинев, 1957, 16с.

[15] **Каплуновский, С.П.** Возделывание и кормовое использование сорго в засушливой степной зоне УССР//Сорго М. Изд. МСХ СССР, 1961. С. 89-97.

[16] **Шорин, П.М.** Сорго на Северном Кавказе //Кукуруза и сорго, – 1989. -№ 1. – С. 28-30.

[17] **Бадов, Т.Г.** Сорговые культуры и некоторые вопросы их возделывания в Молдавии Автореф. канд. дис. Одесса, 1960, 15 с.

[18] **Тулеубаев, Ж.С.**, Зияева Г.К., Кулқаева Л.А. Жамбыл облысында интродукцияланған ақ жүгері өсімдігінің биологиялық ерекшеліктері мен өнімділігі. М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті «Агроөнеркәсіп кешенді алға шығаратын ақылды технологиялар» атты аймақтық ғылыми –тәжірибелік конференция. Тараз, 2018, 183-190 б.

[19] **Тулеубаев, Ж.С.**, Зияева Г.К., Сейтбаев Қ.Ж. Құмай дақылдың интродукцияланған сорттарының биологиялық өнімділігі. VI-Үркімбаев оқулары. Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары, II-том. Тараз, 2012., 513-517 б.

References:

[1] **Nikanorov, A.M.**, Horjaia T.A. Globálnaia ekologia M. Prior, 2003, 288 s. [in Russian]

[2] **Radionova, I.A.** Globálne problemy chelovechestva-M.Aspekt-Pres, 1995, 159 s. [in Russian]

[3] Mirovoi rynek sorgo. Marketiňovoe issledovanie: trendy, analiz i prognoz, 2019, 18 s. [in Russian]

[4] **Muminov, H.R.** Vozdelyvanie sorgo (jugary) v Qaraqalpaqii. Taşkent. FAN., 1977, 88 s. [in Russian]

[5] **Ramazanov, K.**, Muminov H. Rekomendasii po vzdelyvaniu sorgo (jugary) Uzbekistane v usloviah oroşenia. Taşkent., 1976, 14 s. [in Russian]

[6] **Golodkovski, V.L.**, Mahailovski A.M. Kormovye kültury Uzbekistana, Taşkent, İzd. Komiteta nauk UzSSR, 1936, s.139-164. [in Russian]

[7] **Korolenko, V.G.**, Mazurin A. Sorgo i ee vzdelyvania v Uzbekistane. Taşkent. Gosizdat UzSSR, 1962. 96 s. [in Russian]

[8] **Maksumov, A.N.** Osnovnye problemy bogarnogo zemledelia Tajikistana, ch.2. Duşanbe. İzdvo. AN TajSSR, 1965, 257s. [in Russian]

[9] **Muhin, A.B.** Osobenosti formirovaniia produktivnosti semän zernovogo sorgo pri razlichnoi gustote stoiania rasteni // Zern.i kormovye kültury Rosii. – Zernograd, 2002. – S. 176-177. [in Russian]

[10] **Toderich, K.N.**, Popova V.V., Aralova D.B., i dr. Galofity i soleustoichivye rastenia v kachestve korma jivotnyh na urovne femerskih hozäistv v Karakalpakstane Taşkent, 2015, 58 s. [in Russian]

[11] **Sarsenbaev, B.A.** Sorgo saharное perspektivnaia kültura mnogoselevogo ispölzovaniia. İvestia NAN RK, Seria biologicheskaiia i medisinskaiia №3, 2014., 3-9 s. [in Russian]

[12] **Şepel, N.A.** Potensial sorgovyh kültur. //Kukuruza i sorgo, 1993. № 1. – S. 4-6. [in Russian]

[13] **Alabuşev, A.V.**, Gorpinichenko S.İ., Kovtunov V.V. Sostoianie i problemy seleksii sorgo zernovogo //Zernovye hozäistva Rosii, 2013.№5, s. 5-14. [in Russian]

[14] **Tihvinski, İ.N.**, Vasilevski P.A. Vozdelyvanie sorgo i sudanskoi travy v Moldavii. Kişinev, 1957, 16s. [in Russian]

[15] **Kaplunovski, S.P.** Vozdelyvanie i kormovoe ispölzovanie sorgo v zasušlivoi stepnoi zone USSR//Sorgo M. İzd. MSH SSSR, 1961. S. 89-97. [in Russian]

[16] **Şorin, P.M.** Sorgo na Severnom Kavkaze //Kukuruza i sorgo, – 1989. - № 1. – S. 28-30. [in Russian]

[17] **Badov, T.G.** Sorgovye kültury i nekotorye voprosy ih vzdelyvania v Moldavii Avtoref. kand. dis. Odessa, 1960, 15 s. [in Russian]

[18] **Tuleubaev, J.S.**, Ziaeva G.K., Kulқаева L.A. Jambyl oblysynda introduksialanған ақ жүгері өсімдігінің биологиялық ерекшеліктері мен өнімділігі. М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті «Агроөнеркәсіп кешенді алға шығаратын ақылды технологиялар» атты аймақтық ғылыми –тәжірибелік конференция. Тараз, 2018, 183-190 б.[in Kazakh]

[19] **Tuleubaev, J.S.**, Ziaeva G.K., Seitbaev Q.J. Qumai daqylınyñ introduksialanған

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОРГО ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ В УСЛОВИЯХ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Тулеубаев Ж.С.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Сейтбаев К.Ж.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Зияева Г.К.¹, кандидат биологических наук, доцент

¹Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати. г.Тараз, Казахстан

²Международный Таразский инновационный институт им. Ш. Муртазы. г.Тараз, Казахстан

Аннотация. Глобальное изменение климата, наблюдаемое в последнее время, является одной из главных экологических проблем Земли, которая сопровождается повышением температуры, уменьшением водных ресурсов, уменьшением осадков, расширением зон засухи и опустынивания. Все это является серьезной основой для поиска и идентификации засухоустойчивых, жаростойких и в то же время высокоурожайных культур для удовлетворения потребностей пищевой, комбикормовой промышленности и альтернативной возобновляемой энергетики в новых экологических условиях. Одной из таких культур является сорго и все его разновидности – зерновые, сахарные, технические и травянистые.

Однако в последние годы, в связи с растущим дефицитом продовольствия в мире, особенно развитием животноводства и необходимостью обеспечения этой отрасли кормами, а также развитием технологий зеленой энергетики (биотоплива), сахарное сорго привлекает особое внимание ученых и специалистов. Это связано с тем, что это многоцелевая культура, характеризующаяся высокой биологической продуктивностью и гибкостью при изменении условий воздействия факторов окружающей среды.

В статье рассматриваются биологические особенности сорго, условия его выращивания в Казахстане и сорта, которые могут быть использованы. Отмечается, что этой важной культуре, популярной в странах Центральной Азии, в настоящее время уделяется мало внимания в науке и сельскохозяйственном производстве. Особое внимание уделяется высокой продуктивности сорго, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды, а также приводятся доказательства, основанные на необходимости широкого культивирования из-за возможности его многоцелевого использования.

Показана актуальность проблемы, связанной с глобальным потеплением климата 204 и развитием технологий получения чистой, альтернативной энергии из растительной биомассы. В ходе исследования было отобрано 7 сортов сорго, интродуцированных из Узбекистана, четыре из которых сформировали высокую урожайность - до 30,2-36,7 центнера зерна с гектара. Остальные 3 сорта обеспечили урожайность от 17,8 до 25,6 центнеров с гектара. Анализируя относительную урожайность новых сортов сорго, у нас есть все основания рекомендовать для производства сорта Узбекский Катта баш, Найман, Маткаир, Узбекское белое зерно, которые дают самый высокий урожай в Южных регионах республики

Ключевые слова: Сорго, биопродуктивность, биомасса, засухоустойчивость.

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVITY OF SORGHUM VARIETIES INTRODUCED IN THE CONDITIONS OF ZHAMBYL REGION

Tuleubaev Zh.S.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Seitbayev K.Zh.², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Ziyayeva G.K.¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

¹M.H.Dulati Taraz Regional University, Taraz city, Kazakhstan

²Sh.Murtaza International Taraz Innovation Institute, Taraz city, Kazakhstan

Annotation. The global climate change observed recently is one of the main environmental problems of the Earth, which is accompanied by an increase in temperature, a decrease in water resources, a decrease in precipitation, an expansion of drought and desertification zones. All this is a serious basis for the search and identification of drought-resistant, heat-resistant and at the same time high-yielding crops to meet the needs of the food, feed industry and alternative renewable energy in new environmental conditions. One of these crops is sorghum and all its varieties – grain, sugar, technical and herbaceous.

However, in recent years, in connection with the growing shortage of food in the world, especially the development of livestock and the need to provide this industry with feed, as well as the development of green energy (biofuel) technology, sugar sorghum attracts special attention of scientists and specialists. This is because it is a multi-purpose use crop characterized by high biological productivity and flexibility under changing conditions of environmental factors.

The article discusses the biological features of sorghum, the conditions of its cultivation in Kazakhstan and the varieties that can be used. It is noted that this important crop, popular in the countries of Central Asia, is currently receiving little attention in science and agricultural production. Particular attention is paid to the high productivity of sorghum, resistance to biotic and abiotic environmental factors, and evidence is given based on the need for widespread cultivation due to the possibility of its multi-purpose use.

The relevance of the problem related to global climate warming and the development of technologies for obtaining clean, alternative energy from plant biomass is shown. In the course of the Study, 7 varieties of sorghum crops introduced from Uzbekistan were selected, four of which formed a high yield-up to 30.2-36.7 centners of grain per hectare. The remaining 3 varieties provided a yield of 17.8 quintals to 25.6 quintals per hectare. Analyzing the relative productivity of new varieties of sorghum, we have every reason to recommend for production The Varieties of Uzbek Katta bash, Naiman, Matkair, Uzbek white grain, which produce the highest yield in the South-regions of the republic

Keyword: Sorghum, bio-productivity, biomass, drought resistance.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЫКВЫ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЕЕ В КАЧЕСТВЕ ПОДВОЙНОГО МАТЕРИАЛА

Шойбекова А.Ж., докторант

alima-almaty@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5383-9155>

Сагиндыков Т.С., студент

timoska2001@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-4881-3302>

Каримова А.Н., студент

aruzhankarimova245@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-9066-6026>

Серикбаева Г.А., студент

gauser02@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-7940-9631>

Джантасов С.К., кандидат сельскохозяйственных наук

s_jantassov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676>

Бари Г.Т., PhD

baracuda.co@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1987-7315>

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
г. Алматы, Казахстан*

Аннотация. В опытах было проведено изучение влияния высоких концентраций комплексных растворов минеральных солей с микроэлементами на рост и развитие растений тыквы в период набора вегетативной массы для дальнейшего использования ее в качестве подвойного материала. Были взяты 3 концентрации питательного раствора: 500ppm, 1000ppm и 1500ppm которые эквивалентны 1,0 ЕС, 2,0 ЕС и 3,0 ЕС, т.е. электропроводности питательного раствора. Для культуры огурца, возделываемого на гидропонике, оптимальная электропроводность равна 2,2 ЕС. В результате структурного анализа выявлена разница в вариантах концентраций: в 1 варианте длина растений была самой минимальной 50,2±2,76 см, у 3 варианта самой максимальной 64,2±3,44 см. Однако по массе растений, массе корней и длине корней незначительно выделился 2 вариант с концентрацией 1000 ppm, которая считается оптимальной. Результаты опыта доказывают, что высокая концентрация питательного раствора не подавляет рост и развитие подвойной тыквы с ранних этапов прорастания. Результаты флуорометрического анализа на содержание хлорофилла (a+b) в листьях растений тыквы крупноплодной в зависимости от концентрации питательных растворов показали существенную разницу между вариантами, 3 вариант по содержанию хлорофилла превысил 2 и 1 варианты -1,15, 1,1 и 0,67 мг/г сырой массы соответственно. По результатам опыта выявлено что, высокая концентрация солей стимулирует рост и развитие растений, нарастание биомассы и накопление хлорофилла в листьях тыквы.

Ключевые слова: тыква, концентрация, минеральные соли, структурный анализ, хлорофилл, флуориметрический анализ

Введение. Прививка устойчивыми подвоями является одним из лучших способов избежать почвенных болезней, может повлиять на вегетативный рост, цветение, сроки созревания и качество плодов и обеспечить высокие урожаи. Комбинации подвоя и привоя влияют на pH, вкус, сахар, цвет, содержание каротиноидов, текстуру плодов, устойчивость к засолению почвы, поглощение питательных веществ и воды [1-3].

Прививка на тыквенные культуры в последние 30-40 лет успешно используется во многих странах, привитые растения постепенно заменяют корнесобственные сорта как открытым, так и в защищенном грунте. Прививка к тыкке огурца, дыни и арбуза на сегодняшнее время является актуальным направлением, ввиду того что при данном процессе наблюдается увеличение продуктивности, сроков плодоношения и устойчивости к болезням, температурным режимам и конечно же солевым стрессам последних [4-6].

Прививка овощных растений, в том числе тыквенных (огурца, дыни и арбуза к тыкве) – является обыденной практикой в таких странах как Японии, Корея, Средиземного моря и европейских стран [7]. Привитые к тыкве растения могут возделываться как в закрытом грунте в случае огурца и дыни [8, 9], так и в открытом с арбузом, зачастую [10, 11]. В этой связи, в тепличных условиях применяется гидропонное выращивание растений на различных субстратах, таких как торф, перлит и минеральная вата [12, 13]. Дозированные минеральные удобрения в таких субстратах используются в жидкой форме, тем самым, влияя на рост и развитие растений [14-16]. Также, особо важным является накопление минеральных удобрений с микроэлементами в субстратах [17]. Растение огурца в таких условиях не выдерживают высоких концентраций минеральных солей, подаваемых в корневую систему [7, 18]. Создание и использование тепличных сортов огурцов и дыни, арбуза для открытого грунта устойчивых к засолению, является важным направлением [18], но с другой стороны этот процесс занимает длительное время. Решением проблемы солевого стресса и почвенного засоления может быть прививка на солеустойчивые сорта тыкв.

Таким образом, целью данной работы было изучение влияния высоких концентраций комплексных растворов минеральных солей с микроэлементами на рост и развитие растений тыквы в период набора вегетативной массы для дальнейшего использования ее в качестве подвойного материала.

Материалы и методы исследований. *Растительным материалом* для исследований служила тыква крупноплодная (*Cucurbita maxima* L.) казахстанской селекции.

Выращивание тыквы проводилась на нейтрализованном торфе pH 6,0 (Kekkila™) в 1,5 литровых сосудах с керамзитным дренажем. В сосуды с торфом высаживали семена тыквы. Дата посева – 10 февраля 2023 г. Единичные всходы отмечены 15 февраля, а массовые – 17 февраля. С момента всходов начали поливать питательным раствором минеральных солей из расчета 100 мл ежедневно. После всходов растения в течении недели освещались светодиодными лампами в значении 5000 люкс, последующие три недели 8000 люкс. Полные параметры структуры растений, роста, количества листьев, узлов соцветий, длины, массы растений и корней проводилась согласно работе [19]. Опыты заложены по 7 сосудам по каждой концентрации, в 3 концентрациях и 2 повторностях. Всего высажено для оценки 42 растения. Схема опыта: 1 вариант – 500 ppm, 2 вариант – 1000 ppm, 3 вариант – 1500 ppm. Состав минеральных солей и микроэлементов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Минимально допустимый состав питательных элементов в стоковом растворе, %

Grow (вегетация)	Bloom (цветение)	Micro (микроэлементы)
Общий N – 3 Общий P ₂ O ₅ – 1 Общий K ₂ O – 6 Общий MgO – 0.8	Общий P ₂ O ₅ – 5 Общий K ₂ O – 4 Общий MgO – 3 Общая SO ₄ – 5	Общий CaO – 5 Общий N – 5 Общий K ₂ O – 1 Бор (B) – 0.01 Молибден (Mo) – 0.0008 Кобальт (Co) – 0.0005 Cu хелат DPTA – 0.01 Zn хелат EDTA – 0.015 Mn хелат EDTA – 0.05 Fe хелат EDDA – 0.1

Для достижения значения 500, 1000 и 1500 ppm в питательных растворах из каждого стока брали по 1,3мл, 2,7мл и 4мл соответственно на литр, доводя до pH 6.0 1N раствором NaOH или KOH. Суммарная концентрация питательного раствора измерялась TDS-метром.

Флуорометрическое определение содержания хлорофилла проводили с помощью спектрофотометра (Shimadzu UF-1900) при длине волн 470, 649 и 665нМ согласно работам авторов Bari et.al и Terletskaya et.al [14, 20].

Результаты и обсуждение. Семена тыквы были высажены в сосуды с торфом на глубину в 2см. На каждый вариант опыта 500, 1000 и 1500 ppm были взяты по 7 сосудов с торфом соответственно в 2 повторностях. Для полного увлажнения торфа сосуды были политы питательными растворами по 300мл/л. Комплексные концентрации питательных растворов 500, 1000 и 1500 ppm эквивалентны 1,0 ЕС, 2,0 ЕС и 3,0 ЕС (ЕС - электропроводность питательного раствора) соответственно. Для культуры огурца, возделываемого на гидропонике, оптимальная электропроводность равна 2,2 ЕС [21]. При этом, наблюдается накопление (повышение) концентрации в субстрате (минеральная вата) при многократных поливах питательными растворами.

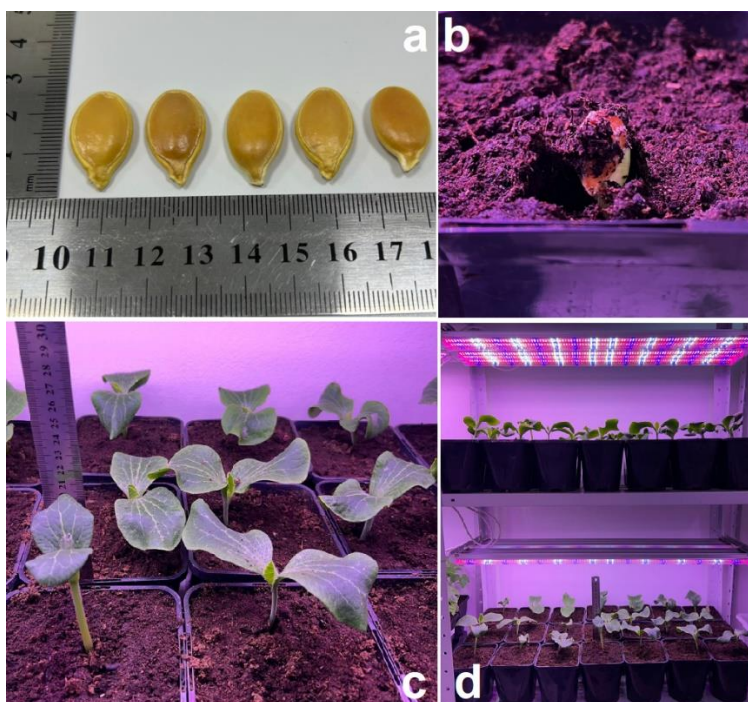


Рисунок 1 – Рост и развитие растений подвойной тыквы на разных концентрациях питательных растворов. а – семена подвойной тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima* L.); б – прорастание семени на пятый день после посева; с – однедельные проростки тыквы; d – сосуды с растениями под светодиодными лампами

Через пять дней после посева семена начали всходить (рисунок 1b). До всходов семян каждый день в сосуды вносилось по 100мл питательного раствора по вариантам концентрационной зависимости, для поддержания торфа во влажной форме.

В течение первой недели освещенность поддерживалась до 5000 люкс (рисунок 1с), а со второй недели и до завершения опыта это значение было увеличено до 8000 люкс. Измерение единиц освещенности производилось с помощью портативного Люксметра, оснащенного передвижным датчиком. Для освещения применялись красно-синей-нейтральные светодиодные лампы освещения (RBN – red blue neutral). Каждая лампа потребляла по 45 Ватт энергии, и для достижения значения 5000 люкс необходимо было устанавливать по 5 светодиодных ламп над растениями, на расстоянии 20-25см (рисунок 1d). Режим день/ночь 14/10 часов регулировали с помощью реле времени. Светодиодные лампы в течении 14 часового рабочего времени не перегревались и таким образом, не наблюдалось чрезмерное высушивание торфа.

Как видно на рисунке 1d на одной полке были размещены по 21 сосуду, а с началом второй недели, по мере роста растений сосуды уменьшали до 14 штук на одну полку

стеллажа с освещением (рисунок 2а).



Рисунок 2 – Растения тыквы крупноплодной.
а – 15-ти дневные растения; б – 30-ти дневные растения.

Это было сделано для увеличения единицы площади растущих растений. Количество ламп увеличили до 8 штук (рисунок 2 а, б).

Месяц спустя растения тыквы дошли до завершающей стадии экспериментального этапа. Вносимое количество питательного раствора было 150 мл со второй неделе и 200 мл с третьей и последующей соответственно на один сосуд с растением. После 30 дней роста, растения снимали со стеллажей, измеряли рост/длину, количество листьев, массу растений, узлов соцветий. Иллюстрация полных параметров структуры растений представлена на рисунке 3.

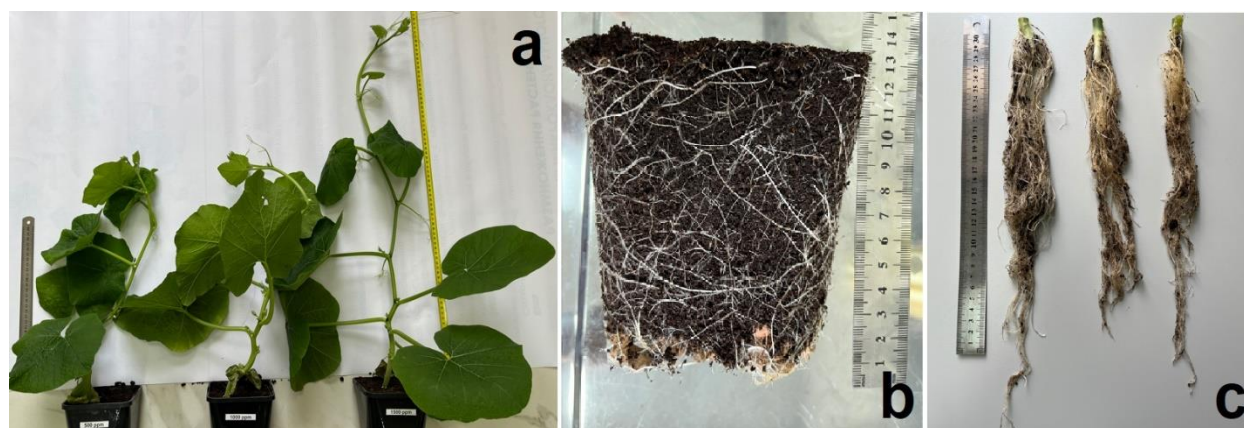


Рисунок 3 – Структурный анализ растений тыквы. а – измерение длины растений, количества листьев, узлов соцветий, б – извлеченный торф с корневой системой тыквы, с – вымытые и очищенные корни тыквы.

Как было выше описано, для каждого варианта опыта по концентрационной зависимости взято по 2 повторностям по 14 сосудов с целью статистической обработки полученных данных по параметрам структурного анализа растений.

Основные данные по структурному анализу растений представлены в таблице 2.

Расчет площади листа проводился по формуле Н.В. Коняева [22] для листьев тыквенных (таблица 3):

$$Y = (-9,8 + 0,676 * x) * n,$$

где, Y – площадь листьев; а и b – константы, определяемые для вида методом регрессии; x – произведение длины на ширину листа; n – число листьев в пробе.

Листья с растений отбирали после структурного анализа для флуориметрического

анализа по определению содержания хлорофилла (рисунок 4а). Листья взвешивались и брали массу в 1 грамм для растирания в ступе с 96% этанолом до образования однородной желеобразной массы.

Таблица 2 – Динамика роста и развития растений тыквы крупноплодной в зависимости от суммарной концентрации питательных растворов (средние показатели по вариантам и повторностям)

№	Вариант опыта	Длина растений, см	Масса растений, грамм	Масса корней, грамм	Длина корней, см	Количество листьев	Количество узлов соцветий	Количество цветков	Площадь листьев, см ²
1	500 ppm	50,2±2,76	59,9±2,01	11,9±2,0	43,6±2,5	10	10	15	153,4±7,5
2	1000 ppm	58,8±0,94	72,7±3,03	7,8±0,68	31,7±1,9	12	11	20	274,8±17,5
3	1500 ppm	64,2±3,44	73,7±4,78	6,77±0,6	30±0,84	12	11	22	278,4±22,5

Измельчение в ступах проводилась в темной комнате. Ступа с пестиками, этанол, пробирки хранили во льду. По завершению измельчения листьев, растертая суспензия переносилась в охлажденные центрифужные пробирки. Конечный объем суспензии был 20 мл. Пробирки с суспензией листьев хранились при -20°C в течении часа. После холодной инкубации в морозильнике, пробирки осаждались при +4°C 5000об/мин в течении 10 минут.

Из осажденных пробирок отбиралась надосадочная жидкость и переносилась в стеклянную кювету для измерения хлорофилла в откалиброванном спектрофотометре (рисунок 4б). Калибровка бланков проводилась на 96% этаноле.

Для флуорометрического анализа в трехкратной повторности отбирали по одному отдельному листу с растения.

Таблица 3 – Содержание хлорофилла (a+b) в листьях растений тыквы крупноплодной в зависимости от концентрации питательных растворов, мг/г сырой массы

№	Вариант опыта	Кол-во повторностей, шт	Среднее кол-во листьев, шт	Содержание хлорофилла (a+b) в листьях, мг/г сырой массы
1	500 ppm	3	3	0,67
2	1000 ppm	3	3	1,1
3	1500 ppm	3	3	1,15

Таким образом, содержание хлорофилла более 1мг на 1 грамм свежих листьев согласно таблицы 3 показал 3 вариант с суммарной концентрацией питательного раствора 1500 ppm.

Исходя из полученных данных, наблюдается логическая взаимосвязь/зависимость между параметрами растений и концентрацией питательных растворов. Большая масса, длина растений, количество листьев и узлов соцветий/цветков, площадь листьев, содержание хлорофилла нарастают по мере увеличения суммарной концентраций питательных растворов за исключением массы корней. Последнее, вероятно связано с доступом и обилием питательных веществ в корнях растений. В этой связи, корням не нужно наращивать массу для поиска питания [23].

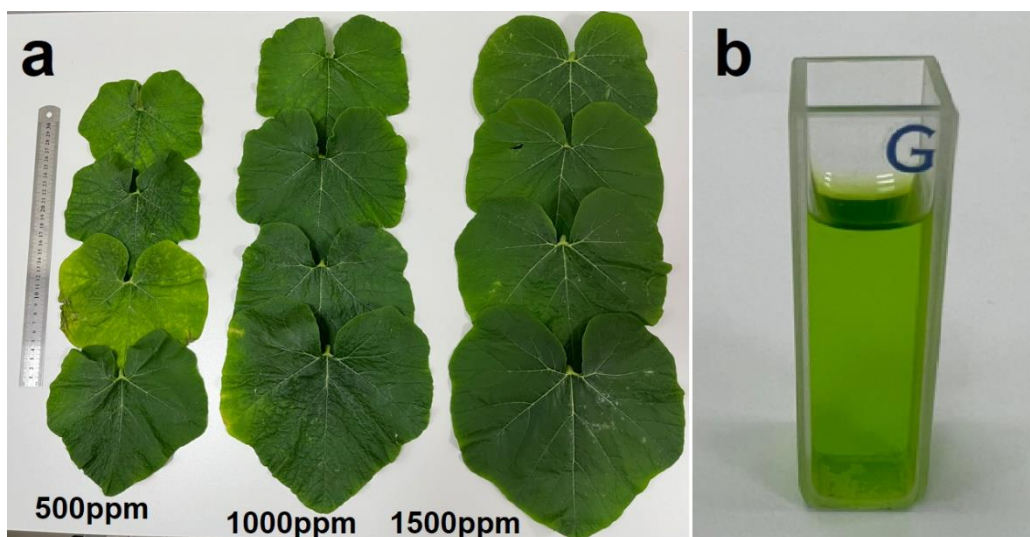


Рисунок 4 – Измерение площади листьев и содержание суммарного хлорофилла.

а – листья, срезанные после структурного анализа растений, б – проанализированная кювета с суспензией хлорофилла

В условиях гидропоники концентрацию питательного раствора поднимают постепенно по мере роста и развития растений до значения 2.5 ЕС или 1600 ppm [21]. В данном случае, с момента прорастания семян была подана высокая концентрация питательного раствора в значении 1500 ppm, которая не повлияла отрицательно на растения тыквы. В условиях применения гидропонных субстратов, в которых будут накапливаться растворы солей, можно считать, что при возделывании привитых огурца, дыни и арбуза, корни подвойной тыквы будут выдерживать солевой стресс и нагрузку. Согласно работе Rourphael et.al.[7] предполагается, что привитые на тыкву огурец, дыня, арбуз и корнесобственные могут по-разному отзываться на повышенные концентрации минеральных солей. Прививка на солеустойчивые подвои у вышеуказанных авторов улучшила урожайность, фотосинтетическую активность благодаря поддержанию более высокой устьичной проводимости. Более высокая фотосинтетическая активность привитых растений дыни и огурца может быть частично связана с ограничением Na^+ транспортом в надземную часть и улучшением питательного уровня листьев, что в свою очередь смягчило бы засоление, подавляющее рост, развитие растений, а также урожайность.

Заключение. В опытах было проведено изучение влияния высоких концентраций комплексных растворов минеральных солей с микроэлементами на рост и развитие растений тыквы в период набора вегетативной массы для дальнейшего использования ее в качестве подвойного материала. Были взяты 3 концентрации питательного раствора: 500ppm, 1000ppm и 1500ppm которые эквивалентны 1,0 ЕС, 2,0 ЕС и 3,0 ЕС, т.е. электропроводности питательного раствора. Для культуры огурца, возделываемого на гидропонике, оптимальная электропроводность равна 2,2 ЕС. В результате структурного анализа выявлена разница в вариантах концентраций: в 1 варианте длина растений была самой минимальной - $50,2 \pm 2,76$ см, у 3 варианта самой максимальной $64,2 \pm 3,44$ см. Однако по массе растений, массе корней и длине корней незначительно выделился 2 вариант с концентрацией 1000 ppm, которая считается оптимальной. Результаты опыта доказывают, что высокая концентрация питательного раствора не подавляет рост и развитие подвойной тыквы с ранних этапов прорастания. Результаты флуорометрического анализа на содержание хлорофилла (a+b) в листьях растений тыквы крупноплодной в зависимости от концентрации питательных растворов показали существенную разницу между вариантами, 3 вариант по содержанию хлорофилла превысил 2 и 1 варианты -1,15, 1,1 и 0,67 мг/г сырой массы соответственно. По результатам опыта выявлено что, высокая

концентрация солей стимулирует рост и развитие растений, нарастание биомассы и накопление хлорофилла в листьях тыквы.

Литература:

[1] **Mauro, R.P.**, Pérez-Alfocea, F., Cookson, S.J., Ollat, N., Vitale, A. Editorial: Physiological and molecular aspects of plant rootstock-scion interactions // *Frontier Plant Science*, – 2022. – Vol.13. – Pp.1-5.

[2] **Albrecht, U.**, McCollum, G., Bowman, K.D. Influence of rootstock variety on Huanglongbing disease development in field-grown sweet orange (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) trees // *Scientia Horticulturae*, – 2012. – Vol. 138. – Pp. 210-220.

[3] **Goldschmidt, E.E.** Plant grafting: new mechanisms, evolutionary implications // *Front. Plant Sci.*, Section Plant Physiology, – 2014. – Vol. 5. – Pp. 1-9.

[4] **Lu, J.**, Cheng, F., Huang, Y., Bie, Z. Grafting watermelon onto pumpkin increases chilling tolerance by up regulating arginine decarboxylase to increase putrescine biosynthesis // *Front. Plant Sci.*, Sec. Crop and Product Physiology, – 2022. – Vol. 12. – Pp. 1-13.

[5] **Xu, Y.**, Guo, S., He, L., Sun, H., Na, L., Shu, S., Sun, J. Resistance of Cucumber Grafting rootstock pumpkin cultivars to chilling and salinity stresses // *Horticultural Science and Technology*, – 2017. – Vol.35(2). – Pp. 220-231.

[6] **Edelstein, M.**, Cohen, R., Baumkoler, F., Ben-Hur, M. Using grafted vegetables to increase tolerance to salt and toxic elements // *Israel Journal of Plant Sciences*, – 2016. – Vol.1. – Pp.1-18.

[7] **Rouphael, Y.**, Cardarelli, M., Rea, E., Colla, G. Improving melon and cucumber photosynthetic activity, mineral composition, and growth performance under salinity stress by grafting onto *Cucurbita* hybrid rootstocks // *Photosynthetica*, – 2012. – Vol.50 (2). – Pp. 180-188.

[8] **Maeda, K.**, Ahn, D.H. A review of japanese greenhouse cucumber research from the perspective of yield components // *The Horticulture Journal*, – 2021. – Vol. 90(3). – Pp. 263-269.

[9] **Murakami, K.**, Fukuoka, N., Noto, S. Improvement of greenhouse microenvironment and sweetness of melon (*Cucumis melo* L.) fruits by greenhouse shading with a new kind of near-infrared ray-cutting net in mid-summer // *Scientia Horticulturae*, – 2017. – Vol. 218. – Pp. 1-7.

[10] **Aitbayeva, A.**, Zorzhanov, B., Mamyrbekov, Zh., Absatarova, D., Rakhymzhanov, B., Koshmagambetova, M. Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrullus lanatus*) in the Southeast of Kazakhstan // *Eurasian Journal of Soil Science*, – 2021. – Vol. 10 (4). – Pp. 302 – 307.

[11] **Ярцев, Г.Ф.**, Байкашенов, Р.К., Ещанова, Г.Ж. Продуктивность и экономическая эффективность сортов арбуза в зависимости от регуляторов роста при капельном орошении в условиях Актюбинской области Республики Казахстан // *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, – 2022. – №.2 (61). – Сс. 106-113.

[12] **Vandecasteele, B.**, Blindeman, L., Amery, F., Pieters, C., Ommeslag, S., Van Loo, K., De Tender, C., Debode, J. Grow – Store – Steam – Repeat: Reuse of spent growing media for circular cultivation of *Chrysanthemum* // *Journal of Cleaner Production*, – 2020. – Vol. 276. – Pp. 1-16.

[13] **Thomas, P.**, Knox, O.G.G., Powell, J.R., Sindel, B., Winter, G. The Hydroponic Rockwool Root Microbiome: Under Control or Underutilised? // *Microorganisms*, – 2023. – Vol. 11(4). 835. – Pp. 1-17.

[14] **Bari, G.T.**, Zhanbyrbayev, Ye.A., Jantassov, S.K., Kuluev, B.R. Organic hydroponics (bioponics) and aeroponics application for dandelion kok-saghyz cultivation // *Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda University*, – 2022. – No.3 (62). – Pp. 218-225.

[15] **Ahn, T.I.**, Park, J.E., Jung, J.H., Kim, S.M., Yoo, G., Kim, H.S., Lee, J.Y. Nutrient dosing framework for an emission-free urban hydroponic production // *Front. Plant Sci.*, Sec. Crop and Product Physiology, – 2021. – Vol. 12. – Pp. 1-12.

[16] **Амиров, Б.М.**, Сапаров, Г.А., Кулымбет, К.К., Балгабаев, А.М. Эффективность применения минеральных и биоминеральных удобрений при выращивании картофеля на светлокаштановых почвах северного склона жетысуского хребта // *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, – 2022. – №. 3 (62). – Сс. 32-42.

[17] **Зуева, Н.Б.**, Жлоба, Л.Д., Мамыкин, Е.В., Поползухина, Н.А. Влияние минеральных удобрений на содержание валовых и подвижных форм микроэлементов в почвах // *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, – 2022. – №. 3 (62). – Сс. 129-137.

[18] **Baghbani, A.**, Forghani, A.H., Kadkhodaie, A. Study of salinity stress on germination and

seedling growth in greenhouse cucumber cultivars // J. Basic. Appl. Sci. Res., –2013. –Vol.3 (3). Pp.1137-1140.

[19] **Manda, D.N.**, Prasad, R.V., Palmei, G. Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds // International Journal of Chemical Studies, – 2018. – Vol. 6(5). – P. 828-831.

[20] **Terletskaia, N.**, Zobova, N., Stupko, V., Shuyskaya, E. Growth and photosynthetic reactions of different species of wheat seedlings under drought and salt stress // Periodicum Biologorum, – 2017. – Vol.119 (1). – Pp. 37-45.

[21] **Łażny R.**, Nowak J.S., Mirgos M., L. Przybył J., Niedzińska M., Małgorzata K., Gajc-Wolska J., Kowalczyk W. Kowalczyk K. Effect of selected physical parameters of lignite substrate on morphological attributes, yield and quality of cucumber fruits fertigated with high ec nutrient solution in hydroponic cultivation // Appl. Sci., – 2022. – 12 (9). – Pp. 1-22.

[22] **Литвинов, С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст]: Россельхозакадемия, –2011. – с.648.

[23] **Bouain, N.**, Krouk, G., Lacombe, B., Rouached, H. Getting to the Root of Plant Mineral Nutrition: Combinatorial Nutrient Stresses Reveal Emergent Properties // Trends in plant science, – 2019. – Vol. 24 (6). – Pp. 542-552.

References:

[1] **Mauro, R.P.**, Pérez-Alfocea, F., Cookson, S.J., Ollat, N., Vitale, A. Editorial: Physiological and molecular aspects of plant rootstock-scion interactions // Frontier Plant Science, – 2022. – Vol.13. – Pp.1-5.

[2] **Albrecht, U.**, McCollum, G., Bowman, K.D. Influence of rootstock variety on Huanglongbing disease development in field-grown sweet orange (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) trees // Scientia Horticulturae, – 2012. – Vol. 138. – Pp. 210-220.

[3] **Goldschmidt, E.E.** Plant grafting: new mechanisms, evolutionary implications // Front. Plant Sci., Section Plant Physiology, – 2014. – Vol. 5. – Pp. 1-9.

[4] **Lu, J.**, Cheng, F., Huang, Y., Bie, Z. Grafting watermelon onto pumpkin increases chilling tolerance by up regulating arginine decarboxylase to increase putrescine biosynthesis // Front. Plant Sci., Sec. Crop and Product Physiology, – 2022. – Vol. 12. – Pp. 1-13.

[5] **Xu, Y.**, Guo, S., He, L., Sun, H., Na, L., Shu, S., Sun, J. Resistance of Cucumber Grafting rootstock pumpkin cultivars to chilling and salinity stresses // Horticultural Science and Technology, – 2017. – Vol.35(2). – Pp. 220-231.

[6] **Edelstein, M.**, Cohen, R., Baumkoler, F., Ben-Hur, M. Using grafted vegetables to increase tolerance to salt and toxic elements // Israel Journal of Plant Sciences, – 2016. – Vol.1. – Pp.1-18.

[7] **Rouphael, Y.**, Cardarelli, M., Rea, E., Colla, G. Improving melon and cucumber photosynthetic activity, mineral composition, and growth performance under salinity stress by grafting onto Cucurbita hybrid rootstocks // Photosynthetica, – 2012. – Vol.50 (2). – Pp. 180-188.

[8] **Maeda, K.**, Ahn, D.H. A review of japanese greenhouse cucumber research from the perspective of yield components // The Horticulture Journal, – 2021. – Vol. 90(3). – Pp. 263-269.

[9] **Murakami, K.**, Fukuoka, N., Noto, S. Improvement of greenhouse microenvironment and sweetness of melon (*Cucumis melo* L.) fruits by greenhouse shading with a new kind of near-infrared ray-cutting net in mid-summer // Scientia Horticulturae, – 2017. – Vol. 218. – Pp. 1-7.

[10] **Aitbayeva, A.**, Zorzhanov, B., Mamyrbekov, Zh., Absatarova, D., Rakhymzhanov, B., Koshmagambetova, M. Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrullus lanatus*) in the Southeast of Kazakhstan // Eurasian Journal of Soil Science, – 2021. – Vol. 10 (4). – Pp. 302 – 307.

[11] **Yartsev, G.F.**, Baykasenov, R.K., Yevshanova, G.Zh. Produktivnost' i konomicheskaya effektivnost' sortov arbuza v zavisimosti ot regulatorov rosta pri kapel'nom oroshenii v usloviakh Aktyubinskoy oblasti Respubliki Kazakhstan // Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Kokyt Ata, 2022. – №.2 (61). – Ss. 106-113. [in Russian]

[12] **Vandecasteele, B.**, Blindeman, L., Amery, F., Pieters, C., Ommeslag, S., Van Loo, K., De Tender, C., Debode, J. Grow - Store - Steam - Re-peat: Reuse of spent growing media for circular cultivation of Chrysanthemum // Journal of Cleaner Production, – 2020. – Vol. 276. – Pp. 1-16.

[13] **Thomas, P.**, Knox, O.G.G., Powell, J.R., Sindel, B., Winter, G. The Hydroponic Rockwool Root Microbiome: Under Control or Underutilised? // Microorganisms, – 2023. – Vol. 11(4). 835. – Pp. 1-17.

[14] **Bari, G.T.**, Zhanbyrbayev, Ye.A., Jantassov, S.K., Kuluev, B.R. Organic hydroponics (bioponics) and aeroponics application for dandelion kok-saghyz cultivation // Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda University, – 2022. – No.3 (62). – Pp. 218-225.

[15] **Ahn, T.I.**, Park, J.E., Jung, J.H., Kim, S.M., Yoo, G., Kim, H.S., Lee, J.Y. Nutrient dosing framework for an emission-free urban hydroponic production // Front. Plant Sci., Sec. Crop and Product Physiology, – 2021. – Vol. 12. – Pp. 1-12.

[16] **Amirov, B.M.**, Saparov, G.A., Kulymbet, K.K., Balgabayev, A.M. Effektivnost' primeneniya mineral'nykh i biomineral'nykh udobreniy pri vyrashchivaniі kartofelya na svetlo-kashtanovykh pochvakh severnogo sklona zhetysuskogo khrebtа // Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata, – 2022. – №. 3 (62). – Ss. 32-42. [in Russian]

[17] **Zuyeva, N.B.**, Zhloba, L.D., Mamykin, E.V., Popolzukhina, N.A. Vliyaniye mineral'nykh udobreniy na sodержaniye valovykh i podvizhnykh form mikroelementov v pochvakh // Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata, – 2022. – №. 3 (62). – Ss. 129-137. [in Russian]

[18] **Baghbani, A.**, Forghani, A.H., Kadkhodaie, A. Study of salinity stress on germination and seedling growth in greenhouse cucumber cultivars // J. Basic. Appl. Sci. Res, – 2013. – Vol.3 (3). Pp.1137-1140.

[19] **Manda, D.N.**, Prasad, R.V., Palmei, G. Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds // International Journal of Chemical Studies, – 2018. – Vol. 6(5). – P. 828-831.

[20] **Terletsкая, N.**, Zobova, N., Stupko, V., Shuyskaya, E. Growth and photosynthetic reactions of different species of wheat seedlings under drought and salt stress // Periodicum Biologorum. – 2017. – Vol.119(1). – Pp. 37-45.

[21] **Łażny R.**, Nowak J.S., Mirgos M., L. Przybył J., Niedzińska M., Małgorzata K., Gajc-Wolska J., Kowalczyk W. Kowalczyk K. Effect of selected physical parameters of lignite substrate on morphological attributes, yield and quality of cucumber fruits fertigated with high ec nutrient solution in hydroponic cultivation // Appl. Sci, – 2022. – 12 (9). – Pp. 1-22.

[22] **Litvinov, S.S.** Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve [Tekst]: Rossel'khoakademiya, –2011. – s.648. [in Russian]

[23] **Bouain, N.**, Krouk, G., Lacombe, B., Rouached, H. Getting to the Root of Plant Mineral Nutrition: Combinatorial Nutrient Stresses Reveal Emergent Properties // Trends in plant science, – 2019. – Vol. 24 (6). – Pp. 542-552.

ТЕЛІТУШІ МАТЕРІАЛ РЕТІНДЕ АЛДЫН АЛА БАҒАЛАУ ҮШІН АСҚАБАҚТЫҢ ӨСУІ ЖӘНЕ ДАМУЫНА МИНЕРАЛДЫ ТҮЗДАРДЫҢ ӘР ТҮРЛІ КОНЦЕНТРАЦИЯЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

Шойбекова А.Ж., докторант

Сагиндыков Т.С., студент

Каримова А.Н., студент

Серикбаева Г.А., студент

Джантасов С.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Бәри Ф.Т., PhD

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Тәжірибелерде минералды тұздардың микроэлементтері бар комплексті ерітінділерінің жоғары концентрациялары асқабақ өсімдіктерінің вегетативті масса алу кезеңінде оны телітуші материалы ретінде пайдалану үшін өсуі мен дамуына әсері зерттелді. Қоректік ерітіндінің 3 концентрациясы алынды: 500ppm, 1000ppm және 1500ppm, олар 1,0 ЕС, 2,0 ЕС және 3,0 ЕС, сәйкесті болды. Гидропоникалық қияр үшін оңтайлы электр өткізгіштік 2,2 ЕС құрайды. Құрылымдық анализ нәтижесінде концентрация нұсқаларының айырмашылығы анықталды: 1-нұсқада өсімдіктердің ұзындығы ең қысқасы 50,2±2,76 см, 3-нұсқада максимум 64,2±3,44 см болды. Алайда өсімдік бойынша салмағы, тамырдың салмағы және ұзындығы тамырлардың концентрациясы 1000 ppm болатын 2-нұсқадан аздап ерекшеленді, бұл оңтайлы болып саналады. Тәжірибе нәтижелері қоректік ерітіндінің жоғары концентрациясы телітуші асқабақтың өнуінің алғашқы кезеңінен бастап өсуі мен дамуын тежемейтінін дәлелдейді. Қоректік ерітінділердің концентрациясына байланысты ірі жемісті асқабақ өсімдіктерінің жапырақтарындағы хлорофилл (a+b) мөлшеріне флуорометриялық анализ нәтижелері нұсқалар арасында айтарлықтай

айырмашылықты көрсетті, хлорофилл мөлшері бойынша 3-нұсқада асып кетті. 2 және 1 нұсқалары сәйкесінше 1,15, 1,1 және 0,67 мг/г ылғал салмақ есебімен болды. Тәжірибе нәтижелері бойынша тұздың жоғары концентрациясы өсімдіктердің өсуі мен дамуын, биомассаның өсуін және асқабақ жапырақтарында хлорофиллдің жиналуын ынталандыратыны анықталды.

Тірек сөздер: асқабақ, телітуші, минералды тұздар, құрылымдық анализ, хлорофилл, флюориметриялық анализ

INFLUENCE OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF MINERAL SALTS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF PUMPKIN FOR PRELIMINARY ASSESSMENT AS A ROOTSTOCK MATERIAL

Shoibekova A.Zh., Doctoral student

Sagindykov T.S., student

Karimova A.N., student

Serikbayeva G.A., student

Jantassov S.K., candidate of agricultural sciences

Bari G.T., PhD

NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty city, Kazakhstan

Annotation. Experiments show the effect of high concentrations of complex solutions of mineral salts with microelements on the growth and pumpkin development during the period of gaining vegetative mass for its further use as a rootstock. 3 concentrations of nutrient solution were taken: 500ppm, 1000ppm and 1500ppm which are equivalent to 1.0 EC, 2.0 EC and 3.0 EC, i.e. electrical conductivity of the nutrient solution. For a hydroponic cucumber culture, the optimum electrical conductivity is 2.2 EC. As a result of the structural analysis, a difference in concentration variants was revealed: in variant 1, the length of plants was the smallest 50.2 ± 2.76 cm, in variant 3, the maximum was 64.2 ± 3.44 cm. However, in terms of plant weight, root weight and length roots slightly stood out option 2 with a concentration of 1000 ppm, which is considered optimal. The results of the experiment prove that a high concentration of the nutrient solution does not inhibit the growth and development of rootstock pumpkin from the early stages of germination. The results of a fluorometric analysis of chlorophyll content (a + b) in the leaves of large-fruited pumpkin plants, depending on the concentration of nutrient solutions, showed a significant difference between the options, option 3 in terms of chlorophyll content exceeded 2 and 1 options 1.15, 1.1 and 0.67 mg/g fresh weight, respectively. According to the experiment results, it was revealed that a high salt concentration stimulates the growth and development of plants, the growth of biomass and the accumulation of chlorophyll in pumpkin leaves.

Keywords: pumpkin, rootstock, mineral salts, structural analysis, chlorophyll, fluorimetric analysis.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИКСАЦИЯ АЗОТА СОЕЙ ЗА СЧЕТ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

Куланбай К.Ж.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
kalamkas.kulanbay@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-5119-9636>

Акмуллаева А.С.², кандидат биологических наук
meirhan2009@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9382-230X>

Искендинова Р.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
iskendirova.rabiga@yandex, <https://orcid.org/0000-0002-4529-4677>

Казкеев Д.Т.¹, PhD
dauren.kazkeyev@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3597-7594>

Мырзабаева Г.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
myrzabayeva.gulnar@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-3482-3641>

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

²Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Казахстан

Аннотация. Соя является ведущей культурой среди бобовых с высоким содержанием белка. Учитывая высокую потребность населения в белке, это незаменимая культура в решении проблемы. В настоящее время на полях его выращивания в Казахстане, в том числе в Алматинской области, высевается до 90 процентов этой культуры. Целью исследования является научное обоснование системы удобрений под сою, направленной на повышение продуктивности этой культуры и улучшение водно-физических свойств староорошаемого почвы Алматинской области.

Результаты показали, выращивания этой культуры необходимо соблюдать агротехнические приемы, одним из которых является посев семян сои ризобияльными препаратами; эта культура необходима не только при внедрении на новых территориях, но и в местах, где выращивается соя, так как она повышает урожайность растений путем обработки семян специально подобранными штаммами высокоактивных клубневых бактерий, а с 2011 года стали применяться адаптированные технологии возделывания масличных культур.

Изучены научное обоснование системы удобрений под сою, направленной на повышение продуктивности этой культуры и улучшение водно-физических свойств староорошаемого почвы Алматинской области.

Впервые на территории Алматинской области проведена сравнительная оценка влияния бактериальных препаратов инокулянт «Хайстик» на урожайность культуры при обработке семян и применением некорневой подкормки растений сои сорта Дитавит.

При проведении полевых опытов применялись современные научные методы с использованием научных материалов по технологии выращивания сои, с применением бактериальных препаратов. Наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками для полевых исследований.

Ключевые слова: соя, биологическая фиксация, клубеньковые бактерии.

Введение. Соя – растение, относящееся к семейству бобовых, ежегодно классифицируется как масличные и бобовые. Сою начали выращивать в Восточной Азии около 5000 лет назад. Поэтому она считается самой древней культурой. Основная сфера применения-пищевая промышленность. Ведущими экспортерами и производителями сои являются Соединенные Штаты, Южная Америка и Китай, импортерами – страны Японии. Соя содержит до 50% белка, что делает ее одной из культур с наибольшим содержанием белков. Соевые бобы стали очень важными и популярными в последние десятилетия из-за популярности соевых продуктов, включая соевое молоко и текстурированный растительный белок.

Его потребность в тепле от прорастания семян до прорастания (оптимум 15-20°C), затем от цветения возникает до образования семян (17-25°C), в период созревания она

уменьшается (18-20 °С) [1].

Для успешного выращивания этой культуры необходимо соблюдать агротехнические приемы, одним из которых является посев семян сои ризобияльными препаратами; это необходимо не только при введении культуры на новых территориях, но и в местах выращивания сои, так как обработка семян специально подобранными штаммами высокоактивных клубневых бактерий значительно повышает урожайность растений [2].

Способность положительно влиять на урожайность и качество семян сои также имеет регуляторы роста и развития растений. Они повышают склонность культуры к воздействию воды, температуры и других стрессовых ситуаций. Максимальная эффективность достигается путем обработки семян и непитательной подкормки, постепенной стимуляции обработанных семян и растений биологически активными веществами [3].

Основной задачей современного растениеводства является получение высококачественной продукции. Анализ состояния сырьевой базы для производства концентрированных кормов показывает, что необходим резкий рост сборов высокобелковых семян бобовых культур как за счет расширения посевных площадей, так и за счет повышения их урожайности [4].

Одним из элементов технологии выращивания сои является предпосевная обработка семян клубневыми бактериями [5].

В зоне неустойчивого увлажнения необходимо теоретическое и практическое обоснование этих мероприятий в конкретных почвенно-климатических условиях и в определенных сортах для того, чтобы способствовать выращиванию продукции и улучшению качества семян, например, обработка семян бактериальными препаратами, а также применение этих препаратов совместно со стимуляторами роста [6].

Поэтому актуальным является изучение обработки семян ризобияльными препаратами, стимуляторами роста и влияния их совместного применения на урожайность растений сои. Анализ состояния сырьевой базы для производства концентрированных кормов свидетельствует, что необходимо резкое увеличение сборов высокобелковых семян бобовых культур как за счет расширения посевных площадей, так и за счет увеличения их урожайности [7].

Материалы и методы исследований. Инокулянт Хайстик соя совместим с химическими протравителями семян, однако протравливание семян необходимо производить заблаговременно до инокулирования. Инокулированные семена необходимо высевать в течение 24 часов. Инокуляцию необходимо проводить непосредственно перед посевом в тени. Существуют несколько способов нанесения инокулянта на сухие семена: добавить инокулянт 4 кг/т и тщательно перемешать для равномерного покрытия семян; Нанесение инокулянта на слегка увлажненные семена: смочить 1 т семян 2 л нехлорированной воды. Добавить инокулянт 4 кг/т и тщательно перемешать для равномерного покрытия семян. Нанесение на семена водного раствора инокулянта: смешать 4 кг инокулянта с 8 л нехлорированной воды, тщательно перемешать, чтобы не было комочков до состояния суспензии. Добавить полученную суспензию к 1 т семян и тщательно перемешать для равномерного покрытия.

Методом их выращивания в лабораторных условиях определяли количество и процент жизнеспособных семян, семян с высокой всхожестью, вышедших из покоя. Процент всхожести семян определяют в лаборатории при оптимальной температуре и влажности воздуха, которой обладает каждый вид растений. Четыре раза по 100 штук семена помещали в чашу Петри на увлажненную фильтровальную бумагу. Чтобы семена не погружались полностью в воду, фильтровальную бумагу укладывают на влажный слой песка. Выращивание семян сорняков проводили в термостат опыте № 1 по изучению влияния обработки семян ризобияльными препаратами на продуктивность сои изучались следующие варианты:

- 1) контроль (без обработки);
- 2) Хайстик Соя 0,4/100 семян;
- 3) Фронтьер Оптима 1,2 л/га;
- 4) Корум 1,85 л/га + ПАВ ДАШ 0,9 л/га;

В опыте № 2 по изучению влияния применения обработки семян бактериальным препаратом Хайстик Соя 0,4/100 семян вегетирующих растений в широкорядном и рядовом посевах на урожайность и качество семян сои изучались два фактора:

- фактор А – обработка семян бактериальным препаратом Хайстик Соя 0,4/100 семян вегетирующих растений;
- фактор В – способы посева (широкорядный и рядовой с шириной междурядья – 70 и 15 см).

Опыт включал следующие варианты:

- 1) контроль (без обработки);
- 3) Фронтьер Оптима 1,2 л/га;
- 4) Корум 1,85 л/га + ПАВ ДАШ 0,9 л/га;

Учет и оценку количества клубеньков и их массы проводили по методике С.А. Бегун [8, 9]. Учет урожая проводился после уборки урожая. Урожай приводили к 100 %-й чистоте и к стандартной (14 %) влажности чистых семян по общепринятой методике [10, 11].

Методика полевого опыта проводилась по общепринятой методике [12].

Результаты и обсуждение. *Иннокулирование семян сои.* Проблема изучения биологической азотфиксации бобовыми культурами в симбиозе с клубеньковыми бактериями становится одной из важнейшей в теории и практике мирового земледелия. Успешное решение ее обеспечивает значительное увеличение ресурсов растительного белка, повышения плодородия почвы и защиту окружающей среды от загрязнения. Многочисленными опытами у нас в стране и за рубежом доказано, что биологический азот значительно увеличивает не только урожай сои, но и содержание белка в семенах, причем без снижения масличности, что очень важно.

В группе зернобобовых культур соя отличается наиболее высокой азотфиксирующей активностью. При возделывании сои обязательным и важным приемом является применение бактериального удобрения – Хайстик соя, содержащего активный штамм клубеньковых азотфиксирующих бактерий.

В почвах имеются различные популяции клубеньковых бактерий, расы которых различаются по эффективности фиксации азота. Некоторые формируют клубеньки на корнях сои, но при этом азотфиксации не происходит. На эффективность азотфиксации, кроме того влияет генотип сорта, тип почвы, рН, температура, влажность и др.

В условиях избыточного увлажнения рост растений лимитируется рядом факторов, из которых важнейшим является недостаток азота. У большинства сортов сои при затоплении численность корневых клубеньков уменьшается на 18-89%, а их масса на 26-97%. У сортов сои с относительно высокой устойчивостью к переувлажнению восстановление азотфиксирующего аппарата происходило через 14 дней, а у неустойчивых не происходило и после устранения затопления.

Учет и анализ расположения клубеньков на корнях сои позволило сделать заключение, что количество и характер расположения клубеньков зависит не только от генетических особенностей, но и от влажности почвы. В менее увлажненный 2020 год среднее количество клубеньков сократилось на главном корне в 1,2 раза; на боковых – в 2,8 раза, а также уменьшилась средняя масса клубеньков с растения.

В 2021 году среднее количество клубеньков на главном корне составило 12,0 по сравнению с первым годом исследований – 6,2 шт/растения.

- Среднее количество клубеньков на сырое и сухое снижение массы одного клубенька, средний показатель которого не превышал 10,8 мг, тогда как в 2021 году он был на уровне 23,9 мг (таблица 1).

Таблица 1 – Азотфиксирующая активность коллекционных образцов сои в зависимости от условий года (Алматинская область, Саркандской район)

Год исследований	Среднее количество клубеньков шт/растения		Среднее масса клубеньков шт/растения		Средняя
	на главном корне	на боковых корнях	сырых	сухих	
2019	6,2	9,5	151,4	41,0	10,8
2020	9,9	5,0	313,9	87,5	21,1
2021	12,0	13,9	586	157,3	23,9

При изучении влияния инокуляции нитрагином семян сои на клубеньки образовательную способность было выявлено, что при посеве семян, необработанных нитрагином и выращенных на почве, в которой отсутствовали спонтанные клубеньковые бактерии, образования клубеньков на корнях не происходило. При посеве семян, обработанных нитрагином, нами была установлена сортовая специфичность по отношению к нитрагину.

При выращивании сои на почве, в которой присутствовали спонтанные клубеньковые бактерии, даже без обработки нитрагином, происходило образование клубеньков на корнях у всех без исключения коллекционных сортообразцов. 6-СПЧ 70 см и обычным способом посева с междурядьем СЗ-5,4 15 см

В эксперименте № 1 по изучению влияния бактериального препарата на урожайность семян сои скорость посева-500 тыс. семян на 1 гектар, посев в один срок применялся для сорта Дидавид. Посев в эксперименте № 2 по применению обработки семян бактериальным препаратом соя Хаистик, изучению влияния на урожайность и качество семян сои стимуляторами роста семян и растений на ширококорядных и простых культурах-в один срок, сорта - Карсак, Селект. При ширококорядном способе посева норма высева составляет 500 тыс. растений на 1 гектар, а при рядовом способе-550 тыс. растений на 1 гектар. Глубина посева семян-4-6 см, для улучшения условий прорастания Сорты соевой культуры.

Дитавид 120 - дневный (Дитавид) - вегетационный период сорта длится 120 - 125 дней, группа созревания – II. количество тепловых единиц-2800 Чу. Высота растения-110-140 см. Цветок фиолетовый, семена желтые. Количество узлов на стебле 13-16, высота крепления нижней фасоли 10-12см.

Урожайность в сухом Дерне 35 - 40 кг/га, масса 1 тыс. зерен 180 - 210 г, однородность зерна 99%, поражение аскохитозом, пероноспорозом, септориозом 1 балл, поражение паротитом гороха 0-1 балл, содержание белка 41 - 42%, содержание жира 20 - 21%.

Характерной особенностью данного сорта является высокая урожайность и засухоустойчивость. Междурядье 30 см – 520 - рекомендуемая толщина в период уборки 580 тыс. растений/га.

Биологическая фиксация азота соей за счет клубеньковых бактерий: Биологическая азотфиксация благоприятна для окружающей среды и является важным источником азота в сельском хозяйстве. Потенциал этого явления требует дополнительного раскрытия с помощью агрономических мероприятий и микробиологических средств, а также селекции растений. Тем не менее селекция сои по способности к лучшей атмосферной фиксации азота соей не была успешной.

Соя способна фиксировать большое количество атмосферного азота. И хотя сегодня реализация биологической азотфиксации изучена недостаточно, существуют перспективы для ее улучшения.

Во время проведения различных исследований и национальных конкурсов в США была зарегистрирована очень высокая урожайность семян сои (6000–8600 кг/га). И поскольку соевые семена богаты белком, ожидается, что получение таких высоких

урожаев потребует высокого уровня азотного питания.

В некоторой мере эта потребность может быть удовлетворена за счет почвенного азота и азотных удобрений. Однако роль биологической азотфиксации становится все более важной в связи с высокими расходами, связанными с использованием азотных удобрений, наряду с другими экологическими соображениями их производства и использования.

Инокуляция семян сои бактериями *Bradyrhizobium* значительно увеличивает урожай культуры. Эффект еще больше усиливается при сочетании инокуляции *Bradyrhizobium* и внесения фосфора в дозе 26 кг/га. Образование большего количества клубеньков, повышение урожая семян и содержания азота в семенах возможны только при эффективной инокуляции семян адекватным количеством клубеньковых бактерий [13].

Существенное снижение жизнеспособности микроорганизмов (94,0–99,9 %) может возникнуть в период между инокуляцией и посевом, поэтому методы инокуляции должны быть такими, чтобы свести потери клубеньковых бактерий к минимуму и даже к нулю. К настоящему времени точно установлено, что существуют большие различия в способностях разных штаммов *Bradyrhizobium* влиять на биологическую азотфиксацию. Отбор штаммов *Bradyrhizobium*, подходящих для различных почвенных, агроклиматических условий и технологий возделывания, может значительно улучшить биологическую азотфиксацию без дополнительных затрат.

Кроме того, отбор аборигенных штаммов по конкурентоспособности – это еще один способ узнать, являются ли микроорганизмы ограничивающим фактором. Для внедрения в штаммы *Bradyrhizobium* генов, подходящих для повышения интенсивности биологической азотфиксации, необходимо прибегнуть к использованию биотехнологических инструментов [14]. Несовершенные технологии возделывания часто препятствуют раскрытию возможностей биологической азотфиксации. Генотипы/селекционные линии сои имеют разную способность к азотфиксации и отличаются количеством фиксируемого ими азота. Вследствие этого необходимо создать генотипы с высоким потенциалом биологической азотфиксации вместе с высокой семенной урожайностью.

Своевременные и соответствующие способы посева, применение стартовых доз азота и достаточного количества других питательных веществ, орошение без заболачивания или недостатка влаги, применение средств защиты растений, менее вредоносных для микроорганизмов в почве, могут улучшить биологическую азотфиксацию.

Чтобы улучшить фиксацию азота, следует поощрять нулевую обработку почвы. В аргентинских пампасах возделывание сои на большей части посевных площадей культуры (около 90 %) осуществляется при нулевой обработке почвы. В Бразилии такую обработку почвы используют почти в 50 % севооборота на основе сои, и полученный при этом урожай аналогичен урожаю, полученному с почвы, обработанной традиционно. При умеренных уровнях нитратов в почве количество и сухая масса клубеньков, количество, доля фиксируемого азота и азотный баланс, обеспечиваемый соей, оказываются выше при нулевой обработке (рис. 1).

Содержание азота в большинстве почв, используемых для возделывания сои, составляет 5–10 мг/кг на 0–30 см глубины. Однако более высокие уровни азота в почве (30 мг/кг N на 0–30 см глубины) задерживают начало формирования клубеньков, тормозят их развитие, сокращают пределы их распространения и, следовательно, ухудшают фиксацию азота. Таким образом, если вы хотите достичь высокого уровня фиксации азота, не следует выбирать для возделывания сои почвы с высоким содержанием азота, или же его содержание должно быть исчерпано до посева путем включения в севооборот культур с высокой потребностью в элементе.

В районах, где образование соевых клубеньков ухудшено в связи с высокой температурой, необходимо создать и использовать термоустойчивые штаммы [15]. Удобрение сои должно быть оптимальным и сбалансированным. Дефицит фосфора

снижает сухую массу клубеньков, замедляет рост растений, скорость фотосинтеза и биологическую азотфиксацию. Достаточное количество фосфора активизирует биологическую азотфиксацию, стимулируя рост растений.

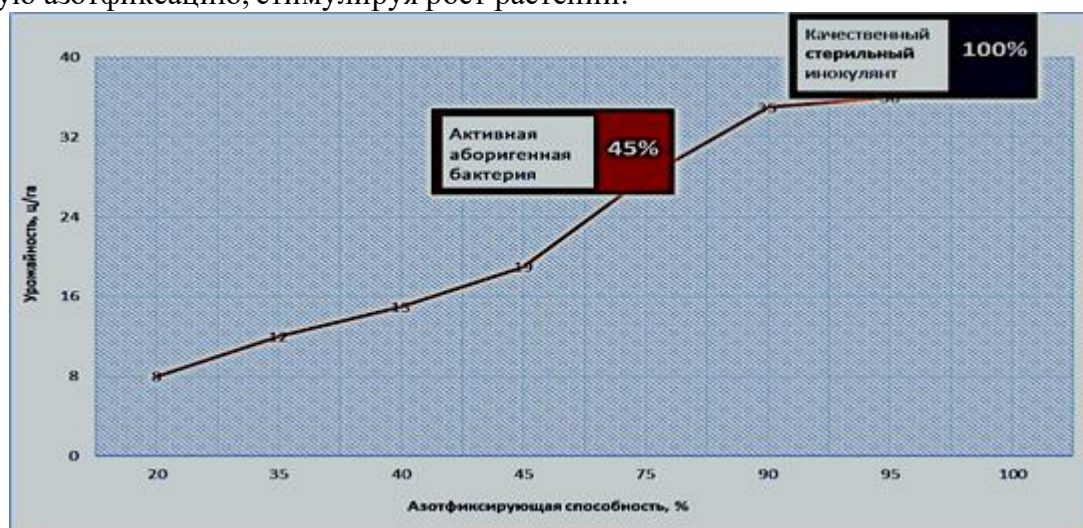


Рисунок 1 – Азотфиксирующая способность аборигенной и селективной бактерий

Оптимальную дозу питательных веществ необходимо вносить не только под сою, но и под все сельскохозяйственные культуры в севообороте. Для этого следует использовать химические и органические удобрения, такие как птичий помет, биогумус и навоз, чтобы в почве сохранялось оптимальное количество питательных веществ, что впоследствии обеспечит более высокие темпы биологической азотфиксации. Сколько азота фиксирует соя – это очень важный вопрос, но на него трудно дать правильный ответ, потому что на фиксацию азота влияет много различных факторов. Unkovich и Pate [16], изучив материалы разных литературных источников, выяснили, что содержание азота в растениях сои может составлять 0–450 кг/га, с процентным содержанием фиксированного соей из атмосферы 0–95 %. Эти авторы также предположили, что и условиях орошения среднее значение фиксации атмосферного азота соей составляет около 175 кг N/га для надземной части растений (около 248 кг, включая корни), в то время как в богарных условиях оно составляет около 100 кг N/га (142 кг, включая корни). Около 50–60 % своей потребности в азоте соя удовлетворяет путем биологической азотфиксации. Общее количество ежегодно фиксируемого соей азота в четырех основных странах-производителях сои (США, Бразилия, Аргентина и Китай) оценивается в 16,44 млн. тонн, со средним значением фиксации атмосферного азота 68 % (рис. 2).



Рисунок 2 – Распределение производства симбиотического азота по фазам развития сои

При более ранних исследованиях, основанных на откапывании корневой системы, было выдвинуто предположение, что азот, содержащийся в корнях, представляет собой лишь небольшую часть от общего азота растения. Однако последние исследования с помощью изотопа ^{15}N четко указали на значительно большее количество азота в корнях. Корни с клубеньками на них и отложения азота в ризосфере бобовых культур в процессе их роста могут обусловить 30–50 % от общего содержания азота. Это ясно демонстрирует, что предыдущие оценки фиксации азота соей, опубликованные в литературе, были занижены. Было установлено, что среди особенностей культуры, которые влияют на биологическую азотфиксацию, главное место занимают совместимость культуры с азотфиксирующими микроорганизмами, продолжительность вегетационного периода в целом и отдельных фенологических фаз, а также потенциал урожайности.

Исследования свидетельствуют о различном влиянии сортов сои на активность фиксации азота бактериями. Поскольку биологическая азотфиксация начинается только после фазы всходов, то продолжительность периода, во время которого возможен этот процесс, будет определяться началом периода вегетативного роста. Кроме того, биологическая азотфиксация имеет тенденцию к снижению с началом образования бобов и налива семян (рис. 3).



Рисунок 3 – Развитие клубеньков на корнях сои, 01.06.2020

Продолжительность различных фенологических фаз определяет общее количество фиксированного азота. Наконец, высокоурожайные сорта, которым требуется быстрое передвижение продуктов фотосинтеза, влияют на скорость и количество фиксируемого культурой азота. Таким образом, биологическая азотфиксация – это важный источник азота для сои. Фиксируемый соей азот, ее корневая система, опавшие во время роста растений листья и пожнивные остатки значительно улучшают химические, физические и биологические свойства почвы, что помогает получить высокие урожаи последующих культур в севообороте. Кроме того, возделывание сои позволяет удовлетворить потребность последующих после нее культур в азоте и тем самым уменьшить расходы на обработку почвы для повышения урожая и, следовательно, увеличить чистый доход фермеров. Существует много способов, которые могут в дальнейшем улучшить биологическую азотфиксацию соей, и, следовательно, культура может сыграть еще более важную роль в развитии ресурсосберегающего сельского хозяйства.

Процесс азотфиксации клубеньковых бактерий происходит в симбиозе с растением. Недостаток влаги, как и переувлажнение почвы, влияет непосредственно на растение, а уже потом на клубеньки. То есть одной из причин снижения активности пузырьков из-за водного дефицита является не прямое влияние недостатка влаги, а снижение интенсивности фотосинтеза в растении при таких условиях. Что касается

переувлажнение, то так азотфиксирующие бактерии являются аэробными, они нуждаются в достаточном количестве кислорода.

В результате переувлажнения снижается содержание кислорода, следовательно, снижается азотфиксирующая активность пузырьков. Оптимальная влажность для развития клубеньковых бактерий составляет 60-70% полной влагоемкости почвы, минимальная — 16%. При более низкой влажности бактерии не погибают, а сохраняются в неактивном состоянии. В случае стабилизации оптимального водного режима почвы восстанавливается и активная азотфиксация бактерий.

В связи с этим, изучение эффективности различных форм инокулянтов и разработка энергетических и экономических выгодных приемов повышения продуктивности на основе оптимизации условий симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов за счет их применения является весьма важной задачей (Рис.4).

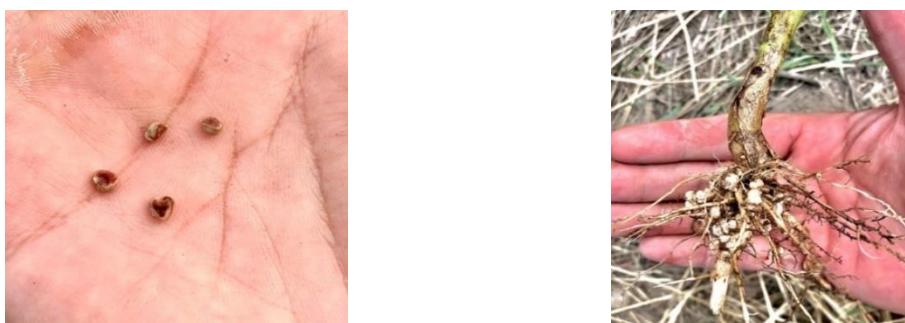


Рисунок 4 – Клубеньки, 11.08.2020

Инокулянт Хайстик соя совместим с химическими протравителями семян, однако протравливание семян необходимо производить заблаговременно до инокулирования. Инокулированные семена необходимо высевать в течение 24 часов. Инокуляцию проводить непосредственно перед посевом в тени.

Нанесение на семена водного раствора инокулянта. Смешать 4 кг инокулянта с 8 л хлорированной воды, тщательно перемешать, чтобы не было комочков до состояния суспензии. Добавить полученную суспензию к 1 т семян и тщательно перемешать для равномерного покрытия (Рис.5).



Рисунок 5 – Уборка сои 08.10.2020

Выводы: Несмотря на более высокое содержание белка в семенах, в 2019 и 2020 годах за счет низкой урожайности семян сои соответственно снижался сбор белка. В зависимости от изучаемых вариантов он составлял в 2020 году при широкорядном посеве 0,40–0,49 т/га и при рядовом посеве 0,32–0,35 т/га, а в 2015-м – соответственно 0,38–0,48 т/га и 0,30–0,37 т/га.

По-видимому, это может быть связано с тем, что в рядовом посеве потери влаги с

площади без поверхностных обработок почвы существенно выше, чем в широкорядном, что создает более критические условия для растения.

Увеличение этого показателя было стабильным в течение трех лет при применении обработки семян бактериальным препаратом Хайстик соя как в чистом виде, так и при применении его в сочетании со стимуляторами роста, а также некорневыми подкормками биоорганическим удобрением Нагро универсальное. В последнем случае отмечен максимальный сбор белка, по сравнению с контролем в этих вариантах в среднем за три года он был выше на 14,3 % при широкорядном способе посева и на 9,4–15,1 % при обычном рядовом способе посева.

Литература:

[1] **Персикова, Т.Ф.**, Ванникова Н.В. Эффективность агротехнических приемов при выращивании сои // Аграрная наука, – 2000. №4. – С. 10-12.

[2] **Гамзиков, Г. П.** Продуктивность сои в зависимости от источников азотного питания / Гамзиков Г.П., Шотт П.Р., Литвинцев П.А. // Сиб. вестн, с.-х. Науки, 2007 - № 7. – С. 21-28.

[3] **Salvagiotti, F.**, Cassman, K.G., Specht, J.E., Walters, D.T., Weiss, a. and Dobermann, A (2008) Nitrogen uptake, and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Field Crops Reserch* 108, – P. 1-13

[4] **Джаймурзина, А.А.**, Агеенко А.В. Эффективность почвенных и повсходовых гербицидов на посевах сои. Известия НАН РК. №6 (42) Алматы, 2017. Стр.190-197.

[5] **Судейменова, Н.Ш.**, Филипова М., Жараспаева С. Эколого-экономическая эффективность ресурсосберегающей технологии в условиях агроэкосистемы юго-востока Казахстана Научные труды Русинского Университета т.53 серия № 1, 2014 г. – С. 272-278.

[6] **Мащенко, Н.В.** Фитосанитарный мониторинг сои // Фитосанитарный мониторинг сои. – Благовещенск: ОАО «ПКИ Зея», 2008. – 190 с.

[7] **Didorenko, S.V.**, Zakiyeva A. Alenkhanovna, Sidorik I.V., Abuglieva A. I., Kudaibergenov M.S. and Iskakov A. R. Diversification of Crop Production by Means of Spreading Soybeans to the Northern Regions of the Republic of Kazakhstan// *Biosciences biotechnology research Asia*, – 2016, march. – Vol. 13(1). – P. 23-30.

[8] **Бегун, С.А.**, Тильба В.А. Способы, приемы изучения и отбора эффективных штаммов клубеньковых бактерий сои. Методы аналитической селекции. Благовещенск: Зея, 2005. 70 с.

[9] **Саданов, А.К.**, Ултанбекова Г.Д., Тореханов А.А. и др. Изучение действия препарата «РИЗОВИТ-АКС» на урожайность сои в крестьянских хозяйствах Алматинской области // Известия НАН РК. Серия биологическая, 2013. – С. 60-62.

[10] Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В.М. Лукомца – Краснодар: ООО РИА «АлвиДизайн», 2010. – 328 с.

[11] **Румянцева, М.Л.** Клубеньковые бактерии: Перспективы мониторинга // Сельскохозяйственная биология, 2019, том 54, № 5, с. 847-862.

[12] **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).

[13] **Вагас, Т.**, Taghavi S., Vorremans B., Provoost A., Oeyen L., Colpaert J.V., Vangronsveld J.; van der Lelie D. Engineered endophytic bacteria improve phytoremediation of water-soluble, volatile, organic pollutants// *Nature Biotechnol*, 2004. V. 22. – P. 583–588.

[14] **Агафонов, О.М.** Повышение продуктивности сои при использовании ризобийных препаратов и стимуляторов роста в условиях зоны неустойчивого увлажнения на черноземе обыкновенном / О.М. Агафонов, О.Г. Шабалдас, О.В. Мухина; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2019. – 136 с.

[15] **Гарипова, С.Р.**, Мелентьев А.И., Кузьмина Л.Ю., Гильванова Е.А. Инокуляция гороха клубеньковыми бактериями в сочетании с бактериальным препаратом Бациспектин// Энергоресурсосбережение в Республике Башкортостан. Материалы второй научно-практической республиканской конференции, 1999. С.272–278.

[16] **Unkovich, M.J.** and Pate, J.S. (2000) An appraisal of recent field measurements of symbiotic N₂ fixation by annual legumes. *Field Crops Research* 65, P. 211-228;

References:

- [1] **Persikova, T.F.**, Vannikova N.V. Efficiency of agricultural practices in soybean cultivation // Agrarian science, – 2000. No. 4. – P. 10-12. [in Russian]
- [2] **Gamzikov, G.P.** Soybean productivity depending on sources of nitrogen nutrition / G.P. Gamzikov, P.R. Shott, P.A. Litvintsev // Sib. vestn, s.-x. Sciences, 2007 – No. 7. – S. 21-28. [in Russian]
- [3] **Salvagiotti, F.**, Cassman, K. G., Specht, J. E., Walters, D. T., Weiss, a. and Dobermann, A (2008) Nitrogen uptake, and response to fertilizer N in soybeans: A review. Field Crops Research 108, - R. 1-13
- [4] **Dzhaymurzina, A.A.**, Ageenko A.V. Efficiency of soil and seedling herbicides on soybean crops. Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. No. 6 (42) Almaty, 2017. P. 190-197. [in Russian]
- [5] **Suleimenova, N.Sh.**, Filipova M., Zharaspayeva S. Ecological and economic efficiency of resource-saving technology in the conditions of the agroecosystem of the south-east of Kazakhstan Scientific works of the Rusin University v.53 series No. 1, 2014 – P. 272-278. [in Russian]
- [6] **Mashchenko, N.V.** Phytosanitary monitoring of soy // Phytosanitary monitoring of soy. - Blagoveshchensk: JSC "PKI Zeya", 2008. – 190 p. [in Russian]
- [7] **Didorenko, S.V.**, Zakiyeva A. Alen Khanovna, Sidorik I.V., Abuglieva A. I., Kudaibergenov M.S. and Iskakov A. R. Diversification of Crop Production by Means of Spreading Soybeans to the Northern Regions of the Republic of Kazakhstan// Biosciences biotechnology research Asia, – 2016, march. – Vol. 13(1). – R. 23-30.
- [8] **Begun, S.A.**, Tilba V.A. Methods, techniques for studying and selecting effective strains of soy nodule bacteria. Methods of analytical selection. Blagoveshchensk: Zeya, 2005. 70 p. [in Russian]
- [9] **Sadanov, A.K.**, Ultanbekova G.D., Torehanov A.A. Study of the effect of the drug "RIZOVIT-AKS" on soybean productivity in peasant farms of the Almaty region // Izvestiya NAS RK. Biological series, 2013. – S. 60-62. [in Russian]
- [10] Methodology for conducting field agrotechnical experiments with oilseeds / ed. ed. V.M. Lukomets - Krasnodar: LLC RIA "AlviDesign", 2010. – 328 p. [in Russian]
- [11] **Rumyantseva, M.L.** Nodule bacteria: Prospects for monitoring // Agricultural biology, 2019, vol. 54, no. 5, p. 847-862. [in Russian]
- [12] **Armor, B.A.** Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results). - 5th ed., add. and reworked. - M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p., ill. - (Textbooks and teaching aids for higher educational institutions). [in Russian]
- [13] **Barac, T.**, Taghavi S., Borremans B., Provoost A., Oeyen L., Colpaert J.V., Vangronsveld J.; van der Lelie D. Engineered endophytic bacteria improve phytoremediation of water-soluble, volatile, organic pollutants// Nature Biotechnol, 2004. V. 22. – R. 583–588.
- [14] **Agafonov, O.M.**, Shabalda O. G., Mukhina O. V. Increasing the productivity of soybean with the use of rhizobial preparations and growth stimulants in the conditions of the zone of unstable moisture on ordinary chernozem; Stavropol State Agrarian University. – Stavropol: AGRUS, 2019. – 136 p. [in Russian]
- [15] **Garipova, S.R.**, Melentiev A.I., Kuzmina L.Yu., Gilvanova E.A. Inoculation of peas with nodule bacteria in combination with the bacterial preparation Bacispecin// Energy saving in the Republic of Bashkortostan. Materials of the second scientific-practical republican conference, 1999, pp. 272–278. [in Russian]
- [16] **Unkovich, M.J.** and Pate, J.S. (2000) An appraisal of recent field measurements of symbiotic N₂ fixation by annual legumes. Field Crops Research 65, pp. 211-228;

ТҮЙІНДІ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ КӨМЕГІМЕН АС БҰРШАҚ DAҚЫЛЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ АЗОТТЫ СІЦІРУІ

Құланбай Қ.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Акмуллаева А.С.², биология ғылымдарының кандидаты

Искендинова Р.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Қазкеев Д.Т.¹, PhD

Мырзабаева Г.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

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

Аңдатпа. Соя-ақуызы жоғары бұршақ тұқымдастар арасында басты дақыл. Халықтың ақуызға деген жоғары қажеттілігін ескере отырып, бұл мәселені шешуде алмастырылмайтын дақыл. Қазіргі уақытта оны Қазақстанда, оның ішінде Алматы облысында өсіру алқаптарына осы дақылдың 90 пайызына дейін егіледі. Зерттеудің мақсаты осы дақылдың өнімділігін арттыруға және Алматы облысының ескі суармалы топырағының су-физикалық қасиеттерін жақсартуға бағытталған сояға арналған тыңайтқыштар жүйесін ғылыми негіздеу болып табылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бұл дақылды өсіру агротехникалық әдістерді сақтау керек, олардың бірі-ризобиялды препараттармен соя тұқымын себу; бұл дақыл тек жаңа аумақтарда ғана емес, сонымен қатар соя өсірілетін жерлерде де қажет, өйткені ол тұқымдарды жоғары белсенді түйнек бактерияларының арнайы таңдалған штамдарымен өңдеу арқылы өсімдіктердің өнімділігін арттырады, ал 2011 жылдан бастап жылдар бойы майлы дақылдарды өсірудің бейімделген технологиялары қолданыла бастады. Осы дақылдың өнімділігін арттыруға және Алматы облысының ескі суармалы топырағының су-физикалық қасиеттерін жақсартуға бағытталған сояға арналған тыңайтқыштар жүйесінің ғылыми негіздемесі зерттелді.

Алғаш рет Алматы облысының аумағында Дитавит сортының соя өсімдіктеріне тұқым өңдеу және тамырсыз азықтандыруды қолдану кезінде "Хайстик" егу бактериялық препараттарының дақыл өнімділігіне әсерін салыстырмалы бағалау жұмысы жүргізілді.

Далалық тәжірибелерді жүргізу кезінде бактериялық препараттарды соя өсіру технологиясы бойынша ғылыми материалдарды қолдану арқылы заманауи ғылыми әдістермен жүргізілді. Бақылаудағы далалық зерттеулер жалпы қабылданған әдістемелерге сәйкес қолданылды.

Тірек сөздер: соя, биологиялық сіңіру, түйінді бактериялар.

BIOLOGICAL FIXATION OF NITROGEN BY SOY DUE TO NODULEBACTERIA

Kulanbay K.¹, Candidate of Agricultural Sciences
Akmullayeva A.², Candidate of Biological Sciences
Iskendirowa R.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences
Kazkeyev D.¹, PhD – Doctor of Philosophy
Myrzabayeva G.¹, Candidate of Agricultural Sciences

¹*Kazakh national agrarian Research university, Almaty city, Kazakhstan*

²*Research institute of biotechnology problems, Zhetysu University, Taldykorgan city, Kazakhstan*

Annotation. Soybean is the leading high protein legume crop. Considering the high need of the population for protein, this is an indispensable culture in solving the problem. Currently, up to 90 percent of this crop is sown on the fields of its cultivation in Kazakhstan, including in the Almaty region. The aim of the study is the scientific substantiation of the fertilizer system for soybeans, aimed at increasing the productivity of this crop and improving the water-physical properties of the old-irrigated soil of the Almaty region. The results showed that the cultivation of this crop must comply with agricultural practices, one of which is the sowing of soybean seeds with rhizobial preparations; this culture is necessary not only for introduction in new territories, but also in places where soybeans are grown, as it increases the yield of plants by treating seeds with specially selected strains of highly active tuber bacteria, and since 2011, adapted technologies for the cultivation of oilseeds have been used.

The scientific substantiation of the system of fertilizers for soybean, aimed at increasing the productivity of this crop and improving the water-physical properties of the old-irrigated soil of the Almaty region, was studied.

For the first time on the territory of the Almaty region, a comparative assessment of the effect of bacterial preparations inoculant "Haystik" on the crop yield during seed treatment and the use of foliar feeding of soybean plants of the Ditavit variety was carried out.

When conducting field experiments, modern scientific methods were used using scientific materials on the technology of growing soybeans, using bacterial preparations. Observations were carried out in accordance with generally accepted methods for field research.

Keywords: preparations, biological fixation, nodule bacteria.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САФЛОРА В ПОДЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

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.zhapaev@mail.ru, orcid.org/, <https://orcid.org/0000-0003-3951-6779>

Куныпияева Г.Т., кандидат сельскохозяйственных наук
kunypiyayeva_gulya@mail.ru, orcid.org/, <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 область, Казахстан*

Аннотация. Целью исследования являлось изучение эффективности применения возрастающих норм минеральных удобрений и разных способов основной обработки на динамику влаги и содержания питательных элементов, численность сорных растений, продуктивность и экономическую эффективность возделывания сафлора на светло-каштановой почве зоны недостаточного увлажнения. Экспериментальная работа выполнена в 2022 году на богарном участке площадью 5,5 га ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» Карасайского района Алматинской области. В течение вегетации сафлора наилучшая влагообеспеченность почвы на фоне минеральных удобрений наблюдалось при применении нулевой обработки в пределах 73,4-167,4 мм, тогда как на вспашке и плоскорезной обработке было ниже 63,4-155,7 мм и 52,6-166,3 мм. Внесение аммиачной селитры в норме N_{90} в фазу 5-6 пар настоящих листьев сафлора обеспечивало максимальное содержание щелочногидролизующего азота в почве в фазу ветвления при плоскорезной обработке - 121 мг/кг, чем при вспашке и нулевой обработке – 100 мг/кг и 95 мг/кг. Содержание подвижного фосфора в почве в период вегетации сафлора при применении различных норм минеральных удобрений было больше на вспашке – 60-92 мг/кг, средняя величина этого показателя отмечалась без использования обработки – 55-87 мг/кг и наименьшее при плоскорезной обработке – 35-71 мг/кг. От фазы всходов к концу вегетации сафлора содержание обменного калия в почве снижалось и наименьшее его количество к уборке урожая культуры оставалось на варианте без обработки - 245-322 мг/кг, средние показатели отмечались при плоскорезной обработке - 248-381 мг/кг и наибольшее было по вспашке – 268-342 мг/кг. Использование средней нормы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ при нулевой обработке почвы обеспечивало получение максимальной урожайности сафлора сорта Ника 80 – 9,2 ц/га.

Ключевые слова: минеральные удобрения; вспашка; плоскорезная обработка; без обработки.

Введение. В Казахстане сафлор возделывается в Акмолинской, Актюбинской, Алматинской, Западно-Казахстанской, Жамбылской, Костанайской, Кызылординской, Павлодарской, Туркестанской, Восточно-Казахстанской и Шымкентской областях. Большие посевные площади сафлора сосредоточены в Костанайской – 84505 га, Туркестанской – 83436 га, Западно-Казахстанской – 69188 га, Жамбылской – 55076 га, Актюбинской – 43960 га. В Алматинской области посевная площадь сафлора составляет 26919 га. Расширение посевных площадей сафлора в мировом сельском производстве связано с высокими пищевыми свойствами производимого масла. Сафлор – это засухоустойчивая, нетребовательная к почвам культура, хорошо переносящая низкие

температуры [1]. Сафлор – культура многоцелевого использования: источник производства растительного масла, высокопитательный корм, сырье для пищевой и фармацевтической промышленности [2]. В последнее время исследователями обнаружено, что сафлор также улучшает структуру почвы [3]. В агротехнике возделывания сафлора мало сведений по применению минеральных удобрений как фактору увеличения урожайности и повышения качества семян сафлора.

Сафлор красильный непритязателен к плодородию почвы и при внесении невысоких норм удобрений формирует достаточно высокие урожаи на бедных питательными веществами почвах. Целесообразно устанавливать норму удобрений расчетным методом с учетом содержания питательных веществ в почве. Фосфорно-калийные удобрения лучше вносить под зябь, в случае возделывания по безотвальной технологии – перед дискованием. Небольшие нормы (20–30 кг/га действующего вещества), а также азотные удобрения лучше вносить в предпосевную культивацию, а более мелкие (до 20 кг/га) – локально при посеве [4]. В условиях северо-восточной зоны Ростовской области на темно-каштановых почвах установлена оптимальная доза минеральных удобрений, обеспечивающая наибольшую урожайность культуры – внесение под предпосевную культивацию N48P52. По сравнению с контролем в этом варианте получена максимальная прибавка урожайности семян сафлора в опыте – 0,19 т/га или 18,4 % [5].

В работах В.А. Алабушева (2001) совсем коротко упоминается о применении минеральных удобрений под сафлор. Так на черноземе южном рекомендуют применять их под зябь в дозе N30-45P40-60K15-45, что касается темно-каштановых почв, то N45-60P30-45. Целесообразно вносить удобрения под зябь в дозе N45P60 [6]. В литературе «Зональная система земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы» отмечено, что при выращивании маслосемян сафлора под основную обработку почвы стоит вносить минеральные удобрения. Сафлор положительно реагирует на удобрения, если в почве находится нужное количество почвенной влаги, внесение под зябь удобрений дозой N45P60, на почвах с недостаточным количеством калия - N45P60K45. Общую дозу удобрений фосфорных и калийных необходимо использовать под основную обработку почвы. Одновременно с посевом сафлора сеялками СУПН-8, которые оснащены туковым аппаратом АТД -2, вносят удобрения на 10-12 см - азот 50% от общего объема, а остальные 50% азота вносятся при 1-й культивации в фазе розетки, но уже глубже 16-18 см при помощи междурядного культиватора КРН - 5,6 оснащенный туковым аппаратом АТ-2 Р [7].

Определено лучшее сочетание минеральных и биопрепаратов достигнуто на варианте с КЛ -10, где урожайность по сравнению с контрольным вариантом увеличилась на 0,15 т/га, или 14,7% [8].

В 2012 году в вариантах опыта с минимальной нормой азота (N₂₅) урожайность сафлора возростала на 0,34 т/га по сравнению с контрольным вариантом. Последующее увеличение нормы до 50 кг/га (N₅₀) повышало урожайность по сравнению с контролем (N₀) уже на 0,53 т/га. Вариант с максимальной нормой (N₇₅) не приводило к дальнейшему увеличению урожайности сафлора и была на уровне при внесении наименьшей нормы (N₂₅) [9].

В исследованиях К. М. Мусынова и др., проведенных в Акмолинской области, установлено, что на фоне с внесением фосфорного удобрения (P₂₀) урожайность сафлора была выше на 0,03-0,8 ц/га по сравнению с неудобренным [10].

Наибольшая урожайность сафлора сорта Живчик – 1,71 и 1,70 т/га и сорта Добрыня – 1,84 и 1,85 т/га получена на фоне внесения минеральных удобрений в дозе N₆₀P₅₀ под основную обработку почвы с опрыскиванием посевов в фазу 6-10 листьев культуры смесью препаратов Рост-концентрат + Хелатин масличный и Хелатин моно бор + Хелатин фосфор-калий [11].

Е.А. Иванюшин и А.В. Андриюк установили, что с увеличением дозы удобрений

лузжистость семян сафлора незначительно уменьшалась и составила 75,6%, а масличность, наоборот, с повышением дозы увеличилась до 15,1% [12].

На содержание белка в семенах сафлора фосфорные удобрения не оказали влияния, при внесении азотных удобрений как на обоих фонах увеличивалось на 2,3-3,5%. По сравнению с контролем разница между вариантами по сбору белка более ощутима и составляет 0,349-0,551 т/га при величине на контроле всего 0,293 т/га. Содержание жира на контрольном варианте было 21,2%, внесение азотных удобрений, как в отдельности, так и совместно с фосфором способствовали повышению его содержания до 22,6- 28,0%, значительно увеличивается и сбор жира – 0,349-0,551 т/га [13].

В условиях Актюбинской области при прямом посеве по стерне урожайность сафлора была ниже. Так, при посеве по парам наибольшую урожайность 1,0 т/га обеспечили ранние посевы при норме высева 0,8 млн шт./га, по отвальной обработке - 0,83 т/га при норме высева 0,5 млн. шт./га, при посеве по стерне - 0,74 т/га при норме высева 0,8 млн. шт./га [14].

Научные изыскания доказали, что проникновение в почву орудиями основной обработки возможно на меньшую глубину, при которой урожайность сафлора *Carthamus tinctorius* L. Ут не только остается на уровне, но и повышается [15].

Материалы и методы исследования. Целью выполненного исследования являлось изучение действия разного уровня внесения минеральных удобрений на фоне различных видов основной обработки почвы на влагосодержание, обеспеченность подвижными питательными элементами, численность сорной растительности, на урожайность и качество семян сафлора в условиях полуобеспеченной осадками богары Алматинской области. Научно-исследовательская работа проведена на богарном участке поля ТОО «КазНИИЗиР». Почвенный покров данного поля представлен светло-каштановой почвой, среднегумусная и среднесуглинистая по механическому составу, содержащим 1,91 % общего гумуса, 0,15 % общего азота, 0,21 % общего фосфора, 1,67 % общего калия, очень низкое количество щелочногидролизующего азота – 82 мг/кг, 22 мг средний показатель обеспеченности подвижным фосфором – 22 мг/кг, средней величиной по обменному калию – 230 мг/кг, а сумма обменных оснований составляет 12-14 мг-экв. на 100 г почвы, реакция почвенной среды – 8,1 %.

В год исследования погодные условия в период вегетации сафлора складывались по-разному. Начало вегетации сафлора проходило в увлажненных условиях. Апрель 2022 года характеризовался пониженной температурой атмосферного воздуха, в первой декаде составила 8,3 °С, во второй – 15,7 °С, в третьей – 13,3 °С, а осадков за месяц выпало 56,3 мм почти на уровне среднегодовалого показателя. В мае резко стало тепло и среднемесячная температура воздуха достигла 19,4 °С и снизилось количество выпавших осадков на 10,0 мм от среднегодовалой нормы. Июнь месяц отмечался дальнейшим нарастанием температуры воздуха и значительным снижением количества осадков до 21,2 мм при норме 53,9 мм. Максимальная температура воздуха наблюдалась в июле месяце 26,9 °С и в августе 24,0 °С, что превышала среднегодовалую норму на 2,8 °С и 1,2 °С соответственно. Осадков было незначительное как в июле (22,8 °С), так и в августе (27,2 °С). Гидротермический коэффициент за вегетационный период сафлора составил 0,91. Хотя этот месяц отмечался дождями, но за месяц сумма осадков (46,8 мм) не превышала среднегодовалую норму (56,5 мм). Май был самым влажным месяцем. Температура воздуха в этом месяце повысилась и составила в среднем составило 19,0 °С и отмечено выпадение максимальных осадков особенно во второй декаде – 61,3 мм. В эксперименте изучалось применение общепринятой в производстве отвальной вспашки на глубину 20-22 см и почвосберегающие обработки почвы: плоскорезная на 10-12 см и нулевая. Исследования проводили на посеве сафлора сорта Ника 80, следующей по предшественнику озимая пшеница. Под основные обработки почвы применяли возрастающие нормы азотных и фосфорных удобрений 30 кг; 60 кг и 90 кг и 30 кг действующего вещества на гектар калийного удобрения. В качестве контроля выбрана

наименьшая норма $N_{30}P_{30}K_{30}$ минеральных удобрений с целью установления эффективности действия на химические свойства, численность соных растений, продуктивность и экономическую целесообразность возделывания сафлора сорта Ника 80 по сравнению со средней $N_{60}P_{60}K_{30}$ и повышенной $N_{90}P_{90}K_{30}$ нормами. В варианте нулевой обработки почвы калийное удобрение хлористый калий в норме 30 кг действующего вещества на гектар вносился осенью с помощью разбрасывателя удобрений РУМБ. Фосфорное удобрение аммофос в норме 30 кг, 60 кг, 90 кг действующего вещества на гектар применялся одновременно с посевом семян сафлора сеялкой Агромастер. Азотное удобрение аммиачная селитра использовалась в подкормку в фазе 5-6 пар настоящих листьев сафлора механизированным способом с помощью разбрасывателя удобрений РУМБ.

Анализы почвы и семян растений выполнены современными приборами и стандартными химическими методами. Щелочногидролизуемый азот определяли по методу Корнфилда (ГОСТ 26204-91). Содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли соответственно фотометром фотоэлектрическим КФК-3 «ЗОМЗ» и пламенным фотометром PFP-7, влагообеспеченность – по А. Ф. Вадюниной (ГОСТ 28268-89), засоренность посевов сафлора проводился количественным методом. В семенах сафлора содержание протеина определяли методом Къельдаля (ГОСТ 10846-91) и жира - ИК- спектроскопией. Урожай учитывали путем обмолота комбайном Сампо-130. Обработку экспериментальных результатов проводили по аналитической программе STATISTICA.

Результаты/обсуждение. Определена и оценена динамика влагосодержания в почве в зависимости от изучаемых агроприемов под посевом сафлора. По основным фазам развития культуры произведен отбор почвенных образцов на определение в них количества подвижных питательных элементов в течение вегетации культуры. Установлена обеспеченность почвы под посевом сафлора подвижными питательными элементами. В фазе 5-6 пар настоящих листьев сафлора установлен видовой состав сорной растительности и степень их засоренности при применении различных агротехнических приемов. В указанную фазу развития культуры проводилось опрыскивание гербицидом Зелек супер в норме расхода 0,75 л/га для уничтожения сорной растительности и оценена эффективность. По окончании вегетации льна сафлора определена урожайность культуры и качество их семян на вариантах опыта. Рассчитана экономическая эффективность применения интенсивной технологии возделывания сафлора. В первые фазы вегетации сафлора часто выпадали атмосферные осадки, что способствовало значительному накоплению почвенной влаги, хотя температура воздуха была на 3 °С выше среднегодовой нормы. Так, его содержание в почвенном слое 0-100 см в фазу всходов сафлора по изучаемым способам основной обработки различались и максимальные показатели наблюдались на варианте без обработки 161,7-165,1 мм, средние ее величины были на плоскорезной обработке – 154,6-159,4 мм и минимальные – на вспашке – 146,7-152,5 мм. Нормы внесения минеральных удобрений в период вегетации сафлора не оказывали определенного влияния на влагообеспеченность почвы. В фазу ветвления сафлора содержание продуктивной влаги оставалась значительным и существенной разницы между нулевой обработкой и плоскорезной обработкой не отмечалось и составили в пределах соответственно 164,5-167,4 мм и 163,2-166,3 мм. На вспашке в этот вегетативный период ее количество в почве значительно снизилось до 152,0-155,7 мм. Температура воздуха в мае и июне месяцы была выше среднегодовых значений и осадки практически не выпадали. В фазу цветения культуры преимущество нулевой обработки по содержанию продуктивной влаги в почве сохранялось и составило 135,9-157,0 мм, тогда как при вспашке и плоскорезной обработке эти показатели были ниже на 39,7-86,8 мм и 32,3-59,8 мм соответственно. К уборке урожая сафлора влагообеспеченность почвы резко уменьшилась и достигла плохого уровня на вспашке – 63,4-72,3 мм и нулевой обработке – 73,4-77,8 мм и очень плохого уровня – 52,6-58,8 мм

(таблица 1).

Температура воздуха в мае и июне месяцы была выше среднемноголетних значений и осадки практически не выпадали.

Таблица 1 – Влагосодержание (мм) в 0-100 см слое светло-каштановой почвы под посевом сафлора при разных способах обработки и уровне минерального питания

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза ветвления	Фаза цветения	Фаза созревания семян
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	149,8	155,7	103,6	72,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	152,5	153,8	97,2	63,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	146,7	152,0	98,5	67,7
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	156,0	163,2	70,2	55,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	159,4	164,7	75,4	58,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	154,6	166,3	96,2	52,6
Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	163,3	167,4	157,0	73,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	161,7	164,5	135,9	77,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	165,1	166,4	149,1	74,1

Так, содержание продуктивной влаги в почве в фазу цветения сафлора на варианте без обработки хотя и снизилось, но оставалось хорошей –135,9-157,0 мм, на вспашке составила 97,2-103,6 мм и была удовлетворительной и на плоскорезной обработке в плохом и удовлетворительном количестве – 70,2-96,2 мм. К фазе созревания семян сафлора ее количество в почве резко снизилось до плохого уровня на всех изучаемых способах обработки до 55,2-77,8 мм с наибольшим показателем на варианте без обработки – 72,4-77,8 мм, средней величиной – на вспашке - 63,4-72,4 мм и минимальным уровнем – на плоскорезной обработке – 52,6-58,8 мм.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что внесение азотного удобрения в нормах N₃₀, N₆₀, N₉₀ в фазу 5-6 пар настоящих листьев сафлора повысило количество щелочногидролизуемого азота в почве в фазу ветвления в большей мере при использовании плоскорезной обработки – 75-121 мг/кг, наименьшей в варианте нулевой обработки – 55-95 мг/кг, а вспашка занимало промежуточное положение по этому показателю – 64-100 мг/кг. Варианты с внесением средних N₆₀P₆₀K₃₀ и повышенных N₉₀P₉₀K₃₀ норм по содержанию данного элемента питания превышало норму с внесением аммиачной селитры в норме 30 кг действующего вещества на гектар во все фазы вегетации сафлора. При этом от фазы ветвления культуры до фазы полного созревания семян наблюдалось снижение количества щелочногидролизуемого азота в почве. Следует отметить, что обеспеченность почвы данным элементом питания в период вегетации сафлора было очень низким и низким (37-100 мг/кг и 110-121 мг/кг почвы).

Таблица 2 – Содержание щелочногидролизуемого азота (мг/кг) в 0-30 см слое почвы в период вегетации сафлора при применении различных видов основной обработки и фонов минерального питания

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза ветвления	Фаза цветения	Фаза созревания семян
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	49	64	61	57
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	59	92	75	62
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	71	100	84	69
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	48	75	70	66
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	63	110	89	69
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	92	121	98	72

Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	47	55	44	37
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	62	81	63	55
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	71	95	88	82

Определенной закономерности действия способов основной обработки почвы на содержание щелочногидролизуемого азота в почве не установлено.

Внесение повышенной нормы аммофоса 90 кг действующего вещества на гектар при посеве сафлора обеспечивало высокий уровень содержания подвижного фосфора в почве при разных способах основной обработки в фазу всходов сафлора по сравнению с использованием норм P₆₀ и P₃₀.

От фазы ветвления к уборке культуры отмечалось уменьшение его количества в почве на фоне удобрений при вспашке на 7-8 мг/кг, при плоскорезной обработке на 5-8 мг/кг, нулевой обработке – 6-7 мг/кг вследствие потребления. При этом обеспеченность почвы данным элементом питания в почве оценивалось от повышенной и до высокой в период вегетации сафлора и было больше при использовании указанных норм удобрений на вспашке – 60-92 мг/кг, средняя величина этого показателя отмечалась без использования обработки – 55-87 мг/кг и минимальные показатели с плоскорезной обработкой на уровне 35-71 мг/кг (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание подвижного фосфора (мг/кг) в почве в период вегетации сафлора при применении разных норм внесения минеральных удобрений и способов основной обработки

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза ветвления	Фаза цветения	Фаза созревания семян
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	72	67	63	60
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	79	73	68	66
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	92	87	83	79
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	45	41	38	35
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	56	53	49	45
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	71	67	64	62
Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	65	62	58	55
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	79	77	73	70
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	87	85	83	79

В последнее время наблюдается обеднение светло-каштановой почвы юго-восточного региона страны обменным калием. Внесение хлористого калия под разные способы основной обработки обеспечивало высокие и повышенные количества данного питательного элемента в начале вегетации сафлора с использованием вспашки в интервале 345-409 мг/кг, на варианте применения плоскорезной обработки в диапазоне 319-398 мг/кг, без обработки – 309-385 мг/кг. К фазе ветвления сафлора его количество в почве по вспашке сократилось на 20-32 мг/кг, плоскорезной обработке – 21-24 мг/кг, нулевой обработке – 16-23 мг/кг на фоне удобрений. Уменьшение содержание обменного калия в почве продолжилось от фазы ветвления до фазы цветения на вспашке на 4,5-7,4 %, плоскорезной обработке – 6,2-7,8 %, нулевой обработке - 4,8-10,6 %. К уборке урожая сафлора, то есть в фазу созревания семян его показатели достигли наименьших величин и составил при отвальной обработке - 68-342 мг/кг, мелкой плоскорезной обработке на уровне 248-381 мг/кг, без обработки почвы – 245-322 мг/кг. Следует отметить, что посевы сафлора в течение всей вегетации были обеспечены обменным калием в почве в высокой, повышенной и среднем уровне и не отмечалось закономерности в его содержании разницы по обработкам почвы (таблица 4).

Расширение посевных площадей под сафлор в юго-восточном регионе страны

вызвало необходимость борьбы с сорной растительностью, которые приносят большой ущерб урожаю. Наибольшая численность сорных растений встречалась на варианте без обработки 35-44 шт/м², потом при использовании плоскорезной обработки – 23-31 шт/м² и меньше с отвальной обработкой почвой - 15-21 шт/м².

Таблица 4 – Содержание обменного калия (мг/кг) в почве за вегетативный сезон сафлора при применении различных норм минеральных удобрений и способов основной обработки

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза ветвления	Фаза цветения	Фаза созревания семян
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	395	375	352	329
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	409	381	364	342
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	345	313	290	268
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	355	333	308	381
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	398	377	354	328
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	319	295	272	248
Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	383	361	344	322
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	309	293	262	245
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	385	362	340	317

Применение нормы минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₃₀ и N₉₀P₉₀K₃₀ увеличивало количество сорняков в посевах сафлора на 4-6 шт/м² и 6-9 шт/м² по сравнению с минимальной (NPK 30 кг). Опрыскивание гербицидом Зелек супер в норме расхода 0,75 л/га в фазу 5-6 пар настоящих листьев сафлора способствовало значительному снижению численности сорняков на вариантах опыта. Учет, проведенный после обработки в фазу начала цветения сафлора показал, что численность сорняков на фоне внесенных разных норм минеральных удобрений на вспашке составила 2-5 шт/м², плоскорезной обработке – 4-6 шт/м², без обработки – 4-7 шт/м². При этом гибель на фоне минеральных удобрений составила на вспашке 76,2-86,7%, плоскорезной обработке – 80,7-85,2%, без обработки – 84,1-88,6%, что свидетельствует о достаточной эффективности данного препарата (таблица 5).

Внесение минеральных удобрений в норме N₆₀P₆₀K₃₀ с нулевой обработкой почвы повышало урожайность сафлора сорта Ника 80 на 0,8 ц/га, тогда на вспашке и плоскорезной обработке по 0,5 ц/га по отношению с малой нормой N₃₀P₃₀K₃₀. Применение тройной нормы полного минерального удобрения N₉₀P₉₀K₃₀ не привело к дальнейшему росту урожайности возделываемой культуры и на вспашке снизилась на 0,4 ц/га, плоскорезной обработке – 0,1 ц/га, без обработки – 0,6 ц/га по сравнению с двойной нормой N₆₀P₆₀K₃₀. Максимальная урожайность сафлора данного сорта достигнута при посеве без применения основной обработки почвы с внесением нормы удобрения N₆₀P₆₀K₃₀ – 9,2 ц/га (таблица 6).

Таблица 5 – Эффективность применения гербицидов против сорной растительности на посеве сафлора

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	До обработки гербицидами, шт/м ²	После обработки гербицидами, шт/м ²	Процент гибели, %
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	15	2	86,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	19	4	79,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	21	5	76,2
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	23	4	82,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	27	4	85,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	31	6	80,7

Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	35	4	88,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	41	6	85,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	44	7	84,1

Внесение средней нормы минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₃₀ способствовало повышению содержания протеина в семенах сафлора по сравнению с низкой нормой N₃₀P₃₀K₃₀ при вспашке на 0,5%, плоскорезной обработке на 2,3% и нулевой обработке – 0,3%.

Таблица 6 – Эффективность влияния разной степени удобренности и обработки почвы на урожайность семян сафлора сорта Ника 80

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Урожайность, ц/га	Прибавка от контроля, ц/га
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,5	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	6,0	0,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	5,6	0,1
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,2	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	6,7	0,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	6,6	0,6
Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	8,4	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	9,2	0,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	8,6	0,2
НСР ₀₅ (Фактор А – обработка почвы)		0,17	
НСР ₀₅ (Фактор В – минеральные удобрения)		0,17	

Увеличение нормы полного минерального удобрения до N₉₀P₉₀K₃₀ обеспечивало дальнейшее повышение количества протеина в семенах относительно нормы N₆₀P₆₀K₃₀ по вспашке на 0,4 %, плоскорезной обработке – 0,2 %, без обработки почвы – 0,5 %. При применении средних N₆₀P₆₀K₃₀ и повышенных N₉₀P₉₀K₃₀ норм минеральных удобрений содержание жира в семенах сафлора возросло относительно низкой нормы N₃₀P₃₀K₃₀ соответственно при использовании вспашки на 0,6 % и 0,8 %, плоскорезной обработки на 0,2 % и 1,0 %, нулевой обработки – 0,3 % и 0,7 % (таблица 7).

Приведенные в таблице 8 данные свидетельствуют, что лучшие экономические показатели при производстве семян сафлора получены при нулевой технологии обработки почвы. При нулевой обработке почвы достигнуты минимальные затраты с 1 га на производство растениеводческой продукции, низкая себестоимость ее, большая денежная выручка при реализации 1 центнера семян, наивысшие показатели условно чистого дохода и максимальный при применении нормы минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₃₀ – 173124 тенге/га. На варианте плоскорезной обработки почвы с применением N₃₀P₃₀K₃₀ производственные затраты, стоимость продукции, себестоимость полученной продукции, показатель чистого дохода составили соответственно 46789 тенге/га 1 га, 158100 тенге/га, 7546,6 тенге 1 ц семян, 111311 тенге/га, что было ниже показателя нулевой обработки и выше уровня вспашки.

Таблица 7 – Технологическое качество семян сафлора Ника 80 при применении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки светло-каштановой почвы

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Протеин, %	Жир, %
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	39,9	21,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	40,4	22,3

	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	40,8	22,5
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	38,7	20,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	41,0	21,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	41,2	21,8
Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	39,7	20,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	40,0	20,9
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	40,5	21,3

Использование минеральных удобрений в норме N₆₀P₆₀K₃₀ увеличило урожайность семян сафлора на вспашке на 0,5 ц/га, плоскорезной обработке – 0,5 ц/га и нулевой обработке – 0,8 ц/га, но при этом возросла стоимость продукции при вспашке на 27,2 %, при плоскорезной обработке на 27,9 %, при нулевой обработке – 26,1 % относительно низкой нормы удобрения N₃₀P₃₀K₃₀.

Поэтому при указанной норме удобрений и способам обработки почвы показатели чистого дохода уменьшились. При применении повышенной нормы удобрения N₉₀P₉₀K₃₀ затраты на производство продукции и ее себестоимость еще увеличилась, но показатели чистого дохода были ниже по сравнению с нормой удобрения N₃₀P₃₀K₃₀, что связано с высокими ценами на минеральные удобрения и низкие на растениеводческую продукцию (таблица 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность возделывания сафлора в зависимости от применения разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Урожайность, ц/га	Всего затрат на 1 га, тенге	Сумма от реализации семян с 1 га, тенге	Себестоимость 1 ц семян, тенге	Условно чистый доход с 1 га, тенге.
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,5	48454	140250	8809,8	91796
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	6,0	66494	153000	11082,3	86506
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	5,6	84534	142800	15095,4	58266
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,2	46789	158100	7546,6	111311
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	6,7	64829	170850	9676,0	106021
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	6,8	82869	173400	12186,6	90531
Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	8,4	42372	214200	6092,9	171828
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	9,2	61476	234600	7523,9	173124
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	8,6	78768	219300	10146,5	140532

Закключение/выводы. 1. В начале вегетации сафлора наибольшую влагообеспеченность имели варианты нулевой технологии, на которых запасы продуктивной влаги составляли 161,7-165,1 мм в метровом слое почвы, тогда как на вариантах мелкой плоскорезной обработки и отвальной вспашки запасы были меньше соответственно на 2,3-10,5 мм и 9,2-18,4 мм на фоне минеральных удобрений. К концу вегетации культуры показатели влагозапасов значительно снизились вследствие прекращения выпадения атмосферных осадков.

2. В межфазный период «всходы-ветвление» сафлора увеличение содержания щелочногидролизуемого азота в почве произошло за счет внесения азотных удобрений на вспашке на 24-36 %, плоскорезной обработке – 24-43 %, без обработки – 15-26 %. От фазы ветвления к периоду уборки урожая культуры его количество в почве снизилось по вспашке на 11-33 %, плоскорезной обработке – 12-41 %, без обработки – 14-33 %.

3. Внесение фосфорных удобрений обеспечивало максимальное количество подвижного фосфора в почве весной в начале активной вегетации растений сафлора. В дальнейшем, на всех вариантах опыта наблюдалось почти одинаковое снижение его количества в почве в межфазные периоды «всходы-ветвление» на 2-6 мг/кг и «ветвление-цветение» - 2-5 мг/кг и «цветение-полная спелость семян» - 2-4 мг/кг.

4. В начале вегетации сафлора отмечалось наибольшие содержания обменного калия в почве при внесении калийных удобрений в норме K_{30} по всем вариантам опыта. Затем от фазы всходов до уборки урожая сафлора происходило уменьшение его количества в почве на вспашке с 345-409 мг/кг повышенного и высокого уровня до 268-342 мг/кг среднего и повышенного, плоскорезной обработке с 319-398 мг/кг повышенного содержания до 248-381 мг/кг среднего и повышенного, без обработки с 309-385 мг/кг повышенного показателя до 245-322 мг/кг среднего и повышенного.

5. Применение гербицида Зелек супер в норме расхода 0,75 л/га показало высокую эффективность, которая на вспашке составила 76,2-86,7 %, плоскорезной обработке – 80,7-85,2 %, без обработки – 84,1-88,6 %.

6. Внесение нормы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ увеличивали урожайность семян сафлора и разница с контролем $N_{30}P_{30}K_{30}$ по вспашке и плоскорезной обработке была одинаковой по 0,5 ц/га и больше на вариантах без обработки почвы - 0,8 ц/га. Применение повышенной нормы $N_{90}P_{90}K_{30}$ несущественно повышало его урожайность на плоскорезной обработке на 0,1 ц/га, тогда как по вспашке и нулевой обработке почвы отмечалось ее снижение соответственно на 0,4 ц/га и 0,6 ц/га относительно нормы удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$. Наибольшая урожайность культуры сформировалась на варианте без обработки почвы с внесением $N_{60}P_{60}K_{30}$ - 9,2 ц/га.

7. Низкий уровень содержания протеина и жира в семенах сафлора наблюдалось при внесении низкой нормы удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ и составила по вспашке 39,9 % и 21,7 %, плоскорезной обработке – 41,0 % и 20,8 %, нулевой обработке – 39,7 % и 20,6 %. При увеличении нормы минеральных удобрений до $N_{60}P_{60}K_{30}$ и $N_{90}P_{90}K_{30}$ оно возросло относительно контроля $N_{30}P_{30}K_{30}$ в среднем на 1,1 % и 0,6 % при слабом влиянии обработок почвы.

8. Наиболее лучшие экономические показатели отмечаются при возделывании сафлора по нулевой обработке с внесением азотных и фосфорных по 60 кг и калийных удобрений 30 кг действующего вещества на гектар. Данная технология обеспечивала наибольшее производство растениеводческой продукции по сравнению со вспашкой на 3,2 ц/га, сокращение производственных затрат на 5018 тенге/га, увеличение денежной выручки от реализации продукции на 81600 тенге с 1 га, снижение себестоимости на 3558,4 тенге одного центнера зерна, рост чистого дохода на 86618 тенге/га.

Литература:

[1] Сафина, Н.В., Кильянова Т.В. Технология возделывания сафлора красильного в условиях Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, – 2019. – Т. 21. № 6. – С. 95-100.

[2] Дедов, Э.Б., Адыев С.Б. Мелиорирующая роль сопутствующих культур рисовых севооборотов // Плодородие, – 2007. - № 4 (37). – С. 44-45.

[3] Нарушев, В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Приемы ресурсосберегающей технологии возделывания сафлора в степном Поволжье // Известия Оренбургского аграрного университета, – 2014. - № 5 (49). – С. 63-65.

[4] Сафлор – технология возделывания. <http://rynok-ark.ru/articles/plants/saflor-vozdelyvanie/>

[5] Разумнова, Л.А., Каменев Р.А., Мухортова В.К. Влияние минеральных удобрений и бактериальных препаратов на урожайность и масличность сафлора в Ростовской области // Аграрная наука, – 2019. - № 1. – с. 50-52. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-321-1-50-52.

[6] Алабуше, В.А., Алабушев А.В., Зеленская, Г.М. Растениеводство. - Ростов изд. центр «Март», 2001. - 383 с.

[7] Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы: монография. Ч. II. / Бондаренко С.Г., Горбаченко Ф.И., Горячев В.П., Гринько А.В., Егорова О.В., Каптулев С.И., Костылев П.И., Кравченко А.Н., Лабынцев А.В., Пасько С.В., Пахомов В.И., Рыков В.Б., Фетюхин И.В., Целуйко О.А., Шурупов В.Г. – Ростов н/Д.: ООО "Донской издательский дом", 2013. – 250 с.

[8] Разумнова, Л.А., Каменев Р.А., Турчин В.В. [Эффективность минеральных удобрений и](#)

[бактериальных препаратов на сафлоре](#) // В сборнике: Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства. Материалы международной научно-практической конференции, 2018. С. 69-73. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32794131>

[9] **Еськова, О.В.**, Еськов С.В. Влияние доз азотных удобрений на урожайность посевов сафлора красильного (*Carthamus tinctorius*) в предгорном Крыму // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, – 2015. - № 3 (166). – С. 63–65.

[10] **Мусынов, К.М.**, Аринов Б.К., Утельбаев Е.А., Базарбаев Б.Б. Фотосинтез и урожайность семян сафлора // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, – 2014. - № 1 (80). – С. 86-91.

[11] **Поляков, А.И.** Алиева О.Ю. Продуктивность сафлора под влиянием минеральных удобрений и регуляторов роста. <https://cyberleninka.ru> > article > produktivnost-saflor.

[12] **Антриюк, А.В.** Иванюшин Е.А. Влияние погодных условий на качество маслосемян сафлора // Вестник Курганской ГСХА, – 2014. - № 1. – С. 13 - 17.

[13] **Умбетов, А.К.**, Василина Т.К. Продуктивность и качество семян масличных культур в зависимости от минерального питания. <http://izdenister.kaznau.kz> > files .parts

[14] **Титова, Б.У.**, Жубаньшев А.Б., Жубаньшева А.У. Рост и развитие сафлора в засушливых условиях Актюбинской области // Пленарные доклады Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы селекции, семеноводства сельскохозяйственных культур и богарного земледелия, – 2011. – С. 213-216.

[15] **Киричкова, И.В.** Мелихова А.В., Васильев А.М. К вопросу повышения продуктивности сафлора красильного в условиях Волго-Донского междуречья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, – 2019. - № 2 (54). – С. 90-98.

References:

[1] **Safina, N.V.**, Kilyanova T.V. Technology of cultivation of safflower dye in the conditions of the Middle Volga // Izvestia Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences, – 2019. – Т. 21. 6. – P. 95-100. [in Russian]

[2] **Dedov, E.B.**, Adyaev S.B. Meliorating role of associated rice crop rotation // Fertility, – 2007. – 4 (37). – P. 44-45. [in Russian]

[3] **Narushev, V.B.**, Kuanyshaliyev A.T., Mazhayev N.I., Zhelmukhanov T.A. Techniques of resource-saving technology of cultivation of safflower in the steppe of the Volga region // Izvestia of the Orenburg Agrarian University, – 2014. – 5 (49). – P. 63-65. [in Russian]

[4] Safflor - cultivation technology. <http://rynok-ark.ru/articles/plants/saflor-vozdelyvanie/>[in Russian]

[5] **Rationala, L.A.**, Kamenev R.A., Muhortova V.K. Influence of mineral fertilizers and bacterial preparations on yield and oiliness of safflower in the Rostov region // Agrarian science, – 2019. – 1. – p. 50-52. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-321-1-50-52. [in Russian]

[6] **Alabushe, V.A.**, Alabushev A.V., Zelenskaya G.M. Plant growing. - Rostov izd. center «March», 2001. – 383 p. [in Russian]

[7] Zonal systems of agriculture of the Rostov region for 2013-2020: monograph. Ch. II. / Bondarenko S.G., Gorbachenko F.I., Goryachev V.P., Grinko A.V., Egorova O.V., Kaput S.I., Kostylev P.I., Kravchenko A.N., Labyntsev V.V. Pashkov, Pashkov V.V., Pashkov V.V.V., Pashkov V.V.V., Pashkov V.V.V.V. 250 s. [in Russian]

[8] **Rationalva, L.A.**, Kamenev R.A., Turchin V.V. Efficiency of mineral fertilizers and bacterial preparations on safflower // In the collection: Resource saving and adaptability in crop cultivation and processing technologies. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 2018. P. 69-73. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32794131> [in Russian]

[9] **Yeskova, O.V.**, Yeskov S.V. Influence of doses of nitrogen fertilizers on yield of crops of safflower dye (*Arthamus tinctorius*) in the Crimea // Agricultural Science News Tavrida, – 2015. – 3 (166). – P. 63-65. [in Russian]

[10] **Musynov, K.M.**, Arinov B.K., Utebayev E.A., Bazarbayev B.B. Photosynthesis and yield of seeds of safflower // The Messenger of Science of the Kazakh Agrotechnical University named after. S. Seifullina, – 2014. – 1 (80). – P. 86-91. [in Russian]

[11] **Polyakov, A.I.** Aliyeva O.Y.. Productivity of safflower under the influence of mineral

fertilizers and growth regulators. <https://cyberleninka.ru> > article > produktivnost-safflor. [in Russian]

[12] **Andriyuk, A.V.**, Ivanyushin E.A. The influence of weather on the quality of oilseed safflower // Vestnik of Kurgan GSHA, – 2014. – 1. – P. 13 – 17. [in Russian]

[13] **Umbetov, A.K.**, Vasilina T.K. Productivity and quality of oilseeds depending on mineral nutrition. <http://izdenister.kaznau.kz> > files. Parts [in Russian]

[14] **Titova, B.U.**, Zhubanishev A.B., Zhubanisheva A.U. The growth and development of safflower in arid conditions of Aktobe region/ Plenary reports of the International scientific and practical conference Achievements and prospects of breeding, seed production of agricultural crops and rain-fed agriculture, – 2011. – P. 213-216. [in Russian]

[15] **Kirichkova, I.V.**, Melikhova A.V., Vasiliev A.M.. To the issue of increasing the productivity of safflower dye in the conditions of the Volgo-Don interriver // Izvestia of the Nizhny Volga agro-university complex: science and higher vocational education, – 2019. – 2 (54). – P. 90-98. [in Russian]

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС АЙМАҚТЫҢ АШЫҚ ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫНДА МАҚСАРЫ ӨСІРУ КЕЗІНДЕГІ ӘРТҮРЛІ НЕГІЗГІ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІНІҢ АЯСЫНДАҒЫ МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАР НОРМАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Аманғалиев Б.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Жүсіпбеков Е.Қ., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Жапаев Р.Қ., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Кұныпияева Г.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Байтаракова К.Ж. ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты
Алмалыбақ кенті, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан*

Андатпа: Зерттеудің мақсаты ылғалдылығы жеткіліксіз аймақтың ашық қара қоңыр топырағында минералды тыңайтқыштардың өсіп келе жатқан нормаларын қолданудың тиімділігі және негізгі өндеудің әртүрлі әдістерінің ылғал динамикасы мен қоректік заттардың құрамы, арамшөптердің саны, өнімділігі мен мақсары өсірудің экономикалық тиімділігін зерттеу болды. Эксперименттік жұмыс 2022 жылы Алматы облысы, Қарасай ауданындағы "Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС-нің 5,5 га танабында орындалды. Мақсарының вегетациялық кезінде минералды тыңайтқыштар аясында топырақтың ылғалмен жақсы қамтамасыз етілуі 73,4-167,4 мм аралығында нөлдік өндеуді қолданған кезде байқалды, ал аударма жырту мен сыдыра өндеу кезінде 63,4-155,7 мм және 52,6-166,3 мм төмен болды. Аммиак селитрасын нақты мақсарының 5-6 жұп жапырақ фазасында N_{90} -ды енгізгенде топырақта сілтілік гидролизденетін азот жоғары қамтамасыз етілді, ал тармақталу фазасында топырақты сыдыра өндеуде -121 мг/кг, аударма жырту және нөлдік өндеуге -100 мг/кг және 95 мг/кг болды. Мақсарының вегетациялық кезеңінде топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері әр түрлі мөлшерде минералды тыңайтқыштарды қолданған кезде аударма жыртуда – 60-92 мг/кг болды, бұл көрсеткіштің орташа мәні өңделмеген жерде – 55-87 мг/кг болса, ал сыдыра өндеу кезінде ең төмен – 35-71 мг/кг болды. Мақсарының түптену кезеңінен вегетациялық кезеңінің соңына қарай топырақтағы алмаспалы калий мөлшері азайды және оның егін жинау алдында ең аз мөлшері өңделмеген нұсқада - 245-322 мг / кг, орташа көрсеткіштер сыдыра өндеу кезінде -248-381 мг/кг байқалды және аударма жыртуда ең жоғары -268-342 мг/кг-ды құрады. Минералды тыңайтқыштардың $N_{60}P_{60}K_{30}$ орташа мөлшерін қолдану кезінде нөлдік өндеуде мақсарының Ника 80 сортының максималды өнімділігін – 9,2 ц/га қамтамасыз етті.

Тірек сөздер: минералды тыңайтқыштар; аударма жырту; сыдыра өндеу; өңделмеген жер.

THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT NORMS OF MINERAL FERTILIZERS AGAINST THE BACKGROUND OF DIFFERENT METHODS OF BASIC TILLAGE WHEN CULTIVATING SAFFLOWER IN THE SUBZONE OF LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE SOUTHEASTERN REGION

Amangaliev B.M., Candidate of Agricultural Sciences

Zhusupbekov E.K., Candidate of Agricultural Sciences

Zhapaev R.K., Candidate of Agricultural Sciences
Kunypiyaeva G.T., Candidate of Agricultural Sciences
Batrakova K.J. Master of Agricultural Sciences

*Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production
Almalybak village, Karasay district, Almaty region, Kazakhstan*

Annotation: The purpose of the study was to study the effectiveness of the use of increasing rates of mineral fertilizers and various methods of basic processing on the dynamics of moisture and nutrient content, the number of weeds, productivity and economic efficiency of safflower cultivation on light chestnut soil of the zone of insufficient moisture. The experimental work was carried out in 2022 on a rain-fed plot with an area of 5.5 hectares of Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP in Karasai district of Almaty region. During the growing season of safflower, the best moisture availability of the soil against the background of mineral fertilizers was observed with the use of zero treatment in the range of 73.4-167.4 mm, while plowing and flat-cutting treatment was lower than 63.4-155.7 mm and 52.6-166.3 mm. The introduction of ammonium nitrate in the norm of N90 in the phase of 5-6 pairs of real safflower leaves provided the maximum content of alkaline hydrolyzable nitrogen in the soil in the branching phase with flat-cut treatment – 121 mg/kg, than with plowing and zero treatment - 100 mg/kg and 95 mg/kg. The content of mobile phosphorus in the soil during the growing season of safflower with the use of various norms of mineral fertilizers was higher on plowing – 60-92 mg/kg, the average value of this indicator was noted without the use of treatment – 55-87 mg/kg and the lowest with flat-cutting treatment – 35-71 mg/kg. From the germination phase to the end of the safflower growing season, the content of exchangeable potassium in the soil decreased and the smallest amount of it remained on the untreated variant by harvest - 245-322 mg/kg, the average values were noted with flat-cut processing – 248-381 mg/kg and the highest was for plowing - 268-342 mg/kg. The use of the average rate of mineral fertilizers N60P60K30 with zero tillage ensured the maximum yield of safflower of the Nika variety 80 – 9.2 c/ha.

Keywords: mineral fertilizers; plowing; flat-cut processing; without processing.

**К БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ТОМАТОВ ОТКРЫТОГО
ГРУНТА ОТ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОЙ ТОМАТНОЙ МОЛИ (TUTA ABSOLUTA)**

Успанов А.М., кандидат биологических наук

u_alibek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7122-8596>

Адилханкызы А., заведующий лабораторией биотехнологии

adilhan_ainura@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8048-7987>

Нурманов Б.Б., младший научный сотрудник

bauka_92kzs@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1221-4789>

Тлеубергенов Х.М., магистр биологических наук

tleubergenovkh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5786-2275>

Алпысбаева К.А., PhD, заведующий лабораторией массового производства биоагентов

erke07naz05@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8962-384X>

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

Аннотация. Одной из наиболее проблем производителей томатов на территории республики являются повреждения томатов карантинным объектом - *Tuta absoluta* (Meurick, 1917). К сожалению, борьба с использованием химических инсектицидов против вредителя не всегда эффективна, так как ко многим группам активных веществ у фитофага сформировалась резистентность. В связи с этим разработка средств защиты растений с применением биологических агентов приобретает особую актуальность.

Так, оценку биологической эффективности биопрепаратов и энтомофагов лабораторной популяции (бракон, трихограмма) против томатной моли проводили в условиях Алматинской области, Енбекшиказахского района на томатном поле площадью 0,3 га. Обработку биологическими препаратами проводили с использованием агродрона. Установлено, что в 2022 году количество поколений томатной моли в регионе - 5.

Также с помощью беспилотного летательного аппарата осуществлены сессии дистанционного зондирования посевов томата в открытом грунте с применением БПЛА с мультиспектральной камерой. Осуществлена обработка полученных данных с помощью ПО Agisoft Metashape Pro, получены цифровые карты полей, и карты индекса вегетации NDVI. Данные карты использовались для определения неравномерности состояния полей на исследуемом участке и на контроле, после чего были приняты решения об уточнении причин возникновения данных зон.

Ключевые слова: томатная моль, биологический препарат, бракон, трихограмма, биозащита

Введение. Массовое распространение южноамериканской томатной моли (*Tuta absoluta* (Meurick, 1917)) является одной из актуальнейших и острейших проблем, с которой сталкивается отечественный производитель томатов в открытом грунте.

Томатная минирующая моль из семейства Gelechiidae (выемчатокрылых молей). Бабочки в состоянии покоя имеют палочковидную форму длиной 5-6 мм, серой с оттенками бежевой окраски. Размах крыльев от 10 до 13 мм. [1-3].

В популяциях преобладают самки. Самцов от самок различают по строению уздечки крыла, состоящей из одной большой щетинки у самцов и трех тонких щетинок у самок. Нижняя сторона брюшка у самцов грязно-белого цвета и приобретает сероватый оттенок по бокам, у самок – брюшко белое с четырьмя косыми черными линиями по бокам. В период развития одного поколения самка вредителя откладывает в среднем 160-260 яиц.

Растения томата повреждаются в любой фазе развития, от рассады в плоть до плодоносящих растений [4]. Признаки заселения можно обнаружить на апикальной точке, листьях, стеблях, цветках и плодах, на которых остаются черные экскременты вредителя. Гусеницы предпочитают питаться паренхимой листьев и стеблей, но могут также встречаться под кожицей и даже глубоко внутри плода томатов.

Фитосанитарная безопасность является элементами структуры стратегической продовольственной безопасности страны. А показатели распространения карантинных и особо опасных вредных организмов, является основой характеризующей фитосанитарное благосостояние страны [5-8].

Повсеместные и усиливающиеся угрозы, исходящие от карантинных, особо опасных и вредных организмов, для сельхозтоваропроизводителей, растительного биоразнообразия и естественных мест обитания, а также экосистем остаются главнейшей проблемой. Постоянно идентифицируются новые вредные организмы, или известные вредные организмы все больше распространяются и наносят ущерб в связи с изменениями в торговле и климате [9-11].

Tuta absoluta является карантинным объектом во многих странах, выращивающих томаты. Томатная моль включена в Перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Она обладает высоким потенциалом вредоносности, повреждает и уничтожает растения до 100%. В настоящее время на многие инсектициды у вредителя выработана резистентность.

В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения интегрированной защиты томатов с использованием энтомофагов, биопрепаратов и малоопасных инсектицидов как в открытом, так и закрытом грунотах.

Объекты исследований

Южноамериканская томатная моль (*Tuta absoluta*), трихограмма (*Trichogramma achaeae*), бракон (*Bracon hebetor* Say).

Место проведения исследований

Исследования проводили в лаборатории биотехнологии ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж.Жиембаева и к/х «Муса», Алматинская обл., Енбекшиказахский район.

Материалы и методы. Мониторинг фитосанитарного состояния томатных плантаций, а также распространения вредителя в условиях открытого грунта Алматинской области проводили по общепринятым методам в энтомологии и защите растений, которые учитываются путем почвенных раскопок, кошения сачком, феромонных ловушек, анализа поврежденности ими в основные фазы роста и развития, а также с использованием БПЛА проводили систематический фитосанитарный мониторинг текущего состояния посевов томатов для установления точных координат проблемных участков и оперативного их устранения.

Обследование проводили на посадках основной кормовой культуры вредителя (томат). Для выявления гусениц осматривали листья, стебли и плоды томата, обращая внимание на светлые пятна на них. Вместе с тем осмотр проводили и на других растениях паслёновых (перец, баклажан).

Вредитель, как правило, легко обнаруживается в вершинной части куста, где он повреждает почки, цветки и плоды, на которых видны темные экскременты и их ходы, имеющие темный цвет от некротизированной ткани [12].

Разведение трихограммы. За основу лабораторного разведения энтомофагов трихограммы были использованы методические указания Ш.М. Гринберга [13].

Разведение бракона. В лабораторных условиях бракона разводили на гусеницах *Galleria mellonella* согласно методике Х.Р. Мирзалиевой [14].

Учеты поврежденных вредителями растений проводили по общепринятым методам [15]. Так, на испытуемом поле на зараженность фитофагом проводили осмотр 100 растений и подсчитывали число заселенных вредителями растений для определения степени заселения.

Степень поврежденных растений томатной молью вычисляли по формуле:

$$П = \frac{А \times 100}{Н}, \text{ где}$$

П – степень поврежденности, %

А – количество растений с выявленными вредителями;

Н – общее количество просмотренных растений.

Формула адаптирована из Твердюкова А.П. и др. [15]

Оценка эффективности применения биопрепаратов и энтомофагов высчитывали по формуле Аббота 2 [15].

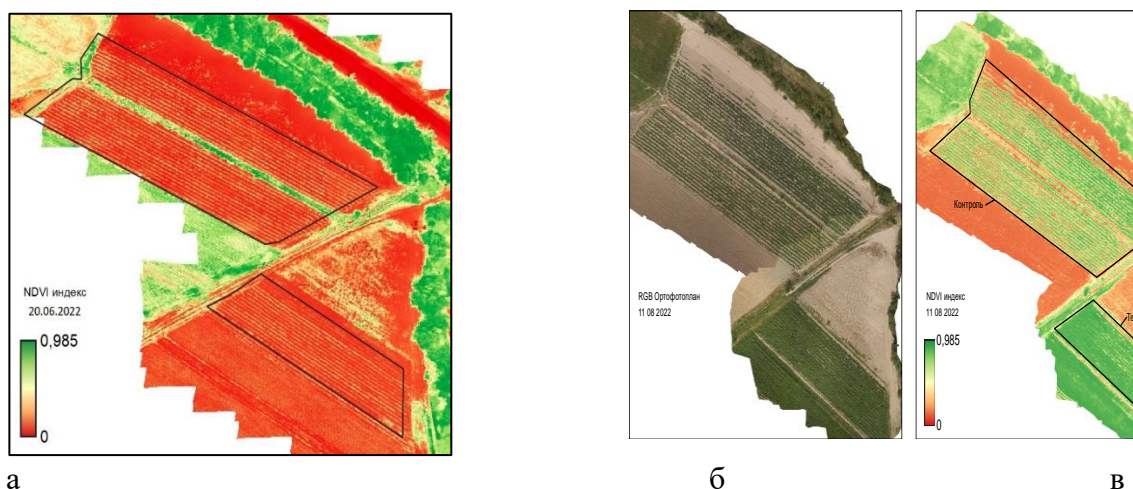
$$\mathcal{E} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

где: Э – биологическая эффективность; А – количество яиц/гусениц до применения биологических средств; Б – количество здоровых яиц/гусениц после применения биологических средств.

Результаты. Осуществлены сессии дистанционного зондирования посевов томата в открытом грунте с применением БПЛА с мультиспектральной камерой. Осуществлена обработка полученных данных с помощью ПО Agisoft Metashape Pro, получены цифровые карты полей и карты индекса вегетации NDVI.

Данные карты использовались для определения неравномерности состояния полей на исследуемом участке и на контроле, после чего были приняты решения об уточнении причин возникновения данных зон.

В текущем году съемку начинали 20 июня. По результатам камеральных работ видно, что повреждение в фазе активного вегетационного роста каких-либо повреждений незаметны (рисунок 1, 2).



**Рисунок 1 – Карта индекса вегетации NDVI тестовое и контрольное поле:
а. 20.06.2022 г.; б. 20.06.2022; в. 11.08.2022 г.**

На данной карте хорошо заметна густота зеленого цвета на тестовом поле, и более пестрый, неравномерный фон на контрольном поле. Разница обусловлена размером и густотой растений – чем крупнее растений и больше его проективная площадь, тем меньше красных зон заметно на карте NDVI. Также, на контрольном поле были обнаружены изменения, что возможно от повреждений вредными организмами, тогда как на тестовом поле практически не заметно.

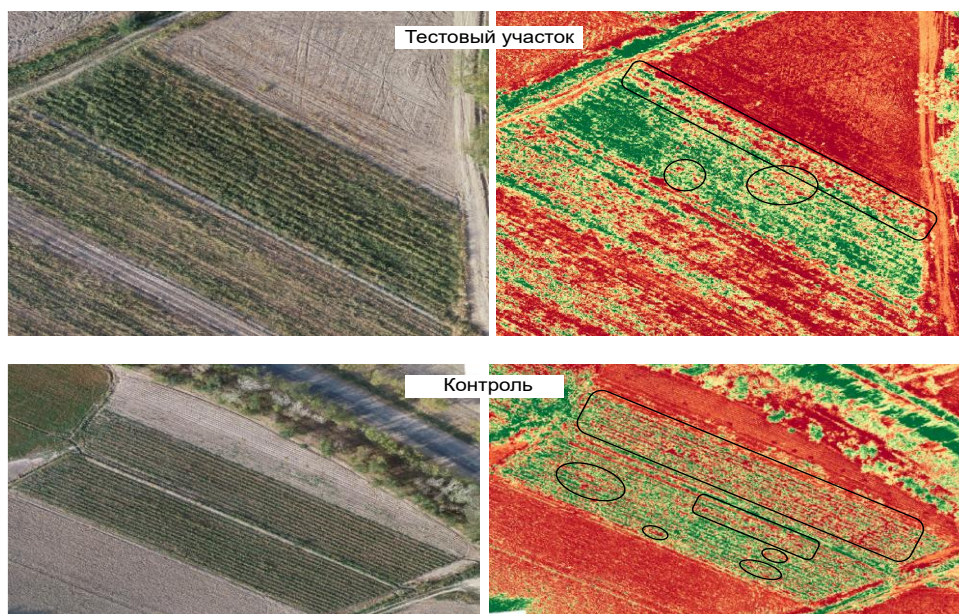


Рисунок 2 – Карта индекса вегетации NDVI тестовое и контрольное поле 29.08.2022 г.

На данном снимке отмечены красные зоны, что говорит об угнетенности растений на этом участке. Наиболее интересный феномен можно наблюдать на контрольном поле, где заметны продольные (вдоль поливных борозд) зоны, с меньшим, по сравнению с тестовым полем покрытием лиственной массы. На контрольном поле при наземном обследовании было обнаружено поражение листьев томата альтернариозом, что было подтверждено лабораторными исследованиями. Таким образом, NDVI карты помогают дистанционно определить проблемные зоны, которые нуждаются в наземном мониторинге. Точная геолокация проблемных участков поля позволяет значительно сократить время и ресурсы на обследование. Для своевременного выявления вредителя маршрутные обследования на изучаемой территории осуществляли в течение всего вегетационного периода. Для установления динамики лета вредителя использовали феромоновые ловушки типа «дельта» (рисунок 3).



Рисунок 3 – Феромоновые ловушки «дельта» трап

По результатам наших исследований, лет бабочек впервые был зафиксирован во второй декаде апреля.

С помощью феромоновых ловушек установлено, что в текущем году количество поколений составило 5 полных поколений. Теоретический расчет количества поколений на основе суммы эффективных температур также показал, что томатная моль в регионе

получила полные 5 поколений и шестое – частичное.

Гусеницы во время вегетационного сезона предпочитали в основном листья, питаясь только мезофиллическими тканями, оставляя эпидермис неповрежденным. На стеблях повреждений отмечено не было. После сбора основного урожая гусеницы встречались внутри остаточных плодов. Повреждение плодов происходило сразу после их внедрения (рисунок 4).

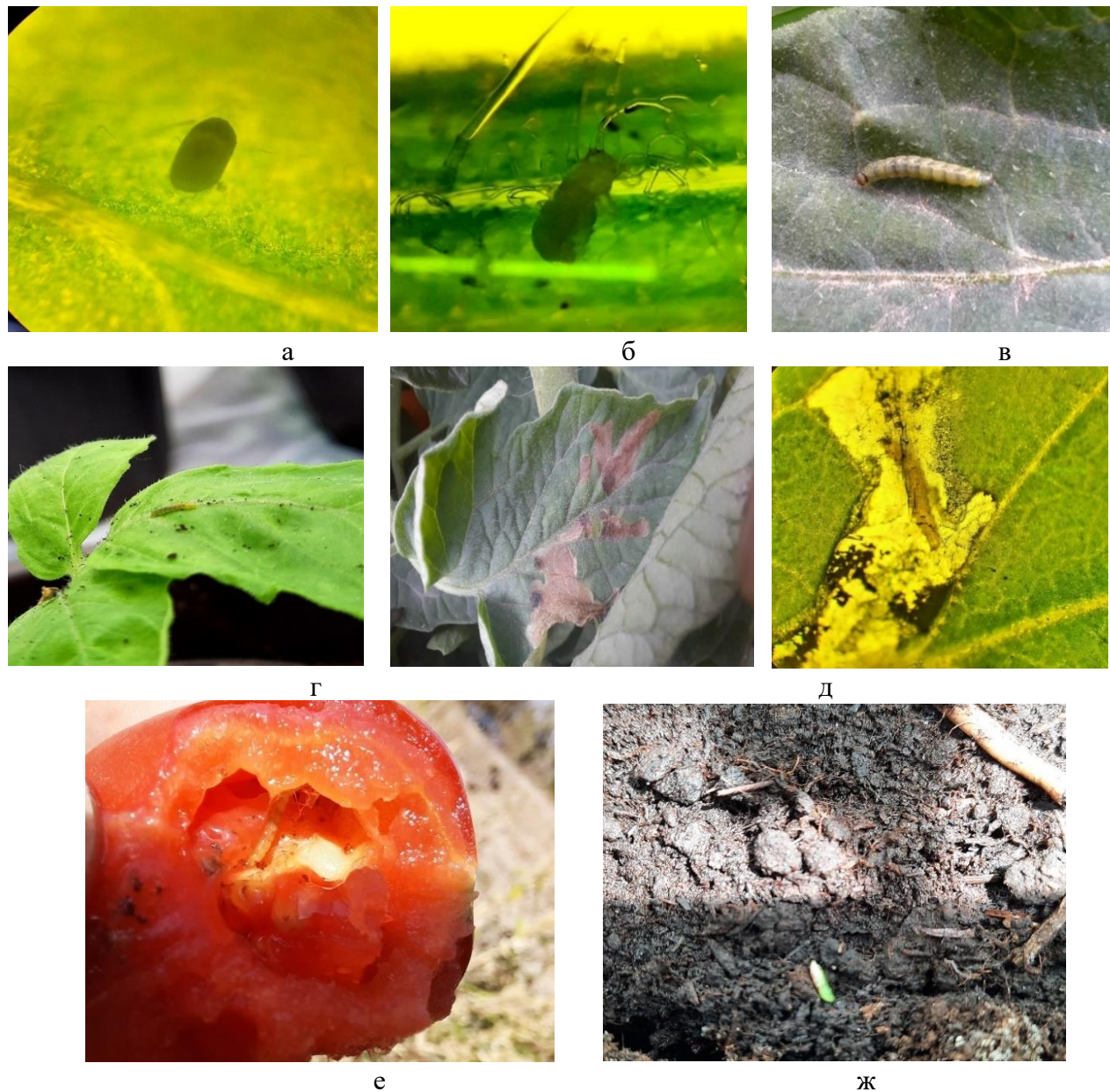


Рисунок 4 – Томатная моль и наносимые повреждения: а. яйцо; б. отрождение гусеницы; в. гусеница 5 возраста; г. внедрение гусеницы; д. повреждение листьев; е. гусеница внутри плода; ж. куколка

Последнее поколение свое развитие частично получило на сорных растениях (паслен мохнатый) и на остатках плодов томатов (рисунок 5).



Рисунок 5 – Развитие томатной моли на сорных растениях (паслен мохнатый) и на остатках плодов томатов

В целях изучения оценки применения эффективности энтомофагов против томатной моли в лабораторных условиях были разведены *T. achaeae* и бракон (рисунок 6).



а



б

а – трихограмма; б - бракон

Рисунок 6 – Разведение энтомофагов в лабораторных условиях

В течение всего вегетационного периода в лабораторных условиях нами было наработано в общем 500 г трихограммы, которую мы использовали по мере необходимости для разбрасывания в открытом грунте против яиц томатной моли. Так же наработали 8000 особей бракона, которого так же использовали для борьбы в полевых условиях против гусениц старших возрастов фитофага.

Trichogramma achaeae нами был развешан в защитной карточке, сделанной вручную, так как сложно обеспечить равномерное внесение на поле с одной стороны и с другой стороны в мерах защиты самого энтомофага от других хищников (рисунок 7).



Рисунок 7 – Защитная карточка для трихограммы

Трехкратный выпуск энтомофагов против второго поколения томатной моли начали производить в 3 декаде мая с интервалом в 4 дня (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность выпуска энтомофагов (Алматинская область, Енбекшиказахский район)

Дата учета/ выпуска	Вариант	Норма выпуска	Среднее количество яиц и гусениц/100 растений		Биологическая эффективность, %
			собранные	паразитированные	
26.05.2022	трихограмма	0,3 г	16	9	56,25
	бракон	300 особей	2	0	-
	контроль		14	0	-
30.05.2022	трихограмма	0,4 г	18	11	61,11
	бракон	300 особей	4	1	25,00
	контроль		17	0	-
04.06.2022	трихограмма	0,3 г	19	12	63,16
	бракон	300 особей	6	4	66,67
	контроль		22	0	-
В среднем	трихограмма				60,1
	бракон				30,5
	НСР.05				13,8

На 100 модельных растениях было зафиксировано 16 яиц и 2 гусеницы младших возрастов. В связи с этим был произведен трехкратный выпуск трихограммы (0,3 грамм) и бракона (300 куколок) против второго поколения вредителя. Биологическая эффективность выпусков яйцееда в среднем составила 60,1%, бракона 30,5%.

В период наблюдения за развитием фитофага отмечено, что численность вредителя по поколениям увеличивается по нарастающей, то есть численность последующего поколения выше предыдущего. В первой декаде июля был отмечен массовый лет вредителя третьего поколения. На модельных растениях встречались 54 яиц и 14 гусениц разных возрастов томатной моли. В связи с этим был произведен выпуск энтомофагов в двухкратном количестве против яиц и гусениц фитофага. Биологическая эффективность выпусков отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Биологическая эффективность выпуска биоагентов против третьего поколения вредителя (Алматинская область, Енбекшиказахский район, К/Х «Муса»)

Дата учета - выпуска	Вариант	Норма выпуска	Среднее количество яиц и гусениц/100 растений		Биологическая эффективность, %
			собранные	паразитированные	
Второе поколение					
11.07.2022	Трихораμμα	0,6 г	49	32	65,3
	Бракон	500 особей	14	4	28,57
	Контроль		58	-	-
15.07.2022	Трихограмма	0,6 г	43	36	83,7
	Бракон	500 особей	12	6	50,00
	Контроль		60	-	-
20.07.2022	Трихограмма	0,6 г	32	21	65,6
	Бракон	500 особей	8	3	37,50
	Контроль		10	-	-
В среднем				трихограмма	71,5
				бракон	38,6
				НСР.05	8,8

Как видно из таблицы, эффективность трехкратного выпуска трихограммы против яиц и выпуск бракона против гусениц в среднем составила 71,5 и 38,96% соответственно. Так как томаты были на фазе массового плодоношения нами также было принято решение провести обработку биологическим препаратом против томатной моли через 10 дней после последнего выпуска. Эффективность применения биологических препаратов с помощью агродрона против вредителя показаны в таблице 3.

Обработку исследуемого поля провели актарофитом (*Streptomyces avermitilis*) 0,2, при норме расхода (2 л/га). По учетам проведенных до обработки посевов на 100 модельных растениях было зафиксировано 37 яиц и 9 гусениц томатной моли (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность актарофита в отношении томатной моли, К/Х «Муса», Алматинская обл.

Название препаратов	Норма расхода	Количество гусениц и яиц				Биологическая эффективность, %	
		до обработки		после обработки		яйца	гусеницы
		яйца	гусеницы	яйца	гусеницы		
Актарофит к.с.	2 л/га	37	9	5	3	86,4	66,0
Контроль (без обработки)	-	46	12	44	12	-	-

По результатам проведенных обработок биопрепаратом в полевых условиях были получены следующие результаты: биологическая эффективность препарата против яиц составила 86,4%, а против гусениц 66,0%.

Обработку биологическим препаратом проводили с помощью агродрона (рисунок 8).

Согласно сумме эффективных температур лет четвертого поколения, моли пришелся на первую декаду сентября. На этот же период пришелся и пик лета вредителя (250 самцов в ловушке).



Рисунок 8 – Беспилотные летательные аппараты: опрыскивание посевов томата с АгроБПЛА

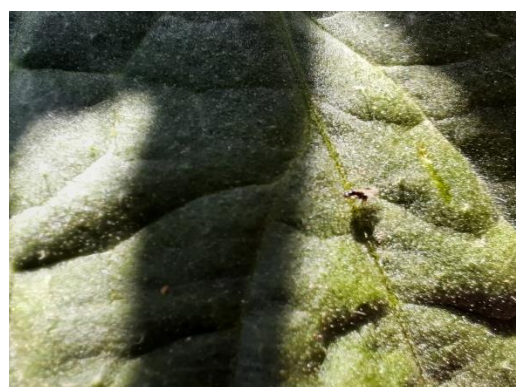


Рисунок 9 – Погибшие гусеницы после обработки

В начале сентября сбор томатов полностью закончился. Поэтому поля с растительными остатками и томатами мы обработали баковой смесью акторафита и корогена. Результаты обработок приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Эффективность инсектицидов против томатной моли

Название препарата	Норма расхода	Количество яиц и гусениц				Биологическая эффективность, %	
		до обработки		после обработки		яйца	гусеницы
		яйца	гусеницы	выход гусениц	живые гусеницы		
Акторафит к.с.+ короген к.с.	2 л/га +0,15 л/га	71	32	10	12	85,9	37,5
Контроль (без обработки)	-	89	45	89	45	-	-

Как видно из таблицы, биологическая эффективность применение баковой смеси инсектицидов против гусениц вредителя составила 37,5%, против яиц 85,9%. В контрольном поле без обработки гибели вредителя зарегистрировано не было. В качестве контрольного поля вели наблюдение рядом расположенного поля, площадь которой также составляет 0,3 га.

Так, нами в течение вегетационного периода проводились работы по защите томатов в условиях открытого грунта с использованием биологических средств защиты (энтомофаги, биопрепарат), а также химического инсектицида. Биологическая

эффективность трихограммы против яиц в среднем составила выше 70%, выпуск бракона против гусениц старших возрастов составил выше 30%. Также высокая эффективность составила обработка биологическим препаратом против яиц томатной моли.

Выводы. Защитные мероприятия от вредителя обусловлены особенностями его биологии. Введя скрытный образ жизни внутри листьев и плодов, они становятся недоступны для препаратов. Использование системных препаратов зачастую в открытом грунте затруднено, так как используемый полив – традиционный. В связи с этим лучше всего борьбу с фитофагом вести в фазе яйца.

Эффективная защита культур возможна только при выполнении комплекса мероприятий. Это, в первую очередь, своевременное выявление очагов путем регулярного обследования и феромонного мониторинга посевов и посадок культур.

В связи с этим нами с установлением стабильных плюсовых температур, ранней весной для сигнализации были развешаны феромоновые ловушки.

При биологической борьбе с томатной молью следует учитывать некоторые тонкости. Очень важно не допустить развития ее популяции, так как при высокой плотности применение биологических агентов будет не оправдано. Хотелось бы отметить, что эффективность химического метода ограничена также способностью моли быстро вырабатывать устойчивость к инсектицидам. Поэтому контроль за развитием *T. absoluta* возможен лишь при комплексной системе защиты, включающей применение инсектицидов против гусениц, выпуск хищников-яйцеедов против яиц, выпуск бракона против гусениц старших возрастов, которые покидают свои жилища для окукливания, и использование биологических препаратов и малоопасных инсектицидов против яиц и гусениц младших возрастов. Очень важно, чтобы система защиты была основана на биологии вредителя и вписана в технологию выращивания культуры.

Таким образом, в ходе проведения защитных мероприятий в течение вегетационного периода нами была разработана предварительная система интегрированной системы защиты томатов в отношении томатной моли.

С началом лета вредителя в превентивных мерах на сорные растения следует произвести выпуск трихограммы. Далее рекомендуется трехкратный выпуск энтомофагов против каждого поколения фитофага. Обработку инсектицидами проводят в зависимости от региона и от распространения вредного организма. Нами обработка актарафитом, к.с. была проведена против 3 и 4 поколений вредителя и обработка баковой смесью актарафит, к.с. + Кораген к.с. провели после сбора урожая, против последнего поколения моли, которая пойдет на зимовку.

Так, комплексная защита с использованием биологических агентов (энтомофаги, биопрепараты) и малоопасных препаратов в отношении томатной моли показала высокую биологическую активность – более 74,4%.

В качестве рекомендации для хозяйства нами было рекомендовано проведение профилактических мер борьбы – проведение агротехнических мероприятий: своевременная обработка почвы, севооборот со сменой культур, уничтожение дикорастущих пасленовых растений, минеральные подкормки томатов в следующем году.

Финансирование. Проект выполнен в рамках грантового финансирования молодых ученых АР09058127 «Совершенствование методов биологической борьбы против карантинного объекта – *Tuta absoluta* на основе БПЛА и энтомофагов в условиях юго-востока Казахстана»

Литература:

[1] **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

[2] **Alfredo, H.R.**, Adriana H., Mayara M.P., Leandro B., Julio C., Marcelo C. Feasible samplin

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>

[3] **Saidov, N.**, Srinivasan R., Mavlyanova R., Qurbonov Z. First Report of Invasive South American Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tajikistan. Florida Entomologist, 101(1): 147-149, – 2018 URL: <https://doi.org/10.1653/024.101.0129>

[4] **Лысов, А.К.** Европейский Союз проявляет заботу о дальнейшем ограничении использования пестицидов / Защита и Карантин растений, – 2010 - №4. С. 32-36.

[5] <https://strategy2050.kz/ru/news/51188/3>

[6] **Фурсов, В.Н.** Как собирать насекомых-энтомофагов // Рекомендация. – Киев: Институт зоологии, 2003. – 68 с.

[7] **Caffarini, P.M.**, Folcia A.V., Panzardi S.R. & Perez A. Incidence of low levels of foliar damage caused by *Tuta absoluta* (Meyrick) on tomato. Boletin de sanidad vegetal. 1999, – vol. 25. – P. 75-78. (цит. по: EPPO Bulletin 35, 2005).

[8] **Alime, B.E.**, Oktay E., İsmail K. 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.

[9] **Notz, A.P.** Distribution of eggs and larvae of *Scrobipalpus absoluta* in potato plants. Revista de la facultad de agronomia (Maracay), 1992. – vol. 18. – P. 425-432.

[10] Экономические пороги вредоносности главнейших вредных видов насекомых и клещей. Москва, «Агропромиздат», 1986. 87с.

[11] **Прищепа, Л.И.**, Войтка Д.В. Биологический контроль томатной минирующей моли // Защита и карантин растений, 2013, № 4, с. 39-42.

[12] **Arati, J.**, Resham B. Thapa and Dharmendra Kalauni (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

[13] **Гринберг, Ш.М.** и др. Методические указания по промышленному производству трихограммы на биофабриках. –М.: Агропромиздат, 1983. – с. 8-9.

[14] **Мирзалиева, Х.Р.** Биологический метод борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. – Ташкент, 1986. – 53 с.

[15] Справочник агронома по защите растений. Под редакцией Нурматова Т.Н. – Алма-Ата. – Кайнар, 1983. – 183 с.

[16] **Твердюков, А.П.** и др. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте // Справочник. М. Колос, 1993, – 159 С.

References

[1] **Muyesaier, T.**, Huada D.R., Li W., Jia L., Ross S., Des C., Cordia Ch., Dung T.Ph. 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

[2] **Alfredo, H.R.**, Walerius A.H., Mayara M.P., Leandro B., Martins C., 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>

[3] **Saidov, N.**, Srinivasan R., Mavlyanova R., Qurbonov Z. First Report of Invasive South American Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tajikistan. Florida Entomologist, 101(1): 147-149, – 2018 URL: <https://doi.org/10.1653/024.101.0129>

[4] **Lysov, A.K.** The European Union takes care of further restriction of the use of pesticides / Plant protection and Quarantine, - 2010 – No. 4. – P. 32-36. [in russian]

[5] <https://strategy2050.kz/ru/news/51188/3>

[6] **Fursov, V.N.** How to collect insect entomophages // Recommendation. – Kiev: Institute of Zoology, 2003. - P. 68. [in russian]

[7] **Caffarini, P.M.**, Folcia A.V., Panzardi S.R. & Perez A. Incidence of low levels of foliar damage caused by *Tuta absoluta* (Meyrick) on tomato. Boletin de sanidad vegetal. 1999, - vol. 25. - P. 75-78. (цит. по: EPPO Bulletin 35, 2005).

[8] **Alime, B.E.**, Oktay E., İsmail K. 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, – 2021

[9] **Notz, A.P.** Distribution of eggs and larvae of *Scrobipalpus absoluta* in potato plants. Revista

de la facultad de agronomia (Maracay). 1992, – vol. 18. – P. 425-432.

[10] Economic thresholds of harmfulness of the main harmful species of insects and ticks. Moscow, "Agropromizdat", 1986. – P. 87. [in russian]

[11] **Prishchepa, L.I.**, Voytka D.V. Biological control of tomato mining moth // Protection and quarantine of plants, 2013, No. 4, - P. 39-42. [in russian]

[12] **Arati, J.**, Resham B., Dharmendra K. Integrated management of South American tomato leaf miner [Tuta absoluta (Meyrick)]: a review. Journal of the Plant Protection Society, volume 5, pages 70-86, – 2018. DOI: 10.13140/RG.2.2.19871.82082

[13] **Grinberg, Sh.M.** et al. Methodological guidelines for the industrial production of trichograms at biofactories. –M.: Agropromizdat, 1983. – P. 8-9. [in russian]

[14] **Mirzalieva, H.R.** Biological method of pest control of agricultural crops. – Tashkent, 1986. – P. 53. [in russian]

[15] **Tverdyukov, A.P.** et al. Biological method of pest and disease control in protected ground // Handbook. M. Kolos, 1993, - 159 P. [in russian]

АШЫҚ АЛАҢДА ӨСІРІЛЕТІН ҚЫЗАНАҚ DAҚЫЛЫН ОҢТҮСТІКАМЕРИКАНДЫҚ ҚЫЗАНАҚ КҮЙЕ КӨБЕЛЕГІНЕН (TUTA ABSOLUTA) ҚОРҒАУДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Успанов А.М., биология ғылымдарының кандидаты

Әділханқызы А., биотехнология зертханасының меңгерушісі

Нурманов Б.Б., кіші ғылыми қызметкер

Тлеубергенов Х.Т., биология ғылымдарының магистрі

Алпысбаева К.А., PhD, биоагенттерді жаппай өндіру зертханасының меңгерушісі

*Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты
ЖШС, Алматы қаласы, Қазақстан*

Андатпа. Республика аумағында қызанақ өндірушілердің өзекті мәселелерінің бірі - Tuta absoluta (Meyrick, 1917). Өкінішке орай, зиянкестерге қарсы химиялық инсектицидтерді қолданумен күресу әрдайым тиімді бола бермейді, өйткені фитофагтың көптеген белсенді заттар тобына төзімділігі қалыптасты. Осыған байланысты биологиялық агенттерді қолдана отырып, өсімдіктерді қорғау құралдарын жасау ерекше өзектілікке ие болады.

Мәселен, зертханалық популяцияның (бракон, трихограмма) қызанақ күйе көбелегіне қарсы биологиялық препараттары мен энтомофагтарының биологиялық тиімділігін бағалау Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы жағдайында ауданы 0,3 га қызанақ алқабында жүргізілді. Биологиялық препараттармен емдеу агродрон көмегімен жүргізілді. 2022 жылы аймақтағы қызанақ күйе көбелегінің ұрпақтарының саны 5 – ке тең екендігі анықталды.

Сондай-ақ, ұшқышсыз ұшу аппаратының көмегімен мультиспектрлі камерасы бар ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдана отырып, ашық далада қызанақ дақылдарын қашықтықтан зондтау сессиялары жүзеге асырылды. Алынған деректерді agisoft Metascape Pro көмегімен өңдеу жүзеге асырылды, сандық өріс карталары және NDVI вегетациялық индекс карталары алынды. Бұл карталар зерттелетін алқаптағы және бақылаудағы өрістердің жай-күйінің біркелкі және біркелкі еместігін анықтау үшін пайдаланылды, содан кейін осы аймақтардың пайда болу себептерін нақтылау туралы шешімдер қабылданды.

Тірек сөздер: қызанақ көбелегі, биологиялық препарат, бракон, трихограмма, биоқауіпсіздік

TO THE BIOLOGIZED SYSTEM OF PROTECTION OF TOMATOES OF THE OPEN GROUND FROM TUTA ABSOLUTA

Uspanov A., candidate of biological sciences

Adilkhankyzy A., master's student

Nurmanov B., junior research assistant

Tleubergenov Kh.M., Magister of Biological Sciences

Alpysbayeva K., PhD

Annotation. One of the urgent problems of tomato producers in the republic is *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917). Unfortunately, the fight against the use of chemical insecticides against the pest is not always effective, since the phytophage has developed resistance to many groups of active substances. In this regard, the development of plant protection products using biological agents is of particular relevance.

Thus, the evaluation of the biological effectiveness of biological preparations and entomophages of the laboratory population (*Bracon*, *Trichogramma*) against tomato moth was carried out in the conditions of the Almaty region, Enbekshikazakh district on a tomato field with an area of 0.3 hectares. Treatment with biological preparations was carried out using an agrodrone. It is established that in 2022 the number of tomato moth generations in the region is 5.

Also, with the help of an unmanned aerial vehicle, remote sensing sessions of tomato crops in the open ground were carried out using a UAV with a multispectral camera. The data obtained was processed using Agisoft Metascape Pro software, digital field maps and NDVI vegetation index maps were obtained. These maps were used to determine the uneven condition of the fields in the study area and in the control, after which decisions were made to clarify the causes of these zones.

Keywords: tomato moth, biological preparation, *Bracon*, *Trichogramma*, biosecurity.

САДОПРИГОДНЫЕ ЗОНЫ ЮЖНОГО И ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Ушкempiрова Г.М.¹, докторант

guni_8.03@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3736-2550>

Казыбаева С.Ж.¹, кандидат сельскохозяйственных наук

saule_5_67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9053-7148>

Уразаева М.В.¹, магистр сельскохозяйственных наук

marina_4069@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8190-835X>

Нурғалиев Н.Ш.², PhD

nurgaliyev-nurali@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6132-1818>

Токанова Ж.К.³, магистр технических наук

judi.93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1974-6545>

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»
г. Алматы, Казахстан

²Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан

³Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. Цель научной работы – разработать научно-обоснованную рекомендацию по размещению плодово-ягодных культур и винограда по плодовым зонам Казахстана. Объектами исследований являлись существующие насаждения плодово-ягодных культур и винограда южного и юго-восточного Казахстана. Для сбора материалов о размещении насаждений плодово-ягодных культур и винограда, проводились работы: поиск существующих насаждений с помощью литературных данных, статистических данных и экспедиционных обследований. Для определения садопригодные районы определены комплекс абиотических факторов оказывающих наибольшее влияние на эффективность развития отрасли садоводства в условиях южного и юго-восточного Казахстана. На основе результатов определены зоны размещения садовых культур» в Алматинской, Жамбылской и Туркестанской области. В южном и юго-восточном регионе Казахстана в результате исследований научных сотрудников Казахского научно-исследовательского института плодовоовощеводства накоплен обширный материал по плодовым зонам, по данным которых можно определить садопригодности земель, занятых под садами. Основными плодовыми зонами Алматинской области считаются предгорная, юго-восточная, равнинно-степная и нижнегорная зоны. Наиболее садопригодными для большинства плодово-ягодных культур и винограда являются районы: Енбекшиказахский (2800га), Жамбылский (1600га), Панфиловский (400га), Саркандский (1200га), Уйгурский (1300га), Талгарский (3500га), Карасайский (2500га), Шонжа (1300га, Есик (1000га), Моловодное (900га), Талдыкурганский (1500га). В Жамбылской области плодородными зонами являются равнинные и горные районы. Для выращивания плодово-ягодных культур и винограда наиболее подходят Жамбылский, Меркенский (1300га), Куланский (1000га), Кордайский (1500га) и Байзакский районы. Туркестанская область имеет три плодовые зоны: южная, центральная и горная: Сарыагашский (3600га), Сайрамский (1200га), Тюлькубасский (2100га), Казыгуртский (1900га), Тoleбийский (1600га), Арысский (2200га), Мактааральский (1000га), Ордабасинский (700га). Научная новизна. Впервые в Казахстане разработана научно-обоснованная рекомендация садопригодных земель для возделывания плодово-ягодных культур и винограда.

Ключевые слова: садопригодность, плодовая зона, плодово-ягодные культуры, виноград, природный ресурс, научно-обоснованная рекомендация, климатическая условия, рельеф.

Введение. Сельскохозяйственные угодья Казахстана характеризуются плодородными почвами и растительностью. Имеется четко выраженная широтная зона для видимой части персонажа. Значительные изменения почвенно-растительного покрова

наблюдаются даже в пределах редких участков и высокогорных поясов. Особый рельеф разной части территории, отличный гидротермический режим, региональные особенности, морфология почв и физико-химические свойства почв Республики [1]. Географическое положение Казахстана определяет существенные различия в климатических условиях северных и южных областей, а также западных, центральных и восточных. В современных условиях плодовые культуры и виноград производятся в основном на юге и юго-востоке Республики – в хозяйствах Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областей.

Существующая система землепользования на садовых полях находится в недостаточном соотношении между биологическим потенциалом возделываемых культур и ресурсом занимаемой территории. Несоответствие между внедренными системами землепользования компенсируется дополнительными инвестициями для поддержания продуктивности и устойчивости садов. То есть на законодательном уровне ресурсные и энергетические ограничения требуют перехода от современных техногенных технологий к низко затратным биологическим системам растениеводства («зеленая» экономика). Агроэкологическое районирование территорий и оптимизация адаптивного размещения культур и сортов должно занимать основное место в стратегии адаптивной интенсификации растениеводства [2, 3].

Рациональное использование земель под плодовые насаждения возможно на основе знания особенностей плодородия почв, почвенного покрова и их экологических свойств. Соответствие содержания гумуса, плотность, структура, механический состав, влажность почвы, мощность корнеобитаемого слоя, скелет, засоленность, реакция окружающей среды, карбонизация, глубина залегания грунтовых вод и др. является условием экологического единства и гармонии растения и почвы. В связи с изменением современных климатических условий возникает дисбаланс биологических циклов развития плодовых культур, что требует учета возможностей условий внешней среды и требований плодовых растений, корректировки их регулирования. Актуальность определяется масштабами текущих процессов изменения климата, наблюдаемых в различных регионах мира, и важностью ожидаемых последствий, которые уже видны на планетарном и региональном уровнях [5].

Структура и функции растительности определяются многими факторами, среди которых следует выделить климатические, биотические, эдафические и орографические факторы. Но влияние климата на развитие растительности настолько велико, что в известных пределах она может подвергаться влиянию других факторов. Изменение климата предсказывает сложную и часто неоднозначную реакцию растительности на эти изменения [6].

Рельеф местности, как важнейший фактор почвообразования, является первопричиной неоднородности почв и почвенных условий. Рельеф местности оказывает большое влияние на перераспределение тепла и влаги, изменяя внешние условия произрастания плодовых культур. На территории Казахстана, благодаря разнообразию климата и почвы, можно найти участки, пригодные для выращивания различных видов плодовых культур и винограда.

В статье представлены результаты исследования проведены по мероприятию «Разработать карту садопригодных земель плодовых зон Казахстана» за 2021-2022 гг, в рамках ПЦФ «Научно-технологическое обеспечение сохранения и воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения», номер/шифр программы – BR 10764865/ 0.0946 МСХ РК на 2021-2023 гг, «Создание сортов и гибридов плодово-ягодных, орехоплодных культур и винограда на основе достижений био и IT-технологий», BR 10765032.

Материалы и методы исследования. Объекты исследований - существующие насаждения плодово-ягодных культур и винограда Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областей. Основные полевые работы проводились на плодовых зонах

южного и юго-восточного Казахстана.

Для сбора материалов о размещении насаждений плодово-ягодных культур и винограда, проводились работы: поиск существующих насаждений с помощью литературных данных, статистических данных и экспедиционных обследований.

На растения, в том числе и на многолетние культуры влияет комплекс абиотических факторов (почва, температура, осадки, вода, рельеф).

В итоге анализировались температурные, климатические условия и количество атмосферных осадков:

- количество осадков за период активной вегетации;
- температура воздуха (среднегодовая);
- температура воздуха в каждую фенологическую фазу (минимальная);
- температура воздуха в каждую фенологическую фазу (максимальная);
- годовое количество осадков;
- продолжительность вегетационного периода;
- толщина снежного покрова [7].

Оценка соответствия климатического и почвенного потенциала среды и природного потенциала культуры лежат в основе комплексного учета взаимоотношений среды и сорта. Для этого необходимо выявить климатические факторы и свойства почв, которые обуславливают или лимитируют продуктивность плодовых культур в конкретном месте произрастания.

После определения площади (территории), удовлетворяющей потребности культуры в тепле и влаге, необходимо проверить ее границы по другим показателям. Например, распределение численности ФАР на данной территории, период весенних и осенних заморозков, продолжительность безморозного периода, тип почвы и др. После анализа всех факторов принимается окончательное решение и определяется площадь (область, район), где можно выращивать данную культуру [8].

Агроклиматическое районирование предусматривает деление территории на различные зоны, более однородные в своих границах по тепло и влагообеспеченности, что очень важно для географического размещения и специализации земледелия по определенной системе. Для комплексной оценки агроклиматических ресурсов проводят агроклиматическое районирование (районирование) территории по основным агроклиматическим показателям вегетационного периода. К основным агроклиматическим факторам Казахстана относятся показатели влаги и теплообеспеченности в течение вегетационного периода. Районирование территории по тепло и влагообеспечению способствует решению ряда практических и научных задач в сельском хозяйстве. Например, на их основе может быть проведено агроклиматическое районирование сельскохозяйственных культур. Разделить период агротехнических мероприятий (посев, уборка, обработка и т. д.) по агроклиматическим зонам, разделить показатели неблагоприятных погодных явлений и т.д. Такое деление позволяет организовать их по территории [9].

Информация о составе почв на глобальном и локальном уровнях необходима для объективного, научно-обоснованного подхода к рациональному использованию земельных ресурсов, повышению плодородия почвы, снижения риска эрозии и деградации земель. Знание особенности почв поможет оптимизировать структуру угодий, управлять продуктивностью и качеством урожая, эффективно повышать плодородие почвы.

При выборе места для сада следует обратить особое внимание на рельеф, определяющий микроклимат местности, оказывающий большое влияние на рост и продуктивность плодовых деревьев. В неорошаемых горах пологие северные и восточные склоны высотой до 1200 м над уровнем моря наиболее подходят для высокогустых садов [10].

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит не только от метеорологических условий, агротехники, но и от набора правильно подобранных сортов

для конкретного почвенно-климатического района [11].

Результаты и их обсуждение. Дана оценка адаптивности и устойчивости природной среды, а также реакция многолетних плодово-ягодных растений и винограда на природно-климатические факторы развития отрасли садоводства в условиях южного и юго-восточного Казахстана. В результате исследований выявлены регионы Казахстана для расширения площадей под плодово-ягодные культуры и виноград.

Поскольку урожайность сельскохозяйственных культур в большинстве случаев определяется микроклиматическими условиями, то естественно следует, что наряду с общей оценкой территории необходимо ее конкретизировать, районировать по некоторым показателям. В настоящее время существует множество показателей, по которым можно произвести общую оценку агроклиматических ресурсов территории (независимо от каких-либо культур) и индивидуальных (с учетом потребности конкретных культур) [12].

Учет агроклиматических условий позволяет определить, соответствует ли климат определенной местности требованиям сельскохозяйственных культур. Развитие сельского хозяйства требует рационального размещения его отраслей по территории с учетом агроклиматических ресурсов. Рассматривая климат и погоду как экологические условия, необходимо оценивать совместимость агрометеорологических условий с ростом, развитием и формированием сельскохозяйственных культур. В связи с этим недостаточно знать только погодные условия, нужно учитывать и потребность культуры в факторах внешней среды [13]. Насаждения виноградников, созданные из оживленного посадочного материала, отличаются повышенной устойчивостью к природным условиям среды, высокой урожайностью и долговечностью [14]. Яблоня и виноград на юге и юго-востоке Казахстана составляет основу рентабельного садоводства и составляет: 80% яблони и 70% возделывания винограда в Туркестанской области и остальное сосредоточено в Алматинской и Жамбылской области.

Плодовые культуры получили широкое распространение благодаря своей экологической гибкости (зимостойкость, жаростойкость) и хорошей продуктивности. Анализ пригодности земель Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областей для выращивания плодово-ягодных культур проводился по следующим показателям: минимальная температура воздуха, влажность воздуха, почвы и анализ существующих плодово-ягодных культур. В результате анализа данных многолетних и комплексных исследований подходящими оказались следующие направления:

- в Алматинской области считаются предгорная зона, юго-восточная зона, равнинно-степная зона и нижнегорная зона. Предгорная зона находится на высотах 750-900 м над уровнем моря и подходит для орошаемого садоводства. Наиболее садопригодными для большинства плодово-ягодных культур и винограда являются районы (таблица 1).

Таблица 1 – Плодовые зоны Алматинской области

Зона	Район	Садопригодные земли, (гектар)	Культура
Предгорная зона 750-900 метров над уровнем моря	Енбекши казахский	2800	Плодово-ягодные культуры и виноград
Юго-восточная зона	Жамбылский	1600	
	Панфиловский	400	
	Уйгурский	1300	
Равнинно-степная зона, ниже 750 метров над уровнем моря	Саркандский	1200	
	Карасайский	2500	
Нижне-горная зона 850-1200 метров над уровнем моря	Талгарский	3500	

Если быть более точным, некоторые основные требования к культуре яблони. Лучшими механическими свойствами грунтов с влажностью менее 1,0 обладают средне-тяжелые глинистые, черноглинистые и легкоглинистые грунты с содержанием физической глины от 30 до 65 %. У яблони более важное требование к плотности корневого слоя. Наилучшие условия создаются при низкой плотности 1,35-1,40 г/см³. Яблоня растет в широком диапазоне кислотности почвы - от рН 5,5 до 8,5, но экологический оптимум рН 6,0-7,5. Яблоня также неустойчива в условиях засоленной почвы.

- в Жамбылской области для выращивания плодово-ягодных культур наиболее подходят (таблица 2):

Таблица 2 – Плодовые зоны Жамбылской области

Зона	Район	Садопригодные земли, (гектар)	Культура
Предгорная зона от 700 до 900 метров над уровнем моря	Кордайский	1500	Плодово-ягодные культуры
Равнинная зона ниже 750-700 метров над уровнем моря	Куланский	1000	
	Меркенский	1300	

- Туркестанская область имеет 3 плодовые зоны: южная, центральная и горная зона (таблица 3).

Таблица 3 – Плодовые зоны Туркестанской области

Зона	Район	Садопригодные земли, (гектар)	Культура
Южная зона	Сарыагашский	3600	Плодово-ягодные культуры и виноград
Центральная зона	Сайрамский	1200	
	Казыгуртский	1900	
Предгорная зона от 650 до 900 метров над уровнем моря	Тюлькубасский	2100	
	Толебийский	1600	

Установлена обратная зависимость между количеством сосудов и обменным натрием. Яблони нельзя сажать даже в слегка засоленную почву. Так, например, количество солей в мг-экв на 100 г почвы: 2,0 при хлоридно-сульфатном засолении; с сульфатом - 3,0-3,5; с хлоридом - 0,8; при щелочной - 0,3 [15, 16, 17]. Также недопустим близлежащий уровень грунтовых вод с высокой концентрацией солей. В этих случаях лучшие участки для озимых сортов делают на почвах, где грунтовые воды могут залегать на глубине более 3,0-3,5 м, а пресные - на глубине 1,5-2,0 м (для сильных и средних корней) [18].

Основой успешного садоводства является правильно подобранные культуры и сорто-подвойные комбинации [19, 20]. На юге Казахстана проводились исследования в Сарыагашском районе на 16 сорто-подвойных комбинаций яблони. Изучались подвои, выделенные Каз НИИПО – Арм 18, Б7-35, 62-396, Б16-20 в комбинации с районированными в области сортами яблони Боровинка ташкентская, Голден Делишес и

Ренет Симиренко, а также перспективным, сортом Нафис селекции Узбекского НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им. Р.Р. Шредера.

За годы исследований (2019-2022 гг) признаков повреждения от низких температур перезимовки скелетных ветвей, однолетних побегов у сорто - подвойных комбинаций яблони не отмечено. Общее состояние деревьев в саду после перезимовки оценивалось в 4,0 -5 баллов. Все сорта яблони цвели и в разной степени завязали плоды.

Биометрические замеры были проведены в 2022 году, которые показали, что менее интенсивно росли 14 летние деревья сортов Боровинка ташкентская, Нафис на подвое 62-396. Деревья всех сортов на этом подвое достигли в среднем 2,4 м высоты и 6,1 см в диаметре штамба.

Наибольшая площадь поперечного сечения штамба отмечена у сортов Боровинка ташкентская и Нафис на подвое Арм 18. Она была в 2,1-2,6 раза выше, чем на подвое 62-396 (таблица 4).

Таблица 4 – Биометрические показатели деревьев яблони на новых выделенных подвоях (Южно-Казахстанская область, сад посадки 2008 г.)

Подвой	Высота дерева, м	Диаметр штамба, см	Площадь сечения штамба, см ²
Боровинка ташкентская			
Арм 18	2,8	9,2	66,4
Б7-35	2,7	8,7	59,4
62-396	2,0	5,7	25,5
Б16-20	2,8	8,1	51,5
Голден Делишес			
Арм 18	2,8	7,0	38,4
Б7-35	2,6	7,9	48,9
62-396	2,4	5,8	26,4
Б16-20	2,9	6,2	30,1
Нафис			
Арм18	3,7	8,8	60,7
Б7-35	3,1	7,5	44,1
62-396	2,8	6,0	28,2
Б16-20	3,4	7,7	46,5
Ренет Симиренко			
Арм 18	3,3	7,2	40,6
Б7-35	3,2	8,1	51,5
62-396	2,8	6,8	36,2
Б16-20	2,8	7,6	45,3
НСР _{0,05}	0.26		

За годы исследований самая высокая урожайность сортов яблони получена в 2008 году на 10 год после посадки. Плодоношение яблони всех сортов в динамике отражало общую тенденцию чередования высокой урожайности с последующим понижением и не зависело от подвоев.

Резкое снижение урожайности произошло на 11,12 год плодоношения (2020,2021гг), что связано с возвратными похолоданиями весной и повреждением цветочных почек. В целом на 11-13 год плодоношения более продуктивными оказались комбинации сорта Нафис на всех изучаемых подвоях, затем сорта Боровинка ташкентская на Арм 18, Б7-35 и Б16-20 (таблица 5). В последний год (2022г) отмечено наращивание урожая сорта Ренет Симиренко на подвое Арм 18 и Б7-35.

Таким образом, по результатам исследований 2019-2022гг. эффективными сорто-подвойными комбинациями яблони на юге Казахстана оказались сорта яблони Нафис, Боровинка ташкентская на карликовых подвоях Арм 18, Б7-35, Б16-20.

Заключение. Учитывая климатические условия южного Казахстана в разрезе районов, возможно, визуализировать оптимальные для региона сорто-подвойные комбинации плодовых культур.

Таблица 5 – Плодоношение сортов яблони в зависимости от подвоев

Подвои	Урожайность, ц/га				Средний показатель урожайности 2019-2022 гг., ц/га	Сумма Урожаев 2019-2022 гг., ц/га
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.		
Боровинка ташкентская						
Арм 18	482	28	137	41	68,7	206
Б7-35	457	81	146	111	112,7	338
62-396	28	70	0	82	50,6	152
Б16-20	700	23	60	41	41,3	124
Голден Делишес						
Арм 18	522	0	12	58	23,3	70
Б7-35	464	22	20	56	32,7	98
62-396	313	26	2	39	22,3	67
Б16-20	650	0	0	33	11,0	33
Нафис						
Арм 18	511	395	37	1224	518,6	1556
Б7-35	503	81	98	850	343,0	1029
62-396	368	141	26	86	84,3	253
Б16-20	843	34	66	335	145,0	435
Ренет Симиренко						
Арм 18	16	46	0	467	171,0	513
Б7-35	16	24	0	84	36,0	108
62-396	19	22	5	16	14,3	43
Б16-20	14	62	0	46	36	108
НСР _{0,05}	12,0					

А также выявленные данные позволяют подтвердить, что даже по отдельным районам может проявляться существенное различие в особенностях агротехники. Таким образом, в южных и юго-восточных регионах Казахстана имеются достаточные ресурсы солнечной радиации в естественных условиях для оптимальной приживаемости сельскохозяйственных культур. Так как садовые культуры (семечковые, косточковые, ягодные культуры и виноград) могут хорошо развиваться в условиях фотопериодизма, можно рекомендовать в данные областей выращивание плодово-ягодных культур и винограда.

Финансирование. Статья подготовлена в рамках НТП ПЦФ ВР 10764865/О.0946 «Научно-технологическое обеспечение сохранения и воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения» и ВР 10765032 «Создание сортов и гибридов плодово-ягодных, орехоплодных культур и винограда на основе достижений био и IT-технологий».

Литературы:

[1] **Клебанович, Н.В.,** Ефимова И.А., Прокопович С.Н.. Почвы и земельные ресурсы Казахстана.// Учебные материалы для студентов специальности 1-56 02 02 «Геоинформационные

системы».– Минск: БГУ, – 2016.– 46 с.

[2] **Драгавцева, И.А.** Управление продуктивностью и регулярностью плодоношения плодовых культур в Краснодарском крае в условиях сложного рельефа.// Плодоводство и виноградарство Юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010.– №6.– С. 9-14.

[3] **Драгавцева, И.А.,** Савин И.Ю., Овечкин С.В. Ресурсный потенциал земель Краснодарского края для возделывания плодовых культур.// – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – 136 с.

[4] **Abbasi, R.,** Martinez P., Ahmad R. Оцифровка сельскохозяйственной отрасли- систематический обзор литературы по сельскому хозяйству.//Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol.2. – 100042. – ISSN2772-3755. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>

[5] Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы.//Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019г.). – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019.– Т. 444 (2).

[6] **Голубятников, Л.Л.** Влияние климатических изменений на растительный покров России.//Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019г.). – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019.– Т. 444 (2).

[7] **Сытин, Г.О.,** Подковыров И.Ю. Оценка пригодности светло-каштановых почв для выращивания многолетних насаждений.// Конференция молодых ученых, – 2017.

[8] **Байшолоанов, С.С.,** Жакиева А.Р., Габбасова М.С., Чернов Д.А. Агроклиматическое районирование сельскохозяйственных культур в северном Казахстане.//Научные статьи. – Гидрометеорология и экология,– Астана, 2017.– №3.– С. 17-28.

[9] Агроклиматические ресурсы Западно-Казахстанской области.//Научно-прикладной справочник.– Под ред. С.С. Байшолоанова. – Астана, 2017.– 128 с.

[10] **Уразаева, М.В.,** Корбаева С.Б., Ушкempiрова Г.М., Жумагулова М.К., Абсатарова Д.А., Ормахаев А.М. Выращивание классических садов яблони на клоновых подвоях на юге и юго-востоке Казахстана.//Рекомендации Казахского НИИ плодовоовощеводства. – Алматы, 2020.– 25 с.

[11] **Ковтунова, Н.А.,** Ковтунов В.В., Шишова Е.А. Оценка урожайности сортов суданской травы разных групп спелости. // Аграрный вестник Урала, – 2022.– №09 (224).– С. 13–21. DOI: 10.32417/1997- 4868-2022-224-09-13-21.

[12] **Булышко, А.Е.** Агроклиматическое районирование плодовых культур с учетом изменения климата (на примере яблони).// Плодоводство,– 2022. Т.30. (1).– С. 39-45.

[13] Агроклиматические ресурсы Акмолинской области.// Научно-прикладной справочник.– Под ред. С.С. Байшолоанова. – Астана, 2017.– 133 с.

[14] **Kazybayeva, S.,** Dolgikh S., Kulzhanov S., Urazayeva M., Ushkempirova G. The organization of the virus-tested planting material production for the grape varieties of the local and foreign selection in Kazakhstan. // International Scientific Online-Conference “Bioengineering in the Organization of Processes Concerning Breeding and Reproduction of Perennial Crops”. BIO Web of Conferences 25, 01002,– 2020.– Pp.– 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202501002>

[15] **Байшолоанов, С.С.,** Павлова В.Н., Жакиева А.Р., Чернов Д.А., Габбасова М.С. Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана.// Гидрометеорологические исследования и прогнозы, – 2018.– №1 (367).– С. 168-184.

[16] **Чистяков, П.Н.,** Новикова Л.Ю. Оценка возможности продвижения на север зоны возделывания винограда на ЕТР.// Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Вклад агрофизики в решение фундаментальных задач сельскохозяйственной науки» Санкт-Петербург, 2020. – С. 276-280.

[17] **Ахматова, З.П.,** Карданов А.Р. Использование современных методов оценки климатических условий для оптимизации размещения плодовых культур.// Плодоводство и виноградарство Юга России №61(1),– 2020. DOI: 10.30679/2219-53352020-1-61-84-9.

[18] **Линько, О.В.,** Кондратьева О.В. Цифровые технологии в садоводстве.// Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.– Курган, 2021.– С. 200-203.

[19] **Уразаева, М.В.,** Корбаева С.Б., Ушкempiрова Г.М., Жумагулова М.К., Абсатарова Д.А., Ормахаев А.М.. Выращивание классических садов яблони на клоновых подвоях на юге и юго-востоке Казахстана.// Рекомендации Казахского НИИ плодовоовощеводства.– Алматы, 2020.– 25 с.

[20] **Сундырева, М.А.,** Якуба Ю.Ф., Ушакова Я.В., Ненько Н.И. Влияние

физиологического состояния сорто-подвойных комбинаций винограда на показатели урожая.// Наука Кубани, – 2016. – №4. – С. 68-75.

References:

- [1] **Klebanovich, N.V.**, Efimova I.A., Prokopovich S.N. Pochvy i zemel'nye resursy Kazakhstana.// Uchebnye materialy dlya studentov special'nosti 1-56 02 02 "Geoinformacionnye systemy". – Minsk: BGU, – 2016.– 46 st. [in Russian]
- [2] **Dragavceva, I.A.** Upravlenie produktivnost'iu i regulyarnost'iu plodonosheniya plodovykh kul'tur v Krasnodarskom krae v usloviyah slozhnogo.// Plodovodstvo I vinogradarstvo Yuga Rossii. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2010.– №6.– St. 9-14. [in Russian]
- [3] **Dragavceva, I.A.** Resursnyi potentsial zemel' Krasnodarskogo kraya dlya vozdeleyvaniya plodovykh kul'tur.// – Krasnodar: SKZNIISiV., 2005.– 136 st. [in Russian]
- [4] **Abbasi, R.**, Martinez P., Ahmad R. Ocifrovka cel'skohozyastvennoy otrasli-sistematicheskii obzor literatury po sel'skomu hozyaistvu.// SmartAgriculturalTechnology, – 2022. – Vol.2. – 100042. – ISSN2772-3755. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>
- [5] Global'nyie klimaticheskie izmeneniya: regional'niye efekty, modeli, prognozy.// Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii (g. Voronezh, 3-5 octyabrya 2019g.). – Voronezh: Izdatel'stvo "Cifrovaya poligrafya", 2019.– T. 444 (2). [in Russian]
- [6] **Golubyatnikov, L.L.** Vliyanie klimaticheskikh izmenenii na rastitel'nyi pokrov Rossii.// Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii (g. Voronezh, 3-5 octyabrya 2019g.). – Voronezh: Izdatel'stvo "Cifrovaya poligrafya", 2019.– T. 444 (2). [in Russian]
- [7] **Sytin, G.O.**, Podkovyrov I.Yu. Ocenka prigodnosti svetlo-kashtanovykh pochv dlya vyrashivaniya mnogoletnih nasazhdenii.// Conferenciya molodykh uchenykh, – 2017. [in Russian]
- [8] **Baisholanov, S.S.**, Zhakieva A.R., Gabbasova M.S., Chernov D.A.. Agroklimaticheskoe raionirovanie sel'skohozyastvennykh kul'tur v severnom Kazakhstane // Nauchnyie stat'i. – Gidrometeorologiya I ekologiya. – Astana, 2017.– №3.– St. 17-28. [in Russian]
- [9] Agroklimaticheskie resursy Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti.// Nauchno-prikladnoy spravochnik.– Pod red. S.S. Baisholanova. – Astana, 2017.– 128 st. [in Russian]
- [10] **Urazaeva, M.V.**, Korbaeva S.B., Ushkempirova G.M., Zhumagulova M.K., Absatarova D.A., Ormakhaev A.M.. Vyrashivanie klassicheskikh sadov yabloni na klonovykh podvoyakh na iuge i iugovostoke Kazakhstana. // Rekomendacii Kazakhskogo NII plodoovoshevodstva. – Almaty, 2020.– 25 st. [in Russian]
- [11] **Kovtunova, N.A.**, Kovtunov V.V., Shishova E.A. Ocenka urozhainosti sortov sudanskoii travy raznykh grupp spelosti.// Agrarnyi vestnik Urala, 2022. – №09 (224).– St. 13–21. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-224-09-13-21. [in Russian]
- [12] **Bulyuko, A.E.** Agroklimaticheskoe raionirovanie plodovykh kul'tur s uchetom izmeneniya climata (na primere yabloni).// Plodovodstvo, – 2022. T. 30. (1). – St. 39-45. [in Russian]
- [13] Agroklimaticheskie resursy Akmolinskoi oblasti.// Nauchno-prikladnoy spravochnik. – Pod red. S.S. Baisholanova. – Astana, 2017.– 133 st. [in Russian]
- [14] **Kazybayeva, S.**, Dolgikh S., Kulzhanov S., Urazayeva M., Ushkempirova G. The organization of the virus-tested planting material production for the grape varieties of the local and foreign selection in Kazakhstan. // International Scientific Online-Conference "Bioengineering in the Organization of Processes Concerning Breeding and Reproduction of Perennial Crops". BIO Web of Conferences 25, 01002, – 2020.– Pp.– 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202501002>
- [15] **Baisholanov, S.S.**, Pavlova V.N., Zhakieva A.R., Chernov D.A., Gabbasova M.S. Agroclimaticheskie resursy Severnogo Kazakhstana.// Gidrometeorologicheskiiye issledovaniya I prognozy, 2018. – №1 (367).– St. 168-184. [in Russian]
- [16] **Chistyakov, P.N.**, Novikova L.Yu. Ocenka vozmozhnosti prodvizheniya na sever zony vozdeleyvaniya vinograda na ETR.// Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferencii s mezhdunarodnym ushastiem "Vklad agrofiziki v resheniye fundamental'nykh zadach sel'skohozyaistvennoi nauki" Sankt Petersburg, 2020.– St. 276-280. [in Russian]
- [17] **Akhmatova, Z.P.**, Kardanov A.R. Ispol'zovanie sovremennykh metodov ocenki klimaticheskikh uslovii dlya optimizatsii razmesheniya plodovykh kul'tur.// Plodovodstvo i vinogradarstvo Iyga Rossii №61(1), – 2020. DOI: 10.30679/2219-53352020-1-61-84-9. [in Russian]
- [18] **Lin'ko, O.V.**, Kondratieva O.V. Cifroviye technologii v sadovodstve.// Sbornik statei po materialam Vserossiiskoi (nacional'noi) nauchno-prakticheskoi konferencii.– Kurgan, 2021.– St. 200-203.

[in Russian]

[19] **Urazaeva, M.V.**, Korbaeva S.B., Ushkempirova G.M., Zhumagulova M.K., Absatarova D.A., Ormakhaev A.M.. Vyrashivanie klassicheskikh sadov yabloni na klonovykh podvoyakh na iuge i iugo-vostoke Kazakhstana. // Rekomendacii Kazakhskogo NII plodoovoshevodstva. – Almaty, 2020. – 25 st. [in Russian]

[20] **Sundyreva, M.A.**, Yakuba Yu.F., Ushakova Ya.V., Nenko N.I. // Vliyanie fiziologicheskogo sostoyaniya sorto-podvoinykh kombinacii vinograda na pokazateli urozhaya. // Nauka Kubani, – 2016. – №4. – St. 68-75. [in Russian]

ОҢТҮСТІК ЖӘНЕ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАҚҚА ЖАРАМДЫ АЙМАҚТАРЫ

Ушкempiрова Г.М.¹, докторант

Казыбаева С.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Уразаева М.В.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

Нұрғалиев Н.Ш.², PhD

Тоқанова Ж.К.³, техника ғылымдарының магистрі

¹*«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС
Алматы қ, Қазақстан*

²*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан*

³*Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қ, Қазақстан*

Андатпа. Ғылыми жұмыстың мақсаты – Қазақстанның жеміс-жидек аймақтарында жеміс-жидек дақылдары мен жүзімді орналастырудың ғылыми негізделген ұсынысын әзірлеу. Зерттеу объектілері Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысындағы жеміс-жидек дақылдарының және жүзімдіктердің алқаптары болды. Жеміс-жидек дақылдары мен жүзімдіктер алқаптарын орналастыру бойынша материалдар жинау үшін мынадай жұмыстар жүргізілді: әдеби мәліметтерді, статистикалық мәліметтерді және экспедициялық зерттеулерді пайдалана отырып, қазіргі кезде бар алқаптар ізделді. Бау-бақша алқаптарын анықтау үшін Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс жағдайында бау-бақша саласының дамуының тиімділігіне ең көп әсер ететін биотикалық факторлардың жиынтығы анықталды. «Ауыл шаруашылығы алқаптарының құнарлылығын сақтау мен молайту ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету» нысаналы ғылыми-техникалық бағдарламасының қорытындысы бойынша Алматы, Жамбыл және Түркістан облыстарында бау-бақша дақылдарын орналастыру аймақтары анықталды. Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс облыстарында Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ғалымдарының зерттеулерінің нәтижесінде жеміс аймақтары бойынша мол материалдар жинақталған, соған сәйкес алып жатқан жерлердің бау-бақшаға жарамдылығын анықтауға болады. Алматы облысының негізгі жеміс аймақтарына тау етегі, оңтүстік-шығыс, жазық дала және аласа таулы аймақтар жатады. Жеміс-жидек дақылдары мен жүзім дақылдарының басым бөлігі келесі аудандар болып табылады: Еңбекшіқазақ (2800 га), Жамбыл (1600 га), Панфилов (400 га), Сарқанд (1200 га), Ұйғыр (1300 га), Талғар (3500 га), Қарасай (2500 га), Шонжа (1300 га), Есік (1000 га), Моловодное (900 га), Талдықорған (1500 га) Жамбыл облысында жазық және таулы аймақтар құнарлы. Жамбыл, Мерке (1300 га), Құлан (1000 га), Қордай (1500 га) және Байзақ аудандары жеміс-жидек дақылдары мен жүзім өсіруге ең қолайлы. Түркістан облысында үш жеміс зонасы бар: оңтүстік, орталық және таулы: Сарыағаш (3600 га), Сайрам (1200 га), Түлкібас (2100 га), Қазығұрт (1900 га), Төлеби (1600 га), Арыс (2200 га), Мақтаарал (1000 га), Ордабасы (700 га). Қазақстанда алғаш рет жеміс-жидек дақылдары мен жүзім өсіруге арналған бау-бақша алқаптарының ғылыми негізделген ұсынымы әзірлеу жұмыстың жаңалығы болып есептеледі.

Тірек сөздер: баққа жарамды, жемісті аймақ, жеміс-жидек дақылдары, жүзім, табиғи ресурс, ғылыми-негіздемелік ұсыныс, климаттық жағдай, жер бедері.

GARDEN-SUITABLE ZONES OF SOUTHERN AND SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

Ushkempirova G.M.¹, doctoral

Kazybayeva S.Zh.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Urazayeva M.V.¹, Master of Agricultural Sciences
Nurgaliyev N.Sh.², PhD
Tokenova Zh.K.³, Master of technical sciences

¹*LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Horticulture» Almaty city, Kazakhstan*

²*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

³*International engineering technological university, Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. The goal is to develop a scientifically based recommendation for the placement of fruit and berry crops and grapes in the fruit zones of Kazakhstan. Methodology and research methods. The objects of research were the existing plantations of fruit and berry crops and grapes in southern and southeastern Kazakhstan. To collect materials on the placement of plantations of fruit and berry crops and grapes, the following work was carried out: a search for existing plantations using literary data, statistical data and expeditionary surveys. Based on the results of the Goal Scientific and Technical Program "Scientific and technological support for the conservation and reproduction of the fertility of agricultural lands", zones for the placement of horticultural crops in the Almaty, Zhambyl and Turkestan regions were determined. In the southern and southeastern regions of Kazakhstan, as a result of research by researchers from the Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, extensive material has been accumulated on fruit zones, according to which it is possible to determine the garden suitability of lands occupied by gardens. The main fruit zones of the Almaty region are the foothill zone, the southeastern zone, the plain-steppe zone and the lower mountain zone. The most orchardable areas for most fruit and berry crops and grapes are the following areas: Enbekshikazakh (2800ha), Zhambyl (1600ha), Panfilov (400ha), Sarkand (1200ha), Uigur (1300ha), Talgar (3500ha), Karasai (2500ha), Shonzha (1300ha), Esik (1000ha), Molovodnoe (900ha), Taldykurgan (1500ha). In Zhambyl region, the plain and mountainous areas are fertile. The Zhambyl region, Merken (1300 ha), Kulan (1000 ha), Korday (1500ha) and Baizak regions are most suitable for growing fruit and berry crops. Turkestan region has three fruit zones: southern, central and mountain zone: Saryagash (3600ha), Sairam (1200ha), Tulkubas (2100ha), Kazygurt (1900ha), Tolebi (1600ha), Arys (2200ha), Maktaaral (1000ha), Ordabasinsky (700ha). Scientific novelty. For the first time in Kazakhstan, a scientifically based recommendation of orchard lands for the cultivation of fruit and berry crops and grapes has been developed.

Keywords: garden suitability, fruit zone, fruit and berry crops, grapes, natural resource, science-based recommendation, climatic conditions, relief.

ӨСІМДІ ЫНТАЛАНДЫРАТЫН ПРЕПАРАТТЫ АЛУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫ ШЫРША ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨНГІШТІГІН АРТТЫРУДА ҚОЛДАНУ

Алипина К.Б.¹, докторант

alipina_87@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5397-3215>

Кабатаева Ж.К.¹, биология магистрі

zhkabataeva@vku.edu.kz; <https://orcid.org/0000-0003-2684-0086>

Лутай С.С.², ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі

sslutai@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2238-9083>

Садыканова Г.Е.¹, биология ғылымдарының кандидаты

gulnaz.sadykanova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8676-1972>

Игисина Ж.Т.¹, биология ғылымдарының кандидаты

igisinova.j@mail.ru; <https://orsid.org/0000-0003-4508-6314>

¹ «С.Аманжолов атындағы ШҚУ» КеАҚ, Өскемен қ., Қазақстан

² «Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ» КеАҚ, Өскемен қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада сiбiр шыршасының қылқандарынан өсiмдi ынталандыратын препаратты алу технологиясы сипатталады. Препараттың жұмыс концентрациясы анықталып, шырша тұқымындағы фиторегтегіштің белсенділігі зерттелген тәжірибе схемасы баяндалады. Фиторегулятормен өңдеуден кейін шырша тұқымдарының өнгіштігіне талдау жүргізіледі. Шырша тұқымына, сiбiр шыршасының қылқандарына негізделген фиторегуляторға әсерін объективті талдау үшін өсiмдiк өсуiн үдеткiштергiң балама зауыттық нұсқалары берiледi. Әр түрлі шырша тұқымдастарының тұқымдарын биофабрикалық (зауыттық) және сiбiр шыршасының қылқандарына негізделген фиторегулятормен өңдегеннен кейін кестелер мен диаграммалар түрінде салыстырмалы талдау берiлген мәліметтерге статистикалық өңдеу жүргізілген. Қазiргi уақытта экологиялық таза препараттарды қолдану аса құнды. Өсу факторларын қолдану тұқымның топырақ өнгіштігін арттыру және көшеттердiң өсу процестерiн ынталандыру арқылы стандартты отырғызу материалының аудан бiрлiгiнен 90-98%-ға дейiн өсуiне ықпал етедi. Мақаланың қорытындысында шырша тұқымын жерге отырғызғанға дейiн өңдеудiң тиiмдiлiгi туралы қорытындылар жасалды. Сондай-ақ, шырша қылқандарына негізделген фиторегулятор ерiтiндiсiнiң тиiмдi концентрациясы туралы ұсыныстар берiледi.

Тiрек сөздер: тұқымның өнуi, шырша, өсу факторлары, биологиялық белсендi заттар.

Кiрiспе. Жiлi пайда болатын орман өрттерi мен ормандарды кесу қылқан жапырақты ормандардың азаюына әкеледi. Осыған байланысты орманды жедел қалпына келтiруге бағытталған шараларды әзiрлеу өзектi болып отыр.

Орманды сақтауға бағытталған негiзгi күш ормандарды заңсыз кесуден, сондай-ақ орман өрттерiнiң пайда болуынан қорғау болып табылады. Сондай-ақ, аймақта ормандарды қалпына келтiру шаралары жүргiзiлуде.

Орман дақылдарын отырғызу-орманды қалпына келтiрудiң негiзгi әдiстерiнiң бiрi. Ол үшін орман питомниктерiнде өсiрiлетiн жоғары сапалы отырғызу материалы қажет. Сондықтан отырғызу материалын өсiру проблемасына қазiргi заманғы ормандарды қалпына келтiру жүйесiнде үлкен көңiл бөлiнедi.

Өсiмдiктердiң өсуiн күшейту жолдарын iздеу қажет. Бұл мәселенi шешудiң бiр әдiсi - организмдердiң тiршiлiк процестерiн, яғни өсуiн жеделдететiн препараттарды енгiзу.

Бiрнеше онжылдықтар бойы ормандарды қалпына келтiру қарқынды түрде жүргiзiлiп келедi, олар өсу стимуляторларын, яғни өсiмдiктердiң өсу процестерiн басатын немесе, керiсiнше, белсендiретiн заттарды зерттеуге бағытталған. Ауыл шаруашылығында осы препараттарды қолдану ерекшелiктерiнiң сипаттамасы арнайы нұсқаулықта көрсетiлген. Алайда олардың орман шаруашылығы саласында қолданылуы әлi жеткiлiктi

зерттелмеген және эксперименттік негізде жүзеге асырылады.

Стимуляторларды зерттеу қылқан жапырақты түрлерімен шет елдерде жүргізілді (Kabar, 1990), Украинада (Белеля, 2014), Беларусь Республикасында (Lebedev, 2013) және Ресей Федерациясының әртүрлі субъектілерінде: Еуропалық бөлімде (Пентелькин, 2003; Пентельки-на, 2002; Чилимов, 1995), Сібірде (Кириенко, 2016), Қиыр Шығыста (Гуков, 2002; Острошенко, 2009; Усов, 2010).

Эксперименттік жұмыстардың нәтижелері орман шаруашылығында өсу стимуляторларын қолданудың үлкен перспективаларын көрсетті. Мұндай препараттармен алдын-ала өңделген тұқымдар өну энергиясының жоғарылауын көрсетеді. Тәжірибелер көрсеткендей, олардың зертханалық өнгіштігі де, топырақ өнгіштігі де жақсарады. Мұндай препараттардың ерітінділерін қолданған кезде тамыр түзілуі, питомникте көшеттердің өсуі белсенді болады. Нәтижесінде - питомник стандартты отырғызу материалының өнімділігін арттырады. Зерттеушілер питомниктегі көшеттер мен орман дақылдарындағы көшеттердің қауіпсіздігі өте жоғары деңгейде екенін атап өтті.

Жүргізілген зерттеулер орман шаруашылығы үшін үлкен ғылыми және ұлттық экономикалық маңызға ие, өйткені олар қылқан жапырақты ағаштарды жедел өсіру мәселесіне арналған.

В.П. Филатов биогендік өсімдік өсуін үдеткіштерге қолайсыз факторлардың әсерінен оқшауланған тіндерде және денеде пайда болатын заттарды ғана жатқызған және тек осы заттар бейімделу реакциясы процесінде оның биохимиялық қайта құрылуы кезінде ағзаның қажеттіліктеріне толық жауап береді деп санайды [13].

Биогендік өсімдік өсуін үдеткіштер бүкіл денеге әсер етеді. Бұл олардың ағзаға әсер ету ауқымының кеңдігін түсіндіреді. Тіндік препараттардың биогендік өсімдік өсуін үдеткіштері гистологиялық немесе түрлік жағынан ерекше емес. Өсімдік тектес биогенді өсімдік өсуін үдеткіштер жануарлар мен адам ағзасына әсер етеді, ал жануарлардан алынатын биогенді өсімдік өсуін үдеткіштер өсімдіктерге әсер етеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде кәдімгі шыршаның, сібір шыршасының, шығыс шыршасының тұқымдар алынды.

Тұқымдарды егуге дайындаудың негізгі түрлері: стратификация, скарификация, қарама-қарсы температурада сумен өңдеу, қарлау, сулау, арнайы өңдеу [1, 14, 15, 16].

Барлық өсімдік өсуін үдеткіштер немесе өсу реттегіштері жан-жақты жұмыс істейді, бірақ әрқайсысының өзіндік мамандануы бар.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты әртүрлі өсімдік өсуін үдеткіштерінің қылқан жапырақты тұқымдардың өнгіштігіне әсерін зерттеу бойынша зерттеудің өзекті бағыты таңдалды. Өсімдік өсуін үдеткіштер ретінде өсімдіктерге әсер ету тәсілдерімен ерекшеленетін келесі препараттар қолданылды:

1) «Эпин-экстра» - тұқымның өнуін жеделдету; жинау және трансплантациялау кезінде көшеттерді тамырлау; пісуді жеделдету және өнімділікті арттыру; жеміс пен тамырдың пайда болуын ынталандыру; өсімдіктерді аяздан, тұзданудан және басқа да стресстік жағдайлардан қорғау; пероноспорозға, қотырға, бактериозға және фузариумға төзімділік; қашуды ынталандыру арқылы әлсіреген және қартайған ескі өсімдіктерді жандандыру; нитраттардың мөлшерін азайту, ауыр металдар, радионуклидтер, пестицидтер [1, 748 б.].

2) «Цитовит» - өсімдіктердің қолайсыз өсу жағдайларына төзімділігін арттыратын, тұқымның өнуін және өсімдіктердің өсуін жеделдететін микроэлементтердің хелатталған түрлерінің кешені.

3) «Домоцвет» - жалпы ынталандырушы, жалпы нығайтатын және жалпы сауықтыру әрекетінің өсу активаторы. Өсімдіктер өміріндегі көптеген табиғи процестерді бақылайды, өзінің қорғаныс реакцияларының бүкіл тізбесін іске қосады.

4) «Сукцин қышқылы» бұл табиғи сукцин өңдеудің өнімі болып табылатын өсімдіктердің өсуі мен дамуының табиғи реттегіші (стимуляторы). Сукцин қышқылы - ақ кристалл тәрізді ұнтақ, дәмі лимон қышқылына ұқсайды. Сукцин қышқылының

өсімдіктерге пайдалы қасиеттері: өсу процестерін белсендіреді. Өнгіштік пен энергияны арттырады [1, 748 б.].

5) «Гумат+7» құрамында өсімдіктерге қол жетімді гумин және фульв қышқылдарының кешені және микроэлементтердің хелатталған кешені бар: K, S, B, MO, Mn, Cu, Co, Zn, Fe, Ca, Mg, Si, C. Өсімдіктердің өсуі мен метаболикалық процестерін белсендіреді. Қолайсыз ауа-райы мен климаттық жағдайларға дақылдардың төзімділігін арттырады.

6) «Корневин» бұл индолил май қышқылы негізінде жасалған өсімдік биостимуляторы, оның препараттағы концентрациясы 5 г/кг құрайды. Өсімдіктердің тірі тіндеріне тітіркендіргіш әсер ете отырып, препарат каллустың дамуын ынталандырады, одан кейін жаңа тамырлар пайда болады. Ылғалды топырақта арнайы затқа – гетероауксинге айналады, ол одан әрі тамыр түзудің стимуляторы ретінде әрекет етеді. Таза гетероауксинмен салыстырғанда, корневин өсімдіктерге ұзақ әсер етеді, бұл жоғары сору қабілеті бар шламдарда күшті тамыр жүйесінің дамуына көмектеседі [1, 748 б.].

Тәжірибе сызбасын іске асыруда келесі нұсқалар қолданылды:

1) Экспериментке алынған тұқымдарды калий перманганатының 0,025% сулы ерітіндісінде дәріленді. Артынан бөлме температурасында 3 күн бойы «Эпин-экстра» ерітіндісіне салынды. Осы кезеңде өмірге қабілетті тұқымдар ісініп, ыдыстың түбіне батып кетті. Бос және сапасыз тұқымдар судың бетіне қалқып шығады. Әрі қарай зерттеу үшін өмірге қабілетті тұқымдардан, әр түрде 50 тұқымы таңдалды [1, 748 б.].

2) Экспериментке алынған тұқымдарды калий перманганатының 0,025% сулы ерітіндісінде дәріленді. Содан кейін бөлме температурасында 3 күн бойы «Цитовит» ерітіндісіне салып қойылды (қолдану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес дайындалған). Осы кезеңде өмірге қабілетті тұқымдар ісініп, ыдыстың түбіне батып кетті. Бос және сапасыз тұқымдар судың бетіне қалқып шығады. Әрі қарай зерттеу үшін өмірге қабілетті тұқымдардан, әр түрде 50 тұқымы таңдалды [1, 749 б.].

3) Экспериментке алынған тұқымдарды калий перманганатының 0,025% сулы ерітіндісінде дәріленді. Содан кейін бөлме температурасында 3 күн бойы «Домоцвет» ерітіндісіне салып қойылды (қолдану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес дайындалған). Осы кезеңде өмірге қабілетті тұқымдар ісініп, ыдыстың түбіне батып кетті. Бос және сапасыз тұқымдар судың бетіне қалқып шығады. Әрі қарай зерттеу үшін өмірге қабілетті тұқымдардан, әр түрде 50 тұқымы таңдалды [1, 749 б.].

4) Экспериментке алынған тұқымдарды калий перманганатының 0,025% сулы ерітіндісінде дәріленді. Содан кейін бөлме температурасында 3 күн бойы «Сукцин» қышқылы ерітіндісіне салып қойылды (қолдану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес дайындалған). Осы кезеңде өмірге қабілетті тұқымдар ісініп, ыдыстың түбіне батып кетті. Бос және сапасыз тұқымдар судың бетіне қалқып шығады. Әрі қарай зерттеу үшін өмірге қабілетті тұқымдардан, әр түрде 50 тұқымы таңдалды [1, 749 б.].

5) Экспериментке алынған тұқымдарды «Гумат+7» (0,025% сулы ерітіндісінде дәріленді. Содан кейін бөлме температурасында 3 күн бойы «Гумат+7» ерітіндісіне салып қойылды (қолдану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес дайындалған). Осы кезеңде өмірге қабілетті тұқымдар ісініп, ыдыстың түбіне батып кетті. Бос және сапасыз тұқымдар судың бетіне қалқып шығады. Әрі қарай зерттеу үшін өмірге қабілетті тұқымдардан, әр түрде 50 тұқымы таңдалды [1, 749 б.].

6) Экспериментке алынған тұқымдарды калий перманганатының 0,025% сулы ерітіндісінде дәріленді. Содан кейін бөлме температурасында 3 күн бойы «Корневин» ерітіндісіне салып қойылды (қолдану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес дайындалған). Осы кезеңде өмірге қабілетті тұқымдар ісініп, ыдыстың түбіне батып кетті. Бос және сапасыз тұқымдар судың бетіне қалқып шығады. Әрі қарай зерттеу үшін өмірге қабілетті тұқымдардан, әр түрде 50 тұқымы таңдалды [1, 749 б.].

7) калий перманганатының ерітіндісінде дезинфекциядан кейін Экспериментке алынған тұқымдарды тазартылған суға малынған (бақылау).

Кейіннен тұқымдар стратификацияланды, өйткені тұқымның тыныштығы әдетте 30-120 күн бойы 1-50⁰ С температурада, мол аэрация мен ылғалдылықта сақталғаннан кейін бұзылады. Бұл әдіс белгілі бір дәрежеде табиғи қысқы жағдайларды қайталайды. Ол үшін тұқымдар дымқыл шүберек қабаттары арасында оралып, түтіктерге салынып, тоңазытқышта 40⁰ С температурада 90 күн сақталды.

Тұқымның дамуын тоқтатпас үшін стратификация процесі кезінде субстарт құйылған дәкенің кеуіп кетпеуін немесе шамадан тыс суланып, сазданбауын қадағалап отырдық. Тұқымдар мезгіл-мезгіл, 1-2 аптада бір рет көгеру мен шіріктің пайда болуына тексерілді. Қажетті ылғалдылықты сақтау үшін дәке мезгіл-мезгіл сумен суланады.

Нәтижелер және талқылау. Тұқымдарды егу алдында топырақты дайындау қолмен жүргізілді. Шырша тұқымдары 2-3 см тереңдікке дейін себілді.

№1 тәжірибеде биофабрикалық өсімдік өсуін үдеткіштердің шырша тұқымдарының өнгіштігіне әсері зерттелді.

Бақылауда көшеттердің пайда болу кезеңі 8 аптаға дейін созылды, ал өскіндердің саны 43-ке тең.

1-кестеден кәдімгі шыршаның тұқымын өңдеу кезінде алғашқы өскіндердің ең көп саны -38 немесе 76% «Гумат +7» өңделген тұқым отырғызғаннан кейін 2-ші аптада пайда болды, ал өскіндердің пайда болуының бүкіл кезеңі ең көп дегенде 5 аптаға созылды. Өскен тұқымдардың саны - 49 (98%) (1-Кесте).

1-кесте – Биофабрикалық өсімдік өсуін үдеткіштердің кәдімгі шырша тұқымдарының себу өнгіштігіне әсері

№	Өсімдік өсуін үдеткіштердің атауы	Көшеттердің пайда болу уақыты, апталар								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Барлығы
1	«Эпин-экстра»	-	30	10	6	3	-	-	-	49
2	«Цитовит»	-	28	8	8	2	-	-	-	46
3	«Домоцвет»	-	34	8	4	-	-	-	-	46
4	«Сукцин қышқылы»	-	37	6	4	1	-	-	-	48
5	«Гумат+7»	-	38	5	6	-	-	-	-	49
6	«Корневин»	-	33	6	1	3	4	-	-	47
7	Бақылау	-	20	6	3	1	5	2	6	43

Осылайша шырша тұқымдарын егу алдында «Гумат+7» өсімдік өсуін үдеткіштерімен дәрілеуді ұсынуға болады.

2-кестеде бейнеленгендей шығыс шыршасының тұқымдарын өсімдік өсуін үдеткіштерімен өңдегенде, алғашқы өскіндердің ең көп саны 36 немесе 72% отырғызудан кейінгі 2-ші аптада «Гумат+7» мен тұқымдарды дәрілеу нәтижесінде пайда болды, ал бүкіл өскін шығу кезеңі 5 аптаға созылды. Өскен тұқымдардың саны - 49 (98%).

2-кесте – Өсімдік өсуін үдеткіштерінің шығыс шыршасының тұқымдарының өнгіштігіне әсері

№	Өсімдік өсуін үдеткіштердің атауы	Көшеттердің пайда болу уақыты, апталар								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Барлығы
1	«Эпин-экстра»	-	26	10	8	4	-	-	-	48
2	«Цитовит»	-	30	11	8	-	-	-	-	49
3	«Домоцвет»	-	27	15	6	1	-	-	-	49
4	«Сукцин қышқылы»	-	33	9	5	-	-	-	-	47
5	«Гумат+7»	-	36	7	6	-	-	-	-	49
6	«Корневин»	-	29	10	3	4	-	-	-	46
7	Бақылау	-	23	2	7	3	3	4	2	44

Осылайша «Гумат +7» өсімдік өсуін үдеткіштерімен өңделген өсімдіктер ең жақсы нәтиже көрсетті. «Сукцин қышқылы» және «Эпин-экстра» үдеткіштерімен өңделген сібір

шыршасының тұқымдары өте жақсы нәтиже көрсеткенін 3 кестеден көруге болады.

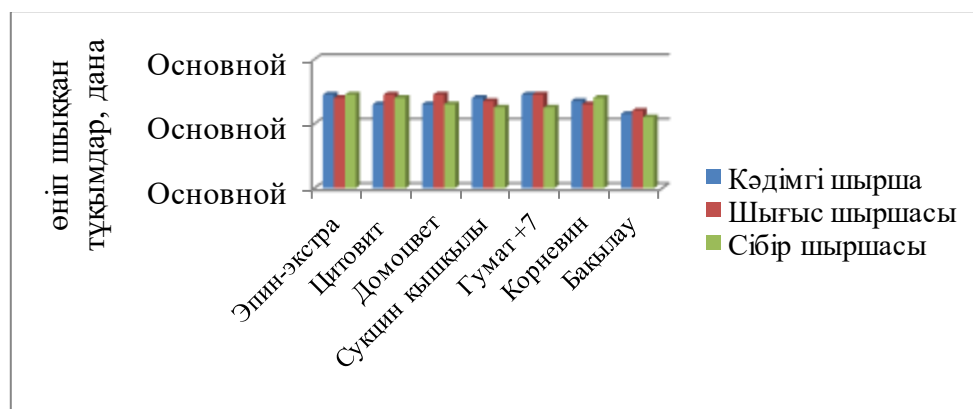
Алғашқы өскіндердің ең көп саны - 35-36 немесе 71-72% отырғызылғаннан кейін 2 аптадан соң пайда болды, ал бүкіл өну кезеңі 5 аптаға созылды.

Бақылауда көрсетілген уақыт ішінде алғашқы өскіндердің саны - 42, ал өскіндердің өну кезеңі 8 аптаға созылды. Осылайша «Эпин-экстра» мен «Сукцин қышқылы» өсімдік өсуін үдеткіштерпен өңделген тұқымдар жақсы нәтиже көрсетті.

3-кесте – Өсімдік өсуін үдеткіштерімен сібір шыршасы тұқымының өнуіне әсері

№	Өсімдік өсуін үдеткіштерінің атауы	Көшеттердің пайда болу уақыты, апталар								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Барлығы
1	Эпин-экстра	-	35	9	2	3	-	-	-	49
2	Цитовит	-	29	10	2	6	1	-	-	48
3	Домоцвет	-	33	9	4	-	-	-	-	46
4	Сукцин қышқылы	-	36	6	4	3	-	-	-	49
5	Гумат+7	-	27	9	5	3	1	-	-	45
6	Корневин	-	30	7	6	5	-	-	-	48
7	Бақылау	-	21	3	5	4	4	3	2	42

Алынған мәліметтер көрсеткендей, тұқымдарды биофабрикалық өсімдік өсуін үдеткіштерпен өңдеу шырша тұқымдарының өну кезеңіне оң әсер етті. Тұқымдарды өсімдік өсуін үдеткіштермен өңдегенде, өскіндер саны бақылаудағы тұқымдардың өну санынан жоғары болды. Өсімдік өсуін үдеткіштермен өңделген тұқымдардың өнуін салыстыру кезінде 1-суретте көрсетілгендей «Гумат+7» айтарлықтай жақсы нәтиже көрсетті.



1-сурет – Әр түрлі өсімдік өсуін үдеткіштердің шырша тұқымдарының өнгіштікке әсер ету нәтижелері

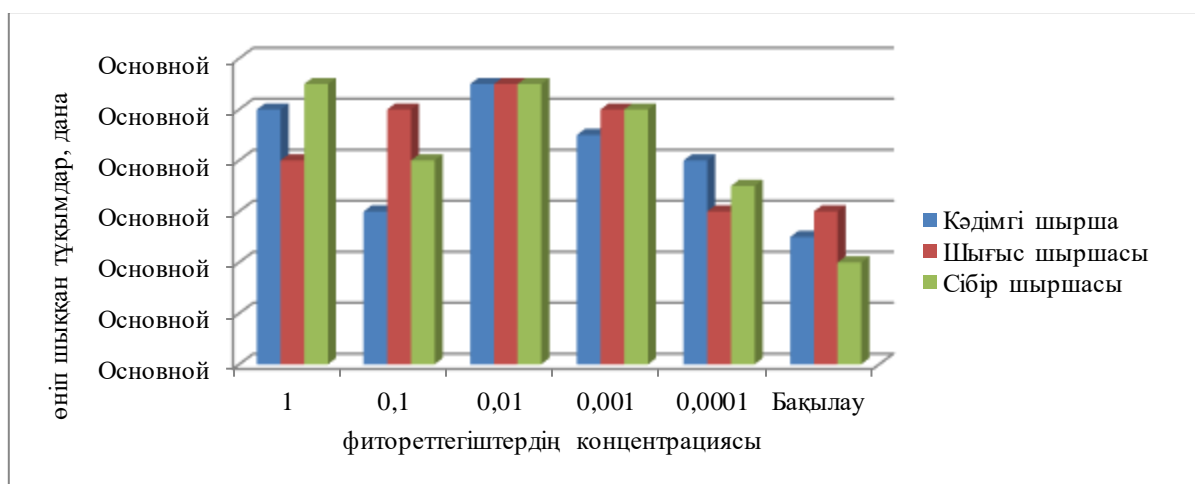
Өсімдік өсуін үдеткіштермен өңделген кәдімгі шыршаның, шығыс шыршасының, сібір шыршасының тұқымдары жоғары өнгіштігін көрсетті 90-98%, бақылауда 84-88%. Шырша өскіндері 2-суретте көрсетілген.

2-суреттен кәдімгі шыршаның тұқымдарын өсімдік өсуін үдеткіштермен өңдегеннен кейінгі нәтижесін көруге болады, өсімдік өсуін үдеткіштермен өңделген тұқымдардың өскіндері бақылаудағы өскіндердің мөлшеріне қарағанда әлдеқайда үлкен. №2 - тәжірибеде сібір шыршасының қылқандарынан жасалған фитореттегіштің шырша тұқымдарының өнгіштігіне әсері зерттелді. Бұл тәжірибеде сібір шыршасының қылқандары негізінде жасалған фитореттегіштің кәдімгі шырша, шығыс шыршасы және сібір шыршасы тұқымдарының өнуіне әсерін зерттеп, келесі нәтижелерге қол жеткіздік.



2-сурет – Кәдімгі шырша тұқымдарының өсімдік өсуін үдеткіштермен өндегеннен кейінгі нәтижесі: 1) «Эпин-экстра», 2) «Цитовит», 3) «Домоцвет», 4) «Сукцин қышқылы», 5) «Гумат+7», 6) «Корневин», 7) Бақылау

Сібір шыршасының қылқандары негізінде алынған фитореттегіштің әртүрлі концентрациясының кәдімгі шырша тұқымдарының өнуіне әсер ету нәтижелері кестеде 3-суретте келтірілген.



3-сурет – Сібір шыршасының қылқандары негізінде алынған фитореттегіштің әр түрлі концентрацияларының тұқымдардың өнуіне әсері

3-суреттегі деректер сібір шыршасының қылқандары негізінде алынған фитореттегішпен өңделген кәдімгі шыршаның, шығыс шыршасының, сібір шыршасының тұқымдарының өнгіштігі 88-98%, бақылауда 84-88% көрсеткенін байқауға болады.

Қорытынды. «Эпин-экстра», «Цитовит», «Домоцвет», «Сукцин қышқылы», «Гумат+7», «Корневин» ерітінділерін екі, үш айлық стратификациямен бірге қолдану шырша тұқымдарының өнуін ынталандырады. Шырша тұқымдарын егуге дайындаудың ең тиімді әдісі оларды биофабрикалық өсімдік өсуін үдеткіштер ерітінділерде 2 ай ішінде стратификациялау болып табылады. Мұндай дайындық тұқымдардың ертерек (2-3 апта) бір уақытта өнуіне мүмкіндік береді. Өсімдік өсуін үдеткіштермен өңделген кәдімгі шырша, шығыс шыршасы және сібір шыршасының тұқымдары бақылаумен салыстырғанда өнгіштігі жоғары және өскіндердің қарқынды өсуі (98%) байқалды. Өсімдік өсуін үдеткіштерді қолдану тұқымның топырақ өнгіштігін, өскіндердің өсу процестерін ынталандыруды арттыру арқылы стандартты отырғызу материалының аудан бірлігінен шығуының 90-98%-на дейін ұлғаюына ықпал етеді, бұл тұқым шығынын

азайтуға мүмкіндік береді. Кәдімгі шыршаның, шығыс шыршасының және сібір шыршасының тұқымдарын, сібір шыршасының қылқандары негізінде жасалған фитореттегіштің 0,01% концентрациясымен өңдеу кезінде жақсы өнгіштікке әкелетіні байқалды.

Қылқан жапырақты ағаштардың өну мерзімін қысқарту және өнген тұқымдарының санын көбейту үшін, сондай-ақ өміршең көшеттер алу үшін жерге тұқым отырғызбас бұрын биофабрикалық өсімдік өсуін үдеткіштер (Гумат+7) және сібір шыршасының қылқандары негізінде алынған фитореттегішті (0,01% концентрациясында) пайдалану ұсынылады.

Әдебиеттер:

[1] **Alipina, K.**, Lutay S., Vorobyev A. Increases of germination of fir-tree seeds with using of modern innovative techniques. // Materials of International Scientific and Practical Conference «Green economy is the future of humanity». Ust'-Kamenogorsk, – 2014. – С. 745-754.

[2] **Уханов, В.В.** Род 7. Larix Mill. – Лиственница // [Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции.](#), – 1949. – Т. 1. – С. 165-170.

[3] **Романов, Е.М.** Выращивание семян древесных растений: биоэкологические и агротехнические аспекты / Е.М.Романов, - Йошкар-Ола, Мар ГТУ, 2000. – 500 с.

[4] **Меледина, Л.А.** Зависимость роста культур ели от вида и возраста посадочного материала // Интенсификация выращивания лесопосадочного материала. Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. (Йошкар-Ола, 11-13 сент. 1996 г.) - Йошкар-Ола., – 1996. – С. 206-207.

[5] **Бабич, Н.А.** Рост культур сосны и ели в первые годы после посадки // Материалы научно-технической конференции Львовского ЛТИ. Львов, – 1987. – С.7-11.

[6] **Правдин, Л.Ф.**, Правдин Л.Ф., Ростовцев С.А. Влияние происхождения семян ели обыкновенной на рост культур из них // Лесоведение, – 1980. – №6. – С. 3-10.

[7] **Лапин, П.И. и др.** Роль интродукции в повышении продуктивности и улучшении состава лесных насаждений // Интродукция лесных пород, – 1979. – С.3-15.

[8] **Куркина, Ю.Н.** Повышение посевных качеств семян бобовых культур под действием регуляторов роста // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки, – 2009. – №11(66), вып.9/2. – С. 10-13.

[9] **Исаченко, Х.М.** Наставление по выращиванию семян в лесных питомниках / Х.М.Исаченко, – Ленинград: Гослестехиздата, –1947. – 37 с.

[10] **Мамонов, Н.И. и др.** Влияние биостимуляторов на посевные качества семян и рост семян ели обыкновенной // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. Воронеж, – 1976. – С.74-79.

[11] **Вакуленко, В.В.**, Шаповал О.А. Регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве // Плодородие, – 2001. – №2. – С. 23-24.

[12] **Станко, С.А.**, Костяновский Р.Г. Новые биорегуляторы. Экспрессия амилазы при прорастании семян пшеницы // Изв. РАН. Сер. Биол., – 1992. – №5. – С.716-723.

[13] **Филатов, В.П.** Тканевая терапия (Лечение биогенными стимуляторами) / В.П. Филатов, Ташкент: Госиздат УзССР, – 1948. – 208 с.

[14] **Николаева, М.Г.** Физиология глубокого покоя семян / М.Г. Николаева, – Л.: Наука, 1967. – 206 с.

[15] **Николаева, М.Г.** Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, – Л.: Наука, – 1985. – 348 с.

[16] **Николаева, М.Г.** Роль температуры и фитогормонов в нарушении покоя семян / М.Г. Николаева, – Л.: Наука, – 1981. – 159 с.

References:

[1] **Alipina, K.**, Lutay S., Vorobyev A. (2014) Increases of germination of fir-tree seeds with using of modern innovative techniques. // Materials of International Scientific and Practical Conference «Green economy is the future of humanity». Ust'-Kamenogorsk. p. 745-754.

- [2] **Uhanov, V.V.** (1949) Rod 7. Larix Mill [Larix Mill. – Larch]// Listvennica. Derev'ja i kustarniki SSSR. Dikorastushhie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlja introdukcii, vol. 1, pp. 165-170.
- [3] **Romanov, E.M.** Vyrashhivanie sejancev drevesnyh rastenij: bioekologicheskie i agrotehnicheskie aspekty [Cultivation of seedlings of woody plants: bioecological and agro-technical aspects] / E.M.Romanov, - Joshkar-Ola, Map GTU, 2000, p.500. [In russian]
- [4] **Meledina, L.A.** (1996) Zavisimost' rosta kul'tur eli ot vida i vozrasta posadochnogo materiala [Dependence of spruce crop growth on the type and age of planting material] // Intensifikacija vyrashhivaniya lesoposadochnogo materiala. Tez.dokl. Vseros.nauch.-prakt.konf. (Joshkar-Ola, 11-13 sent. 1996 g.) - Joshkar-Ola, pp. 206-207.
- [5] **Babich, N. A.** (1987) Rost kul'tur sosny i eli v pervye gody posle posadki [Growth of pine and spruce in the first years after planting] // Materialy nauchno-tehnicheskoy konferencii L'vovskogo LTI. L'vov, pp.7-11.
- [6] **Pravdin, L.F.**, Pravdin L.F., Rostovcev S.A. (1980) Vlijanie proishozhdenija semjan eli obyknovennoj na rost kul'tur iz nih [Influence of Common Spruce Seed Origin on Crop Growth] // Lesovedenie, №6, pp. 3-10.
- [7] **Lapin, P.I.**, (1979) i dr. Rol' introdukcii v povyshenii produktivnosti i uluchshenii sostava lesnyh nasazhdenij [The role of introduction in increasing productivity and improving the composition of forest plantations] // Introdukcija lesnyh porod, pp.3-15.
- [8] **Kurkina, Ju.N.**, (2009) Povyszenie posevnyh kachestv semjan bobovyh kul'tur pod dejstviem reguljatorov rosta [Improvement of seed quality of legume crops under the influence of growth regulators] // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Estestvennye nauki, №11(66), vol.9/2, pp. 10-13.
- [9] **Isachenko, H.M.** Nastavlenie po vyrashhivaniyu sejancev v lesnyh pitomnikah [Guidelines for the cultivation of seedlings in forest nurseries] / H.M.Isachenko, – Leningrad: Goslestehizdata, 1947, p. 37. [In russian]
- [10] **Mamonov, N.I.** i dr. (1976) Vlijanie biostimuljatorov na posevnye kachestva semjan i rost sejancev eli obyknovennoj [Effect of Biostimulants on Seed Quality and Seedling Growth of Common Spruce] // Genetika, selekcija, semenovodstvo i introdukcija lesnyh porod. Voronezh, pp.74-79.
- [11] **Vakulenko, V.V.**, Shapoval O.A. (2001) Reguljatory rosta v sel'skohozjajstvennom proizvodstve [Growth regulators in agricultural production] // Plodorodie, №2, pp. 23-24.
- [12] **Stanko, S.A.**, Kostjanovskij R.G. (1992) Novye bioreguljatory. Jekspressija amilazy pri prorastanii semjan pshenicy [New bioregulators. Amylase expression in wheat seed germination] // Izv. RAN. Ser. Biol, №5, pp.716-723.
- [13] **Filatov, V.P.** Tkanevaja terapija (Lechenie biogennymi stimuljatorami) [Tissue therapy (Treatment with biogenic stimulants)] / V.P. Filatov, Tashkent: Gosizdat UzSSR, 1948, p. 208. [In russian]
- [14] **Nikolaeva, M.G.** Fiziologija glubokogo pokoja semjan [Physiology of deep seed dormancy] / M.G. Nikolaeva, – L.: Nauka, 1967, p. 206. [In russian]
- [15] **Nikolaeva, M.G.** Spravochnik po prorashhivaniyu pokojashhihsja semjan [Handbook for germinating dormant seeds] / M.G. Nikolaeva, – L.: Nauka, 1985, p. 348. [In russian]
- [16] **Nikolaeva, M.G.** Rol' temperatury i fitogormonov v narushenii pokoja semjan [The role of temperature and phytohormones in seed dormancy disruption] / M.G. Nikolaeva, – L.: Nauka, – 1981, p.159. [In russian]

ИННОВАЦИОННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТИМУЛИРУЮЩЕГО РОСТ ПРЕПАРАТА И ПРИМЕНЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЕЛИ

Алипина К.Б.¹, докторант

Кабатаева Ж.К.¹, магистр биологии

Лутай С.С.², магистр сельскохозяйственных наук

Садыканова Г.Е.¹, кандидат биологических наук

Игисина Ж.Т.¹, кандидат биологических наук

¹ НАО «ВКУ им.С.Аманжолова», г. Усть-Каменогорск, Казахстан

² НАО «ВКТУ им.Д.Серикбаева», г. Усть-Каменогорск, Казахстан

Аннотация. В статье описана технология получения ростостимулирующего препарата на основе хвои ели сибирской. Определена рабочая концентрация препарата и предоставлена в виде таблицы. Расписана схема опыта по которой изучалась активность фиторегулятора на семенах ели. Проводился анализ всхожести семян ели после обработки фиторегулятором. Для объективного анализа действия на семена ели, фиторегулятора на основе хвои ели сибирской были даны альтернативные заводские варианты стимуляторов роста. После обработки семян различных пород ели биофабричными (заводских) и фиторегулятором на основе хвои ели сибирской проводилась статистическая обработка данных, по которым был дан сравнительный анализ в виде таблиц и диаграмм. Использование современных экологически безопасных препаратов, является ценным в наше время. Использование ростовых факторов способствует увеличению до 90-98% выхода стандартного посадочного материала с единицы площади, за счет повышения почвенной всхожести семян и стимуляции ростовых процессов рассады. В заключении статьи были сделаны выводы об эффективности обработки семян ели до их высадки в грунт. Так же были даны рекомендации эффективной концентрации раствора фиторегулятора на основе хвои ели.

Ключевые слова: прорастание семян, ель, факторы роста, биологически активные вещества.

INNOVATIVE BIOTECHNOLOGY OF A GROWTH-PROMOTING PREPARATION AND ITS APPLICATION IN ENHANCING THE GERMINATION OF SPRUCE SEEDS

Алипина. К.Б.¹, Doctoral
Кабатаева Ж.К.¹, Master of Biology
Лутай С.С.², Master of Agricultural Sciences
Садыканова Г.Е.¹, Candidate of Biological Sciences
Игисинова Ж.Т.¹, Candidate of Biological Sciences

¹ *NJSC «S. Amanzholov East Kazakhstan University», Ust-Kamenogorsk city, Kazakhstan,*
² *NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University», Ust-Kamenogorsk city, Kazakhstan*

Annotation. The article describes the technology of obtaining a growth-stimulating preparation based on Siberian spruce needles. The scheme of experiment according to which the activity of phytohormone on seeds of spruce was studied is given. Analysis of spruce seeds germination after treatment with phytohormone was carried out. For objective analysis of the effect on the seeds of spruce, phytohormone based on Siberian spruce needles were given alternative factory versions of growth stimulants. After treatment of seeds of various spruce species with biofactory (factory) and phytohormone based on Siberian spruce needles, statistical processing of data was carried out, for which a comparative analysis in the form of tables and charts was given. The use of modern environmentally safe preparations, is valuable in our time. The use of growth factors increases up to 90-98% of the yield of standard planting material from a unit area by increasing the soil germination of seeds and stimulation of growth processes of seedlings. In the conclusion of the article the conclusions about the efficiency of spruce seeds treatment before their planting in the ground were made. Also, recommendations were given for the effective concentration of the solution of phytohormone based on spruce needles.

Keywords: germination of seeds, fir-tree, growth factors, biologically active agents.

EFFECT OF WIND AND HYDROTHERMAL REGIMES OF SAND DUNE ON MOBILITY OF RELIEF FORMS

Naushabayev A.K., PhD, Associate Professor
askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-8291-265X>

Oralbai A.D., 2nd year undergraduate student
Sunny.Oralbay@mail.ru

Dosmanbetov D.A., PhD, Junior Researcher
daniyar.dosmanbetov@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-8695-5091>

Rsymbetov B.A., PhD, Junior Researcher
rsymbetov_bekzat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0746-0187>

Songulov E.E., Junior Researcher
songulov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0066-2103>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Kazakhstan

Annotation. The sandy pastures around the world are most often used year-round for cattle breeding. Here, desert sandy soils (Arenosols), which have become widespread, unlike the others, even with a short-term anthropogenic load, easily lose the texture of the surface horizon, which, under conditions of high wind activity, in a short time (5-7 years) turn into mobile sands and, with in the absence of work to fixing them, they quickly expand into hilly dunes. Due to the lack of vegetation in them, the processes of deflation and the appearance of foci of winding are rapidly developing. Such foci were formed in the Southern Balkhash region as a result of the intensive use of woody plants by local residents as a source of fuel and daily cattle passing. They thereby became, on the one hand, the "conductor" of desertification, and on the other hand, its victim. To restore the fertility of such formations, we wanted to understand first of all how dunes are created and how they undergo changes over time. Therefore, we studied the influence of the wind regime on the seasonal changes in their landforms, considering the wind and hydrothermal regimes. It has been established that the bare surface of sand dunes is strongly heated during the summer months, up to 45.0-46.0°C in its windward part and up to 47.2 and 52.0°C in the leeward part. And the humidity of the upper layer of a sand dune at the end of summer drops to a critical level (0.26%), which, under conditions of wind activity and aridity of the local climate, leads to the movement of sand masses by the wind from its windward to leeward part. This, in turn, in combination creates unfavorable conditions for the survival of plants.

Keywords: sand dune, anthropogenic degradation, hydrothermal regime, wind regime

Introduction. Sandy soils cover about 900 million hectares worldwide, especially in arid and semi-arid regions. They occur in all climatic conditions and in several soil orders (mainly Alfisols, Entisols, Inceptisols, Spodosols, Ultisols) [1]. According to the World Soil Reference Base (2014), deep sandy soils are included in the Arenosols group. They, including moving sands with active dunes, have a total area of about 1300 million hectares, which is 10% of the land surface [2]. These soils, due to the growth of the world population and urbanization, are increasingly being used to provide our society with food and feed [3]. Arenosols from arid and semi-arid areas with an average annual rainfall of less than 300 mm are mainly used in extensive pasture systems. Flowability, poor nutrient retention and high erodibility are serious limitations to the use of Arenosols in arid areas. In cases of uncontrolled grazing and the destruction of natural vegetation, they can be easily destabilized [4-6]. Therefore, at present, the main problems lie in understanding the changes in sandy soils and their processes under conditions of intensive agricultural activity and climate change [3]. The soils of sandy pastures, even with a short-term anthropogenic load, easily lose the texture of the surface horizon, which, under conditions of

high wind activity, in a short time (5-7 years) turns them into finely hilly sand dunes with blowout basins. And with their long existence, they expand and turn into larger medium- and large-hilly forms. In the absence of work to fix them, they quickly expand, filling up the areas adjacent to them. In Kazakhstan, this is especially pronounced in the sandy pastures of Kyzylkum, Moyinkum and the Southern Balkhash region. They often become satellites of many settlements and stationary field camps of peasant farms, significantly worsening their socio-economic situation [7]. In this connection, the development of a technology for restoring the fertility of sand dunes requires the study of seasonal changes in their landforms depending on the wind and hydrothermal regimes.

Recently, progress has been made in numerical modeling of the shape of sand dunes [8-9]. This range of development does not mean that field research is now redundant. For linear dunes, careful observations of individual dunes have provided important data on how dunes develop. The paradigm of studying the geomorphology of desert dunes over time was that good quality empirical data on wind flow and sand flow would allow us to understand how dunes are created and retain their shape [10]. Our working hypothesis is to evaluate the geomorphology of the newly formed sand dunes over time in combination with their hydrothermal regime in order to better understand and manage them.

Materials and methods. The small-hilly sand dune selected for study is located within the Southern Balkhash region (Figure 1). Object coordinates N44°33'54", E076°41'12". It was formed not so long ago on the territory of the parking lot of the Tarshelov farm, which is engaged in transhumant animal husbandry. There is no vegetation on the surface of the sand dune due to the daily cattle drive. Its surface is in a mobile state. The height of the dune from the base is 5m, and the area is $20 \times 15 = 300 \text{m}^2$.

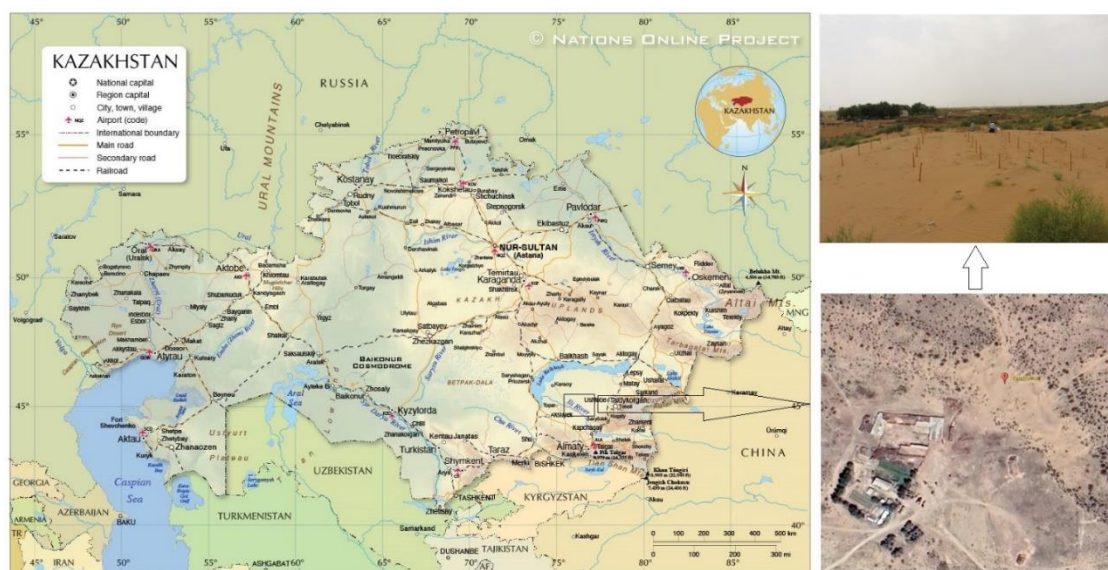


Figure 1 – Small-hilly sand dune on the farm

Determination of the field humidity and temperature of the sand dune was carried out on the selected erosion and deposition zones from depths of 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 and 80-100 cm. The samples were taken in triplicate in aluminum weighing bottles, and the field humidity was determined in them by the thermostatic-weight (Gravimetric method) method [11]. Temperature determination was carried out by measuring depths of 0, 20, 40, 60, 80, 100 cm with a portable thermometer on clear sunny days at 13⁰⁰ Nur-Sultan time in the middle of each month from April to October [12].

A field study of the seasonal dynamics of changes in the sand dune relief forms was carried out in the first decade of March-October. The identification of denudation, transitional and accumulative zones of a mobile dune was carried out. The nature of the dynamics of sand

blowing in the selected zones was determined using wooden pegs (53 pieces), the centers of which were marked with a zero mark, to which the slats deepened into the sand. Falling asleep (+) or vice versa blowing out (-) of the latter was recorded from the zero mark. The distance between the wooden sticks is 2m, and between the rows is 3m.

The southern Balkhash region is located in the desert zone, which is characterized by extreme dryness and sharp continentality. Here, the degree and intensity of deflationary processes on anthropogenically degraded desert sandy pastures is determined by meteorological indicators. According to the Bakanas meteorological station [13], the average annual air temperature in 2020 and 2021 averages 10.2°C. The temperature of the coldest month of January, respectively, for the above years is -4.3 and -14.2°C, and the hottest month of July is ~27°C. The maximum temperatures rise to 26.1 and 27.8°C, respectively, while the minimum temperatures decrease to -11.1 and -14.2°C (Figure 1). Such fluctuations in temperature amplitude indicate the extreme continentality of the climate. The average annual precipitation is low. Only 144.7mm in 2020 and 191.8mm in 2021. More than 50 - 60% of precipitation falls in the winter-spring periods of the year. During the summer months, the relative humidity is very low. Its value in 2020 is on average 16.3%, and in 2021 - 14.4%.

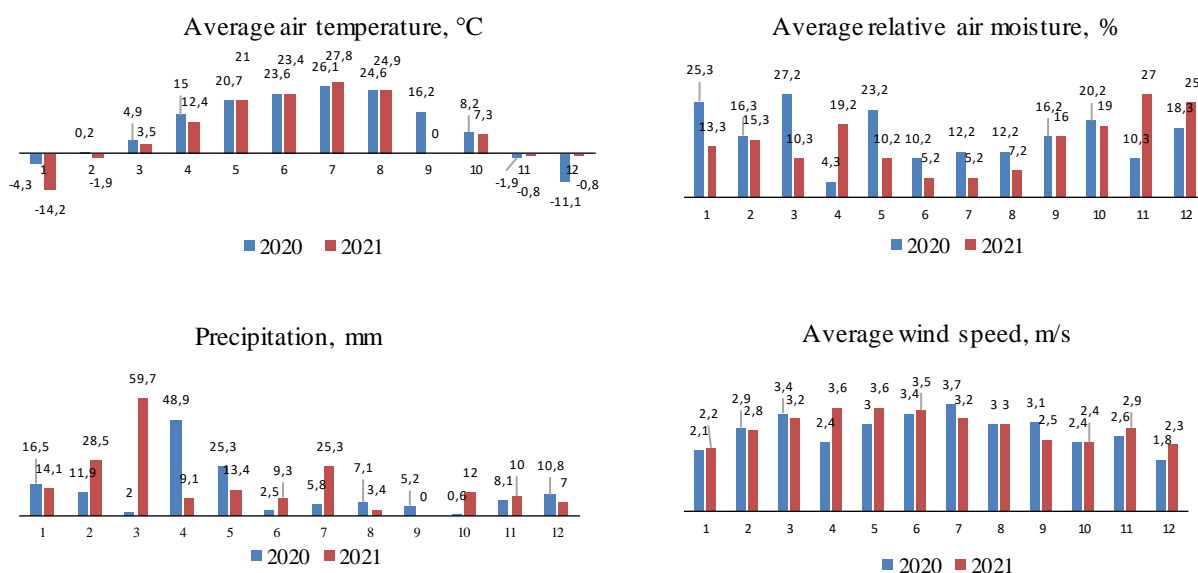


Figure 2 – Climatic indicators of the study area

The deltas and valleys of the Ili River, and the southern coast of Lake Balkhash are the most prone to dust and sand storms. The most frequent storms were observed at the Bakanas meteorological station (Ili river valley). In the deserts of the Southern Balkhash region, the transfer of sand and dust particles occurs mainly in the eastern (E), northeastern (NE) and southeastern (SE) directions [14], which is confirmed by meteorological data (Figure 2).

In 2020 and 2021, the number of windless days was 62%. The average annual wind speed reaches 2.8-2.9 m/s with a maximum in the summer months (3.2-3.7 m/s).

Results and Discussion. Measurement of the temperature of a moving sand dune in the spring-summer months showed that the upper root zone (0-20 cm) of sand, especially its surface, is very hot in the summer months (Figure 3).

The reason for this is the high air temperature (23.4-27.8°C) during this period, low average relative humidity (5.2-7.2%), low precipitation, as well as the aeolian regime of the prevailing N and NE winds. The thermal regime of the May sand is characterized by similar values (23.4°C in the windward and 24.0°C in the leeward), especially its upper thickness (0-60cm).

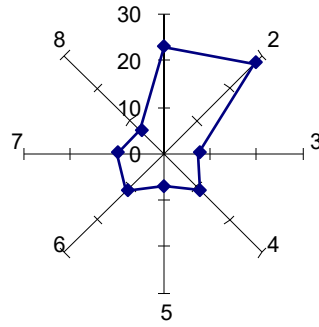


Figure 3 – Frequency of wind directions and calms, 2020-2021, %

But with the onset of June, due to an increase in air temperature, there is a sharp differentiation in the surface temperature (45.0 in the windward and 47.2°C in the leeward) of the sand dune. A sharp decrease in surface temperature to 38.5°C in the windward and to 39.1°C in the leeward part is observed in the month of July. This is due to the moistening of the surface of the sand dune by short-term precipitation, which fell in July in the amount of 25.3 mm (Figure 1).

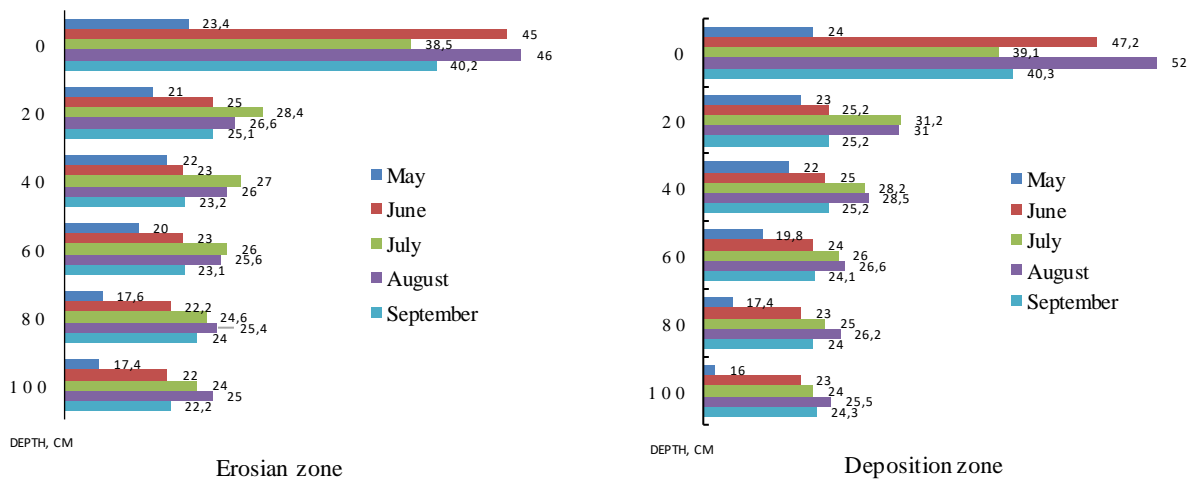


Figure 4 – Temperature of moving sand in the experimental area, °C

In August, there is a strong heating of the surface of the sand dune up to 46.0°C in the windward and up to 52.0°C in the leeward parts. In September, a slight weakening of thermal indicators (18.5°C) and an increase in the average relative humidity of the air almost twice (16.0%) compared to the previous month (7.2%) contribute to a slight drop in the surface temperature of the sand dune to 40.2°C. In the root layer (20 cm) of the sand dune, the sand of the leeward part was heated more than the windward part. At this depth, maximum temperatures were observed in the summer months. In July, in the windward part of the sand dune, the sand temperature was 28.4°C, while in the leeward part it reached 31.2°C with an air temperature of 27.8°C, a relative humidity of only 5.2%, and an average speed wind 3.2 m/sec. In August, at a depth of 20 cm, high temperatures in the leeward zone of the sand dune remain (31.0°C), and in the windward zone they decrease from 28.4 to 26.6°C. This suggests that the leeward part of the sand dune, due to the prevailing winds blowing at an average speed of 3.0-3.2 m/s, as well as a very small amount of precipitation (3.4 mm) and high air temperature (24.9°C) is subject to desiccation and intense heat (especially during the high solstice).

In September, the temperature of the sand dune at the above depth drops to the same values (25.1°C). Even deeper at a depth of 40cm in May the temperature was 22.0°C. In the next month (June), there is a gradual increase in the thermal regime, reaching 23.0°C in the windward and 25.0°C in the leeward. In July, the value of the indicator reaches its maximum values (27.0-

28.2°C). Then in August there is a slight decrease in the temperature of the sand in the windward part of the dune by 1.0°C, while in its leeward part it remains at the level of the previous month (28.5°C). Here I would like to note that with depth there is a natural tendency for the temperature of the sand to decrease both in the windward and leeward parts of the sand dune. In the late autumn and early summer months, at a depth of 60 cm of the sand dune, the temperature of the sand showed practically the same values, especially in July (26.0°C). A further increase in sand temperature is observed in August (26.6°C) in the leeward part, and in the windward, on the contrary, a decline (25.6°C). Even deeper high value is characterized not by July temperatures, but by August ones, amounting to 25.4°C in windward and 26.2°C in leeward. Marked are observed in the meter depth of the sand dune.

The study of the hydrological regime of the sand dune showed [7] that in May and June, in the windward (erosive) part of the dune, the moisture content of the sand (0–20 and 20–40 cm, respectively, 2.59–2.31 and 3.61–3.48%) was relatively at the optimum content for normal growth and development of psammophytes. But in July, the moisture content in the upper root layer (0–20 cm) drops sharply to 0.59%, i.e. below the wilting moisture of plants (about 1.7%) [15]. The underlying layer retains a humidity of 3.67%, the same as in the previous months. In August, the humidity of the upper layer of the sand dune drops to an insignificant level (0.26%). The decrease in sand moisture also affected the lower layers (20–40 and 40–60 cm), where it dropped to 1.24 and 2.78%, respectively. In the marked layers, the rate of decrease in humidity (to 0.73 and 2.15%) does not stop even in September. It follows that the humidity of the sand of the upper layer (0–40 cm) of the windward part of the sand dune remains at levels below the humidity of wilting of plants, which, under conditions of wind activity and aridity of the local climate, creates unfavorable conditions for the survival of plants in the centers of degradation. In the leeward (accumulative) part of the sand dune, the moisture content of the sand in May and June was lower than in the windward (0–20 and 20–40 cm, 2.04–0.38 and 1.81–2.58%, respectively).

At the same time, it is interesting that, starting from June, the moisture content of the sand was dried to 0.38% in the upper 0–20 cm layer. In July, the moisture content of sand in the latter drops to 0.26%. This is 0.33% less than in the windward part of the sand dune. In addition, the underlying layer (20–40cm) of the leeward part of the sand dune was also desiccated (0.49%) compared to its windward part. A further decrease in the moisture content of the sand in the root layers (0–20 and 20–40 cm) of the sand dune is observed in August (0.12 and 0.36%, respectively). In September, the moisture content of the sand in the 0–20cm layer stabilized at the humidity level of the 20–40cm layer (0.33–0.36%). From the above data, it follows that in the leeward part of the sand dune, already from the beginning of the summer months, the most unfavorable conditions for the growth and development of plants are created than in its windward part.

Measurement of the seasonal variation in the surface of the sand dune showed that it is gradually shifting in the western (W) and southwestern (SW) directions. The removal of sandy material from the windward part of the dune to the leeward part is carried out due to the activity of the prevailing NE and NNE winds, which is confirmed by field observations and climatic indicators of the study area (Figure 2, 4). The measurement data show that in June the sandy material of the side rows No. 1–8 was subjected to removal. This month, low rainfall (9.3mm), relatively high temperature (23.4°C) and low air humidity (5.2%), NE and NNE winds blowing at a speed of 2.5m/s lead to the removal of sand windward part of the dune to a depth ranging from -2 to -15cm (Figure 5). The removed material was deposited in the leeward accumulative WSW part of the sand dune, where the level of maximum accumulation was +30 cm (3, 4 and 5 linear rows of pegs).

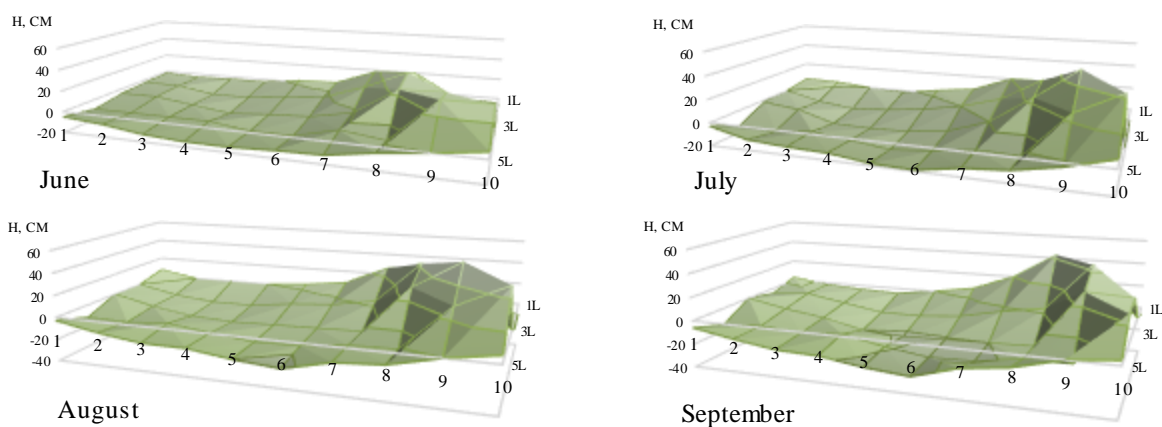


Figure 5 – The influence of the wind activity of the territory on the change in the shape of the relief, the direction and intensity of the movement of the sand dune

In July, under the conditions of a further increase in the average air temperature to 27.8°C, weakening of alternately blowing WSW, SW, SSW and strengthening of the NW, N, NNE winds, the windward part of the sand dune is further blown out. Due to deflation, the leeward accumulative part shifted in the direction of the wind due to the inflow of additional sandy substrate from the denudation zone. This is evidenced by the expansion of the removal boundaries and deepening in the range from -2 to -20 cm in the windward part, as well as the accumulation of material in the leeward at the maximum point up to +50 cm. In August, according to the peg measurements, there is a slight change in the configuration of the sand dune (Figure 4) compared to the July period, which is apparently associated with the weakening of some climate indicators: a decrease in the average air temperature (24.9°C) and a slight increase in the average relative humidity of the air (7.2%), weakening SE, S and strengthening W, WSW winds. In the leeward part of the dune, the growth of sand continues. Here the maximum values of sand accumulation reached +55cm. In the windward destructive part of the dune, sand blowing varied from -3 to -20 cm. In September, the weakening of the NNE, NE, NW, N and W and the strengthening of the WSW winds against the background of constantly blowing NE winds leads to a deeper blowing of sand from the windward to the leeward part, forming a small blowing basin. From the middle part of the first and second rows, the sole part of the windward part of the dune is expanded and deepened by a maximum of -24 cm compared to the previous month. Due to the removal of the released sandy material from the windward part and its movement to the leeward part, it leads to the formation of a high and slightly flat shape. Thus, the seasonal change in the relief form of a small-hilly sand dune showed that it is a young formation, which, with further development of the above processes, evolves into a larger form.

Conclusions. Desert sandy soils have formed in the sandy pastures of the Southern Balkhash region. Due to anthropogenic degradation (destruction of shrub vegetation and overgrazing) in conditions of dryness and sharp continentality of the climate, they turned into isolated and interconnected moving dunes in a short time, which began to bring inconvenience to the living population in the centers of their active manifestation. The absence of vegetation and the occurrence of deflationary processes in sand dunes led to a restructuring of their hydrothermal regime and the formation of hilly landforms.

An analysis of the state of the temperature regime of a small-hilly sand dune during the vegetation of psammophyte plants showed that on its surface of the windward part, maximum heating is observed in June (45.0°C) and August (46.0°C), and in the leeward part 47.2 and 52.0°C, respectively. In the root-inhabited layer (20 cm), the sandy material heats up to the maximum in July, and their temperatures are 28.4°C in the windward part and 31.2°C in the leeward part.

With depth, the temperature of the sand dune naturally falls with maximum warming in

the summer months. This indicates the possibility of growing seedlings of sand-reinforcing crops on them. However, the low field humidity of the surface (0-20 cm) and root layer (20-40 cm) of a sand dune, which in the summer months is lower than the wilting moisture of plants (1.7%), at high temperatures and low relative humidity of the surface air layer reduces to a minimum probability of survival of forest shrub seedlings.

In the creation of various configurations of the sand dune relief forms, the prevailing winds NE, NNE, N, NE rhumba, blowing on average 20.4-26.7 days per month at a speed of 3.0-3.7 m/s in the summer months, flowing against the background of low humidity and high air temperature and a slight wetting of it with precipitation. The blowing of sand material occurs from the windward northeast slope to the leeward southwest slope of the sand dune. The maximum blowing depth (-24cm) of sand in the windward part of the sand dune was established in September, and its deposition (+55cm) in the leeward part. With the further course of deflationary processes against the background of year-round anthropogenic load and arid climate, the small-hilly dune, expanding, transforms into larger forms, forming interconnected chains with blowout basins.

Acknowledgements. This work is founded by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP09058420).

References:

- [1] **Yost, Jenifer L.**, and Alfred E. Hartemink. "Soil organic carbon in sandy soils: A review." *Advances in agronomy* 158, (2019): 217-310.
- [2] **Wrb, I.W.G.** "World reference base for soil resources 2014." Update, (2015): 192.
- [3] **Huang, Jingyi**, and Alfred E. Hartemink. "Soil and environmental issues in sandy soils." *Earth-Science Reviews*, (2020): 103295.
- [4] **Forman, Steven L.**, Robert Oglesby, and Robert S. Webb. "Temporal and spatial patterns of Holocene dune activity on the Great Plains of North America: megadroughts and climate links." *Global and Planetary Change* 29.1-2, (2001): 1-29.
- [5] **Thomas, Kathryn A.**, and Margaret H. Redsteer. "Vegetation of semi-stable rangeland dunes of the Navajo Nation, Southwestern USA." *Arid Land Research and Management* 30.4, (2016): 400-411.
- [6] **Dzyubenko, N.I.** "Genetic resources of rangeland plants for extreme environment conditions.", (2021).
- [7] **Naushabayev, Askhat K.**, et al. "Effects of different polymer hydrogels on moisture capacity of sandy soil." *Eurasian Journal of Soil Science* 11.3, (2022): 241-247.
- [8] **Weng, W.S.**, et al. "Air flow and sand transport over sand-dunes." *Aeolian Grain Transport*. Springer, Vienna, 1991. 1-22.
- [9] **Semenov, O.E.** "Dust storms and sandstorms and aerosol long-distance transport." *Aralkum-a Man-Made Desert*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. 73-82.
- [10] **Livingstone, Ian**, Giles FS Wiggs, and Corinne M. Weaver. "Geomorphology of desert sand dunes: A review of recent progress." *Earth-science reviews* 80.3-4, (2007): 239-257.
- [11] **DeAngelis, K.M.** "Measurement of soil moisture content by gravimetric method." *American Society of Agronomy*, (2007): 1-2.
- [12] **Yolcubal, Irfan, et al.** "Environmental physical properties and processes." *Environmental monitoring and characterization*. Elsevier Inc., 2004. 207-239.
- [13] <https://www.kazhydromet.kz/ru/>
- [14] **Gulnura, Issanova**, Jilili Abuduwaili, and Semenov Oleg. "Deflation processes and their role in desertification of the southern Pre-Balkhash deserts." *Arabian Journal of Geosciences* 7.11, (2014): 4513-4521.
- [15] **Rsymbetov, B.K.** Kubenkulov, and A. Naushabayev. "Phytomeliorative possibility of fixing fociodrifts and dunes formed as a result to anthropogenic degradation of deserts and sandy soils." *Ecology, Environment and Conservation* 23.4, (2017): 500-506.

ҚҰМДЫ ШАҒЫЛДЫҢ ЖЕР БЕДЕРІ МҮСІНДЕРІНІҢ ҚОЗҒАЛҒЫШТЫҒЫНА ОНЫҢ ЖЕЛ ЖӘНЕ ГИДРОТЕРМИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

Наушабаев А.Х., PhD, қауымдастырылған профессор
Оралбай А.Д., 2-ші курс магистранты
Досманбетов Д.А., PhD
Рсымбетов Б.А., PhD
Сонгулов Е.Е.

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аннотация. Бүкіл әлемде шөлдің құмды жайылымдары жыл бойы жиі пайдаланылады. Мұнда әдетте құмды топырақтар (Arenosols) түзілген. Олар тіпті қысқа мерзімді антропогендік жүктеме кезінде жоғарғы қабаттарының құрылымын оңай жоғалтады. Бұл желдің жоғары белсенділігі, ағаш өсімдіктерін отынға қарқынды пайдалану және күнделікті малды жаюға айдау жағдайында қысқа уақыт ішінде (5-7 жыл) оларды жылжымалы құмдарға айналдырады. Соңғысы жеке тұрған немесе жалаңаш төбелі жылжымалы құмдар тізбектерін түзеді. Олар Оңтүстік Балқаш өңірінің құмды шөлінде қалыптасқан. Мұнда біз антропогендік деградацияға ұшыраған құмды шағылдардың құнарлылығын қалпына келтіру үшін олардың жер бедерінің маусымдық өзгерістеріне жел құбылымының әсерін гидротермиялық құбылымдарымен өзара байланыста зерттедік. Құмды шағылдың беті жаз айларында оның эрозиялық бөлігінде 45,0-46,0°C дейін және аккумуляциялық бөлігінде 47,2 және 52,0°C дейін қатты қызатыны анықталды. Ал үстіңгі қабаттың ылғалдылығы жаздың аяғында қатерлі деңгейге (0,26%) дейін төмендейді, бұл жергілікті климаттың құрғақшылығы және желдердің белсенділігі жағдайында жел ағынымен құмды массалардың қозғалысына әкеледі. Бұл өсімдіктердің тіршілігіне қолайсыз жағдайлар жасайды.

Тірек сөздер: құмды шағыл, антропогендік деградация, гидротермиялық құбылым, жел құбылымдары

ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОГО И ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМОВ ПЕСЧАНОЙ ДЮНЫ НА МОБИЛЬНОСТЬ ФОРМ РЕЛЬЕФА

Наушабаев А.Х., PhD доктор, ассоциированный профессор
Оралбай А.Д., магистрант 2 курса
Досманбетов Д.А., PhD
Рсымбетов Б.А., PhD
Сонгулов Е.Е.

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. Во всем мире песчаные пастбища пустынь чаще всего используются круглогодично. Здесь обычно образуются песчаные почвы (Arenosols). Они даже при кратковременной антропогенной нагрузке легко теряют текстуру сложения поверхностного горизонта. Это в условиях высокой активности ветров и интенсивного использования древесных растений в качестве топлива и ежедневного скотопрогона за короткое время (5-7 лет) превращают их в подвижные пески. Последние образуют отдельно стоящие, либо цепь голых бугристых подвижных дюн. Они образовались в песчаной пустыне Южного Прибалхашья. Здесь для восстановления плодородия антропогенно-деградированной песчаной дюны мы изучили влияние ветрового режима на сезонные изменения их форм рельефа во взаимосвязи с ветровым и гидротермическим режимами. Установлено, что поверхность песчаной дюны сильно нагревается в летние месяцы, в эрозионной части до 45.0-46.0°C и в аккумулятивной до 47.2 и 52.0°C. А влажность верхнего слоя в конце лета опускается до критического уровня (0.26%), что в условиях ветровой активности и засухливости местного климата приводит к движению песчаных масс потоком ветра. Это создает неблагоприятные условия для приживаемости растений.

Ключевые слова: песчаная дюна, антропогенная деградация, гидротермический режим, ветровой режим.

ТОПЫРАҚТЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ШАРАЛАРЫ

Тағаев А.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
t.asanbai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

Дауренбек Н.М., магистр

kazcotton1150@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0700-3998>

Қостақов А.Қ., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
amandik72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8742-4516>

Махмаджанов С.П., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
max_sl1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

*«Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Атакент н., Қазақстан*

Андатпа. Сұр топырақты жағдайдағы ауыл шаруашылығына қарасты суармалы жерлерді ұтымсыз пайдалану, кейінгі жылдары бірқатар мәселелерге кенеліп отыр.

Біздің атқарылған ғылыми зерттеулеріміз, негізінен, екінші сортаңдануға ұшыраған сұр топырақты жағдайында, суармалы жерлерді ұтымды пайдалануға және суармалы суды барынша тиімді пайдалану мақсатында, отандық жаңа Мақтаарал-4017 мақта сортының агротехнологиясын дайындап, өнімділікті арттыру болып табылады.

Сондықтан да топырақтың құнарлылығы төмен және су тапшылығы жағдайындағы, топырақты ұтымды пайдалану негізінде, топырақтың тұздануының алдын алу мен мақта қозасы өнімділігін арттыруда - кешенді агрономелиорациялық шараларды қолдану, Түркістан облысындағы суармалы жерлердің өнімділігін арттыруды қамтамасыз етеді.

Осы орайда, біздің жүргізіліп келе жатқан ғылыми-зерттеу жұмыстары, отандық мақтаның Мақтаарал-4017 сорттық агротехнологиясын әзірлеуде, Түркістан облысындағы мақта шаруашылығы саласындағы шаруа қожалықтардың өндірісіне енгізу негізінде бағытталып отыр.

Бұл мақалада, агрономелиорациялық қарқынды шаралар, топырақ қабатының тығыздығын төмендету және топырақтың басқа да агрофизикалық қасиетін оңтайландыру бағытындағы, топырақтың терең қабатын қопсытумен бірге топырақты лазерлік тегістеу технологиясы, суармалы жерлердің өнімділігін арттыру негізіндегі ғылыми-зерттеулер нәтижелері баяндалған. Бұл шаралар, өз кезегінде, мақта дақылы тамырының терең бойлауына, топырақтың су өткізгіштігінің артуына және зиянды тұздардан қарқынды шайылуына және суды үнемдеу мен жерді ұтымды пайдалану негізінде қарқындылық танытады.

Тірек сөздер: мақта қозасы, топырақты терең қопсыту әдісі, топырақты тегістеу технологиясы, топырақтың ылғалдылығы, топырақтың көлем салмағы

Кіріспе. Еліміздің оңтүстігіндегі Түркістан облысының суармалы жерлеріндегі сұр топырақты жағдайындағы топырақтардың сортаңдану процестері жылдан жылға көбейіп барады. Негізгі себептері, кейінгі жылдары, суармалы жерлерде тік кәрізді ұңғымалардың қарқынды жұмыс істемеуі, жерді тиімсіз пайдалану және агрономелиорациялық шаралардың жүргіспеуі салдарынан, жер асты тұзды суларының деңгейі көтеріліп, топырақтың екінші сортаңдануы белең алып, бұл факторлар мақта дақылының өнімділігіне де кері әсерін тигізіп отыр [1].

Осы жағдайларға байланысты, ауыл шаруашылығында суқорларының тапшылығы жағдайында, ауыл шаруашылығы өндірісін арттыру негізінде, жер мен суды ұтымды пайдалану және экономикалық нәтижелерді қамтамасыз ететін, заманауи суқор үнемдейтін инновациялық технологияларды өндіріске терең енгізу керек [2].

Мақта шаруашылығында, кейінгі жылдары суармалы жерлер өте саяз, орташа есеппен 30 см тереңдікке жер жырту шаралары жүргізіліп келеді. Сұр топырақты саяз жырту шаралары салдарынан, топырақ қабатында қатты тығыздықтар пайда болып, топырақтың тығыздық көлемінің жоғары қалыптасуы дәрежесі байқалып отыр.

Топырақты тұздарын шаю шараларын жүргізу кезінде, бұл топырақ қабатындағы

жоғары дәрежеде қалыптасқан көлем салмағының әсерінен, топырақтағы зиянды тұздардың шайылуына және судың топыраққа сіңірілуіне кері әсерлі болады.

Топырақ негізінен бір-бірімен өзара тығыз байланысты үш бөліктен (фазадан) тұрады: газ немесе топырақ ауасы, сұйық немесе топырақ ерітіндісі және қатты бөлігі. Топырақтың осы үш бөлігі оның гранулометриялық, химиялық құрамдары мен агрохимиялық қасиеттеріне жан-жақты әсер етеді. Сондықтан да топырақтағы қоректі элементтердің дәрежесі артуы үшін, топырақты жоғары дәрежедегі жүргізілетін агромелиорациялық шараларға өте көп байланысты болады.

Ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін – бірінші кезеңде топырақты қарқынды өңдеуге өте маңыздылық танытады. Топырақтарды өңдеу егіншілік жүйесінің маңызды элементтерінің бірі болып табылады. Оның негізгі міндеттері: топырақтың оңтайлы жүйесін, қолайлы су, ауа және қоректік ережелерін құру, егістіктің арамшөптеріне қарсы күрес жүргізу болып табылады [3].

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» және «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты жолдауларында, Агроөнеркәсіп кешенін дамытуға ерекше көңіл бөлді: онда Ауыл шаруашылығы – біздің негізгі ресурсымыз, бірақ оның әлеуеті толық пайдаланылмай отыр. Жерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – біздің міндетіміз және технологиялық тұрғыдан ескірген суару жүйесі үлкен кедергі келтіріп отыр. Осы саланың нормативтік-құқықтық тұрғыдан реттелуін қамтамасыз етіп, заманауи технологиялар мен инновацияны енгізу үшін экономикалық ынталандыру шараларын әзірлеу қажет деп атап өтті [4,5].

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың, Қазақстан халқына «Халық бірлігі және жүйелі реформалар - ел өркендеуінің берік негізі» атты Жолдауында, Қазақстанның ауыл шаруашылығының әлеуеті орасан зор екені көп айтылды. Ауыл шаруашылығын технологиялық тұрғыдан қайта жабдықтауды қолдау тәсілдерін мұқият қарауымыз қажет. Агроөнеркәсіп кешенінде қолданатын технологияны жаңарту керек. Жалпы, ауыл шаруашылығы саласының басты міндеті – елімізді негізгі азық-түлік өнімімен толық қамтамасыз ету. Жер кодексіне қазақстандық инвесторларды ауыл-аймақтарды дамыту үшін қаржы салуға ынталандыратын түзетулер енгізілді. Бұл өзгерістер ауыл шаруашылығы жерлерін толық экономикалық айналымға түсіруге мүмкіндік береді, осы шешімдердің барлығы агроөнеркәсіп секторына оң ықпал етеді. Соның арқасында ауыл шаруашылығы ұлттық экономиканың негізгі қозғаушы күшіне айналады деп сенемін - деп атап өтті президент [6].

Ал 2022 жылы Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жаңа Қазақстан: жаңару мен жаңғыру жолы» Жолдауында, жалпы егін егу науқанын сапалы өткізуге және шаруаларды егіске дайындық жұмыстарын қарқынды жүргізуге назар аударылды. Үкімет пен әкімдіктер бұл жұмысты ерекше бақылауға алуға тиіс. Шаруалардың қажетті жанар-жағар майды қолайлы бағамен алуын қамтамасыз ету керек. Ауыл шаруашылығы техникаларының дайындығын, тұқым мен тыңайтқыш қорларын қайта тексерген жөн. Бірқатар өңірлердегі жауын-шашынның аздығы егіннің шығымын мандытпай, жемшөптің жетіспеуіне әкеп соқтыруы мүмкін екенін ұмытпайық - деп ауылшаруашылығы саласына ерекше тоқталып өтті президент [7].

Таяудағы «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» атты Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауында, Ауыл шаруашылығын дамыту – негізгі проблеманың бірі. Осы саладағы ахуал мемлекетіміздің азық-түлік қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Еліміздің ауыл шаруашылығы өнімдерінің көлемін және оның қосымша құнын арттыру қажет. Бұл - стратегиялық міндет деп атап көрсетілді [8].

Суармалы жерлерді агромелиорациялаудың аса тиімділігіне агромелиорациялық шаралар жүйесін іс жүзінде кешенді жүргізгенде ғана қол жеткізуге болады [9].

Ауыл шаруашылығын дамытудағы мәселелерді шешудің негізгі құралдары,

топырақ - климаттық потенциалын тиімді пайдалану жолымен ауыл шаруашылық өнімдерін тұрақты өндіру, топырақ құнарлылығын жоғарылату, егіншіліктің қарқындылығы мен экономикалық тиімділігін жоғарылату болып табылады. Мұндай шаралар егіншілік жүйесінің негізгі элементтерін оңтайландыру мен ары қарай жетілдірумен, соның ішінде топырақты өңдеумен тікелей байланысты болады [10].

Жерлерді ұтымсыз, экстенсивті пайдалану топырақ құнарлылығының азаюына, соның салдарынан ауыл шаруашылық өндірісінің тиімділігінің төмендеуіне әкеп соғады. Осыған сәйкес, бүгінгі таңда қор үнемдеуші егіншілікті енгізуді қарастыратын жаңа, ойластырылған технологиялық саясат қажет. Бұл алда тұрған өткір мәселелер қатарын шешуге, топырақтың деградациялық үрдісін жеңуге, өнім өндірудің ағымдық шығындарын азайтуға, аграрлық өндірістің тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді [11].

Дәстүрлі егіншілікте айтарлықтай мөлшерде техникалар пайдаланылады. Ауыл шаруашылық машиналардың егістікте көп мәрте жүріп өтуі, топыраққа айтарлықтай қысым жасап, топырақтың тығыздалуына, ылғал инфильтрациясының төмендеуіне, беткі қабаттың шайылуына әкеледі [12].

Жерді дұрыс пайдаланбау эрозия мен топырақ деградациясының басқа да түрлерінің күшеюіне әкеледі. Топырақ эрозиясы – топырақтың бұзылуының негізгі және ең қауіпті себептерінің бірі. Әртүрлі үлгіде болатын эрозияның (шаңды дауыл, топырақтың шайылуы мен жыралануы, жылғалар мен жыралардың қалыптасуы және т.б.) салдарынан топырақтың бұзылуы әлемде ауқымды ауданды алып жатыр. Су эрозиясына құрлықтың - 31%, жел эрозиясына – 34 % ұшыраған [13].

Егіншілікте үнемді және нөлдік топырақ өңдеу технологияларына ауысу, ең алдымен, топырақтың ылғал қорының, қуат, қаржы және еңбек қорларының үнемделуімен, эрозиялық үрдістерді болдырмауды жүзеге асырады [14,15].

Топырақты ұтымды пайдалану шараларын қарқынды жүргізу негізінде, біздің атқарылған ғылыми-зерттеу жұмыстары, топырақ қабатындағы қатты қабатты бұзу және топырақтың агрофизикалық қасиетін жақсарту мақсатында, топырақты өңдеудің тиімді шарасы - топырақты 50-55 см-ге терең қопсыту шарасы өте тиімділік танытып отыр. Мұндай қарқынды шаралар, мақта дақылы тамырының терең бойдауына, топырақтың су өткізгіштігінің артуына және зиянды тұздардан қарқынды шайылуына, сонымен қатар мақта өнімділігінің артуына да үлкен маңыздылық танытады.

Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Қазақстан аймақтары үшін, әртүрлі өсіру технологияларын салыстырмалы зерттеу негізінде өсіру технологиясының элементтерін, сараланған коректендіруді, өсімдіктерді қорғау құралдарын және үнемді өнім алу үшін жабдықтарды пайдалана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын (дәндік, бұршақ, майлы және техникалық дақылдар) өсіру бойынша егін шаруашылығы жүйесін әзірлеу» ЖТН BR10764908 бағдарламасы аясында жүргізілді.

Зерттеу нысаны және әдістері. Топырақты қарынды өңдеу жүйесі мен биологиялық тыңайтқыштарды қолдану арқылы, отандық жаңа Мақтаарал-4017 мақта сортының агротехнологиясын әзірлеу бойынша тәжірибе жұмыстары, Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясының эксперименттік алқабында, мақта дақылы бойынша суармалы жерлердегі алқаптық және вегетациялық тәжірибелер әдістемесі бойынша жүргізілді (Бүкілодақтық МШҒЗИ әдістемесі, 1981) [16].

Ғылыми-зерттеу жұмыстарында, топырақты терең қопсыту мен үйлесімді тегістеу шаралары астарында биологиялық тыңайтқыштардың әртүрлі мөлшерлері қолдану арқылы, топырақтың агрофизикалық қасиетін анықтау, яғни:

- 1) Кәдімгі мақта өсіру технологиясы;
- 2) Топырақты терең қопсыту және биотыңайтқыштарды қолдану;
- 3) Топырақты лазерлік тегістеу және биотыңайтқыштарды қолдану;
- 4) Топырақты терең қопсыту мен топырақты лазерлік тегістеу технологиясы және биотыңайтқыштарды қолдану бойынша зерттеулер 4 айналымда тәжірибелік алқапта

жүргізілді (1-кесте).

1-кесте – Тәжірибе кестесі

№	Нұсқалар тн; л/га	Минералды тыңайтқыштар		Минералды және биолог. тыңайтқыштар қолдану			
		N	P	жыртудан	шанақта	гүлдеу,	көсектеу, л/га
				алдын, кг	у л/га	л/га	
				P	Сұйық гуминді Тыңайт қыш	Кешенді микробиол тыңайт қыш BioZZ	Кешенді микробиол. тыңайтқыш WORMic
1	Кәдімгі технология (<i>терең қопсытумен лазерлік тегістеу жүргізілмейді</i>)	120	80	80	-	-	-
2	Топырақты терең қопсыту – биолог. тыңайтқыш қолдану	100	60	60	2,0	2,0	3,0
3	Топырақты лазерлік тегістеу-биолог. тыңайтқыш қолдану	100	60	60	2,0	2,0	3,0
4	Топырақты терең қопсытумен бірге, топырақты лазерлік тегістеу-биолог. тыңайтқыш қолдану	100	60	60	2,0	2,0	3,0

Зерттеу жұмысында, топырақтың ылғалдылығы (0-20см, 20-40см, 40-60см, 60-80 см, 80-100см) мен тығыздық дәрежесін (0-10см, 10-20см, 20-30см) анықтау барысында, топырақтың терең қабатынан, көктемде және күзде топырақ үлгілері алынып, зертханалық жағдайда анықталды.

Зерттеу нәтижелері. Құнарлылық факторларының бірі – топырақтың ылғалдылығы, өйткені ылғалдылық, топырақ пен өсімдіктердегі физика-химиялық, биологиялық, синтетикалық, зат алмасу және басқа процестердің қарқындылығы мен қарқындылығын анықтайды.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері көрсеткендей, топырақтың ылғалдылығы тәжірибе нұсқаларына сәйкес айтарлықтай өзгерді. Топырақтағы ылғалдың ең аз мөлшері, топырақты терең қопсыту және лазерлік тегістеу технологиясы қолданылмаған - бақылау нұсқасында анықталды, яғни көктемде 0-20 см қабатта - 11,1% және күзде 9,8% болғаны анықталса, топырақ терең 80-100 см қабатында көктемде 28,4%-ға, ал күзде 16,8% ылғалдылығын құрады.

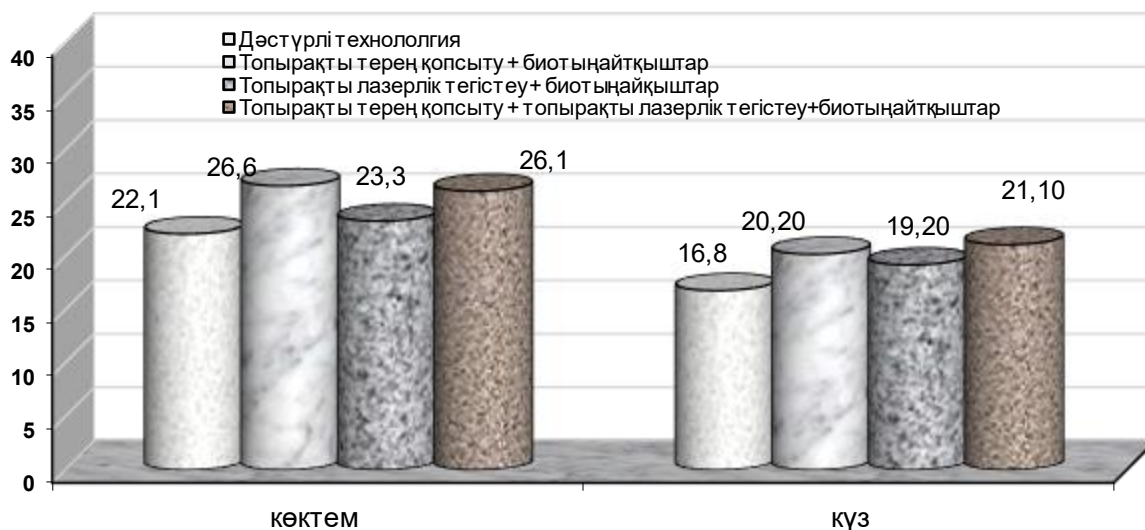
Мақта дақылы өсірілген төртінші нұсқа бойынша, топырақты терең қопсыту және лазерлік тегістеуді қолдану негізінде, топырақ ылғалдылығының жоғарылауы байқалды. Сонымен, топырақта терең қопсытуды лазерлік тегістеумен бірге қолданғанда, көктемде топырақтың ылғалдылығы 0-20 см қабатта 16,5%, 20-40 см тереңдікте 19,4%, 40-60 см – 27,8%, 60-80 см – 29,7% және 80-100см - 32,0%, ал күзге қарай, топырақ ылғалдылығының төмендегені анықталды, мысалы айтсақ, 0-20 см қабатта 14,6%, 20-40 см тереңдікте 16,8%, 40-60 см – 19,8%, 60-80 см – 26,5% және 80-100см – 28,0% көрсеткіште бақыланды (2-кесте).

Төртінші нұсқа бойынша, топырақ ылғалдылығының көрсеткіштері орташа есеппен топырақтың 0-100 см қабатында, көктемде 25,1%, ал күзде 21,1% ылғалдылықты құрады, бұл бақылаумен салыстырғанда сәйкесінше 12,0% - 20,4%-ға жоғары ылғалдылық дәрежеде анықталды.

2-кесте – Топырақ ылғалдылығының көрсеткіштері

Қабат, см	Дәстүрлі технология		Топырақты терең қопсыту + биотыңайтқыштар		Топырақты лазерлік тегістеу+ биотыңайтқыштар		Топырақты терең қопсыту + топырақты лазерлік тегістеу+биотыңайтқыштар	
	Нұсқа - 1		Нұсқа - 2		Нұсқа - 3		Нұсқа - 4	
	көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз
0-20	11,1	9,8	15,9	12,6	15,6	12,2	16,5	14,6
20-40	19,6	13,5	20,0	16,8	20,0	16,2	19,4	16,8
40-60	24,7	17,4	24,3	18,8	24,7	18,4	27,8	19,8
60-80	26,8	20,4	28,3	25,6	25,8	23,0	29,7	26,5
80-100	28,4	23,2	29,7	27,2	30,1	26,0	32,0	28,0
0-100	22,1	16,8	26,64	20,2	23,3	19,2	25,1	21,1

Ал, агромелиорациялық шаралар жүргізімеген бақылау нұсқадағы, топырақ ылғалдылығының төмендеу көрсеткіштері анықталды, мысалы орташа 0-100 см топырақ қабатында, көктемде - 22,1%, ал күзге қарай, бұл көрсеткіштер төмендеп, орташа есеппен 16,8% ылғалдылықты құрады (1-сурет).



1-сурет – Топырақтың орташа 0-100 см қабатындағы ылғалдықтың өзгеруі

Зерттеу жұмыстарындағы Мақтаарал – 4017 жаңа мақта сортының агротехнологиясын әзірлеу мақсатында, сұр топыраққа жүргізілген агромелиоративтік іс-шаралар жиынтығының, топырақтың көлемдік салмағына да әсері анықталды.

Топырақтың шамадан тыс көлемдік салмағы қолайлы болса да, топырақты тез құрғатып, тұқымдар мен өсімдік тамырларының топырақпен байланысы бұзылады. Ал шамадан тыс көлемдік салмағы жоғары болса да, топырақтың агрофизикалық қасиеттері төмендеп, өнімділікке кері әсерін тигізеді.

Сондықтан да біздің зерттеулер негізінде, осы жүргізілген агромелиорациялық шаралардың арқасында, топырақтың көлемдік салмағына әсерін анықтадық.

Ашық сұр топырақтарда, топырақтың көлемдік салмағы, әдетте 1,30-1,32 г/см³ көрсеткіштерінде болса, ал нығыздалған топырақтардағы көлемдік салмағы әдетте 1,5-1,7 г/см³ көлем көрсеткішінде болады.

Зерттеу жұмыстарының бірінші - бақылау нұсқасында, агромелиорациялық шаралар қолданбаған жағдайда, вегетация басында да, топырақ қабатының тығыздығы айтарлықтай жоғарылағаны байқалды. Мұндағы жалпы заңдылық – топырақты терең қопсытпаса, көлемдік салмақ, яғни тығыздығы жоғарылайды. Жалпы, бірінші нұсқа

бойынша, тек минералды тыңайтқыштар N₁₂₀P₈₀ мөлшерде қолданғанда, барлық топырақ қабаттарында топырақтың көлемдік салмағының дәрежесі вегетацияның басында да, соңында да тығыздық дәрежесінің жоғары болғаны анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша, көктемгі алынған топырақтың 0-10см, 10-20см и 20-30см қабаттарында, топырақ көлем салмағы 1,35 г/см³, 1,39 г/см³ и 1,41 г/см³ болса, күзге қарай, бұл көрсеткіштің жоғарылағаны анықталды, яғни топырақтың тереңдігіне сәйкес 1,36 г/см³, 1,37 г/см³ и 1,46 г/см³ жоғары көлем дәрежесінде болғаны бақыланды (3-кесте).

3-кесте – Топырақтың көлемдік салмақ көрсеткіштері, г/см³

№	Нұсқалар	қабат, см	Топырақтың көлем салмағы, г/см ³	
			весна	осень
1	Кәдімгі технология (топырақты терең қопсыту мен лазерлік тегістеу жүргізілмейді)	0-10	1,35	1,36
		10-20	1,39	1,37
		20-30	1,41	1,46
		0-30	1,38	1,39
2	Топырақты терең қопсыту мен биологиялық тыңайтқыштар қолдану	0-10	1,29	1,32
		10-20	1,31	1,34
		20-30	1,32	1,36
		0-30	1,30	1,34
3	Топырақты лазерлік тегістеу мен биологиялық тыңайтқыштар қолдану	0-10	1,32	1,33
		10-20	1,34	1,36
		20-30	1,35	1,38
		0-30	1,33	1,35
4	Топырақты терең қопсыту, топырақты лазерлік тегістеу және биологиялық тыңайтқыштар қолдану	0-10	1,27	1,29
		10-20	1,30	1,31
		20-30	1,33	1,34
		0-30	1,30	1,31

Жалпы тәжірибе жұмысындағы барлық нұсқаларда жүргізілген топырақтың терең қопсыту шаралары жүргізілген нұсқаларда, топырақтың 0-10 және 10-20 см жоғары қабаттарындағы, топырақтың көлем салмағы орнықты дәрежеде болғаны анықталды. Мысалы, екінші нұсқада, фосфор тыңайтқышын гектарына P₈₀ мөлшерде және топырақты терең 55см қопсытуды қолданғанда, топырақтың көлемдік салмағының дәрежесі, көктемде топырақтың 0-10 см қабатында 1,29 г/см³, 10-20 см қабатта - 1,31 г/см³ және 20-30 см қабатта - 1,32 г/см³ дәрежесінде анықталды, яғни терең қопсыту технологиясы, топырақтың орнықты дәрежесіне қарқынды әсері ететіні бақыланды.

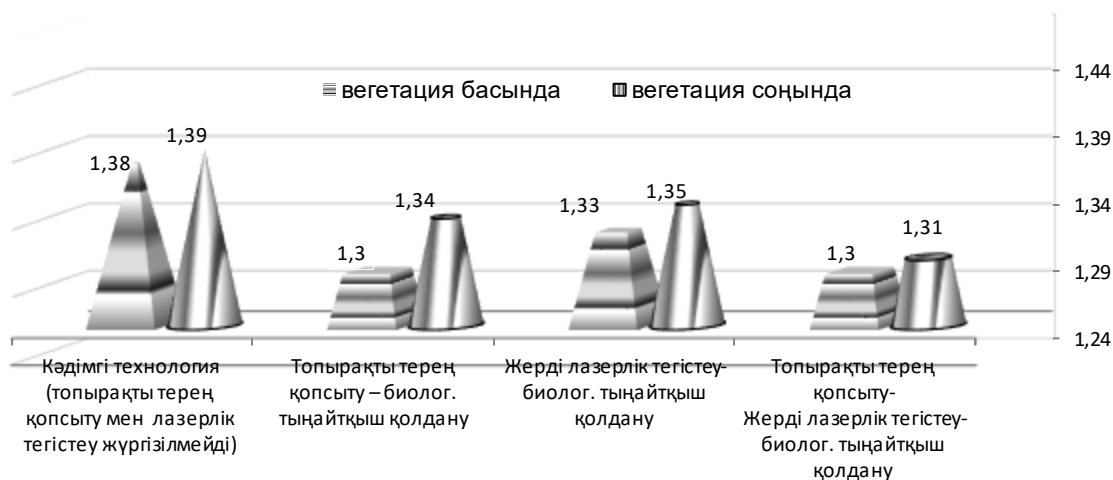
Ал, агромелиорациялық кешенді іс-шараларды қолдану нәтижесінде, яғни топырақты терең қопсыту мен үйлесімді топырақты лазерлік тегістеу технологиясын жүргізгенде, топырақтың тығыздығының оңтайлағаны зерттеу жүзінде айқындалды. Тәжірибелік жұмыстарының нәтижесінде, бұл кешенді қолданылған агромелиорациялық шаралардың қарқындылығы бойынша, топырақтың көлем салмағының орнықты дәреже көрсеткішіне оңтайлы әсері анықталды. Зерттеулердің нәтижесіне мысалы айтсақ, яғни көктемде, топырақтың 0-10 см қабатында 1,27 г/см³, 10-20см - 1,30 г/см³ және 20-30 см қабатта - 1,33 г/см³ дәрежесінде анықталды, бұл бақылаулы бірінші нұсқамен салыстырғанда 5,7%-ға жақсарғаны анықталды.

Егістен кейін, көктемнен күзге қарай, тәжірибенің барлық нұсқаларында, топырақтың көлем салмағының жоғарылауы байқалды.

Топырақтың орташа есеппен 0-30 см қабатындағы топырақтың көлем салмағының көрсеткіштері бойынша, вегетациялық елеулі өзгерістері де бақыланды.

Суармалы егіншілктегі жүргізілген агромелиорациялық шаралардың, тәжірибедегі 4-ші нұсқа бойынша, топырақты 55 см тереңдікке дейін терең қопсытуды қолдану мен үйлесімді топырақты лазермен тегістеу шаралары, көлемдік салмақтың оңтайлануына

қарқынды әсері айқындалды, яғни, көктемде топырақтың көлем салмағы орташа 0-30 см қабатта $1,30 \text{ г/см}^3$ құрады, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда $0,008 \text{ г/см}^3$ дәрежеге жақсарғаны бақыланды (2-сурет).



2-сурет – Агромелиорациялық шараларға байланысты, топырақ көлем салмағының өзгеруі, қабат 0-30 см, г/см^3

Қорытынды. Суармалы егіншілікте, агромелиорациялық қарқынды жұмыстарды жүргізу мақсаты, сұртопырақтың агрофизикалық қасиеттерін оңтайландыру дәрежесі мен сұр топырақта өсірілген мақта дақылы өнімділігін де арттырады. Топырақты терең 55 см қопсытумен бірге, топырақты лазерлік тегістеу технологиясын үйлесімді жүргізгенде, мақта дақылы өсірілген сұртопырақтың терең қабаттағы көлемдік салмақтың тығыздық көрсеткішін орнықты дәрежеге қалыптастырады. Мұндай қарқынды агромелиорациялық шаралар, негізінен топырақты ұтымды пайдаланумен қатар, топырақтың екінші тұздануына ұшыраған жерлерде қолдану өте маңыздылық танытады. Бұл агромелиорациялық қарқынды технология, ашық сұр топырақтың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттерін арттырумен қатар, мақта дақылынан алынатын жоғары өнімділікке үлкен әсер етеді.

Әдебиеттер:

- [1] Технология возделывания новых отечественных сортов хлопчатника на юге Казахстана. Алматы. Бастау, 2005. 3 с.
- [2] Органическое сельское хозяйство-основа производства экологически чистой продукции: Материалы Международной научно-практической конференции. – Алматы, Алмалыбак. 28 – 29 июнь. С. 293-295
- [3] **Ларюшин, Н.П.**, Шуков А.В. Актуальность ресурсосберегающей технологии посева зерновых культур // Современные наукоемкие технологии, – 2009. – №6. С. 18 – 20.
- [4] «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі». Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Нұр-Сұлтан, 2019 жылғы 02 қыркүйек.
- [5] «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Нұр-Сұлтан, 2020 жылғы 1 қыркүйек.
- [6] «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі». Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев Қазақстан халқына Жолдауы. Астана, 2021 жылғы 01 қыркүйек.
- [7] «Жаңа Қазақстан: жаңару мен жаңғыру жолы». Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Астана, 2022 жылғы 16 наурыз.
- [8] Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Астана, 2022 жылғы 01 қыркүйек.

[9] **Үмбетаев, И.** Қазақстанның мақта егетін аймақтарындағы суармалы егіншіліктің ғылыми негізделген жүйесі. – Алматы: Print – S, 2017. 169 б.

[10] **Сапаров, А.С.,** Тыныбаева К.М., Темерханова А.Н. Экологическая эффективность ресурсосберегающей технологии обработки почв. "Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в науке, образовании и производстве Казахстана», Т.1, 2015, 221 – 224 с.

[11] **Беспамятный, В.И.,** Остоков О.П. Плодородие почвы в севообороте // Сельскохозяйственные ресурсы Алтайского края и повышение эффективности их использования. – Барнаул, 2000. С. 4 - 8.

[12] **Ларюшин, Н.П.,** Шуков А.В. Актуальность ресурсосберегающей технологии посева зерновых культур // Современные наукоемкие технологии, – 2009. – №6. С. 18 - 20.

[13] **Костычев, П.А.** Общедоступное руководство к земледелию. – СПб, 1984.

[14] **Сулейменов, М.К.** Основы ресурсосберегающей системы земледелия в Северном Казахстане – плодосмен и нулевая или минимальная обработка почвы. – Астана: Шортанды, 2011. С. 16-17.

[15] **Бараев, А.И.** Направление дальнейших исследований по защите почв от ветровой эрозии / Вопросы почвозащитного земледелия степеней засушливой зоны СССР. Сб. науч. трудов. – Целиноград, 1973. С. 3 - 23.

[16] Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником // Издание 4-е дополненное, СоюзНИХИ. – Ташкент, – 1981. – С. 10-218.

References:

[1] Tekhnologiya vozdelevaniya novykh otechestvennykh sortov khlopchatnika na yuge Kazakhstana. Almaty. Bastau, 2005. 3 s. [in Russian]

[2] Organicheskoye sel'skoye khozyaystvo-osnova proizvodstva ekologicheskoi chistoy produktcii: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Almaty, Almatybak. 28-29 iyun'. S.293-295. [in Russian]

[3] **Laryuşin, N.P.,** Şwkov A.V. Däнди daқıldardı egwdegi reswrs ünemdeytin texnologiyaniñ özektiligi // Qazirgi zamanğı ғılımdı qajet etetin texnologiyalar, – 2009. - № 6. 18 – 20 better. [in Russian]

[4] «Sındarlı qoғamdıq dialog – Qazaqstanniñ turaqtılıǵı men örkendewiniñ negizi». Memleket bassısı Qasım-Jomart Toqaevtin Qazaqstan Xalıqına Joldawı. Nur-Sultan, 2019 jilǵı 02 qırküyek. [in Kazakh]

[5] «Jaña jaǵdaydaǵı Qazaqstan: is-qımıl kezeñi» Memleket bassısı Qasım-Jomart Toqaevtiñ Qazaqstan Xalıqına Joldawı. Nur-Sultan, 2020 jilǵı 1 qırküyek. [in Kazakh]

[6] «Xalıq birligi jane jüyeli reformalar – el örkendewiniñ berik negizi». Memleket bassısı Qasım-Jomart Toqaev Qazaqstan Xalıqına Joldawı. Astana, 2021 jilǵı 01 qırküyek. [in Kazakh]

[7] «Jaña Qazaqstan: jañǵarw men jañǵırw jolı». Memleket Bassısı Qasım-Jomart Toqaevtin Qazaqstan Xalıqına Joldawı. Astana, 2022 jil 16 nawrız. [in Kazakh]

[8] Ädiletli memleket. Birtwtas Ult. Berekeli qoғam. Memleket Bassısı Qasım-Jomart Toqaevtin Qazaqstan Xalıqına Joldawı. Astana, 2022 jilǵı 01 qırküyek. [in Kazakh]

[9] **Үмбетаев, І.** Qazaqstanniñ maқта егетin аймақтаǵı swarmalı eginşiliktiñ ғılım negizdelgen jüyesi. – Almaty: Printer-S, 2017. 169 b. [in Kazakh]

[10] **Saparov, A.S.,** Tınıbaeva Q.M., Temerxanova A.N. Topıraқ öñdewdiñ reswrs ünemdeytin texnologiyasınıñ ekologiyalıq tüimdiligi. «Qazaqstan ғılımdaǵı, bilimindegi және öndirisindegi innovaciýalar» xalıqaralıq ғılımi-tajiribelik konferenciýasınıñ materialdarı, V.1, 2015, 221 – 224 b. [in Russian]

[11] **Bespamyatny, V.İ.,** Ostokov O.P. Awıspalı egistegi topıraқ qunarlılıǵı // Altay ölkesiniñ awıl şarwaşılıǵı reswrstarı және olardı paydalanw tüimdiligin arttırw. – Barnawl, 2000. S. 4 - 8. [in Russian]

[12] **Laryuşin, N.P.,** Şwkov A.V. Däнди daқıldardı egwdegi reswrs ünemdeytin texnologiyaniñ özektiligi // Qazirgi zamanğı ғılımdı qajet etetin texnologiyalar, – 2009. - № 6. 18 - 20 better. [in Russian]

[13] **Kostıçev, P.A.** Awıl şarwaşılıǵı boynşa qoғamdıq nusqawlıq. - Sankt Peterbwrg, 1984 jıl. [in Russian]

[14] **Süleymenov, M.Q.** Soltüstik Qazaqstandaǵı reswrs ünemdeytin eginşilik jüyesiniñ negizi

jemis awıspalı egisi jāne nōldik nemese mīnimaldı ōñdew bolıp tabıladı. - Astana: Şortandı, 2011. S. 16-17. [in Russian]

[15] **Baraev, A.İ.** Topiraqtardı jel érozıyasınan qorğaw boynşa odan äri zerttew bağıtı / KSRO-nıñ arıdtı zonasınıñ дәrejelerindegi topiraq-qorğaw awıl şarwaşılıǵınıñ мәseleleri. Senbi. ğılımı jumıs isteydi. – Celinograd, 1973. S. 3 – 23. [in Russian]

[16] Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s khlopchatnikom // Izdaniye 4-ye dopolnennoye, Soyuz NIKHI. – Tashkent, – 1981. – S. 10-218. [in Russian]

МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОЧВЫ

Тагаев А.М., кандидат сельскохозяйственных наук

Дауренбек Н.М., магистр

Костаков А.К., кандидат сельскохозяйственных наук

Махмаджанов С.П., кандидат сельскохозяйственных наук

*Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства,
пос.Атакент, Казахстан*

Аннотация. Нерациональное использование орошаемых сельскохозяйственных угодий с сероземом вызвало в последние годы ряд проблем.

Проводимые нами научные исследования направлены в основном на разработку агротехнологии отечественного нового сорта хлопчатника Мактаарал-4017 и повышение урожайности с целью рационального использования орошаемых земель и максимально эффективного использования поливной воды в условиях сероземов, подверженных вторичному засолению.

В условиях прогрессирующего дегумификации почвы и с проблемами дефицита водных ресурсов, одним из путей по предотвращению засоленности, а также повышения их плодородности почв и урожайности хлопчатника, данная интенсивная сортовая агротехнологии возделывания хлопчатника, с применением комплексных агроメリоративных мероприятия, обеспечивают повышения продуктивности орошаемых земель Туркестанской области.

В связи с этим проводимая нами научно-исследовательская работа направлена на разработку агротехнологии отечественного сорта хлопчатника Мактаарал-4017, на основе его внедрения в производство хлопкосеющих хозяйств Туркестанской области.

В данной статье, в основном изложены эффективности агроメリоративных мероприятия по обработке почвы с целью улучшения агрофизических свойств почвы на основе применения глубокого рыхление почвы в сочетании применения технологии лазерной планировки почвы. Это, в свою очередь, способствует глубокому росту корней хлопчатника, повышению водопроницаемости почвы и быстрому вымыванию вредных солей, а также водосбережению и рациональному использованию орошаемых земель.

Ключевые слова: хлопчатник, глубокое рыхление почвы, технология лазерной планировки почвы, влажность почвы, объемная масса почвы

MEASURES FOR THE RATIONAL USE OF SOIL

Tagaev A.M., Candidate of Agricultural Sciences

Daurenbek N.M., masters

Kostakov A.K., Candidate of Agricultural Sciences

Makhmadjanov S.P., Candidate of Agricultural Sciences

*Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing
p.Atakent, Kazakhstan*

Annotation. The irrational use of irrigated agricultural land with gray soil has caused a number of problems in recent years.

Our scientific research is mainly aimed at developing the agricultural technology of the domestic new cotton variety Maktaaral-4017 and increasing productivity in order to rationally use irrigated lands and maximize the efficient use of irrigation water in conditions prone to secondary salinization of the soil.

In the context of progressive soil dehumification and problems of water scarcity, one of the ways to prevent salinity, as well as to increase soil fertility and cotton yield, this intensive varietal cotton cultivation technology, using integrated agro-reclamation measures, provides an increase in the productivity of irrigated lands in the Turkestan region.

In this regard, our research work is aimed at developing agricultural technology for the domestic cotton variety Maktaaral-4017, based on its introduction into the production of cotton-growing farms in the Turkestan region.

This article mainly outlines the effectiveness of agro-ameliorative measures for tillage in order to improve the agrophysical properties of the soil through the use of deep loosening of the soil in combination with the use of laser soil leveling technology. This, in turn, contributes to the deep growth of cotton roots, increasing soil water permeability and rapid leaching of harmful salts, as well as water saving and rational use of irrigated lands. Key words: cotton, deep soil loosening, laser soil leveling technology, soil moisture, soil bulk density

Keywords: cotton, deep soil loosening, laser soil leveling technology, soil moisture, soil bulk density.

СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД КУКУРУЗУ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Гусев В.Н., кандидат сельскохозяйственных наук

agfaagro@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7309-5790>

Кененбаев С.Б., доктор сельскохозяйственных наук

serikkenenbayev@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-1745-8475>

Рамазанова С.Б., доктор биологических наук

55500036@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3446-8333>

Райымбекова А.Т. PhD

kete_24.04@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9910-0850>

Тулегенова М.Р., бакалавр

Meruert.vip@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4483-2867>

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства
п. Алмалыбак, Карасайский район, Алматинская область, Казахстан*

Аннотация. Статья посвящена обзору и анализу состояния применения удобрений под кукурузу, возделываемую на зерно, в земледелии юга и юго-востока Казахстана. Приведены данные по объемам производства зерна, изменению посевных площадей и урожайности культуры за 2006-2021 гг. Результаты статистической обработки свидетельствуют о том, что рост валовых сборов зерна за последние 16 лет (2006-2021 гг.), практически на 100% ($D=98,2\%$) определялся ростом посевных площадей и получаемых урожаев зерна. Возделывание сельскохозяйственных культур без использования удобрений или при внесении неоправданно низких их норм, приводит к существенному снижению почвенного плодородия. Только при внесении минеральных и органических удобрений, в нормах близких к бездефицитному балансу элементов питания, возможно ожидать расширенного воспроизводства почвенного плодородия. Выявлена зерновая продуктивность некоторых современных гибридов кукурузы под влиянием удобрений и размеры окупаемости внесенных удобрений дополнительно полученной продукцией.

Ключевые слова: Кукуруза, удобрения, высокопродуктивные гибриды, урожай, окупаемость.

Введение. Кукуруза – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Ее уникальность состоит в высокой потенциальной урожайности и широкой универсальности использования [1].

Постоянное повышение интереса к этой культуре объясняется высокими кормовыми достоинствами зерна и значительным превосходством её по урожайности в сравнении с другими зерновыми культурами. Зерно кукурузы используется также для производства масла, крахмала, сахара, спирта, муки, крупы, хлопьев, кукурузных палочек и других видов продукции. Кукуруза в виде концентратов и сочных кормов очень широко используется при кормлении крупного рогатого скота [2,3].

Повышение продуктивности сельскохозяйственного производства неразрывно связано с его интенсификацией, одним из важнейших составляющих которой является применение удобрений. Это основной фактор увеличения продуктивности и валовых сборов возделываемых культур.

Значительный научный и практический интерес представляет разработка систем удобрений для современных сортов и гибридов, обеспечивающих высокий экономический эффект, за счет дополнительно полученного зерна на каждый затраченный килограмм минеральных туков.

Результаты и их обсуждение. В Казахстане кукурузу на зерно возделывают, в основном, на орошаемых землях юга и юго-востока в Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областях. На долю которых, в 2021 году приходилось 85,2% (160,7 тыс. га) от общей площади посевов (188,7 тыс. га). Валовой сбор зерна составил 10681,1 тыс. т

(94,5%) против 11295,1 тыс. т в целом по республике [4].

За период с 2006 по 2021 г урожайность зерна кукурузы выросла более чем на 41% и составила 65 ц/га, что на 19 ц/га выше, чем в 2006 году. Валовый сбор вырос на 7443,1 тыс. тонн (рисунка 1).

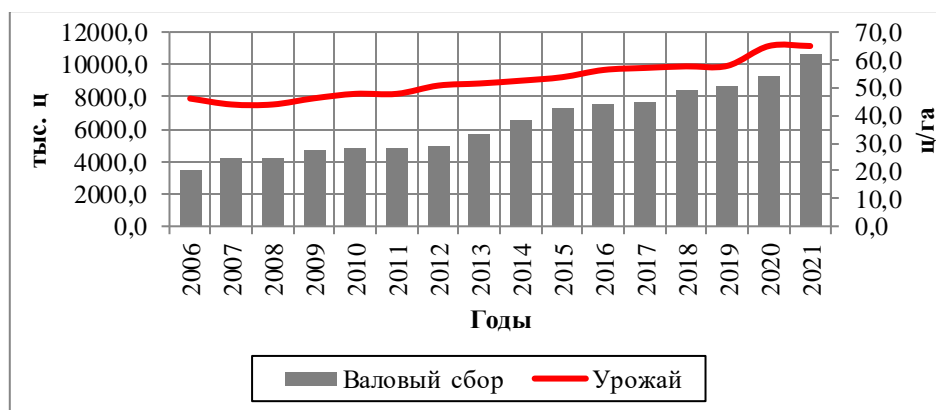


Рисунок 1 – Урожайность и валовый сбор зерна кукурузы в условиях юга и юго-востока Казахстана (2006-2021 гг.)

Посевные площади культуры увеличились за этот же период более чем в два раза и составили в 2021 году 160,7 тыс. гектаров, против 88,4 тыс. га в 2006 году (рисунок 2).

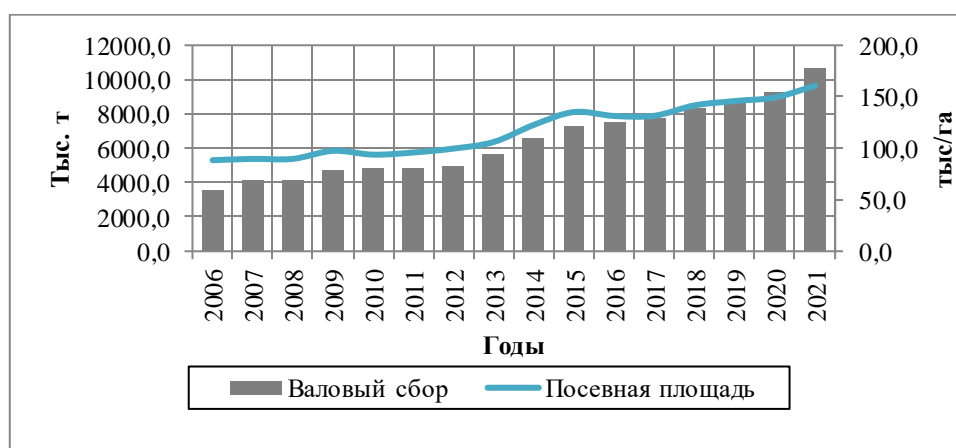


Рисунок 2 – Посевная площадь и валовый сбор зерна кукурузы в условиях юга и юго-востока Казахстана (2006-2021 гг.)

Развитие сельскохозяйственного производства, повышение его продуктивности неразрывно связаны с интенсификацией отрасли, одним из важнейших условий которой является применение удобрений. Это основной путь увеличения урожайности и валовых сборов возделываемых культур, создания прочной кормовой базы [5, стр. 3].

Количество удобрений на гектар посевной площади колебалось за рассматриваемый период в очень широких пределах (рисунка 3) и не коррелировало с получаемыми урожаями зерна кукурузы.

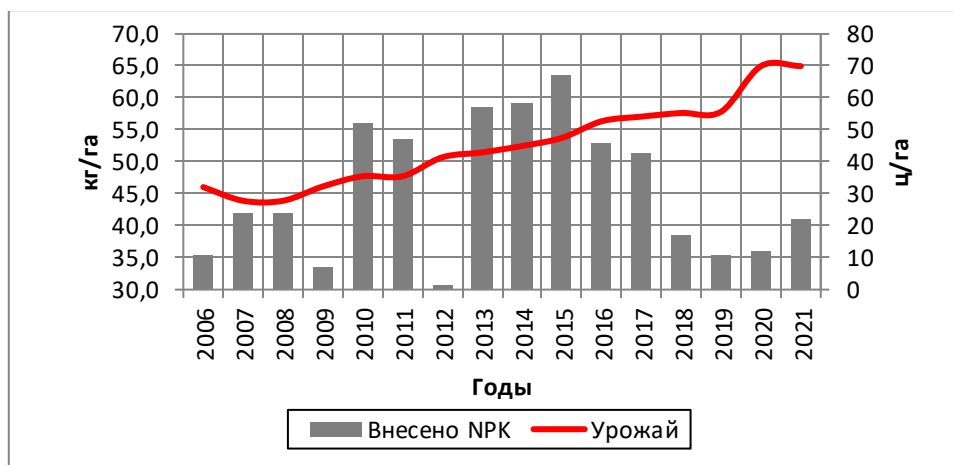


Рисунок 3 – Урожай зерна кукурузы и нормы внесенных удобрений (NPK, кг/га д.в.) в земледелии юга и юго-востока Казахстана (2006-2021 гг.)

Для установления силы действия факторов, определяющих рост валовых сборов зерна кукурузы (посевная площадь, урожайность), был проведен статистический анализ. Результаты статистической обработки свидетельствуют о том, что рост валовых сборов зерна за последние 16 лет (2006-2021 гг.), практически на 100% ($D=98,2\%$) определялось ростом посевных площадей и получаемых урожаев зерна. Коэффициент эластичности свидетельствует о том, что при увеличении урожая зерна и посевной площади на 1%, валовый сбор увеличивается на 1,11 и 0,86% соответственно. Или, по абсолютным величинам, можно отметить, что валовый сбор более всего определялся урожайностью и несколько ниже размером посевных площадей. Минеральные и органические удобрения в том количестве, в котором они применялись, не оказывали достоверного влияния на валовые сборы зерна кукурузы. А рост урожайности, по видимому, был обусловлен использованием современных гибридов кукурузы, потенциальная возможность которых остается, на сегодняшний момент, недостаточно реализована.

Анализ применения удобрений под кукурузу свидетельствует о крайне низком и не эффективном их использовании. Так, средний показатель удобренной площади за 2006-2021 гг. составил по минеральным тукам 24,3%. Следовательно, на более чем 75% посевных площадей, минеральные удобрения не применялись. Органические удобрения вносились только на 2,4% (2,8 тыс. га) от посевной площади. Вызывает озабоченность то, что начиная с 2012 года, наблюдается отчетливая тенденция снижения размеров удобряемой площади, которая составила в 2021 году 15,7, против 49,2% в 2012 г. При этом общая посевная площадь увеличилась на 61% (61 тыс. га), а удобренная площадь уменьшилась на 49%, или на 23,8 тыс. га (рисунок 4).

В количественном отношении использование минеральных удобрений за рассматриваемый период было достаточно неравномерным (рисунок 3). Наибольшее количество NPK (в пересчете на 100% действующее вещество) было внесено в 2014-2016 годах (77,2 тыс. ц) с колебаниями - 68,5-93,3 ц д. в. К 2019-2021 гг. количество внесенных удобрений снизилось на 72% и составило 17,5 тыс. ц д.в. Сопоставляя количество внесенных элементов питания с минеральными и органическими удобрениями на гектар посевной площади и урожайность зерна кукурузы можно отметить, что продуктивность культуры в большей степени формируется за счет использования элементов питания из почвенных запасов. В среднем за 2006-2021 гг. урожай зерна кукурузы составил 53 ц/га. Вынос элементов питания для формирования этого уровня урожайности составил порядка 133 кг азота, 37 кг пятиоксида фосфора и 185 кг двуоксида калия.

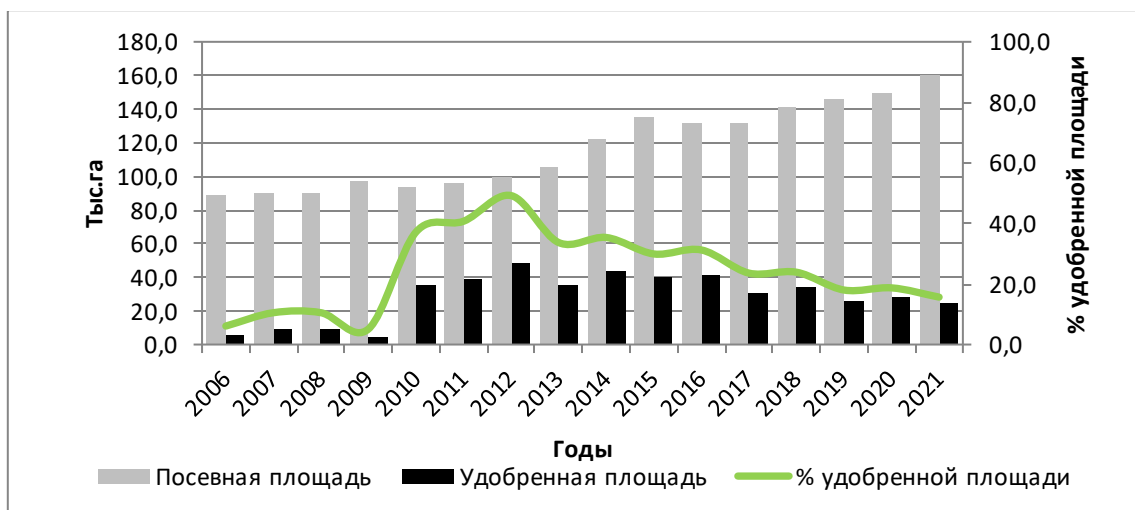


Рисунок 4 – Соотношение общей и удобрённой посевных площадей кукурузы возделываемой на зерно на юге и юго-востоке Казахстана. 2006-2021 гг.

Для полного восполнения, вынесенного из почвы, количества этих элементов, с учетом их коэффициентов использования из почвы и удобрений, необходимо внести на каждый гектар посевной площади 175 кг N, 20 кг P₂O₅ и 33 кг K₂O. А было внесено только 28,3; 2,4 и 0,6 кг соответственно. Таким образом вынос азота был восполнен на 16%, фосфора на 12 и калия на 2%. Средний ежегодный не восполненный вынос из почвы основных элементов питания в условиях юга и юго-востока Казахстана составил около 276 тыс. т азота, 34 тыс. т фосфора и 60 тыс. т калия. Это, косвенно, подтверждается уровнем получаемых урожаев, которые колебались от 46 ц/га в 2006 до 65 ц/га в 2021 году и остается низким, а потенциал культуры не полностью реализованным. Принято, что доля азота почвы (гумуса) в общем выносе его урожаем культуры, в зависимости от доз внесенного минерального азота, составляет 50-60%. Учитывая, что между количеством вносимых удобрений и величиной урожая существует тесная связь, доля почвенного азота может быть установлена от уровня последнего. Исходя из этого, минерализация (потеря) гумуса составила 1330 кг на гектар. Определенная часть почвенного органического вещества восполняется за счет новообразования гумуса из пожнивно-корневой массы. При урожае зерна 53 ц/га ее количество составило примерно 1,14 т/га воздушно – сухого вещества. Таким образом, было восполнено около 171 кг/га гумуса, а ежегодные его потери при возделывании кукурузы (2006-2021 гг.) составили 1,16 т/га, или 136 тыс. т со всей посевной площади.

Отечественный и зарубежный опыт земледелия показывает, что сохранить и повысить плодородие почвы, увеличить производство растениеводческой продукции хорошего качества можно при улучшении круговорота питательных веществ в земледелии, повышении уровня приходных статей в балансе элементов питания. Основой этого процесса является снабжение растений достаточным количеством питательных веществ. «Эксплуатация же почвы без принятия мер по воспроизводству ее плодородия – медленное экологическое самоубийство» [6].

В исследованиях КазНИИЗиР, выполненных в длительном стационарном опыте установлено, что при возделывании культур плодосменного севооборота (1961-2001 гг.) содержание гумуса и подвижных элементов питания в почве изменялось под влиянием минеральных и органических удобрений (таблица 1).

Возделывание культур 7-ми польного плодосменного севооборота в течение 40 лет, без использования удобрений, привело к существенному снижению основных элементов почвенного плодородия. Содержание гумуса, пятиоксида фосфора и двуоксида калия снизилось на 14, 29,6 и 77,3%, соответственно.

Таблица 1 – Изменение содержание гумуса и основных элементов питания в 0-20 см слое орошаемой светло-каштановой почве под культурами плодосменного севооборота за 40-летний период

Показатели	Гумус		P2O5		K2O	
	%	% от исходного	мг/кг	% от исходного	мг/кг	% от исходного
Без удобрений	2,23	-14	16,9	-29,6	119	-77,3
НРК	2,50	-3,8	39,7	65,4	301	-42,6
НРК+ навоз	2,69	3,5	52,3	117,9	765	45,8
Исходное, 1961 год	2,60	-	24,0	-	525	-

При использовании одних минеральных удобрений содержание органического вещества уменьшилось лишь на 3,8% (0,1% в абсолютных величинах), что может свидетельствовать об определенной стабилизации этого показателя на фоне используемой системы земледелия. Содержание подвижного фосфора возросло на 65,4% и достигло оптимального уровня (35-40 мг/кг) для возделывания практически всех сельскохозяйственных культур. Отмечены заметные потери в обеспеченности почвы обменным калием. Это объясняется, с одной стороны, высокими показателями выноса этого элемента сельскохозяйственными культурами. С другой, недостаточными дозами внесения калийных удобрений на фоне высокого естественного содержания двуокиси калия практически во всех типах почв юга и юго-востока Казахстана.

И только совместное внесение минеральных и органических удобрений (60 т/га полуперепревшего навоза КРС 1 раз за ротацию севооборота) обеспечило расширенное воспроизводство почвенного плодородия.

По данным длительного многофакторного стационарного опыта (КазНИИЗР) рассчитана математическая зависимость силы и направленности влияния периодического (1 раз за ротацию 8-ми польного севооборота) внесения навоза на восполнение запасов гумуса в светло-каштановой почве за 25 летний период. Установлено, что содержание гумуса прямолинейно увеличивается с повышением нормы вносимого навоза (Н) и, с достаточной степенью вероятности, описывается уравнением регрессии: $Y = 2,47 + 0,06N$ при $R = 0,594$. То есть, периодическое внесение каждые 20 т навоза увеличивает содержание гумуса в почве на 0,03% (рисунок 5).

Безусловно, внесение высоких норм (90-360 т/га) органических удобрений показывает не столько экономическую целесообразность, сколько принципиальную возможность увеличения содержания гумуса в почве. Тем не менее, использование не высоких доз (20-40 т/га) органических удобрений 1 раз в 5-7 лет на фоне обоснованных норм минеральных удобрений будет способствовать сохранению и воспроизводству органического вещества пахотных почв.

Минеральные удобрения – одно из наиболее эффективных, но, и наиболее высоко затратных средств повышения урожайности [7]. Около половины прироста растениеводческой продукции, во всех странах мира с высокоразвитым сельским хозяйством, получают за счет внесения удобрений. Минеральные удобрения и сейчас и в обозримом будущем будут являться одним из основных рычагов повышения продуктивности растениеводства.

Еще в 70-80-е годы прошлого столетия в Казахстане были получены и обобщены научные данные по эффективному использованию удобрений под кукурузу [8, стр.60: 9, стр.81], обеспечивающие получение более 110 ц зерна с гектара. При этом, за счет использования научно-обоснованных норм удобрений, с учетом обеспеченности почвы элементами минерального питания, было получено от 30 до 55 ц дополнительного сбора зерна с гектара, или удобрения практически удваивали урожай зерна.

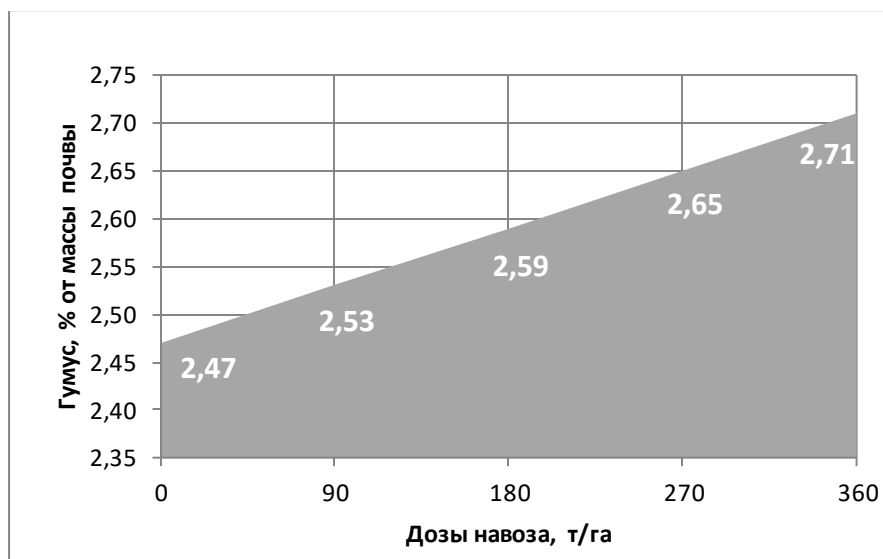


Рисунок 5 – Влияние периодического внесения навоза на содержание гумуса в 0-30 см слое светло-каштановой почвы за 25 летний период (1991-2016 гг.)

В последнее время уделяется огромное внимание внедрению в сельскохозяйственное производство новых современных гибридов кукурузы. Однако, сам гибрид, без соответствующей сортовой технологии не сможет полностью реализовать свою потенциальную продуктивность. Причем, одним из главных составляющих любой сортовой агротехники, является полное обеспечение культуры элементами минерального питания [10-16].

Для установления потенциальной возможности некоторых современных гибридов кукурузы формировать планируемый урожай зерна и их отзывчивости на различные уровни минерального питания были проведены полевые исследования (2021-2022гг.) в условиях орошения на стационарном опыте ТОО «КазНИИЗиР» на юго-востоке Казахстана. В качестве объектов исследования использовали отечественные гибриды Туран 480 и гибрид казахстанско-сербской селекции КазЛК 444, с высоким потенциалом продуктивности. Нормы удобрений под оба гибрида $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{100}P_{100}K_{90}$, $N_{150}P_{150}K_{120}$ рассчитывались на получение 60, 90 и 120 ц/га зерна кукурузы.

Почва опытного участка светло-каштановая, среднесуглинистая. Содержание гумуса 2,0-2,5%. Почва очень низко обеспечена щелочно - гидролизуемым азотом, среднеобеспечена подвижным фосфором и обменным калием и достаточно выравнена, о чем свидетельствуют низкие коэффициенты вариации, не превышающие 25% (таблица 2) [17].

Климатические условия местности проведения исследований характеризуются континентальностью, большими суточными колебаниями температуры воздуха. Среднегодовое количество осадков составляет 414,4 мм с максимумом в весенний период (около 200 мм), среднегодовая температура воздуха составляет $+7,5^{\circ}C$.

По результатам проведенных исследований оба гибрида проявили практически прямолинейную зависимость между нормами удобрений и величиной урожая зерна (рисунок 6,7).

Полученные на основе статистического анализа фактических урожайных данных уравнения регрессии позволили, с достаточной степенью достоверности ($D=93.5-99.7\%$) охарактеризовать силу отзывчивости изучаемых гибридов на уровни минерального питания. ($Y=74.55+0.08124*U$ – для гибрида Туран 480 и $Y=78.63+0.1028*U$ - для гибрида Каз ЛК 444 где, U – норма удобрений).

Анализ полученных уравнений показал, что увеличение нормы удобрений под гибрид Туран 480 на 1% (1 кг/га) приводило к прямолинейному увеличению урожая зерна на 0,195% (0,082 ц/га). Гибрид Каз ЛК 444 показал более высокие результаты – 0,225% и

0,103 ц/га, соответственно.

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Показатели	Гумус, %	Содержание элементов питания, мг/кг почвы		
		N щ/гидролизуемый	P ₂ O ₅ , подвижный	K ₂ O, обменный
Среднее	2.00	62.2	26.1	260
Ср. кв. отклонение, ±	0.10	11.3	18,,3	48.4
Коэф. вариации, %.	5.00	18,1	17,0	18,1

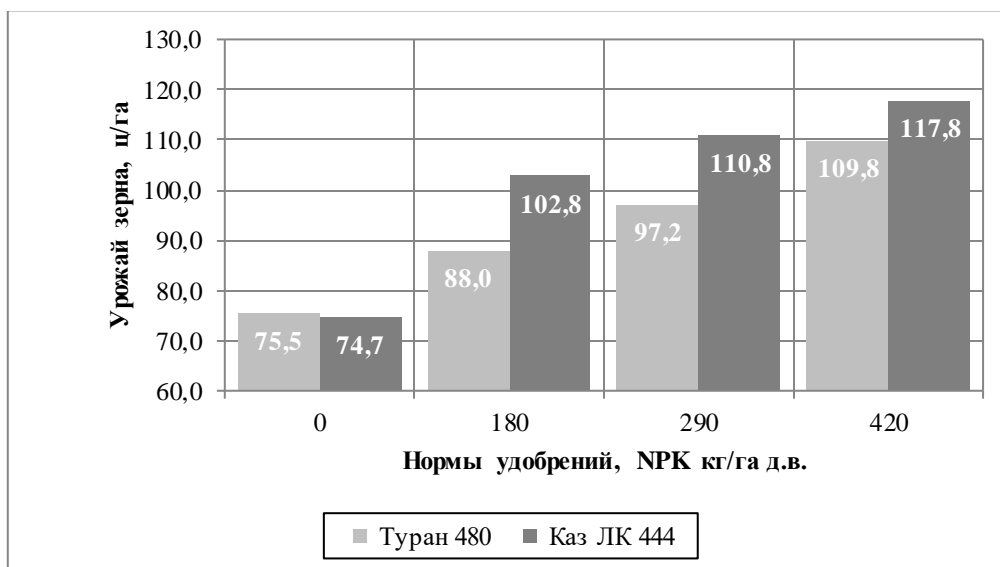


Рисунок 6 – Влияние возрастающих норм удобрений на урожай зерна кукурузы. 2021-2022 гг.

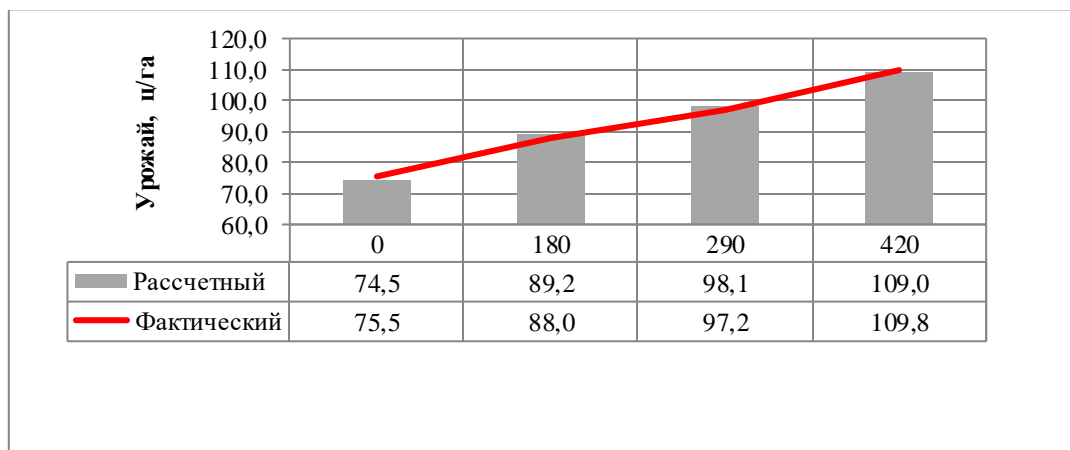


Рисунок 7 – Фактические и расчетные (полученные по уравнению регрессии) урожаи зерна кукурузы, гибрид Туран 480. 2021-2022 гг.

На рисунке 8 приведены рассчитанные (по уравнениям регрессии) показатели приращений урожая зерна, которые хорошо демонстрируют более высокую отзывчивость гибрида Каз ЛК 444 на возрастающие уровни минерального питания. Средний, прирост урожая зерна у этого гибрида, от равноценных норм удобрений, был на 13 ц/га (50%) выше, чем у гибрида Туран 480.

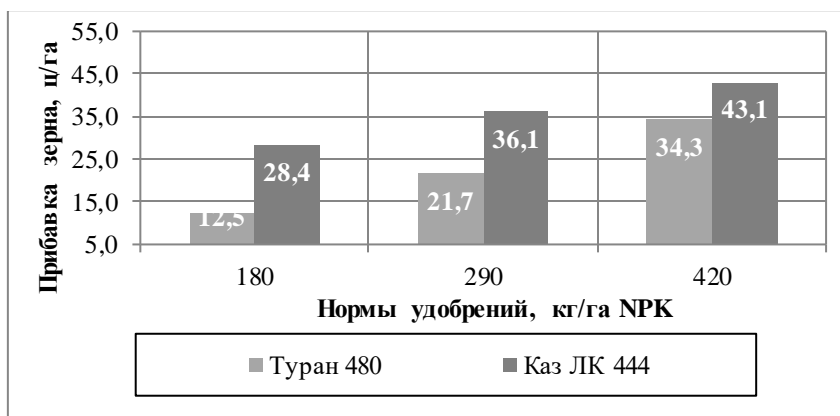


Рисунок 8 – Расчетный (полученный по уравнению регрессии) прирост урожая зерна кукурузы различных гибридов, 2021-2022 гг.

В разрезе возрастающих норм удобрений (180, 290 и 420 кг/га) он составил 15,9 ц/га (127%), 14,4 (66,4) и 8,8 ц/га (25,7%), соответственно. Что подтверждают данные окупаемости внесенных удобрений, которые являются одним из объективных показателей характеризующих интенсивность сорта или гибрида и выражается в количестве дополнительно получаемой единицы продукции за счет внесения единицы минеральных удобрений (рисунок 9).

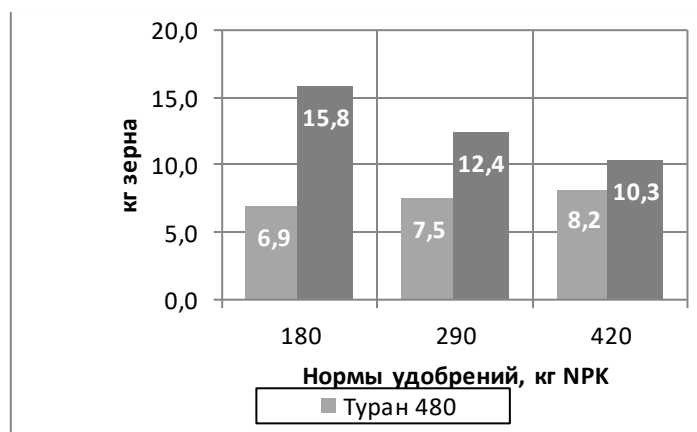


Рисунок 9 – Окупаемость удобрений дополнительно полученным урожаем зерна гибридами кукурузы, 2021-2022 гг.

В целом, по всем удобренным вариантам, гибрид Каз ЛК 444, по показателю окупаемости минеральных удобрений, превосходит гибрид Туран 480 более чем на 70%. или на 5,3 кг/га дополнительно полученного зерна на каждый затраченный килограмм минеральных туков. И даже снижение окупаемости удобрений, на фоне увеличения их норм от 15,8 до 10,3 кг/кг, удерживает этот гибрид на лидирующих позициях.

Выводы. 1. Анализ применения удобрений под кукурузу, возделываемую на зерно в земледелии юга и юго-востока Казахстана, свидетельствуют о низком уровне их использования. Средний показатель удобренной площади за 2006-2021 гг. составил 24,3% по минеральным тукам, по органическим удобрениям лишь 2,4%. Наибольшее количество удобрений (в пересчете на 100% действующее вещество) было внесено в 2014 - 2016 годах (77,2 тыс. ц). К 2019-2021 гг. их количество снизилось на 72% и составило 17,5 тыс. ц д. в. При этом, средняя гектарная норма удобрений (на всю посевную площадь) составила только 28 кг азота, 2,5 кг фосфора и 0,8 кг калия.

2. Средний (2006-2021 гг.) ежегодный не восполненный вынос из почвы основных элементов питания кукурузой, в условиях юга и юго-востока Казахстана, составил 276 тыс. т азота, 34 тыс. т фосфора и 60 тыс. т калия. За счет внесенных минеральных и

органических удобрений вынос азота восполнялся лишь на 16%, фосфора на 12 и калия на 2%.

3. Ежегодные потери органического вещества (гумуса), при возделывании кукурузы, за тот же период, составили 1.6 т/га, или 136 тыс. т со всей посевной площади.

4. Применение возрастающих норм (180, 290 и 420 кг NPK) удобрений обеспечило увеличение зерновой продуктивности гибрида Туран 480 на 12,5, 21,7 и 34,3 ц/га. Гибрида Каз ЛК 444 на 28,1, 36,1 и 43,1 ц/га, соответственно. Средний, прирост урожая зерна у этого гибрида, от равноценных норм удобрений, был на 13 ц/га (50%) выше, чем у гибрида Туран 480. В разрезе возрастающих норм удобрений он составил 15,9 ц/га (127%), 14,4 (66,4) и 8,8 ц/га (25,7%), соответственно.

5. В целом, по всем удобренным вариантам, гибрид Каз ЛК 444, по показателю окупаемости минеральных удобрений, превосходил гибрид Туран 480 более, чем на 70% или на 5,3 кг/га дополнительно полученного зерна на каждый затраченный килограмм минеральных туков.

6. Полное, научно-обоснованное, удовлетворение потребности культуры в элементах минерального питания за счет промышленных и органических удобрений позволит не только в разы увеличить продуктивность культуры, но и сохранить и приумножить почвенное плодородие.

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»

Литература:

[1] **Костюк, А.В.**, Лукачева Н.Г. Эффективность применения гербицидов на кукурузе // Земледелие. - №4, – 2015. – С. 30–32.

[2] **Шевелуха, В.С.** Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур // – Москва: Знание, 1986. – С. 4–23.

[3] **Серов, К.Н.** Современное состояние производства кукурузы / К. Н. Серов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый, — 2021. — № 22 (364). — С. 78-79. — URL: <https://moluch.ru/archive/364/81506/>

[4] Бюро национальной статистики. Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: базы данных // <https://stat.gov.kz/>

[5] Система применения удобрений: учебное пособие для студентов высшего образования по специальности «Агрохимия и почвоведение», «Защита растений и карантин»/В.В. Лапа [и др.]; под редакцией В.В. Лапы – Гродно: ГГАУ, 2011. – 418 с

[6] **Минеев, В.Г.** Экологические проблемы агрохимии. – М.: МГУ, 1988. – С. 45-46.

[7] **Якушев, В.П.**, Якушев В.В., Матвиенко Д.А. Интеллектуальные системы поддержки технологических решений в точном земледелии // Земледелие, – 2020. - №1. – С.33-37. doc/1024411/0044-3913-2020-1010 d.

[8] Научные основы и рекомендации по применению удобрений в Казахстане. Алма-Ата: «Кайнар», 1982. – 160 с.

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

[10] **Чекмарев, П.А.**, Фомин В.Н., Турнин С.Л. Влияние удобрений на пищевой режим почвы и химический состав зерна гибридов кукурузы // Земледелие. - №8, – 2017. – С.14-17.

[11] **Воронин, А.Л.**, Солнцев П.И., Шаповалов Н.К., Каторгин Д.И. Влияние комплексного применения и средств защиты растений на урожайность зерна кукурузы в условиях Белгородской области // Кукуруза и сорго, – 2018. - №3. – С.16-19.

[12] **Дудук, А.А.** Влияние систем удобрения на урожайность и качество зерна кукурузы на дерново-подзолистой почве / А.А. Дудук, А.В. Болондзь // Агрохимия, – 2009. – № 8. – С. 23–29.

[13] **Аветисян, А.Т.** и др. Продуктивность кукурузы и основные приемы ее возделывания в

условиях лесостепи Красноярского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, – 2017. – Т. 47. – № 6. – С. 57–65.

[14] **Агладзе, Г.** и др. Влияние гербицидов и минеральных удобрений на урожай и качество зерновой кукурузы Кормопроизводство, – 2003. – № 10. – С. 23–24.

[15] **Дроздова, В.В.** Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы. // Энтузиасты аграрной науки. Вып. 14. - Краснодар: КубГАУ, 2012. С. 93-99.

[16] **Аветисян, А.Т.** и др. Продуктивность кукурузы и основные приемы ее возделывания в условиях лесостепи Красноярского края. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. – Т. 47. – № 6. – С. 57–65.

[17] **Якушев, В.П.,** Якушев В.В., Матвиенко Д.А. Интеллектуальные системы поддержки технологических решений в точном земледелии // Земледелие, – 2020. - №1. – С. 33-37. doc/1024411/0044-3913-2020-1010 d.

References:

[1] **Kostyuk, A.V.,** N.G. Lukacheva Effektivnost primeneniya gerbitsidov na kukuruze // Zemledelie.- №4, – 2015. – S. 30-32. [in Russian]

[2] **Shevelukha, V.S.** Intensivnye tekhnologii vozdeliyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur // – Moskva: Znanie, 1986. – S. 4–23. [in Russian]

[3] **Serov, K.N.** Sovremennoe sostoyanie proizvodstva kukuruzy / K. N. Serov. — Tekst : neposredstvennyy // Molodoy uchenyy, — 2021. — № 22 (364). — S. 78-79. — URL: <https://moluch.ru/archive/364/81506/> [in Russian]

[4] Бюро национальной статистики. Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: базы данных // <https://stat.gov.kz/> [in Russian]

[5] Sistema primeneniya udobreniy: uchebnoe posobie dlya studentov vysshego obrazovaniya po spetsialnosti «Agrokimiya i pochvovedenie», «Zashchita rasteniy i karantin»/V.V. Lapa [i dr.]; pod redaktsiyey V.V. Lapy – Grodno: GGAU, 2011. – 418 s [in Russian]

[6] **Mineev, V.G.** Ekologicheskie problemy agrokhimii. – M.: MGU, 1988. – S. 45-46. [in Russian]

[7] **Yakushev, V.P.,** Yakushev V.V., Matvienko D.A. Intellektualnye sistemy podderzhki tekhnologicheskikh resheniy v tochnom zemledelii // Zemledelie, – 2020. - №1. – S.33-37. doc/1024411/0044-3913-2020-1010 d. [in Russian]

[8] Nauchnye osnovy i rekomendatsii po primeneniyu udobreniy v Kazakhstane. Alma-Ata: «Kaynar», 1982. – 160 s. [in Russian]

[9] **Ponomareva, A.T.,** Eleshev R.E. Sistema primeneniya udobreniy: Uchebnoe posobie. - Alma-Ata: «Kaynar», 1991. – 192 s. [in Russian]

[10] **Chekmarev, P.A.,** Fomin V.N., Turnin S.L. Vliyanie udobreniy na pishchevoy rezhim pochvy i khimicheskiy sostav zerna gibridov kukuruzy // Zemledelie. - №8, – 2017. – S.14-17. [in Russian]

[11] **Voronin, A.L.,** Solntsev P.I., Shapovalov N.K., Katorgin D.I. Vliyanie kompleksnogo primeneniya i sredstv zashchity rasteniy na urozhaynost zerna kukuruzy v usloviyakh Belgorodskoy oblasti // Kukuruza i sorgo, – 2018. - №3. – S.16-19. [in Russian]

[12] **Duduk, A.A.** Vliyanie sistem udobreniya na urozhaynost i kachestvo zerna kukuruzy na dernovo-podzolistoy pochve / A.A. Duduk, A.V. Bolondz // Agrokimiya, – 2009. – № 8. – S. 23–29. [in Russian]

[13] **Avetisyan, A.T.** i dr. Produktivnost kukuruzy i osnovnye priemy ee vozdeliyvaniya v usloviyakh lesostepi Krasnoyarskogo kraya // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki, – 2017. – Т. 47. – № 6. – S. 57–65. [in Russian]

[14] **Агладзе, Г.** и др. Влияние гербицидов и минеральных удобрений на урожай и качество зерновой кукурузы Кормопроизводство, – 2003. – № 10. – С. 23–24. [in Russian]

[15] **Дроздова, В.В.** Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы. // Энтузиасты аграрной науки. Вып. 14. – Краснодар: КубГАУ, 2012. С. 93-99. [in Russian]

[16] **Аветисян, А.Т.** и др. Продуктивность кукурузы и основные приемы ее возделывания в условиях лесостепи Красноярского края. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, – 2017. – Т. 47. – № 6. – С. 57–65. [in Russian]

[17] **Yakushev, V.P.,** Yakushev V.V., Matvienko D.A. *Intellektualnye sistemy podderzhki tekhnologicheskikh resheniy v tochnom zemledelii // Zemledelie, – 2020. - №1. – S.33-37. doc/1024411/0044-3913-2020-1010 d. [in Russian]*

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ЖӘНЕ ӨҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ЕГІНШІЛІГІНДЕГІ ЖҮГЕРІ ТАНАБЫНДА ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ ЖАҒДАЙЫ МЕН ТИІМДІЛІГІ

Гусев В.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Кененбаев С.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Рамазанова С.Б., биология ғылымдарының докторы
Райымбекова А.Т. ауыл шаруашылығы ғылымдарының Phd докторы
Тулегенова М. Р., бакалавр

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

Андатпа. Мақалада Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысындағы егіншілікте астыққа өсірілетін жүгеріге тыңайтқыштарды қолдану жай-күйін шолу мен талдауға арналған. 2006-2021 жылдардағы астық өндіру көлемі, егіс алқаптарының өзгеруі және дақыл өнімділігі бойынша деректер келтірілген. Статистикалық өңдеу нәтижелері соңғы 16 жылдағы (2006-2021 жж.) астықтың жалпы түсімінің іс жүзінде 100% - ға ($d=98,2\%$) өсуі, егіс алқаптары мен алынған астық өнімінің өсуімен айқындалғанын көрсетеді. Тыңайтқыштарды қолданбай немесе олардың негізсіз төмен нормаларын қолданғанда дақылдарды өсіру топырақ құнарлылығының айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Тек минералды және органикалық тыңайтқыштарды қолдану кезінде, қоректік заттардың жетіспейтін балансына жақын нормаларда, топырақ құнарлылығының кеңейтілген көбеюін күтуге болады. Тыңайтқыштардың әсерінен жүгерінің кейбір заманауи будандарының астық өнімділігі және қосымша алынған өніммен енгізілген тыңайтқыштардың өтелу мөлшері анықталды.

Тірек сөздер. Жүгері, тыңайтқыштар, жоғары өнімді будандар, егін жинау, өтеу.

THE STATE AND EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF FERTILIZERS UNDER CORN IN AGRICULTURE IN THE SOUTH AND SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Gusev V.N., Candidate of Agricultural Sciences
Kenenbayev S.B., Doctor of Agricultural Sciences
Ramazanova S.B., Doctor of Biological Sciences
Raiymbekova A.T., Doctor of Phd
Tulegenova M.R., Bachelor

*Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production
Almalybak village, Karasai district, Almaty region, Kazakhstan*

Annotation. The article is devoted to the review and analysis of the state of application of fertilizers for corn cultivated for grain in agriculture in the south and south-east of Kazakhstan. Data on grain production volumes, changes in acreage and crop yield for 2006-2021 are presented. The results of statistical processing indicate that the growth of gross grain harvests over the past 16 years (2006-2021), almost 100% ($D=98.2\%$) was determined by the growth of acreage and grain yields. Cultivation of agricultural crops without the use of fertilizers or with the introduction of unjustifiably low rates leads to a significant decrease in soil fertility. Only with the application of mineral and organic fertilizers, in norms close to a deficiency-free balance of nutrients, it is possible to expect an expanded reproduction of soil fertility.

The grain productivity of some modern corn hybrids under the influence of fertilizers and the size of the payback of fertilizers applied additionally obtained products were revealed.

Keywords. Kazakhstan, corn, fertilizers, highly productive hybrids, yield, payback.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИСЕЛЬСКИХ УГОДИЙ В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ ЮГА КАЗАХСТАНА

Баймагамбетова Ж.А.¹, докторант

Zhanarabay@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1222-1535>

Кедельбаев Б.Ш.¹, доктор технических наук, профессор

kedelbaev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0322-9743>

Рахманбердиева Ж.Н.¹, PhD

ernurainara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9037-1347>,

Сейткаримов А.², доктор сельскохозяйственных наук

eka8917@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7626-3523>

Сартаев А.Е.², магистр техники и технологии

abaysartaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5724-8283>

¹Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова

Республика Казахстан, г.Шымкент

²ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства» Республика Казахстан, г.Шымкент

Аннотация. В данной статье приведены данные агрохимического анализа почвы присельского пастбища. Светло – сероземные почвы характеризуются низким естественным плодородием. Содержание гумуса в горизонте 0-10 см светло-сероземных суглинистых почв составило 0,55% и снизилось по сравнению с 1980 годом (0,82%) на 0,27%. В горизонте 10-20 см оно составило 0,32%, почти на уровне 1980 года (0,38%). Содержание гумуса 0-10 см светло-сероземных супесчаных составило 0,71% и снизился по сравнению с 1986 годом (0,79) незначительно 0,08%. В горизонте 10-20 см оно составило 0,20%.

Отсутствие летне – осенневегетирующих видов растений в полынно – эфемеровых пастбищах привело к увеличению содержания подвижного азота по сравнению травяносто – кустарниковых в слое почвы 0-10 см на 19,6 мг/кг, фосфора на 7, калия 240 мг/кг, в слое 11-20 соответственно 8,4, 4, 90 мг/кг. Из полученных данных следует, что в полынно – эфемеровых пастбищах ресурсы питательных веществ полностью не используются.

Неравномерное снижение гумуса в слое 0-10 см светло – сероземных почвах объясняется дефляцией почв в результате перевыпаса пастбища. Известно, что с поверхности почвы сдуваются наиболее плодородные частицы почвы, процесс усиливается при снижении в поверхностном слое агрегатов размером 1 мм до 26%. Содержание агрегатов 1,0-0,25 мм в 1980 году в светло-сероземных суглинистых почвах составило 7,7-7,8%, в светло – сероземных супесчаных почвах 5,1-6,5%, а в 2022 году соответственно 28,494-26,085% и 37,350-41,680%. Высокое содержание агрегатов 1-0,25 мм в светло – сероземных супесчаных почвах связано с защитной ролью растений, которые снижают процесс дефляции. Содержание агрономически ценных агрегатов 0,25-0,05 мм составило 43,795-53,428% и снизилось по сравнению 1980 годом (62,1-65,5%) на 12,072-19,695%.

Ключевые слова: присельские пастбища, светло – сероземные почвы, деградация, агрохимические показатели

Введение. Общая площадь естественных кормовых угодий Республики Казахстан составляет 188,7 млн. га и занимает пятое место в мире после Соединенных Штатов Америки, Аргентины, Австралии, Бразилии. Более 90 млн. га из них сосредоточено в пустынной зоне, являясь основным источником подножного корма овцеводства и верблюдоводства, отчасти скотоводства и коневодства.

Проблема сохранения и улучшения экологического состояния пастбищ, их продуктивности и рационального использования имеет сейчас в Казахстане государственное значение.

За годы экономических реформ происходило увеличение поголовья скота в

сельских населенных пунктах, в результате на пастбищах, расположенных возле селений и водоисточников начали проявляться деградированные процессы, приводящие к ухудшению общего состояния угодий. Вследствие бессистемной пастбы скота, прекращения отгона скота в летнее время на отгонные пастбища и перегрузки пастбы около сёл, началась деградация присельских угодий.

Ибрагимов А.Г. [1] считает, что под влиянием животноводства возникают проблемы, включающие уничтожение природной растительности на больших пространствах и опустынивание вследствие перегрузки пастбищ, деградация природной растительности на пастбищах, выбивание растительности и эрозии почвенного покрова вокруг колодцев, на трассах перегонов и т.п., последствия которых в отдельных случаях приведут к серьезным экологическим бедствиям.

Так в Республике Калмыкии в период 1970-1990 гг. отмечалось необоснованное наращивание количества поголовья скота до 3,5 млн. голов овец, а с учетом частных оно составило 5 млн. голов, тем самым превысив 2-3 кратную перегрузку пастбищ, что привело к снижению их продуктивности. В 1986-1987 гг. от острого недостатка корма в зимний период произошёл падеж скота, превысивший 800 тыс. голов. В 1986 году площадь песков в республике достигла 600 тыс. га. В результате из-за дефицита средств необходимых на восстановление и функционирование нормальной среды обитания, исчезло 35 населенных пунктов Республики Калмыкии [2].

Нарушение экологического равновесия при использовании пастбищ может привести к ухудшению химических и физико-химических свойств тех или иных почв.

На пастбищных угодьях юго-восточного региона Казахстана, находящихся вокруг населенных пунктов в результате перегрузки содержание гумуса в слое 0-30 см почвы уменьшилось от 21 до 35% [3].

В аридной зоне Северного Прикаспия при выпасе овец растения угнетаются больше при вытаптывании, чем от стравливания. Установлено, что острые копыта овец давят на почву с силой 3,4 кг/см², оставляя на единицу пройденного пути в два раза больше следов, чем лошади или коровы. Чрезмерное вытаптывание разрушает не только надземную часть трав, но и их корневую систему. При этом почва сильно уплотняется, что ухудшает аэрацию корней и влагоемкость почв. В результате многолетней перегрузки происходит изменение растительного сообщества и кормовой ценности травостоя [4].

Как отмечали Насиев Б.Н., Беккалиев А.К. [5], что наиболее интегрированным показателем состояния почвы являются гумусированность, плотность и структурный состав. Так результаты исследования, проведенного в светло-каштановых почвах Западно-Казахстанской области показали, что плотность почвы на целине в слое почвы 0-30 см была 1,22 г/см², при незначительной нагрузке на пастбище плотность почвы увеличилась на 4,91% и составила 1,28 г/см³. При чрезмерном выпасе она достигала до 1,38 г/см³. При этом содержание гумуса на целине составило 1,30%, при умеренном выпасе (65-75% стравливания) – 1,15, а при интенсивном (100% стравливание) – 0,83%, содержание агрономический ценных структурных агрегатов соответственно 75,03, 64,91 и 53,06%, а подвижного фосфора 1,05, 0,64 мг/100 г/почвы. Таким образом, установлено, что при чрезмерном выпасе почвы пастбищные угодья деградируют.

В перегруженных участках пастбищ в условиях Западно – Казахстанской области произошло снижение содержания подвижного фосфора. Так на территории полупустынной зоны оно снизилось от 1,05 (целина) до 0,71 мг/100г почвы. При интенсивном выпасе структурность почвы (60,27-61,69%) по сравнению с структурностью почвы целины (75,01%) уменьшилась на 13,34-14,76% [6].

Также было установлено, что при бессистемном выпасе наиболее высокое содержание в летний период сорных и ядовитых растений составило 9%. В составе фитоценозов, используемых бессистемным использованием, отмечено повышение доли полыни до 15%, разнотравных (мало поедаемых) до – 21% [7].

Анализ 115 исследований, направленных на изучение усовершенствованных

методов управления пастбищами на содержание углерода, показал, что пастбища могут выступить в качестве значительного поглотителя углерода при внедрении улучшенного управления [8].

Что же касается пустынной зоны Южного Казахстана, то работы по изучению влияния использованных пастбищ в целом, присельских кормовых угодий, в частности, на состояние почвенного покрова, не проводились. Необходимо отметить, что фактически до последних лет на всех уровнях административного управления утеряно понимание экономической и экологической значимости пастбищного ресурса как основы ведения пустынного животноводства. В настоящее время пастбищные угодья страны в разной степени деградированы [9]. Главными причинами данного процесса является отсутствие системы управления пастбищными ресурсами – это, прежде всего нарушение почвенного и растительного покровов вследствие перевыпаса, не соответствие кормоемкости пастбищ к растущему поголовью животных, отсутствие системы пастбищеоборота и мероприятий по уходу и повышению продуктивности пастбищ особенно присельских кормовых угодий. Пастбище, как сельскохозяйственная структура, не имело правовую основу. Поэтому пастбища использовались бессистемно, без какого – либо планирования. В 2015 году был издан приказ Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 апреля за №3-3/332 о допустимых нормах нагрузки на общую площадь пастбища. В 2017 году принят закон «О пастбищах» [10], регулирующий общественные отношения, связанные с рациональным использованием пастбищ и направленный на улучшение состояния пастбищ и их инфраструктуры на предотвращение процессов деградации пастбищ. Пастбища в Казахстане получили юридический статус, как сельскохозяйственные угодья. В послание народу Казахстана «Единство народа и системные резервы – прочная основа процветания страны от 1 сентября 2021 года» Касым – Жомарт Токаев особо подчеркнул, что «Особое внимание следует уделить обеспечению частных придворий сельчан пастбищными ресурсами» [11].

В связи с этим к существующему закону «О пастбищах» (внесено дополнение к некоторым статьям (Закон «О пастбищах» (изменением от 30.06.2021 г.). Так, к статье 13 внесен подпункт 7-1, карта с обозначениями внешних и внутренних границ и площади необходимых для удовлетворения нужд населения для выпаса сельскохозяйственных животных личного подворья, в зависимости от местных условий и особенности;

Статья 14 также дополнена подпунктом 1-1 «Пастбище», указанные в подпункте 7-1) части первой пункта 2 статьи 13 настоящего Закона, не предоставляется в частную собственность и землепользование, а используется только для нужд населения, для выпаса сельскохозяйственных животных личного подворья [12].

Из вышесказанного следует, что знание о сегодняшнем состоянии пастбищ присельского населения приобретает особую актуальность. Поэтому возникла необходимость проведения мониторинга пастбищных угодий, расположенных вокруг села. В пустынной зоне Южного Казахстана исследование этой проблемы начато в рамках грантового финансирования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, под индивидуальным регистрационным номером AP14871736, на тему «Разработка эффективных технологий рационального использования деградированных присельских пастбищ пустынной зоны Туркестанской области.

Общей целью проекта является решение проблем эффективного и рационального использования присельских пастбищ путем мониторинга, геоботанического обследования и определение оптимального состава травостоя пустынных растений, обработка семян биостимуляторами для улучшения продуктивности кормовых угодий.

В сентябре – октябре месяцах 2022 года был проведен статистический анализ животноводства и пастбищного хозяйства в селах, мониторинг и обследование присельских пастбищ в сельских округах Туркестанской области [13].

Материал и методы исследования. Материалом служили светло – сероземные суглинистые и супесчаные почвы. Агрохимические показатели определялись: В

почвенных образцах определены следующие показатели: гумус по методу Тюрина СТ РК 3477-2019, валовый азот % по ГОСТ-у 26107-84, валовый фосфора, % по ГОСТ-у 26101-84, валовый калий, % по ГОСТ-у 26101-84, подвижный фосфор (P2 O5) по ГОСТ-у – 26205-91, подвижный калии (K2 O) по ГОСТ-у – 26205-91, рН (водный) по ГОСТ-у – 26423-85.

Результаты и их обсуждение. В результате работы установлено, что по городу Арыс, расположенном на равнине южной пустыни в данное время имеется 6 сельских округов, включающие 32 аула. Здесь самым крупным сельским округом является Кожатогайский, который охватывает пять сельских поселений: Кожатогай, Байтогай, Шогирли, Дарбаза и Шошкабулак.

Село Кожатогай находится в 150 км западнее г.Шымкента, в 60 км от г.Арыс и расположено на правом берегу реки Сырдарья. Село Шогирли находится в 15 км севернее, село Байтогай в 18 км южнее, село Шошкабулак в 50 км юго-западнее, а село Дарбаза в 45 км восточнее от села Кожатогай (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схематическая карта Кожатогайского сельского округа

В селе Кожатогай насчитывается 321 двор с населением 1949 человек, Байтогае соответственно 125 и 905, Шошкабулаке 14 и 104, Дарбазе 11 и 45, Шогирли 129 и 793. Согласно паспорта Кожатогайского сельского округа площадь пастбищ составляет около 239 тыс. га, из них присельских 5745 га или 2,4 %. На этой площади содержится 1949 крупного рогатого скота, 8039 овец и коз, 1025 лошадей. При переводе на условные головы содержится более 24 тыс. В селе Кожатогай присельские пастбища составляют 2598 га, Шогирли 199, Байтогай 1487, Дарбаза 811 и Шошкабулаке 650 га. В таблице 1 показано количество голов животных в селах.

Для рационального использования пастбищных угодий согласно указом Министерства сельского хозяйства РК от 14 апреля 2015 года за №3-3/332 «О нормах нагрузок на пастбища», на полынно- эфемеровых пастбищах на 1 голову овец рекомендовано 2,0-2,9 га. Таким образом по расчету для Кожатогайского сельского округа в целом требуется $24\ 000\ усл.\ гол. * 2,0 = 48\ 000\ га$ (таблица 1), при имеющихся 5745 га.

Сравнительная оценка с нормативными показателями показало, что в сельских населенных пунктах Кожатогайского сельского округа нагрузка на присельские угодья превышена 5-6 раза. Б. Садык с коллегами [14] указывали что где нагрузка на пастбища превышает 4-5 раза и более происходит деградация угодий, разрушается пастбищная экосистема, снижается продуктивность пастбищ и сельскохозяйственных животных, это в конечном счете, отрицательно сказывается на материальное благосостояние сельского населения.

Таблица 1 – Количество голов животных в селах

Название села	Овцы и козы	КРС	Лошади	Условное поголовье
Кожатогай	3496	791	317	9353
Байтогай	955	339	159	3004
Шогирли	898	511	309	5507
Шошкабулак	1500	220	130	3390
Дарбаза	1200	88	120	2460
Итого	8049	1849	1055	24014

Из этого видно, что где превалирует экономические интересы, там начинается нарушение экологического равновесия.

В связи с этим изучение и выявление изменений почвенного покрова имеет большую значимость и поэтому возникает необходимость разработки эффективных технологий рационального использования.



Рисунок 2 – Взятие почвенных образцов на полынных и травянисто – кустарниковых пастбищах

В данной статье приведены результаты анализа почв полынных и травянисто – кустарниковых пастбищ. В ноябре 2022 года были взяты почвенные образцы на сероземах светлых суглинистого и супесчаного составов. Анализ почвы проведен в аттестованной лаборатории «Химических анализов» ТОО «Казахский научно – исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова».

В почвенных образцах определены следующие показатели: определение гумуса по методу Тюрина СТ РК 3477-2019, валовый азот % по ГОСТ-у 26107-84, валовый фосфора, % по ГОСТ-у 26101-84, валовый калий, % по ГОСТ-у 26101-84, подвижный фосфор (P2 O5) по ГОСТ-у – 26205-91, подвижный калии (K2 O), мг/кг по ГОСТ-у – 26205-91, pH (водный) по ГОСТ-у – 26423-85.

На сероземах светлых супесчаных почвах распространена травянисто – растительность кустарниковая с эфемерами. В целом встречались 9 видов, из них кустарник шенгел серебристый (*Halimodendron halodendron* Pall.) растет куртинами. Очень редко полынь развесистая (*Artemisia diffusa*). На учетных делянках 60 м² количество растений астрагала однолисточкового (*Astragalus unifolius*) колеблется от 13 до 22 шт. кузиния торчащеколючковая (*Consina erectispina*) 1-2 шт софора (*Goebelia rachsacra*) 4-12 шт. гелиотроп аргузневый (*Heliotropium arguzioides*) 8-13 шт, верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*) 1-2 шт. полынь метельчатая (*Artemisia sororia*) 2-3 шт. Здесь также произрастали единичные экземпляры гармалы.

Таблица 2 – Химические и физико-химические свойства сероземов светлых южных

Тип почвы	Определяемые показатели								
	Слой почв, см	Общий гумус, %	Валовой			Подвижные			pH
			Азот %	Фосфор %	Калий %	Азот мг/кг	Фосфор мг/кг	Калий Мг/кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Серозем светлый суглинистый	0,10	0,55	0,056	0,10	2,000	33,6	41	390	9,45
	11,20	0,32	0,028	0,100	2,062	16,8	18	240	9,50
Серозем светлый супесчаный	0,10	0,71	0,070	0,080	2,062	14,0	34	150	9,37
	11,20	0,20	0,028	0,056	1,917	8,4	14	150	9,67

Пустынные почвы юга Казахстана представлены сероземом светлым различного механического состава. Из данных таблицы 2 видно, что содержание гумуса в горизонте 0-10 см серозема светлого суглинистого составило 0,55% и снизилось по сравнению с 1980 годом (0,82%) на 0,27% [15]. В слое 10-20 см оно не изменилось и составило 0,32%, почти на уровне 1980 годом (0,38%). Содержание гумуса 0-10 см светло-сероземных супесчаных составило 0,71% и снизилось по сравнению с 1986 годом (0,79) незначительно 0,08%. В горизонте 10-20 см оно составило 0,20%.

В полынно – эфемеровых пастбищах происходит увеличение содержания подвижного азота по сравнению травянисто – кустарниковым в слое почвы на 19,6 мг/кг, фосфора на 7, калия 240 мг/кг, 0-10 см, в слое 11-20 соответственно 8,4, 4,90 мг/кг. Из полученных данных следует, что в полынно – эфемеровых пастбищах ресурсы питательных веществ полностью не используются.

В результате дефляций почв и перевыпаса снизился содержание гумуса в слое 0-10 см светло-сероземных суглинистых почвах. Известно, что с поверхности почвы сдуваются наиболее плодородные частицы почвы, при этом процесс усиливается при снижении в поверхностном слое агрегатов размером 1 мм до 26% [16].

Выводы. Многолетние бессистемные использования присельских пастбищ в пустынной зоне южного Казахстана отрицательно повлияли на физико-химические показатели светло – сероземных почв. При чрезмерном выпасе происходит излишняя разрыхленность почвы и уменьшение плодородия почв. Для ведения системного использования пастбищ необходимо учитывать типы почв и ландшафтов.

Литература:

- [1] **Ибрагимов, А.Г.** Экологические проблемы сельского хозяйства [Текст] //Аграрная наука, 2019 - №4 С.73-75
- [2] **Дедова, Э.Б.** Деградация земель Республики Калмыкии: Проблемы и пути их восстановления [Текст] /Гольдварг Б.А., Цаган-Манджиев. //Аридные экосистемы, 2020 – том 26 - №2 (83). – С.53-71
- [3] **Төреханов, А.Ә.** Табиғи жайылымдарды тиімді пайдалау негіздері. [Текст] //Алматы: Ғылым, 2006 – 205 б
- [4] **Туманян, А.Ф.** Особенности сукцессии аридных зон Северного Прикаспия [Текст] / Койка С.А., Шагайпов М.М., Булахтина Г.К. //Аграрная наука, – 2011. - №6 – С.25-26
- [5] **Насиев, Б.Н.** Изменение показателей почвенного покрова пастбищ под влиянием выпаса [Текст] /Беккалиев А.К. //Почвоведение и агрохимия, – 2019. - №4. – С.36-43
- [6] **Насиев, Б.Н.** Выпас и состояние растительности пастбищных угодий [Текст] //Ғылым және білім - Наука и образование, – 2020. - №1 – 2 (58). – С. 59-64
- [7] **Насиев, Б.Н.** Оценка способов использования пастбищ полупустынной зоны Западного Казахстана [Текст] /Жанаталапов Н.Ж., Беккалиев А.К. //Аграрный вестник Урала, 2021 - №11 (214) – С.20-26

- [8] **Conant, R.T.** Grassland management and conversion into grassland: Effects on soil carbon. [Text] Paustian K., Elliott E.T. //Ecological Applications, 2001;11(2):343-355
- [9] **Масоночич – Шотуновой Р.С.** Пастбища Казахстана (Мониторинг биотехнического состояния) [Текст] /Сырлыбаев Г.О., Аскарлова Ш.К. //Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга «Байсерке –Агро»: сборник трудов международного – произв. Конференции, посвященной 70 – летию заслуженного деятеля РК Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича (4-5 апреля 2019, Алматы, Казахстан) Под общ ред. Акад. Б.Т. Жумагулова, А.О. Сагитова, Н.М. Темирбекова , Т. 4. – Алматы, 2019. - 356 с.
- [10] **Токаев, К.К.** Послание народу Казахстана «Единство народа и системные реформы – прочная основа процветания страны [Текст] //Газета «Южный Казахстан» - 202 (20481) от 3 сентября, 2022 – 3с.
- [11] О внесении изменений в приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 апреля, 2015 года [Текст] № 3-3/332 "Об утверждении предельно допустимой нормы нагрузки на общую площадь пастбищ"
- [12] Закон «О пастбищах» [Текст] (с изменением от 30.06.2021г.)
- [13] **Кедельбаев, Б.Ш.** Состояние присельских пастбищ Кожатогайского сельского округа Туркестанской области. [Текст] /Сеиткаримов А., Сартаев А.Е., Калымбетов Г.Е., Баймагамбетова Ж.А. //Ғылым және білім - Наука и образование, – 2022. - №4 – 2 (69). – С. 3-12.
- [14] **Садык, Б.С.** Казахстанская Модель устойчивого к правления пастбищными ресурсами. [Текст] Насырханова Б.К., Хертель Х. //Алматы, Издан, 2011 – 119 С.
- [15] **Матвеев, Н.А.** Терескен. [Текст] //Москва: Колос, 1992. – 188с.
- [16] **Сеиткәрімов, Ә.** Шөл аймақта мал азығындық өсімдіктерді жерсіндіру [Текст] / Төреханов А., Исмайлов Б. //Алматы, 2009. – 280 б
- [17] **Бабаева, М.А.** О роли пастбищной растительности в повышении плодородия светло-каштановых почв терско – Кумской полупустыни [Текст] //Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. - №3. – С 26-28

References:

- [1] **Ibragimov, A.G.** Environmental problems of agriculture [Text] // Agrarian science, 2019-№4 С.73-75[in Russian]
- [2] **Dedova, E.B.** Land degradation of the Republic of Kalmykia: Problems and ways of their restoration [Text] / Goldvarg B.A., Tsagan-Mandzhiev. //Arid ecosystems, 2020 – vol. 26-№2 (83). – p. 53-71[in Russian]
- [3] **Torehanov, A.A.** Tabigi zhailylymdardy tiimdi paydalau negizderi. [Text] // Almaty: Gylym, 2006 – 205 b[in Kazakh]
- [4] **Tumanyan, A.F.** Features of the succession of arid zones of the Northern Caspian Sea [Text] / Koika S.A., Shagaipov M.M., Bulakhtina G.K. //Agrarian science, – 2011.-№6 – С.25-26[in Russian]
- [5] **Nasiev, B.N.** Changes in pasture soil cover indicators under the influence of grazing / [Text] / Bekkaliev A.K. //Soil science and agrochemistry, – 2019. -№4. – С.36-43[in Russian]
- [6] **Nasiev, B.N.** Grazing and the state of pasture land vegetation [Text] //Gylym zhane bilim - Science and education, – 2020. - №1 – 2 (58). – S. 59-64[in Russian]
- [7] **Nasiev, B.N.** Assessment of ways to use pastures in the semi-desert zone of Western Kazakhstan / [Text] / Zhanatalapov N. Zh., Bekkaliev A.K. // Agrarian Bulletin of the Urals, 2021 – No. 11 (214) – P. 20-26[in Russian]
- [8] **Conant, R.T.** Grassland management and conversion into grassland: Effects on soil carbon. [Text] Paustian K., Elliott E.T. //Ecological Applications, 2001;11(2):343-355[in Russian]
- [9] **Masonochich - Shotunova R.S.** Pastures of Kazakhstan (Monitoring of the biotechnical state) [Text] / Syrlybaev G.O., Askarova Sh.K. //Science, production, business: the current state and ways of innovative development of the agricultural sector on the example of the agricultural holding "Baiserke-Agro": a collection of international works - prod. Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of the Republic of Kazakhstan Dosmukhambetov Temirkhan Mynaidarovich (April 4-5, 2019, Almaty, Kazakhstan) Ed. Acad. B.T. Zhumagulova, A.O. Sagitova, N.M. Temirbekova, T. 4.- Almaty, 2019. – 356 p. [in Russian]
- [10] **Tokaev, K.K.** Message to the people of Kazakhstan “The unity of the people and systemic reforms are a solid foundation for the country's prosperity [Text] // Newspaper “South Kazakhstan” -202

(20481) dated September 3, 2022 – 3s. [in Russian]

[11] On amendments to the order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated April 14, 2015 [Text] No. 3-3/332 "On approval of the maximum allowable load rate on the total area of pastures" [in Russian]

[12] Law "On Pastures" [Text] (as amended on 30.06.2021) [in Russian]

[13] Kedelbaev B.Sh. The state of rural pastures in the Kozhatogai rural district of the Turkestan region. [Text] / Seitkarimov A., Sartaev A.E., Kalymbetov G.E., Baimagambetova Zh.A. //Gylym zhane bilim - Science and education, – 2022. - №4 – 2 (69). – S. 3-12. [in Russian]

[14] **Sadyk, B.S.** Kazakhstan Model for Sustainable Pasture Management. [Text] Nasyrkhanova B.K., Hertel H. //Almaty, Published, 2011-119 p. [in Russian]

[15] **Matveev, N.A.** Teresken. [Text] // Moscow: Kolos, 1992. – 188s. [in Russian]

[16] **Seitkarimov, A.** Shol aimakta mal azygyndyq osimdikterdi zhersindiru [Text] / Torehanov A., Ismailov B. //Almaty, 2009. – 280 b [in Kazakh]

[17] **Babaeva, M.A.** On the role of pasture vegetation in increasing the fertility of light chestnut soils of the Terek-Kuma semi-desert [Text] //Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2012. - №3. – C26-28 [in Russian]

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕГІ ШӨЛДІ АЙМАҚТАҒЫ АУЫЛДЫҚ ЖЕРЛЕРДЕГІ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҒАЛАУ ТҮЙІН

Баймагамбетова Ж.А.¹, докторант

Кедельбаев Б.Ш.¹, техникалық ғылымдарының докторы, профессор

Рахманбердиева Ж.Н.¹, PhD

Сеиткаримов А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

Сартаев А.Е.², техника және технология магистрі

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

² «Оңтүстік-Батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Шымкент қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада ауыл жайылымы маңындағы топырақтың агрохимиялық талдауының деректері берілген. Ашық сұр топырақтар табиғи құнарлылығының төмендігімен сипатталады. Ашық сұр сазды топырақтардың 0-10 см қабатындағы қарашірік мөлшері 0,55% құрады және 1980 жылмен салыстырғанда (0,82%) 0,27% төмендеді. 10-20 см қабатындағы ол 0,32% құрады, яғни 1980 жылғы деңгейде (0,38%). Ашық сұр құмшауытты топырақтардың 0-10 см қарашірік мөлшері 0,71% құрады және 1986 жылмен салыстырғанда (0,79) 0,08% төмендеді. 10-20 см қабатта 0,20% құрады.

Жусанды-эфемерлі жайылымдарда жазғы-күзгі өсіп-дамитын өсімдік түрлерінің болмауы 0-10 см топырақ қабатындағы бұталы-шөпгесін өсімдіктермен салыстырғанда жылжымалы азот мөлшерінің 19,6 мг/кг, фосфордың 7, калийдің 240 мг/кг жоғарылауына әкелді, ал 11-20 қабатта сәйкесінше 8,4, 4, 90 мг/кг жоғарлады. Алынған мәліметтерден жусанды-эфемерлі жайылымдарда қоректік ресурстар толық пайдаланылмағаны байқалады.

Ашық сұр топырақтың 0-10 см қабатындағы қарашіріктің біркелкі емес азаюы жайылымның шамадан тыс жайылу нәтижесінде топырақтың дефляциясымен түсіндіріледі. Белгілі болғандай, топырақтың ең құнарлы бөлшектері топырақ бетінен ұшып кетеді, беткі қабаттағы толтырғыштардың мөлшері 1 мм 26% -ға дейін азайған кезде процесс күшейеді. 1,0-0,25 мм толтырғыштардың мөлшері 1980 жылы ашық сұр сазды топырақта 7,7-7,8%, ашық сұр құмшауытты топырақта 5,1-6,5%, ал 2022 жылы сәйкесінше 28,494-26,085% және 37,350-41,680% болды. Ашық сұр құмшауытты топырақтарда 1-0,25 мм толтырғыштардың көп болуы дефляция процесін төмендететін өсімдіктердің қорғаныш рөлімен байланысты. Агрономиялық құнды 0,25-0,05 мм толтырғыштардың мөлшері 43,795-53,428% құрап, 1980 жылмен салыстырғанда (62,1-65,5%) 12,072-19,695%-ға төмендеді.

Тірек сөздер: ауыл маңы жайылымдары, ашық сұр топырақ, деградация, агрохимиялық көрсеткіштер

ASSESSMENT OF THE STATE OF THE SOIL COVER OF RURAL LANDS IN THE DESERT ZONE OF THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Baimagambetova Zh.A.¹, Doctoral student
Kedelbayev B.Sh.¹, Doctor of technical sciences, professor
Rakhmanberdieva Zh.N.¹, PhD
Seytkarimov A.², Doctor of agricultural sciences
Sartayev A.E.², Master of engineering technology

¹*M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent city, Kazakhstan*

²*"Sout-West scientific research institute for livestock and crops" NJSC, Shymkent city, Kazakhstan*

Annotation. This article presents the data of agrochemical analysis of the soil near the village pasture. Light gray soils are characterized by low natural fertility. The humus content in the 0-10 cm horizon of light gray loamy soils amounted to 0.55% and decreased by 0.27% compared to 1980 (0.82%). In the 10-20 cm horizon, it amounted to 0.32%, almost at the level of 1980 (0.38%). The humus content of 0-10 cm of light gray sandy loamy soils amounted to 0.71% and decreased compared to 1986 (0.79) slightly 0.08%. In the horizon of 10-20 cm, it was 0.20%.

Abstract. This article presents the data of agrochemical analysis of the soil near the village pasture. Light gray soils are characterized by low natural fertility. The humus content in the 0-10 cm horizon of light gray loamy soils amounted to 0.55% and decreased by 0.27% compared to 1980 (0.82%). In the 10-20 cm horizon, it amounted to 0.32%, almost at the level of 1980 (0.38%). The humus content of 0-10 cm of light gray sandy loamy soils amounted to 0.71% and decreased compared to 1986 (0.79) slightly 0.08%. In the horizon of 10-20 cm, it was 0.20%.

The uneven decrease in humus in the 0-10 cm layer of light gray soils is explained by soil deflation as a result of pasture overgrazing. It is known that the most fertile soil particles are blown off the soil surface, the process intensifying with a decrease in aggregates 1 mm in size in the surface layer to 26%. The content of aggregates of 1.0-0.25 mm in 1980 in light gray loamy soils was 7.7-7.8%, in light gray sandy loamy soils 5.1-6.5%, and in 2022, respectively, 28.494-26.085% and 37.350-41.680%. The high content of aggregates 1-0.25 mm in light gray sandy loamy soils is associated with the protective role of plants, which reduce the deflation process. The content of agronomically valuable aggregates 0.25-0.05 mm was 43.795-53.428% and decreased compared to 1980 (62.1-65.5%) by 12.072-19.695%.

Keywords: near village pastures, light gray soils, degradation, agrochemical indicators

ЖОҢЫШҚА ПШЕНДЕМЕСІ НЕГІЗІНДЕ СИЫР МЕН ҚОЙҒА АРНАЛҒАН
ҚҰНАРЛЫ АРАЛАС АЗЫҚ ДАЙЫНДАУ ТӘСІЛІ

Мұханов Н.Б.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
n.mukhanov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9679-37676>

Бекжанов С.Ж.², PhD

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

Наурызбаев А.Ж.², экономика ғылымдарының кандидаты
asil-54@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2751-1049>

Ділімбетов М.Қ.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
dilimbetovm1964@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2499-3783>

Жумадилова Ж.Ш.², PhD

zhanarzhumadilova@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0834-9461>

¹Қызылорда ашық университеті, «Болашақ» құрылымдық бөлімі, Қызылорда қ., Қазақстан
²Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада Қызылорда облысы жағдайында күріш шаруашылығы қосалқы өнімдерін пайдалану арқылы жоңышқа пішендемесі негізінде сиыр мен қойға арналған құнарлы аралас азық дайындау тәсілі жайлы баяндалған. Арал өңірі тұрғындарын сапалы азық-түлікпен қамтамасыз етуде мал шаруашылығы ерекше орын алады. Бұл өндіріс саласындағы басты міндеттердің бірі – берік мал азығы қорын жасау болып табылады. Аймақта мал азықтандыру рациондарының қоректілік деңгейінің төмен болуы әсерінен малдардың өнімділік-генетикалық потенциалдары толық көрінбейді.

Қазіргі кезде мал шаруашылығы дамыған елдердің көпшілігінде мал азықтандыру толық рационды азық қоспаларын пайдалануға негізделген. Мұндай азық қоспаларының негізгі компоненті ретінде сүрлем не пішендеме алынады. Қызылорда облысы – еліміздегі күріш өсіретін басты аймақ. Негізгі өнімді жинап алған соң күріш алқаптарында мыңдаған тонна сабан, күріш салысын өндегеннен кейін күріш ұнтағы мен қауызы сияқты қосалқы өнімдер қалады. Бұл қалдықтарды малға азық ретінде пайдалануға болады.

Мұндай қажеттілік әсіресе құнары төмен, азық түрі аз біздің өңірде ерекше сезіледі. Өкінішке орай, азық өндірісінің бұл резерві толық пайдаланылмай келеді. Сондықтан қолда бар азық ресурстарын тиімді пайдалану үшін барлық мүмкіндіктерді пайдалану қажет. Осындай біздің өңірде қолдануға болатын тәсілдің бірі – жоңышқа пішендемесі мен күріш қосалқы өнімдерінен құнарлы аралас азық дайындау болып табылады.

Тірек сөздер: аралас азық, жоңышқа пішендемесі, күріш шаруашылығы қосалқы өнімдері, мал азықтандыру.

Кіріспе. Арал өңірі тұрғындарын сапалы азық-түлікпен қамтамасыз етуде мал шаруашылығы ерекше орын алады. Қызылорда облысында ауыл шаруашылығынан алынатын жалпы өнім көлемінің 40% осы саланың үлесіне тиеді. Қазіргі кезде облыстағы барлық шаруашылық санаттарында 382,0 мың мүйізді ірі қара, 578,4 мың қой, 216,3 мың жылқы және 58,6 мың түйе өсіріледі. Осы мал басына сәйкес облыста бүкіл еліміздегі еттің 1,7%, ал сүттің 1,5%-ті өндіріледі.

Ал мал шаруашылығы жайлы әңгіме қозғағанда ең бірінші одан алынатын тағамдық өнімдер – ет пен сүт айтылады. Облыста өндірілетін сүттің 90%-тен астамы және еттің 55%-ке жуығы мүйізді ірі қарадан алынады. Ғылыми негізделген физиологиялық нормаға сәйкес ҚР-ның әрбір тұрғыны жылына 78,4 кг ет және 301 кг сүт өнімдерін тұтынуы қажет. Осы мөлшерді негізге алсақ, облыс тұрғындарын аталған

өнімдермен толық қамтамасыз ету үшін жылына 240 мың т астам сүт (2022 жылы облыста барлығы 93,5 мың тонна сүт өндірілген) және 65 мың т жуық ет өнімдері қажет.

Жыл сайын күріш шаруашылығында дақылдың әр гектарынан мол өнім алған егіншілер марапатталады. Бұл дұрыс, себебі гектар шығымдылығы еңбек өнімділігін, оның сапасын көрсетеді. Біз әңгімелеп отырған мүйізді ірі қара шаруашылығында да еңбек өнімділігін, мал сапасын білдіретін осындай көрсеткіштер бар. Олар – әр сиырдан сауылатын сүт мөлшері мен сойылған малдың шығымы. Бірақ малсапасын білдіретін осы мәліметтер облыстық, тіпті республикалық деңгейлерде көп жария етілмейді. Ал әлемнің дамыған елдерінде бұл көрсеткіштер мал сапасын, яғни тұқым асылдандыру жұмысының тиімділігін және малдың қоректік заттармен дұрыс қамтамасыз етілуін, яғни, азықтандырылу деңгейін көрсететін негізгі индикаторлар.

Ресми статистикалық мәліметтердегі сауылған сүт мөлшері мен аналық мал басының есебінен олардың дұрыс өсіріліп жатпағаны, өнімділіктерінің өте төмен екендігі байқалады. Өткен жылы облыста әр сиырдан 1299 кг, яғни тәулігіне (305 күндік лактация бойынша) орташа есеппен 4,3 кг сүт сауылған (Республика бойынша 7,9 кг)[1]. Әрине, дәл осы қарқынмен әлемнің дамыған елдерімен жуық арада бәсекеге түсе алмаспыз анық. Мысалы, табиғаты Арал өңірінен нашар болмаса, артық емес Израиль мемлекетінде әр сиырдан жылына 12190 кг, немесе тәулігіне 40,0 кг сүт сауылған. Демек оларда біздің 9-10 сиырдың орнына 1 ғана сиыр ұстайды деген сөз. Ал оның экономикалық жағын есептемей-ақ анықтауға болады (қора, жем-шөп, техника, адам, т.б.). Сол секілді мал саны бізбен шамалас (364 мың сиыр) Финляндияда бір сиыр тәулігіне 25,5 кг сүт береді [2]. Мұның барлығы сапалы мал бағу мен оларды дұрыс азықтандырудың, ғылым жетістіктерін қолданудың нәтижесі.

Мал өнімділігін арттыру берік жем-шөп қоры жасалған жағдайда ғана мүмкін болады. Мұндай қажеттілік әсіресе, азық түрлері аз, әрі қоректілігі төмен болуынан малды толыққанды азықтандыру қиынға соғатын Арал өңірінде ерекше өткір. Аймағымызда азық қорын нығайтудың бұрын болған, қазір қолданылмай жүрген резервтері бар. Солардың бірі – күз-қыс айларында малды сүтейтетін сүрлем мен пішендеме дайындау болса, екіншісі – жайылым кезеңінде көк балауса өндіру. 2022 жылы облыста осы азықтар өте аз мөлшерде дайындалған. Атап айтқанда, сүрлем 3553 т, пішендеме 143 т, ал көк шөп 79 т ғана әзірленген. Бұл азықтардың барлығы дерлік республикадағы ірі аграрлық кәсіпорын дардың бірі - Қазалы ауданындағы «РЗА» АҚ-да дайындалған.

Мал шаруашылығында жоғары көрсеткішке жетемін деген әрбір шаруашылық асыл тұқымды мал өсіріп, оларға қолайлы жағдай жасаумен қатар жаңа технологияларды пайдалану арқылы азық қорын нығайтуы қажет. Өйткені мал өнімділігі, оның денсаулығы 60% жағдайда азықтандыруға, 20% - тұқым асылдандыру деңгейіне және 20% - бағып-күту технологиясына тәуелді екенін әлемдік ғылым әлдеқашан дәлелдеген [3, 29-37 бб.].

Жем-шөп сапасы мен азықтандыру рациондарының деңгейінің төмендігі азықтардың артық жұмсалыуына, ал ол өз кезегінде мал өнімдерінің өзіндік құнының өсуіне әкеліп соғуда. Ескеретін жай, мал өнімділігі неғұрлым өскен сайын одан алынатын өнім бірлігіне жұмсалатын азық мөлшері соғұрлым кеми береді.

Ауыл шаруашылығы малдарының ет және сүт өнімділіктерін көтеруде азық дайындаудың дәстүрлі тәсілдерін жетілдірумен қатар жаңа азық түрлері мен технологияларды пайдаланудың үлкен маңызы бар. Құрамында қажетті қоректік заттары түгел құрама жемі жоқ шаруашылықтарда сапасы төмен азықтар дайындалады да, мал қуаты аз рациондармен қоректендіріледі. Мұндай жағдайда азықтарды тиімді пайдалану және олардың биологиялық құндылығын арттыру жолдарының бірі – жергілікті мал азықтары негізінде аралас қоспа азықтардың рецептілерін жасау және оларды мал азықтандыруда кең пайдалану болып табылады.

Қазіргі кезде мал шаруашылығы дамыған елдерде азықтандыру көп жағдайда толық рационды аралас азықтарды пайдалануға негізделген. Аралас азық – сиырдың, басқа да күйіс малдарының физиологиялық қажеттіліктеріне толық сәйкес келетін, әрі ең

тиімді азық түрі. Аралас азықпен қоректендіру мал асқазанының қышқылдық көрсеткішін (рН) тұрақтандырып, азық құрамындағы құрғақ затты пайдалануға ынталандырады [6, 90-95 бб.]. Әр түрлі нұсқалардағы аралас азықтардың мал азығы ретінде пайдалану тиімділігі жайлы көптеген ғалымдар өз еңбектерінде жазады [5, 1-5 бб. 6, 34 б. 7, 40-42 бб. 8, 49 б.].

Ресейдің Орынбор облысы жағдайында жергілікті азық түрлерінен құралған құрғақ және жартылай ылғалды аралас азықтарды мүйізді ірі қараны бордақылауда пайдалану оның құрамындағы сабанның желінуін 2,6-5,7 есеге дейін көтеруге мүмкіндік берген. Сонымен қатар бордақыдағы малдардың орташа тәуліктік салмақ қосуы бақылау топтарындағы малдарға қарағанда 8,0-13,3% артқан. Ал жартылай ылғалды қоспа азықтарды малға беру олардың сойыс шығымын 2,0% өсірген. Осының нәтижесінде ет өндіру тиімділігі 7,7% өскен [9, 18 б.]. Сол сияқты, Ресейдің Краснодар өлкесінде сауын сиырларға арнап құрамында сабан, жүгері сүрлемі, жоңышқа пішендемесі, мал азықтық қызылша, құнарлы жемнен тұратын, тұз, микроэлементтер, т.б. бар аралас азық сыналған. Егер жаңа азық берілгенге дейін шаруашылықтағы әр сауын сиырдан жылына 2567 кг сүт сауылса, аралас азық берілгеннен алты жыл өткенде бұл көрсеткіш 3909 кг-ға жеткен. Осы жылдар ішінде сүт өндіру 1,6 есеге артса, азықтың жұмсалуды 13,9%, 1 ц сүттің өзіндік құны 14,0%-ке кеміген [3, 81-86 б.].

Мұндай аралас қоспа азықтардың негізгі компоненті ретінде сүрлем не пішендеме алынады. Ол қоспалар сүрлем не пішендемені траншеяға (қамбаға) салу кезінде не малға беру алдында дайындалады. Жекелеген азықтарды жартылай ылғалды құнарлы рационды аралас азық ретінде малға беру олардың желінуін жақсартып, асқазан жолдарында дұрыс қорытылуына септігін тигізеді. Ал бұл жағдайлар өз кезегінде мал өнімділігінің артуына және жалпы организм резистенттілігінің күшеюіне ықпал етеді [10. 20-29 бб.]. Белорусияның Брянск облысында өндірістік апробация кезінде сауын сиырларды аралас азықтармен қоректендіргенде сүт өндіру тиімділігі бақылау топтарына қарағанда 6,8% жоғары болған [11, 22-29 бб.].

Тәжікстанда бордақыдағы өгізшелерге жергілікті азықтардан құралған және микроэлементтермен байытылған аралас азықтарды пайдалану олардың тірілей салмағын бақылаудағы малдарға қарағанда 6,1-8,9%, орташа тәуліктік салмақ қосуын 15,1-21,6% арттырған. Рационға аралас азықты қосу малдардың сойыс салмағы мен сойыс шығымына да оң ықпалын тигізген [12. 21 б.]. Ресейде аралас азық дайындайтын технологиялық тізбекті қолдану мүйізді ірі қара рациондарының қоректілік құндылығын 16,4 азық бірлігіне және мал өнімділігін 5-7% арттыруға мүмкіндік берген. Соя қосылған 1 кг аралас азықтың қоректілігі 0,71 азық өлшеміне, протеин мөлшері 83,5 г тең болған [13. 62-66 бб.].

Ғылыми зерттеулерде қысқы азықтандыру рациондарының негізін көп- және біржылдық дақылдар мен жоғары сапалы пішеннен дайындалған ылғалдылығы төмен (60-65%) пішендеме мен сүрлем құрауы қажет екендігі дәлелденген. Осы тұрғыда көпжылдық шөптерден дайындалған пішендеме мен біржылдық дақылдардан тұратын дәнді-пішендеме ең арзан, әрі қоректілігі жоғары азықтар болып табылады. Мұндай азықтардың азық өлшемінің өзіндік құны аз болады және олардың негізінде жасалған рациондарды пайдалану 1 ц сүт өндіруге жұмсалатын шығынды қаржылай алғанда 16-30% азайтады [14. 17-20 бб.].

Қазіргі кезде өңірде мал азықтарын өндіру деңгейі сапалы азыққа деген қажеттілікті толық өтей алмай тұр. Азықтандыру рациондарының қорытылатын протеинмен нашар қамтамасыз етілуі өнім өндіруге жұмсалатын азық мөлшерінің тиісті зоотехникалық мөлшерден артық жұмсалудына ықпалын тигізіп отыр. Осы тұрғыда малдарды әсіресе, күз-қыс айларында азықтандыру мақсатында өндіріске құнарлы аралас азық өндіру тәсілін енгізудің өзектілігі айқын сезіледі.

Қызылорда облысы – еліміздегі күріш өсіретін басты аймақ. Былтыр барлығы 188,6 мың га жерге ауыл шаруашылық дақылдары егілсе, оның жартысына жуығы күріш. Ал ауыспалы күріш егістігінде 60%-ке жуық жерді көпжылдық жоңышқа дақыл алады. Жыл сайын егіс алқаптарынан мыңдаған тонна жоңышқа орылып, оның басым бөлігінен пішен

дайындалады. Негізгі өнімді жинап алған соң күріш алқаптарында мыңдаған тонна сабан қалады. Одан басқа күріш салысын өндегеннен кейін күріш ұнтағы мен қауызы сияқты қосалқы өнімдер қалады. Бұл қалдықтарды малға азық ретінде пайдалануға болады. Өкінішке орай, азық өндірісінің бұл резерві толық пайдаланылмай келеді.

Осыған байланысты күріш фракцияларын өңдеп, малға азық ретінде берудің маңызы артып отыр. Аймақтағы күріш егетін шаруашылықтар оның қосалқы өнімдері есебінен азық өндірудің үлкен потенциалына ие болып отыр. Басты мәселе – мал шаруашылығы үшін осы қосалқы өнімдерді пайдаланудың тәсілдерін жасап, өндіріске енгізу. Осы және басқа да мәселелерді саралай келе біздер Қызылорда облысы жағдайында қолда бар азық ресурстарын (әсіресе, күріш шаруашылығы қосалқы өнімдерін) тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін құнарлы аралас азық дайындау тәсілін жасауды мақсат етіп қойдық.

Біз ұсынып отырған тәсіл күріштің қосалқы өнімдерін мал азықтандыруда тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұл тәсіл облыс шаруашылықтарындағы мал азығы ассортиментін көбейтуге ықпал етеді.

Материалдар және зерттеу тәсілдері. Қызылорда облысы шаруашылықтарының көпшілігінде бөлек азықтандыру жүйесі қолданылады, яғни ірі, концентрат, т.б. азықтар малға жеке-жеке беріледі. Мал ең алдымен қоректілігі жоғары концентраттарды, сосын барып қалғандарын жейді. Қарында нашар қорытылатын өсімдік сабақтары желінбей қалады. Азықтандырудың бұл тәсілінде ірі азықтардың 15-20% ысырап болады. Сондықтан қолда бар азық ресурстарын тиімді пайдалану, олардың сіңімділігін жақсарту үшін барлық мүмкіндіктерді пайдалану қажет.

Осындай біздің өңірде қолдануға болатын, келешегі бар тәсілдің бірі – құнарлы аралас азық дайындау болып табылады. Шаруашылықтағы азықтардың түріне қарай консистенциясы бойынша ерекшеленетін әр түрлі аралас азықтар дайындауға болады. Олар құрғақ (ылғалдығы 13-15%, жартылай ылғалды (35-50%) және ылғалды (65-75%) болуы мүмкін.

Біздің аймақ үшін ең қолайлысы – жартылай ылғалды тәсілмен пішендеме негізінде аралас азық дайындау. Бұл мәселені шешуде маңызды орынды жоңышқа секілді ақуызы мол дақыл алады. Оның бірнеше себебі бар. Біріншіден, жоңышқа дақылы ауыспалы күріш егістігінде негізгі алғы дақыл болып саналады. Жоңышқа егісінің көлемі барлық күріш алқаптарының жартысына жуығын алып жатыр. Екіншіден, бұл дақылдан ауыл шаруашылығы малдары үшін төрт түрлі азық дайындауға болады: көк балауса, пішен, пішендеме және шөп ұны. Осы резервті дұрыс пайдалану арқылы азықтандыру рациондарының қоректілігін, азық сіңімділігін жақсартуға болады. Ал бұл өз кезегінде мал өнімділігін арттыруға септігін тигізеді.

Ұсынылып отырылған тәсіл осы мәселені шешуге бағытталған. Пішендемеге дәнді азықтар қосып дайындағанда олардың үлесі 15-30% аралығында, ал ылғалдылығы пішендемемен бірдей болуы қажет. Пішендемеге қосылатын азықтар жалпы қоспа қоректілігінің 50% дейін баруы мүмкін [15, 53-54 бб.].

Күрішті орғаннан соң қалатын ең көп тоннажды қосалқы өнім – оның сабаны. Сабанның қоректілігінің төмендігі оның физикалық-химиялық қасиеттерімен, клетчатканың көптігімен, протеиннің аздығымен түсіндіріледі. Сабанның жақсы қорытылуына ондағы клетчатканың лигнинмен байланысы кедергі жасайды. Сиыр мен қой сабанның 40-45% ғана қорытады. Ал лигниннің өзінің қорытылу коэффициенті тек 12%. Клетчатка лигнинмен қоса кутинмен де берік байланысқан. Сондықтан сабанды өңдеу кезінде барлық күш оларды клетчаткадан ажыратуға жұмсалады.

Күйіс малдарының рациондарына туралған сабанды қосу олардың ас қорыту мүшелеріне оң әсер етеді және ылғалды бойына жақсы сіңіріп, басқа азықтық компоненттермен оңай араласады. [16, 19-21 бб.]. Белорусияда құрғақ сабанды, құнарлы жемді ылғал мол сүрлеммен араластыру технологиялары зерттелген. Бірінші тәсілде құрғақ заттарды ылғал шикізатпен араластырып, ал екінші тәсілде алдын-ала ылғалданған

азықтарды түрлі қоспалармен араластырып сүрлеген. Осындай жолдармен аралас азықтардың 15 түрлі рецептісі жасалған [17, 51-53 бб.].

Күрішті өңдеу кезінде алынатын ең құнды бөлігі – оның ұнтағы. Бұл қосалқы өнімнің қорытылу көрсеткіші - 65%. Шаруашылықтардың көпшілігі бұл өнімді малға еш өңдеусіз береді. Күріш шаруашылығындағы екінші бір ірі тоннажды өнім – оның қауызы. Күріш қауызы мал азықтық шикізат болып саналмайды. Оның қорытылу коэффициенті 10% тең. Целлюлоза құрылымының ерекшелігі, кремнеземнің көптігі оның қоректілігін төмендетеді. Күріш қауызын өңдеу тәсілдерінің көптігіне қарамастан, оны мал азығы ретінде пайдалану мәселесі аз зерттелген.

Жоғарыда айтылғандай, дайындалатын аралас азықтың негізін жоңышқа пішендемесі құрайды. Сапалы азық алу үшін оның құрамындағы ылғал деңгейі 45-55% болуы тиіс. Азықты дайындау кезінде биохимиялық және микробиологиялық үрдістердің жүруі шикізаттардың (негізінен жоңышқаның) ылғалдығына байланысты. Бактериялардың көпшілігінің сору күші 50-52 кгс/см² тең. Ал өсімдік жасушаларының суды ұстап тұру күші олардың ылғалдығы 60-50% болғанда 52-60 кгс/см², ал 50-40% болғанда 60 кгс/см² асып кетеді [18, 44 б.]. Яғни, мұндай шикізат құрамындағы суды бактериялар өз қажетіне жарату үшін пайдалана алмайды. Осының әсерінен дайындалған аралас азық құрамында органикалық қышқылдар аз түзіледі және қант толық дерлік сақталады. Сол сияқты траншеяға салынатын жоңышқаны таңертеңгі уақытта орған дұрыс. Бұл жағдайда оның құрамындағы каротин мөлшері күндізгі орымға қарағанда 40-50% көп болады.

Жасалған рецептіге сәйкес барлық азықтық компоненттер туралып, майдаланады. Көптеген зерттеулер пішендеме дайындауға қажетті негізгі өсімдік тектес шикізаттардың туралу дәрежесі 2-3 см болуы керектігін көрсеткен. Сосын олар байытқыш заттармен жақсылап араластырылып, консервациялау үшін жерден қазылған траншеяға салынып, беті ауа өтпейтіндей етіп жабылады. Осылай ауадан бөлектенген азықта жиналған көмір қышқыл газы ондағы көптеген микроорганизмдерді жояды, ал сүт қышқылы бактерияларының дамуы шіріту, май қышқылы сияқты зиянды микрофлораның тіршілігін тежейді. Осы траншеяда көп компонентті, құнарлы аралас азық 1-1,5 ай ішінде пісіп жетіледі.

Аралас азықтар дайындаудағы негізгі операциялар: мөлшерлеу (дозалау) және араластыру болып табылады. Азық компоненттерін біріншіден, дәл мөлшерлеп, белгілі бір тәртіппен қосу қажет. Бұл әсіресе азыққа микроэлементтер, витаминдер және антибиотиктер қосқанда өте маңызды. Екіншіден, азық құрамына кіретін компоненттер мұқият араластырылуы қажет. Азықтық материалдарды бір-бірімен араластыру барысында олардың жекелеген бөлшектерінің өзара бірқалыпты таралуы көзделеді. Яғни, араластырудың мақсаты – түрлі азық компоненттерінен біртекті қоспа алу. Араластыру тиімділігі дайындалатын азық компоненттерінің физикалық-механикалық қасиеттеріне, сонымен қатар компоненттердің үлес салмағы, араластырғыш механизм жылдамдығы сияқты т.б. факторларға байланысты болады.

Әр түрлі азықтардың өздеріне тән химиялық және биологиялық құрамы болады. Ол азықтардың бірінде кейбір қоректік заттар көп болса, бірінде аз болады. Азық түрлерінің құрамын біле отырып, мал организмінің қажеттілігін толық қанағаттандыра алатындай рецепт жасауға болады. Бірақ, өсімдік тектес азықтардан кейде құнарлы рацион жасау қиынға соғады. Себебі, рациондағы жетіспейтін қоректік заттарды толықтыру үшін азық көп мөлшерде қажет болуы мүмкін. Көбінесе рациондарда түрлі химиялық элементтер мен протеин жетіспейді. Олар аралас азыққа премикс, жануар тектес азықтар т.б. түрінде енгізіледі. Кей жағдайда азық массасын бүлінуден сақтау және химиялық консервілеу мақсатында оның әрбір тоннасына 5 кг натрий пиросульфиті қосылады.

Нәтижелер. Ұсынылып отырылған тәсіл бойынша атқарылатын жұмыстар шаруашылықта қалыптасқан маусымдық өндірістік жұмыстардың ауқымында жүргізіледі. Атап айтқанда аралас азық дайындау жоңышқа дақылының үшінші орымына

сәйкестендіріледі. Себебі, дайындалатын азық түрі мүйізді ірі қара мен қой малдарына күз-қыс айларында беруге бағытталған. Жаз бойы ылғалы мол көк шөп жеуге дағдыланған мал бірден ірі құрғақ азықтарға ауысқанда өз өнімділіктерін күрт түсіреді. Осы жағдайды болдырмас үшін ауыл шаруашылық малдарын салқын түскен кезде жартылай ылғалды құнарлы аралас азықпен азықтандыру ұсынылады.

Біздің зерттеулерде аралас азық құрамына кіретін күріш шаруашылығы қосалқы өнімдерінің химиялық құрамдары мынадай болды (1-кесте).

1-кесте – Күріш шаруашылығы қосалқы өнімдерінің химиялық құрамы мен қоректілігі

Көрсеткіштер	Күріш сабаны	Күріш ұнтағы	Күріш қауызы
Құрғақ зат, г	862	861	843
Шикі протеин, г	35	98	49
Шикі май, г	13	79	14
Клетчатка, г	352	131	491
Азотсыз экстрактив заттар, г	376	469	250
Күл, г	86	84	39
1 кг құрамында бар:			
Азық өлшемі	0,22	0,75	0,24
Алмасу энергиясы, МДж	3,57	8,79	1,98
Қорытылатын протеин, г	9,8	63,7	4,9
Кальций, г	4,1	2,4	2,1
Фосфор, г	0,8	4,0	4,4

Кестеден көрініп тұрғандай, күріш шаруашылығы қосалқы өнімдері ішіндегі ең қоректілігі жоғары фракция – күріш ұнтағы. Оның 1 кг-да 0,75 азық өлшемі болса, сабан мен қауыздың қоректілігі шамалас. Ең құнды қоректік зат – қорытылатын протеин деңгейіне келсек, күріш ұнтағы құрамында протеин мөлшері сабан мен күріш қауызына қарағанда тиісінше 6,5 және 13 есе көп. Ал қорытылуы қиын клетчатка деңгейі керісінше, сабан мен қауызда күріш ұнтағына қарағанда тиісінше 2,7 және 3,7 есе жоғары.

Негізі аралас азық қоспалары әрбір өндірістік мал топтарына олардың физиологиялық жағдайын ескере отырып әзірленеді. Мысалы, тәулігіне 10-15 кг сүт беретін сиыр үшін дайындалған қоспаның 1 энергетикалық азық бірлігінде 90-100 г протеин, 7-8 г кальций, 5-6 г фосфор және 45-50 мг каротин болуы керек. Осы ретте ірі талшықты азықтардың рационның энергетикалық құндылығын кемітетінін ескеру қажет. Дегенмен ылғалы мол азықтарға құрғақ компоненттер қосу қоректік заттардың шығынын азайтады. Сонымен қатар азықтардағы витамин, каротин және басқа заттардың мөлшерлерін қадағалау керек.

Бірнеше компоненттен тұратын құнарлы аралас азық дайындау үшін мынадай іс-шаралар жасалады:

- аралас азық құрамына кіретін негізгі компоненттер: жоңышқа шөбі, концентрат азықтар, күріш шаруашылығы қосалқы өнімдерін (сабаны, ұнтағы, қауызы) дайындау.

- азықты байытуға қажетті химиялық заттардың (тұз, фосфат, премикс, т.б.) үлес мөлшерін анықтау және дайындалатын аралас азықрецептісін жасау.

- жасалған рецептіге сәйкес аралас азық құрамына кіретін азықтар мен байытқыш заттарды механикалық өңдеуден (турау, майдалау, араластыру) өткізіп, траншеяға (қамбаға) салып, бетін жабу.

- дайындалған аралас азықтың сапасы мен жалпы қоректілігін анықтау.

Қызылорда облысы жағдайында сиыр мен қойға арналған аралас азық құрамы салмақ үлестері бойынша мынадай болғаны жөн: күріш сабаны – 15-20%, жоңышқадан әзірленген пішендеме – 55-60%, құнарлы жем мен күріш ұнтағы – 15-20% және күріш қауызы – 5-10%. Жүргізілген есептеулер бойынша 1 кг аралас азық құрамында орташа

есеппен 0,43 азық өлшемі болады. Мысалы, егер 200 т аралас азық дайындау қажет болған жағдайда ондағы жекелеген компоненттердің салмақтары мынадай болады: құнарлы жем – 15 т, күріш сабаны – 30, күріш ұнтағы – 20, күріш қауызы – 15, жоңышқа – 120 т. Ол үшін сиымдылығы кемінде 400 м³ траншея (қамба) қажет болады. Ол үшін шамамен ұзындығы – 27 м, ені – 6, биіктігі – 2,5 м болатын траншея қазылуы қажет. Төменде аралас азық рецептісінің үлгісі беріліп отыр (2- кесте).

2-кесте – Аралас азықтың үлгілік рецептісі

Азықтар	1 кг азық өлшемі	Құрамы, кг	Жалпы азық өлшемі	Салмағы бойынша үлесі, %	Азық өлшемі бойынша үлесі, %
Құнарлы жем	1,00	1,5	1,50	7,5	17,70
Күріш сабаны	0,22	3,0	0,66	15,0	7,80
Күріш ұнтағы	0,75	2,0	1,50	10,0	17,71
Күріш қауызы	0,24	1,5	0,36	7,5	4,37
Пішендеме (жоңышқа)	0,37	12,0	4,44	60,0	52,42
Барлығы	-	20,0	8,46	100	100

Бұл тәсілмен аралас азық дайындау кезінде мынаған назар аудару қажет: біріншіден, аралас азықтағы жекекомпоненттердің үлесі жалпыға белгілі ұсыныстардағы шектеулерден аспауы керек, екіншіден, шаруашылықтың азық қорының мүмкіндігі мен малдардың физиологиялық жағдайы ескерілуі қажет.

Қорытынды. Күйіс малы (әсіресе сиыр) үшін ірі азықтар рацион құрамындағы басты қорек көзі екендігі белгілі. Ол азықтар – сурлем, пішендеме және пішен. Ал мал өнімділігіне әсер ететін фактор болып саналатын құнарлы жем (концентраттар) құмбат. Сондықтан оның рацион құрамындағы үлесін азайту үшін ірі азықтардың 1 кг құрғақ затының протеиндік және энергетикалық қоректілігін мүмкіндігінше көтеру керек. Оны жүзеге асырудың түрлі жолдары бар. Солардың бірі – біз ұсынып отырған тәсіл. Бұл тәсілді пайдаланғанда екі мақсат көзделіп отыр. Біріншіден, қоректілігі нашар күріш шаруашылығы қосалқы өнімдерін мал азықтандыруда мүмкіндігінше мол пайдалану болса, екіншіден, осы қосалқы өнімдерді қосу арқылы таза жоңышқадан дайындалатын пішендеменің жалпы қоректілігін көтеру. Біздің есептеулер осы тәсілмен дайындалған аралас азықтың 1 кг-ғы азық өлшемі таза жоңышқадан әзірленген пішендемеге қарағанда 16,2 % артатынын көрсетіп отыр. Аралас қоспа түрінде дайындалған азықтың құрамындағы әр түрлі азықтардың пайдалану тиімділігін 15-17% жақсартады, әрі малға таратып беру жұмысын жеңілдетеді, яғни еңбек өнімділігін арттырады. Бұл өз кезегінде мал өнімділігін орташа алғанда 8-10% көтереді. Бұл тәсілді қолдану мал рациондарында пайдаланылатын ірі азықтар үлесін 1,5-2 есе көбейтуге мүмкіндік береді. Әрі аралас азықты мал қалдықсыз, түгел жейді.

Күріш шаруашылығынан алынатын қосалқы өнімдерді (сабан, ұнтақ, қауыз) мал азықтандыруда мол, әрі тиімді пайдалану мақсатында жасалып отырған тәсіл Қызылорда облысының мал өсірумен айналысатын құрылымдарында жем-шөп қорын нығайтудың, азық ассортиментін байытудың тиімді жолы ретінде ұсынылады.

Аталған тәсілдің өндіріске енгізілуі ең алдымен өңірдегі әлеуметтік-экологиялық ақуалды сауықтыруға септігін тигізеді. Себебі, біріншіден, көп компонентті, құнарлы аралас азықты мал рациондарына қосу олардың өнімділігін көтереді, яғни, халық тұтынатын ет, сүт өнімдері молаяды. Бұл жағдай аймақ тұрғындарының денсаулығына жақсы әсерін тигізетіні анық. Екіншіден, күріш шаруашылығынан қалатын қосалқы өнімдер далада босқа шашылмай, кәдеге жаратылады. Ал бұл қоршаған ортаның экологиялық ақуалына оң ықпалын тигізері сөзсіз.

Жаңа құнарлы аралас азық дайындау тәсілінің облыс шаруашылықтарында

қалыптасқан өндірістік циклдік жұмыстармен уақыт бойынша да, ресурстар жағынан да сәйкестігі бұл тәсілдің мал өсіретін құрылымдарда (күріш егетін шаруашылықтарда да) еш кедергісіз өндіріске енуіне ықпал етеді.

Әдебиеттер:

[1] Основные показатели развития животноводства в 2022 году. Статданные Бюро национальной статистики РК. <https://new.stat.gov.kz>.

[2] Материалы интернет ресурсов: <https://dairynews.today>. <http://latifundist.com/rating>, <https://www.agroinvestor.ru>.

[3] **Крылов, В.М.** Полноценное кормление высокопродуктивных коров //Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 1986. – 317 с.

[4] **Романенко, Л.В.,** Волгин В.И., Федорова З.Л., Корочкина Е.А. Полноценные кормовые смеси для коров высокой продуктивности. // Научное обозрение. Биологические науки, – 2016. - №1. – С. 90-95.

[5] **Боярский, Л.Г.,** Кивкуцан Ф.Р. Производство и использование полнораціонных кормосмесей в промышленном скотоводстве. - М.: Агропромиздат, 1986. – С.1-5.

[6] **Лушников, Н.,** Бабаринов И. Кормовая смесь при откорме крупного рогатого скота. //Уральские нивы, – 1987. - №12. – С.34.

[7] **Беда, В.Г.** Использование полнораціонной смеси силосно-сенажного типа в рационах бычков при откорме //Бюлл.научных работ ВИЖа, – 1988. – вып.91. – С.40-42.

[8] **Громей, С.Т.** Откорм скота на сухих кормосмесях.//Зоотехния, – 1991. - №2. – С.49.

[9] **Прис, Я.В.** Эффективность использования сухих и полувлажных кормовых смесей при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота в условиях комплекса промышленного типа: Автореф дисс....канд.с.-х.наук. – М, ТСХА, 1981. – 18 с.

[10] **Булатов, А.П.,** Викулов Н.А. Молочная продуктивность коров на концентратно-силосных рационах с микродобавками. //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, – 2010. - №12. – С. 20-29.

[11] **Гамко, Л.Н.,** Морозова Т.М. Продуктивность молочного скота на кормосмесях разного состава. //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, – 2010. - № 12. – С.22-29.

[12] **Фазылов, М.Я.** Разработка эффективных кормосмесей для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота в условиях специализированных хозяйств Гиссарской долины Таджикистана: Автореф. дисс... канд.с.-х.наук. – Душанбе, 2000. – 21с.

[13] **Курков, Ю.Б.,** Краснощекова Т.А., Епифанцев В.В. и др. Перспективная технология приготовления и раздачи высокобелковых полнораціонных кормовых смесей крупному рогатому скоту. //Достижения науки и техники, – 2013. - №12. – С.62-66.

[14] **Булатов, А.П.** Основы полноценного кормления голштинозвированных черно-пестрых коров. //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, – 2009. - № 4. – С. 17-20.

[15] **Ганущенко, О.,** Зенкова Н. Зерносенаж: заготовка и применение. //Животноводство России, – 2021. - №11. – С.53-54.

[16] **Грушевская, Т.,** Гончарова Н., Бугаев С., Кибкало Л. //Кормосмеси с соломой в рационе скота. //Животноводство России, – 2022. - №9. – С.19-21.

[17] **Разумовский, Н.,** Ганущенко О. Солома в силосе. //Животноводство России, – 2015. - №12. – С.51-53.

[18] **Щеглов, В.В.,** Боярский Л.Г. Корма: Приготовление, хранение, использование: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

References:

[1] The main indicators of livestock development in 2022.Statistical data of the Bureau of National Statistics of the RK.[in Russian]

[2] Materials of internet resources:<https://dairynews.today>., <http://latifundist.com/rating>., <https://www.agroinvestor.ru>. [in Russian]

[3] **Krillov, V.M.** Polnocennoe kormlenie vysokoproduktivnyh korov //Nauchnye osnovy

- polnocennogo kormleniaselskohoziastvennyhzhivotnyh.- M.: Agropromizdat, 1986. – 317 s. [in Russian]
- [4] **Romanenko, L.V.**, Volgin V.I., Fedorova Z.L., Korochkina E.A. Polnocennye kormov yesmesidliakorov vysokoiproductivnosti//Nauchnoeobozrenie. Biologicheskienauki, – 2016. - №1. – S. 90-95. [in Russian]
- [5] **Boiarskii, L.G.**, Kivkucan F.R. Proizvodstvo i ispolzovaniepolnoracionnyhkormosmesi i promyshlennomskotovodstve.- M.: Agropromizdat, 1986. – S.1-5. [in Russian]
- [6] **Lushnikov, N.**, Babarinov I. Kormovaiasmepriotkormekrupnogorogatogoskota. //Uralskieniivy, – 1987. - №12. – S.34. [in Russian]
- [7] **Beda, B.G.** Ispolzovanie polnoracionnoismesisilosno-senajnogotipa v racionahbychkovpri otkorme//Biull. NauchnyhrabotVIJa, – 1988. – vyp.91. – S.40-42. [in Russian]
- [8] **Gromei S.T.** Otkormskotanasuhihkormosmesiah//Zootehniia, – 1991. - №2. – S.49. [in Russian]
- [9] **Prisla.V.** Effektivnost ispolzovaniiasuhih I poluvljniyhkormovyhsmeseiprivyrascivanii I otkormemolodniakakrupnogorogatogoskota v usloviiiahkompleksapromyshlennogotipa: Avtorefdiss.... kand.s.-h.nauk. – M, TSHA, 1981. – 18 s. [in Russian]
- [10] **Bulatov, A.P.**, Vikulov N.A. Molochnaja produktivnost' korov na koncentratno-silosnyh racionah s mikrodozvavkami // Kormlenie sel'skohoziastvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo, – 2010. - №12. – S. 20-29. [in Russian]
- [11] **Ganko, L.N.**, Morozova T.M. Produktivnost' molochnogo skota na kormosmesjah raznogo sostava // Kormlenie sel'skohoziastvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo, – 2010. - №12. – S.22-29. [in Russian]
- [12] **Fazilov, M.Ia.** Razrabotka effektivnyh kormosmeseidliia otkarmlivaemogo molodniaka krupnogo rogatogo skota v usloviiiah specializirovannyh hoziastv Gissarskoidoliny Tadjikistana: Avtorefdiss....kand.s. – h.nauk. – Dushanbe, 2000. – 21s. [in Russian]
- [13] **Kurkov, Ju.B.**, Krasnoshhekkova T.A., Epifancev V.V. i dr. Perspektivnaja tehnologija prigotovlenija i razdachi vysokobelkovykh polnoracionnyh kormovyh smesej krupnomu rogamu skotu // Dostizhenija nauki i tehniki. – 2013. - №12. – S.62-66. [in Russian]
- [14] **Bulatov, A.P.** Osnovy polnocennogo kormlenija golstinozirovannyh cherno-pestryh korov. //Kormlenie sel'skohoziastvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo, – 2009. - №4. – S.17-20. [in Russian]
- [15] **Ganushhenko, O.**, Zenkova N. Zernosenazh: zagotovka i primenenie. //Zhivotnovodstvo Rossii, – 2021. - №11. – S.53-54. [in Russian]
- [16] **Grushevskaja, T.**, Goncharova N., Bugaev S., Kibkalo L. //Kormosmesi s solomoi v racione skota. //Zhivotnovodstvo Rossii, – 2022. - №9. – S.19-21. [in Russian]
- [17] **Razumovskij, N.**, Ganushhenko O. Soloma v silose. //Zhivotnovodstvo Rossii, – 2015. - №12. – S.51-53. [in Russian]
- [18] **Sceglov, V.V.**, Boiarskii L.G. // Korma: Prigotovlenie, hranenie, ispolzovanie: Spravochnik. – M.: Agropromizdat, 1990. – 255 s. [in Russian]

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНОГО СМЕШАННОГО КОРМА ДЛЯ КОРОВ И ОВЕЦ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНОВОГО СЕНАЖА

Муханов Н.Б.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Бекжанов С.Ж.², PhD

Наурызбаев А.Ж.², кандидат экономических наук

Дилимбетов М.К.¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Жумадилова Ж.Ш.², PhD

¹*Кызылординский открытый университет, структурное отделение «Болашак»
г.Кызылорда, Казахстан*

²*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан*

Аннотация. В статье изложено о способе приготовления питательного смешанного корма для коров и овец на основе люцернового сенажа с использованием побочных продуктов рисоводства в условиях Кызылординской области. Особое место в обеспечении населения Приаралья качественными продуктами питания занимает животноводство. Одной из главных задач в сфере производства является создание прочной кормовой базы. Из-за низкого уровня питательности рационов кормления не в полной мере проявляются продуктивно-генетические

возможности животных.

В настоящее время в большинстве стран мира с развитым животноводством кормление скота основано на использовании кормовых смесей. Основным компонентом таких кормосмесей является силос или сенаж. Кызылординская область – главный рисоводческий регион в стране. После сбора основного урожая на полях остается тысячи тонн соломы, а после переработки риса шалы в качестве побочных продуктов – рисовая мука и лузга. Этих отходов можно использовать в качестве корма для животных.

Такая потребность особенно проявляется в нашем регионе, где ассортимент кормов беден и слабо питателен. К сожалению, этот резерв производства кормов используется не полностью. Поэтому необходимо использовать все возможности для эффективного использования имеющихся кормовых ресурсов. Одним из перспективных способов, которые можно использовать в нашем регионе, является приготовление питательного смешанного корма из люцернового сенажа и побочных продуктов рисоводства.

Ключевые слова: смешанный корм, люцерновый сенаж, побочные продукты рисоводства, кормление животных

METHOD OF PREPARATION OF NUTRITIOUS MIXED FOR COWS AND SHEEP BASED ON ALFALFA HAYLAGE

Mukhanov N.B.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bekzhanov S.Zh.², PhD

Nauryzbaev A.Zh.², Candidate of economic sciences

Dilimbetov M.K.¹, Candidate of agricultural sciences

Zhumadilova Zh.Sh.², PhD

¹*Kyzylorda Open University, structural department "Bolashak", Kyzylorda city, Kazakhstan*

²*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. The article describes a method for preparing nutritious mixed feed for cows and sheep based on alfalfa haylage using by-products of rice farming in the conditions of the Kyzylorda region. Animal husbandry occupies a special place in providing the population of the Aral Sea region with high-quality food products. One of the main tasks in the field of production is to create a solid feed base. Due to the low nutritional level of feeding diets, the productive genetic capabilities of animals are not fully manifested.

Currently, in most countries of the world with developed animal husbandry, livestock feeding is based on the use of feed mixtures. The main component of such feed mixtures is silage or haylage. Kyzylorda region is the main rice-growing region in the country. After harvesting the main crop, thousands of tons of straw remain in the fields, and after processing rice-shala as by-products – rice flour and husk. This waste can be used as animal feed.

This need is especially evident in our region, where the range of feed is poor and poorly nutritious. Unfortunately, this reserve of feed production is not fully used. Therefore, it is necessary to use all opportunities for the effective use of available feed resources. One of the promising methods that can be used in our region is the preparation of a nutritious mixed feed from alfalfa haylage and rice by-products.

Keywords: mixed feed, alfalfa haylage, by-products of rice farming, animal feeding.

**ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ЖӘНЕ ТАБИҒИ-САУЫҚТЫРУ ҚАСИЕТТЕРІ БАР
ТІКЕЛЕЙ СЫҒЫМДАЛҒАН ЖЕМІС-КӨКӨНІС ШЫРЫНДАРЫН ӨНДІРУ
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ**

Велямов М.Т.¹, биология ғылымдарының докторы, профессор
vmasim58@mail.ru, ORCID:0000-0002-9248-5951

Хасенова А.Қ.¹, кіші ғылыми қызметкер
aiym_hasenova@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-9725-6376

Аппазов Н.О.², химия ғылымдарының кандидаты, профессор-зерттеуші
nurasar.82@mail.ru, ORCID:0000-0001-8765-3386

Садықова Н.А.³, кіші ғылыми қызметкер
nara_94@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-3984-8231

¹ "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" ЖШС
Алматы қ., Қазақстан

² Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

³ "Алматы технологиялық университеті" АҚ, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Қазақстан Республикасында және әлемде жеміс-көкөніс өнімдерін (алма, сәбіз, қызылша және т.б.) өңдеу өте өзекті болып табылады, өйткені сақтау барысында алынған өнімнің 30% және одан астамы азаяды. Алайда, бұл мәселе әлі шешілмеген және өте өзекті болып қала береді. Құрамында көмірсулар, дәрумендер, пектин (0,6 -1,1 г %) және басқа да өмірлік маңызды қосылыстардың арқасында алма, қызылша мен сәбізден алынған өнімдер ағзаға өте пайдалы. Функционалды және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар шырындар жасау технологиясын әзірлеу үшін алма, сәбіз, қызылшаның таңдалған аудандастырылған сорттарын пайдаланамыз. Сонымен қатар, моноқұрамды жеміс-көкөніс өнімдері ғана емес, атап айтқанда шырындар және т.б. өте пайдалы екендігі анықталды, бірақ полиқұрамды, өйткені ол белсенді пайдалы компоненттермен байытылған, теңдестірілген және толыққанды болады. Бұл жағдайда көкөністерде витаминдердің, микроэлементтердің және т.б. биологиялық белсенді түрде сақталуын қамтамасыз ететін пектин субстанциясы (асхана немесе қант қызылшасы және т. б.) көп екендігі дәлелденді. Осылайша өнімнің функционалды және табиғи-сауықтыру қасиеттерімен биологиялық белсенді, пайдалы өнім алуға ықпал етеді. Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының негізінде табиғи-сауықтыру қасиеттері бар функционалды өнімдерді, атап айтқанда тікелей сығымдалған шырындарды алудың ғылыми негізделген рецептері әзірленді, содан кейін көрсетілген рецептерге негізделе отырып, технологиялық режимдер пысықталды және көрсетілген жеміс-көкөніс өнімдерін алудың оңтайлы технологиялары мен технологиялық схемалары әзірленді. Әзірленген технологиялар бойынша алынған функционалды қасиеттері бар тікелей сығымдалған жеміс-көкөніс шырындарының жарамдылық мерзімі зерттелді. Сенімділік үшін алынған зерттеу нәтижелері Г.Ф. Лакиннің биометриялық әдісі бойынша математикалық өңдеуден өтті, олар талданды және камералық өңдеуден өтті.

Тірек сөздер: өңдеу, шырындар, жеміс-көкөніс өнімдері, пектин, алма, сәбіз, үстел қызылшасы, функционалды қасиеттері.

Кіріспе. Қазақстан Республикасы жемістер мен көкөністердің (алма, сәбіз, қызылша және т.б.) аудандастырылған сорттарын өсіру үшін айтарлықтай өндірістік және климаттық әлеуетке ие. Статистикаға сәйкес, жемістер мен көкөністер сақтау кезеңінде 30% немесе одан да көп жоғалатыны анықталды [1-4].

Ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеу саласын дамыту мақсатында өндірілетін өнімнің сапасын арттыру ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеуге және дайын өнімді өндіруге байланысты шығындарды субсидиялау арқылы мемлекеттік қолдау

көзделеді. Мемлекет тарапынан бұл қолдау отандық өңдеу кәсіпорындарын Кеден одағы елдерінің кәсіпорындарымен тең жағдайға қоюға мүмкіндік береді. Нәтижесінде бәсекеге қабілетті өнім өндіру көлемінің ұлғаюы күтілуде. Бұл ретте көкөніс өнімдерін сақтау және терең өңдеу кезінде жоғарыда көрсетілген кемшіліктер тек Қазақстан Республикасында ғана емес, сонымен қатар ТМД елдерінде (Ресей, Беларусь, Украина, Өзбекстан, Қырғызстан және т.б.) және шетелдерде (Болгария, Польша және т. б.) байқалады [5,6]. Бұл әзірлеменің ұлттық және халықаралық ауқымдағы маңыздылығы елдегі тез бұзылатын жеміс-көкөніс шикізатын қайта өңдеу бойынша жаңа өндірісті жолға қою мүмкіндігіне, сондай-ақ табиғи-сауықтыру өнімдерінің ассортиментін кеңейту мүмкіндігіне байланысты күмән тудырмайды [7,15].

Көріп отырғаныңыздай, қант қызылшасының сығындыларынан алынған пектині бар сығындымен байытылған жеміс - көкөніс шырындарын өндіру және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар, тағамдық мақсаттар үшін және оларды енгізу үшін жемістер (алма) мен көкөністерді (асханалық қызылша, сәбіз және т. б.) кешенді және терең өңдеу бойынша тиімді ресурс үнемдеу технологиясын әзірлеу үлкен әлеуметтік және экономикалық маңыздылығы бар, өйткені қауіпсіз, табиғи - функционалды өнімдер адам денсаулығына, еңбек өнімділігіне оң әсер етеді және мемлекет экономикасын дамыту мен арттырудың тиімді базасын қамтамасыз етеді, өте өзекті болып табылады.

Ғылыми жаңалық. Қазақстан Республикасының жағдайында жаппай тұтыну үшін табиғи-сауықтыру қасиеттері бар, функционалды мақсаттағы өнімдерді алу мақсатында қант қызылшасының сығындыларынан алынған пектині бар сығындысын қоса отырып, жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін жемістер (алма) мен көкөністерді (қызылша, сәбіз және т. б.) кешенді және терең өңдеу бойынша тиімді ресурс үнемдеу технологиясын әзірлеу.

Практикалық маңыздылығы: функционалды қасиеттерін барынша сақтауға және ұзақ мерзімді сақтауды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін жеміс-көкөніс шикізатын терең және кешенді өңдеу табиғи-сауықтыру әсері бар өнімдер ассортиментін кеңейту арқылы ұлт денсаулығын қамтамасыз ету үшін қажетті болып табылады. Аталған мәліметтер осы жобада әзірленген технологиялардың республикадағы жеміс-көкөніс өнімдерін қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі саласында ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы бар екенін көрсетеді.

Жұмыстың мақсаты: табиғи - сауықтыру қасиеттері бар, құрамында қант қызылшасын сығындыларынан алынған пектин бар сығындымен байытылған жеміс-көкөніс шырындарын дайындау мақсатында жемістер (алма) мен көкөністерді (қызылша, сәбіз) өңдеудің ресурс үнемдеу технологиясын әзірлеу арқылы функционалды азық-түлік өнімдерінің ассортиментін кеңейту.

Бұл мақалада алма, сәбіз және ас қызылшасының аудандастырылған сорттарынан функционалды және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар жеміс-көкөніс өнімдерін, тікелей сығымдалған шырындарды алу технологиясын әзірлеу бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген.

Зерттеу объектілері мен әдістері. Зерттеу нысандары: алма, сәбіз, қызылша, пектин, жеміс-көкөніс шырындарының аудандастырылған сорттары.

Жұмыста стандартты зерттеу әдістері, жалпы қабылданған физика-химиялық және биохимиялық зерттеулер қолданылды. Көкөністерден (қызылша, сәбіз) және жемістерден (алма) құрамында пектин сығындысы бар, функционалды қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарын алу мақсатында алынған зерттеу мақсатында: алманың 3 аудандастырылған сорттары таңдалды: "Алтын дәмді", "Стар-кримсон", "Айдаред", сәбіз - "Алау", пектин мен каротин құрамы бойынша және қызылша сорттары: "Бордо", пектин құрамы бойынша.

Сонымен қатар, жемістер мен көкөністердің аудандастырылған сорттарының (асханалық қызылша, сәбіз, алма және т. б.) физикалық-химиялық қасиеттерін және дайын өнім үлгілерін келесі әдістер бойынша зерттелді: еритін құрғақ заттар МЕМСТ 28562 - 90;

титрленетін қышқылдық, МЕМСТ ISO 750-2013, ортаның РН - МЕМСТ 26188 - 84, жалпы қант - МЕМСТ 8756.13 - 87, "С" дәрумені МЕМСТ 24556-89, каротин-МЕМСТ 8756.22 - 80, пектин – МЕМСТ 29059-91.

Бұл жағдайда бастапқыда алманың таңдалған 3 аудандастырылған сорттарынан оңтайлы рецепттері зерттеліп, құрастырылды: "Алтын Делиш", "Стар-кримсон", "Айдаред", сәбіз - "Алау", пектин, каротин және қызылша сорттарының құрамы бойынша: "Бордо", пектин құрамы бойынша. Функционалдық және табиғи - сауықтыру қасиеттері бар қант өнеркәсібінің қайталама шикізатынан алынған пектин сығындысымен байытылған жемістер мен көкөністерден (алма, сәбіз, қызылша және т.б.) жеміс-көкөніс шырындарын алудың оңтайлы технологиясын әзірлеу қолданылды. Содан кейін, алынған рецепттер негізінде функционалды қасиеттері бар пектин сығындысы бар тікелей сығылған жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін көкөністерді (қызылша, сәбіз) және жемістерді (алма) өндеудің оңтайлы технологиялары жасалды. Органолептикалық (түрі, дәмі және т.б.) және физика - химиялық (пектин құрамы бойынша) көрсеткіштер бойынша алынған шырын өнімдері нормативтік талаптарға сәйкес технологиялық аспектіде одан әрі зерттеу үшін қолайлы деп қабылданды.

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, көкөністерді (қызылша, сәбіз) және жемістерді (алмаларды) өндеудің жоғарыда көрсетілген технологиялық режимдері бойынша тікелей сығылған жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін құрамында пектин сығындысы бар, функционалды қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарын алудың қолайлы технологиялық схемасы жасалды [8-11].

Бұл жағдайда функционалды қасиеттері бар шырын өнімдерінің әзірленген технологиясы бойынша алынған өнімдердің жарамдылық мерзімдері де зерттелді. Бұл ретте, көрсетілген өнімнің бір бөлігі тоңазытқышта $+8,0 \pm 2,0$ °С температуралық жағдайларда сақтауға қалдырылды, ал екінші бөлігі $+22,0 \pm 2,0$ °С бөлме температуралық жағдайында, содан кейін ай сайын 12 ай (бақылау мерзімі) ішінде көрсетілген өнім үлгілері физика - химиялық (пектин құрамы бойынша) көрсеткіштері бойынша тексерілді, талаптарға сәйкес келетін сынамалар қолайлы деп қабылданды.

Бұл жағдайда әр рецепт бойынша жеміс-көкөніс шырындарын алу бойынша тәжірибелер кемінде 3 рет жүргізілді. Алынған нәтижелер Лакин Г. Ф. биометриялық әдісімен математикалық өндеуден өтті [16].

Нәтижелер және оларды талқылау. Тікелей сығымдалған шырын-бұл жемістер мен көкөністерден алынған жаңа сығылған шырын, ол ұзақ уақыт сақтау үшін оралады. Тікелей сығылған шырын алу кезінде тек жаңа піскен, бүлінбеген жемістер қолданылады. Көкөністерден (қызылша, сәбіз) және жемістерден (алма) құрамында пектин сығындысы бар, функционалды қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарын алу мақсатында, алдын ала алынған зерттеу нәтижелері негізінде: алманың 3 аудандастырылған сорттары: "Алтын дәмді", "Стар-кримсон", "Айдаред", сәбіз - "Алау", пектин мен каротин құрамы бойынша және қызылша сорттары: "Бордо", пектин құрамы бойынша таңдалды. Пектин сығындысымен байытылған жемістер мен көкөністерден (алма, сәбіз, қызылша және т. б.) тікелей сығылған жеміс-көкөніс шырындарын алудың оңтайлы технологияларын әзірленді. Бұл ретте, аталған жеміс - көкөніс өнімдерінен табиғи-сауықтыру, функционалды қасиеттері бар өім әзірлеудің қолайлы технологияларды дайындау үшін сұйық фазаның сандық шығымы мен сығындыларының алдын ала зерттелген нәтижелері де пайдаланылды (жылдық есепте ұсынылған). Бұл ретте, алманың аудандастырылған сорттарындағы шырынның шығымдылығы мынадай деңгейде: 43,76% - 44,81%, ал сығындылар: 547 - $620 \pm 2,0$ г, сәбізде шырын - 41,12 - 43,20%, сығындылар - 517 - $546 \pm 2,0$ г, қызылша шырынында -39,75 - 41,79% және сығындылар - 463-535 г $\pm 2,0$ г екені анықталды. Алынған нәтижелер жоғарыда аталған өнімдерден шырындар алудың ұтымды технологиялық режимдерін әзірлеу кезінде өте маңызды.

Ол үшін биологиялық белсенді заттар бойынша мақсатты өнімнің тиімді теңдестірілген құрамына қол жеткізу үшін шырын өнімдерінің неғұрлым қолайлы

құрамын жасауға мүмкіндік беретін және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар функционалды өнімдерін алуға ықпал ететін көрсеткіштер бойынша, атап айтқанда пектин құрамы бойынша жүргізілген физика - химиялық зерттеулер негізінде. Бұл жағдайда таңдалған аудандастырылған сорттардағы, атап айтқанда сәбіздегі жалпы пектиннің құрамы бойынша бағалау берілді, ол мынадай деңгейде құрады: 0,78% - 0,84%; қызылшада - 1,11-1,18%, алмада - 1,45 - 1,68%, алманың аудандастырылған сорттарында "С" дәрумені: 8,36 - 12,16 мг/%, сәбізде а-каротин, 9,6-9,8 мг/кг деңгейінде болды.

Өнімнің функционалдық қасиеттерімен, атап айтқанда, жеміс - көкөніс шырындарында, алдын ала жүргізілген ғылыми-эксперименттік нәтижелер бойынша алу үшін құрамында пектин мөлшері $2,0-2,35 \pm 0,1,0\%$ деңгейінде, көлемінде: $0,3-0,5 \pm 0,1,0\%$ деңгейінде пектин бар концентратты өнімге сандық қосу қажет, ол ең төменгі құны бар және функционалдық қасиеттері бар мақсатты өнім алу үшін жеткілікті болып табылады. Көрсетілген ақпараттық және ғылыми - эксперименттік мәліметтер негізінде функционалдық және табиғи - сауықтыру қасиеттері бар өнімдерді алуға ықпал ететін жеміс-көкөніс өнімдерінен тікелей сығымдалған шырындардың ғылыми негізделген рецептері жасалды. Органолептикалық (түрі, дәмі және т.б.) және физика - химиялық (пектин құрамы бойынша) көрсеткіштер бойынша алынған шырын өнімдері нормативтік талаптарға сәйкес технологиялық аспектілерде одан әрі зерттеу үшін қолайлы деп қабылданды. Бұл ретте алынған рецептердің сыртқы түрі, консистенциясы, дәмі, түсі мен иісі бойынша бағаланып, комиссиялық дәм тату жүргізілді. Бұл жағдайда 4,0 баллдан оң баға алған және 5,0 баллдық максималды бағадан жоғары рецептер кейіннен өндіріске ұсынылды. Айта кету керек, дәм татуға арналған бұрын ұсынылған 7 рецепт бойынша құрамы бар рецепт: 85% алма шырыны және 15% асханалық қызылша шырыны, құрамында пектин бар концентрат қосылған, құрамында пектин $2,0-2,35 \pm 0,1,0\%$, $0,3-0,5 \pm 0,1,0\%$ және 0,25% аскорбин қышқылы бар, комиссия 4,0 балл алуына байланысты шеттетілді, ал қалған 6 көрсетілген рецепт бойынша бағалау комиссиясының баллдары: 4,42-4,68 деңгейінде дайындалуға ұсынылады. Органолептикалық (түрі, дәмі және т.б.) және физика - химиялық (пектин құрамы бойынша) көрсеткіштер бойынша алынған шырын өнімі нормативтік талаптарға сәйкес технологиялық аспектілерде одан әрі зерттеу үшін қолайлы деп қабылданады. Нәтижесінде біз төменде көрсетілген функционалдық қасиеттері бар, құрамында пектин сығындысы бар жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін көкөністерді (қызылша, сәбіз) және жемістерді (алмаларды) өңдеудің оңтайлы технологиясын әзірледік:

1. Шырын алу үшін көкөністер мен жемістер сұрыптау үстелінде тексеріледі, содан кейін температурамен ағынды жылы суда мұқият жуылады: $+22 \pm 1,0$ °С. Содан кейін көкөністер жеке - жеке қабығынан тазартылады, ұсақтағышта $1,0-2,0$ см³ мөлшерінде кесектерге кесіледі және шырын өнімдері пресс арқылы бөлінеді. Бұл жағдайда жемістер жеке-жеке жуылғаннан кейін қабығынан тазартылмайды, олар да ұсақталып, шырыны бөлінеді.

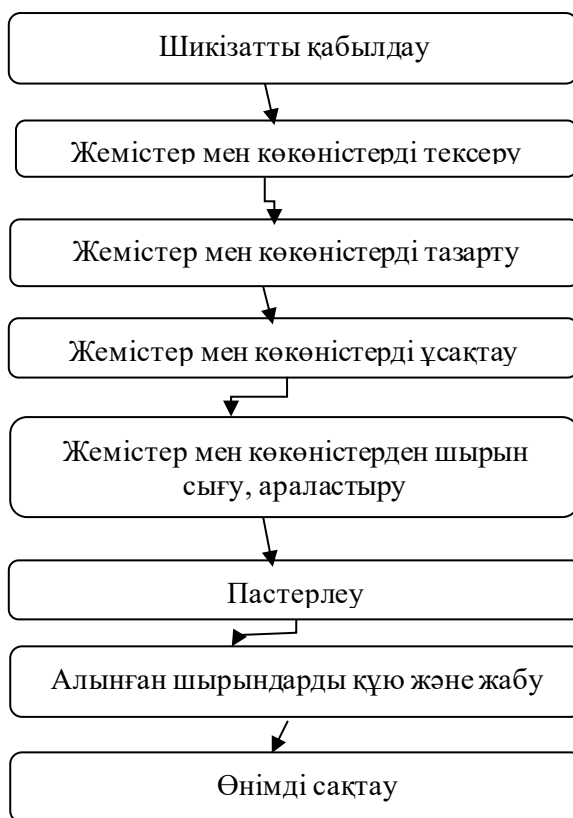
2. Алынған көкөніс және жеміс шырындары қайнатқышқа құйылады және бұрын қолданылған рецептер бойынша қоспа дайындалады, құрамында пектин бар концентрат қосылады, құрамында пектин мөлшері $2,0-2,35 \pm 0,1,0\%$, көлемі $0,3-0,5 \pm 0,1,0\%$ және аскорбин қышқылы 0,25%.

3. Тікелей сығылған шырындар тек физикалық түрде сақталады. Әдетте, бұл пастеризатордағы қысқа мерзімді қыздыру. Пастеризаторда $+90 \pm 1,0$ °С температураға дейін 10 минут қызады, қысым 1,2 атм. термометр мен манометрдің көмегімен температура бақыланады.

4. Пастерленгеннен кейін шырын өнімдері зарарсыздандырылған банкаларға салынып, стерильді қақпақтармен жабылады. Алынған өнім $+22,0 \pm 1,0$ °С, бөлме температурасында $10 \pm 2,0$ сағат ішінде қалдырып, жалпы стерильділікке тексеріледі, содан кейін өнім $+10,0 \pm 2,0$ °С температурада сақтауға қалдырылады.

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, көкөністерден(қызылша, сәбіз) және

жемістерден (алма) тікелей сығылған жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін өңдеудің жоғарыда белгіленген технологиялық режимдері бойынша, шырындарды дайындаудың оңтайлы технологиясы әзірленген, құрамында пектин сығындысы бар, функционалдық қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарын алудың технологиялық схемасы жасалды (сурет.1)



1-сурет – Функционалдық қасиеттері бар жеміс-көкөніс өнімдерінен тікелей сығымдалған шырындарды дайындау технологиясының схемасы

Сонымен қатар, құрамында пектин бар концентрат қосылғанға дейін шырын өнімдерінің үлгілеріндегі пектин мөлшері зерттелді, ол: $0,65 \pm 0,05\%$ деңгейінде және қосылғаннан кейін, өнімдегі пектин мөлшері $1,15 \pm 0,05\%$ құрады. Көрсетілген өнімді сақтау мерзімдерін зерделеу кезінде, $8,0 \pm 2,0$ °C температурада және бөлме температурасында ($20 \pm 2,00$ C) шырындарды сақтаудың 12,0 айы ішінде зерттелетін сынамалардағы пектин мөлшері тиісінше 1,12 - $1,05 \pm 0,01\%$ деңгейінде қалды (байқау мерзімі), функционалдық қасиеттерін сақтай отырып, азық-түлік мақсатында жарамдылығын көрсетеді.

Алдын ала алынған зерттеу нәтижелері негізінде функционалдық және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар, құрамында пектин бар сығындыдан тікелей алынған жеміс-көкөніс шырындарын алу мақсатында көкөністерді (қызылша, сәбіз) және жемістерді (алмаларды) өңдеу технологиясын әзірлеу үшін келесі түрлері іріктелді: алманың 3 аудандастырылған сорттары: "Алтын дәмді", "Стар-кримсон", "Айдаред", сәбіз - "Алау", пектин мен каротин құрамы бойынша және қызылша сорттары: "Бордо", пектин құрамы бойынша.

Көрсетілген ақпараттық және ғылыми - эксперименттік мәліметтер негізінде функционалдық және табиғи - сауықтыру қасиеттері бар өнімдерді алуға ықпал ететін жеміс - көкөніс өнімдерінен тікелей сығымдалған шырындардың ғылыми негізделген рецептері жасалды. Органолептикалық (түрі, дәмі және т.б.) және физика - химиялық (пектин құрамы бойынша) көрсеткіштер бойынша алынған өнім нормативтік талаптарға сәйкес технологиялық аспектілерде одан әрі зерттеу үшін қолайлы деп қабылданды.

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, көкөністерден (қызылша, сәбіз) және жемістерден (алма) тікелей сығылған жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін өңдеудің жоғарыда көрсетілген технологиялық режимдеріне сәйкес оңтайлы рецепттер әзірленді, ал олардың негізінде функционалдық қасиеттері, құрамында пектин сығындысы бар жеміс-көкөніс шырындарын дайындаудың премиум технологиялары мен технологиялық схемасы дайындалды [12-14].

Әзірленген технология бойынша алынған функционалдық қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарының, тікелей сығудың жарамдылық мерзімі зерттелді. Бұл жағдайда $8,0 \pm 2,0$ °С температурада және бөлме температурасында ($20 \pm 2,00$ С) шырындарды сақтаудың 12,0 айы ішінде зерттелетін сынамалардағы пектин мөлшері 1,12 - $1,05 \pm 0,01\%$ (бақылау мерзімі) деңгейінде қалғаны анықталды, бұл олардың тағамдық өнімдерде пайдалану үшін функционалдық және табиғи-сауықтыру қасиеттерін сақтай отырып, жарамдылығын көрсетеді. Сенімділік үшін зерттеу нәтижелері математикалық өңдеуден өтті, биометриялық әдіс бойынша Лакин Г.Ф. талданған және камералық өңдеуден өткен [16].

Қорытындылар. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, көкөністерден (қызылша, сәбіз) және жемістерден (алмалардан) тікелей сығылған жеміс-көкөніс шырындарын алу үшін өңдеудің жоғарыда көрсетілген технологиялық режимдеріне сәйкес оңтайлы рецепттері әзірленді, құрамында пектин бар сығындысын, функционалдық және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарын дайындаудың премиум технологиялары мен технологиялық схемасы құрылды [12-14].

Әзірленген технология бойынша алынған функционалдық қасиеттері бар жеміс-көкөніс шырындарының, тікелей сығудың жарамдылық мерзімі зерттелді. Бұл жағдайда $8,0 \pm 2,0$ °С температурада және бөлме температурасында ($20 \pm 2,00$ С) шырындарды сақтаудың 12,0 айы ішінде зерттелетін сынамалардағы пектин мөлшері 1,12 - $1,05 \pm 0,01\%$ (бақылау мерзімі) деңгейінде қалғаны анықталды, бұл олардың тағамдық өнімдерде пайдалану үшін функционалдық қасиеттерін сақтай отырып, жарамдылығын көрсетеді. Сенімділік үшін зерттеу нәтижелері математикалық өңдеуден өтті, биометриялық әдіс бойынша Лакин Г. Ф. талданған және камералық өңдеуден өткен [16].

Әдебиеттер:

[1] **Кусаинова, А.Б.**, Текущее состояние и дальнейшие перспективы развития отраслей переработки сельхозпродукции. Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана, 2021, №3, 5-9 б.

[2] **Лебедев, Е.И.**, Комплексное использование сырья в пищевой промышленности. Легкая и пищевая промышленность, 2019, №3, 25-28 б.

[3] **Elaine, W-T Chong.**, Dietary antioxidants and primary prevention of age related macular degeneration. Systematic review and meta-analysis BMJ, 2019, №335(7623), 75 б.

[4] **Щербатов, В.Г.**, Биохимия растительного сырья. М.:Колос, 1999, 376 б.

[5] **Авидзба, А.М.**, Загоруйко В.А., Огай Ю.А., Гигиенические и лечебные свойства природных соединений плодоовощной продукции перспективы их целенаправленного использования при разработке новых биологически ценных продуктов питания. Материалы международной научной конференции. В.: Биологически активные природные соединения винограда: применение в медицине продуктов с высоким содержанием полифенолов винограда, Симферополь, 2013, 73-75 б.

[6] **Огай, Ю.А.**, Вайлуко Г.Г., Загоруйко В.А., Косгагорыз А.М., Пищевой концентрат из плодоовощной продукции, достижения и перспективы производства и применения в питании. Материалы международной научно-практической конференции биологически активные природные соединения винограда: перспективы производства и применение в медицине, Симферополь, 2018, 60-62 б.

[7] **Hertog, M.G.**, Les flavonoides dans le the. Le vin rouge et les oignons protegent – il contre les maladies cardio vasculaires et le concair? PolyphenolsActualites, 2020, №13, 17-19 б.

[8] **Kanner, J.**, Frankel E., German B., Kinsella J.E., Agric J., Natural Antuoxidant in Grapes and

Wines. Food.chem, 2019 , №42, 64-69 б.

[9] **Lee, CY.,** Isaac HB., Huang SH., Long LH., Wang H., Gruber J., Ong CN., Kelly RP., Halliwell B., Limited antioxidant effect after consumption of a single dose of tomato sauce by young males, despite a rise in plasma lycopene Free Radic Res, 2009, Jun;43(6), 68 б.

[10] **Elaine, W-T Chong.,** Dietary antioxidants and primary prevention of age related macular degeneration: systematic review and meta-analysis BMJ, 2007, October 13.– №335(7623).– 755 б.

[11] Технология вакуумной сублимационной сушки фруктов, ягод и овощей <http://givemebid.com/freeze-dried29032016/>

[12] **Скрипников, Ю.Г.,** Прогрессивная технология хранения и переработки плодов и овощей. М.: Агропромиздат, 2011, 23-28 б.

[13] **Голубев, В.Н., Шелухина Н.П.,** Пектин: химия, технология, применение. М, 2015, 387 б.

[14] **Флауменбаум, Б.Л.,** Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. – М, 2003, 320 б.

[15] **Бойко, Е.А.,** Варенья, компоты, джемы. М.: Рипол-классик, 2007, 264 б.

[16] **Лакин, Г.Ф.,** Биометрия, М.: Колос, 2015, 196 б.

References:

[1] **Kusainova, A.B.,** The current state and further prospects for the development of agricultural processing industries. Food and processing industry of Kazakhstan, 2021, No.3, pp.5-9.[in Russian]

[2] **Lebedev, E.I.,** Complex use of raw materials in the food industry. Light and Food Industry, 2019, No.3, pp. 25-28. [in Russian]

[3] **Elaine, W-T Chong.,** Dietary antioxidants and primary prevention of age related macular degeneration. Systematic review and meta-analysis BMJ, 2019, No.335(7623), p. 75.

[4] **Shcherbakov, V.G.,** Biochemistry of plant raw materials. Kolos, 1999, p. 376. [in Russian]

[5] **Avidzba, A.M., Zagoruiko V.A., Ogai Yu.A.,** Hygienic and therapeutic properties of natural compounds of fruit and vegetable products prospects for their purposeful use in the development of new biologically valuable food products. Proceedings of the International scientific conference. V.: Biologically active natural compounds of grapes: the use of products with a high content of grape polyphenols in medicine, Simferopol, 2013, pp. 73-75. [in Russian]

[6] **Ogai, Yu.A., Vailuko G.G., Zagoruiko V.A., Kosgagoryz A.M.,** Food concentrate from fruit and vegetable products, achievements and prospects of production and application in nutrition. Proceedings of the international scientific and practical conference biologically active natural compounds of grapes: prospects of production and application in medicine, Simferopol, 2018, pp. 60-62. [in Russian]

[7] **Hertog, M.G.,** Les flavonoides dans le the. Le vin rouge et les oignons protegent – il contre les maladies cardio vasculaires et le concair? PolyphenolsActualites, 2020, №13, pp.17-19. [in Russian]

[8] **Kanner, J.,** Frankel E., German B., Kinsella J.E., Agric J., Natural Antioxidant in Grapes and Wines. Food.chem, 2019 , №42, pp. 64-69.

[9] **Lee, CY.,** Isaac HB., Huang SH., Long LH., Wang H., Gruber J., Ong CN., Kelly RP., Halliwell B., Limited antioxidant effect after consumption of a single dose of tomato sauce by young males, despite a rise in plasma lycopene Free Radic Res, 2009, Jun;43(6),p. 68.

[10] **Elaine, W-T Chong.,** Dietary antioxidants and primary prevention of age related macular degeneration: systematic review and meta-analysis BMJ, 2007, October, 13.– №335(7623), p. 755.

[11] Technology of vacuum freeze drying of fruits, berries and vegetables <http://givemebid.com/freeze-dried29032016/>[in Russian]

[12] **Skripnikov, Yu. G.,** Progressive technology of storage and processing of fruits and vegetables. Moscow: Agropromizdat, 2011, pp.23-28. [in Russian]

[13] **Golubev, V.N., Shelukhina N.P.,** Pectin: chemistry, technology, application.– М, 2015, p. 387. [in Russian]

[14] **Flaumenbaum, B.L.,** Technology of canning fruits, vegetables, meat and fish. – М, 2003, p. 320. [in Russian]

[15] **Boyko, E.A.** Jams., compotes, jams. М.: Ripol-classic, 2007, p.264. [in Russian]

[16] **Lakin, G.F.,** Biometrics, М.: Kolos, 2015, p.196. [in Russian]

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛОДОВОЩНЫХ СОКОВ ПРЯМОГО ОТЖИМА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ И С ЕСТЕСТВЕННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Велямов М.Т.¹, доктор биологических наук, профессор, академик АСХН РК
Хасенова А.К.¹, младший научный сотрудник
Аппазов Н.О.², кандидат химических наук, профессор-исследователь
Садыкова Н.А.³, младший научный сотрудник

¹*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Алматы, Казахстан*

²*Кызылординский университет имени Коркыт ата
г. Кызылорда, Казахстан*

³*АО «Алматинский технологический университет», г. Алматы, Казахстан*

Аннотация. Переработка плодоовощной продукции (яблоки, морковь, свекла и др.) в республике Казахстан и в мире, является весьма актуальной, так как 30% и более полученной продукции в ходе хранения теряется. Однако, указанная проблема, ещё остаётся нерешенной и крайне злободневной. Продукты, полученные из яблок, столовой свеклы и моркови, из-за содержащихся в них углеводов, витаминов, пектина (0,6 -1,1 г на 100г) и других жизненно - важных соединений, являются весьма полезными для организма. Для разработки технологии изготовления соков с функциональными и естественно-оздоровительными свойствами, отобранные районированные сорта яблок, моркови, свеклы. При этом установлено, что весьма полезными являются не только моносоставная плодоовощная продукция, в частности соки и др., а полисоставная, так как она становится более обогащенной по активным полезным составным частям, сбалансированной и полноценной. В данном случае, доказано, что в овощах больше содержится (столовая или сахарная свекла и др.) пектиновой субстанции, обеспечивающей сохранение в биологически активной форме витаминов, микроэлементов и др., и тем самым способствует получению биологически активной, полезной, с функциональными и естественно-оздоровительными свойствами продукции. На основании проведённых научно - исследовательских работ разработаны научно обоснованные рецепты получения функциональных с естественно-оздоровительными свойствами продуктов, в частности соков прямого отжима, после чего базируясь на указанные рецепты отработаны технологические режимы и разработаны оптимальные технологии и технологические схемы получения указанной плодоовощной продукции. Изучены сроки годности полученных по разработанным технологиям плодоовощных соков прямого отжима, с функциональными свойствами. Для достоверности, полученные результаты исследований были подвергнуты математической обработке, по биометрическому методу Лакина Г.Ф., которые проанализированы и подвергнуты камеральной обработке.

Ключевые слова: переработка, соки, плодоовощная продукция, пектин, яблоко, морковь, столовая свекла, функциональные свойства.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF DIRECT-PRESSED FRUIT AND VEGETABLE JUICES WITH FUNCTIONAL AND NATURAL HEALTH-IMPROVING PROPERTIES

Velyamov M.T.¹, Doctor of biological sciences, professor
Khasenova A. K. ¹, Junior researcher
Appazov N.O.², Candidate of Chemical Sciences, Research Professor
Sadykova N.A.³, Junior researcher

¹*"Kazakh Research Institute of processing and food industries " LLP
Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. In the Republic of Kazakhstan and in the world, the processing of fruit and vegetable products (apples, carrots, beets, etc.) is very relevant, since 30% or more of the product obtained during storage is lost. However, this issue has not yet been resolved and remains very relevant. Due to the content of carbohydrates, vitamins, pectin (0.6 -1.1 g per 100 g) and other vital compounds, products from apples, beets and carrots are very useful for the body. Selected zoned varieties of apples, carrots, beets for the development of technology for making juices with functional and natural-health properties. At the same time, it was found that not only monostructured fruit and vegetable products, in particular juices, etc., are very useful, but polysaccharide, since it is enriched with active useful components, becomes balanced and full-fledged. In this case, it has been proven that vegetables contain a lot of pectin substance (table or sugar beet, etc.), which ensures the biologically active storage of vitamins, trace elements, etc., thereby contributing to the receipt of biologically active, useful with functional and natural-health properties of the product. On the basis of the research work carried out, scientifically based recipes for obtaining functional products with natural and health-improving properties, in particular, directly pressed juices, then, based on the specified recipes, technological regimes were worked out and optimal technologies and technological schemes for obtaining these fruit and vegetable products were developed. The shelf life of directly pressed fruit and vegetable juices with functional properties obtained according to the developed technologies was studied. For reliability, the results of the study obtained by G. F. Passed mathematical processing according to Lakin's biometric method, they were analyzed and chamber processing.

Keywords: processing, juices, fruit and vegetable products, pectin, apples, carrots, table beets, functional properties.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИТАМИННОГО СОСТАВА БЕЗГЛУТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Кабылда А.И., кандидат сельскохозяйственных наук
anara121579@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7876-9368>
Керимбекова Н.М., магистрант
kerimbekova_nur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4034-5260>
Уразбаев Ж.З., доктор технических наук
zhz1964@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1898-0564>
Кажыбекова А.С., магистрант
saniyazkyzy@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0324-3492>
Абуова А.Б., доктор сельскохозяйственных наук
a.abuova@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0002-1987-8417>

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки и пищевой промышленности», г.Астана, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа витаминного состава безглютеновых макаронных изделий, приготовленных с добавлением в качестве нетрадиционного сырья риса, кукурузы, нута, гречневой муки. В ходе проведения исследований выяснилось, что по витаминным показателям безглютеновые макаронные изделия, разработанные на основе кукурузной, нутовой гречневой рисовой муки в соответствии с нормативно-техническими документами, имеют высокую степень качества. Сравнение витаминов, полученных из кукурузной, гречневой и рисовой крупы, позволяет сделать вывод о том, что комплекс ценных пищевых веществ, содержащихся в макаронных изделиях, может оказывать существенное влияние на их качество и питательную ценность. Целиакия – это заболевание, вызванное генетически предрасположенными людьми, которые не могут переносить глютен, белок, содержащийся в зерновых культурах, таких как пшеница, овес и ячмень. Отличается ядовитым веществом - б-глианидином. В рационе питания детей и пожилых рекомендуется использовать продукты, приготовленные на основе безглютеновых ингредиентов: гречка, рис, кукурузная мука, нут, рисовый крахмал. По этой причине очень важно определить и сравнить относительные показатели витаминного содержания безглютеновых макаронных изделий, которые рекомендуется употреблять людям. Эти показатели свидетельствуют о том, что они помогают улучшить качественный состав макаронных изделий, разработанных по новой рецептуре.

Ключевые слова. макаронные изделия; нетрадиционное сырье; безглютеновые продукты; функциональное питание; витаминный состав; рецептура; пищевая ценность.

Введение. В настоящее время ассортимент продуктов питания, доступных людям с генетическими и аллергическими заболеваниями в Казахстане, не очень широк. Более того, они недостаточно распространены. Одним из таких уникальных заболеваний является целиакия. Этот вид заболевания был мало изучен, но благодаря диагностике теперь ясно, что эта болезнь распространилась на большой территории планеты. Также теперь известно, что целиакия может распространяться на различные группы населения, от маленьких детей до взрослых и пожилых людей [1,2,3].

Целиакия - это уникальное аутоиммунное заболевание с известным пусковым фактором – глютеном [4-5]. Первоначально считавшаяся редким синдромом мальабсорбции в детском возрасте, целиакия сегодня признана распространенным заболеванием, которое может быть диагностировано в любом возрасте и затрагивает многие системы органов [6-7]. В данном обзоре описаны этиология, диагностика и лечение этого заболевания. Сегодня стремительно развивается производство специализированных продуктов питания, содержащих компоненты (аллергены, некоторые белки, олигосахариды, полисахариды и т.д.), которые не присутствуют в продуктах по

определенным медицинским показаниям. Безглютеновые продукты составляют целый сегмент продовольственного рынка [8,9]. Глютеновый компонент злаков образует нерастворимый в воде белковый комплекс в составе липидов, сахаров и минералов. Большинство зерновых содержат 7-16% белка [10,11]. Цельные зерна содержат четыре фракции белка. Это альбумин, глобулин, проламин и глютен. Последние две фракции называются "глутенинами". [12,13].

В данном исследовании витаминный состав кукурузы, гречки, нута и риса использовался для определения возможности их использования в рецептах макаронных изделий [14].

Кукурузная мука содержит множество различных витаминов и минералов. Польза кукурузной муки отличается наличием таких элементов, как кальций, калий, магний и железо, витамины группы В и витамины группы РР. Кукурузная мука помогает пищеварению, нормализует обменные процессы и очищает организм [15,16]. Рисовая мука является полноценным источником растительного белка по содержанию аминокислот. Она содержит натрий, калий, магний, фосфор, цинк и витамины группы В - В1, В2, В3 и В6. Рисовая мука является источником различных природных микроэлементов, витаминов и минералов и очень полезна для людей всех возрастов. Высокую ценность имеет нутовая мука, в которой содержится до 75% растворимых и солерастворимых белковых фракций от общей массы. Белок нута по аминокислотному составу в два раза превосходит пшеничный белок [17,18,19].

Материалы и методы. При выполнении исследовательских работ на основе утвержденных задач были использованы общепринятые методы исследования.

- Образец №1 -безглютеновая паста из гречневой муки.
- Образец №2 -это паста без глютена, приготовленная из риса и кукурузной муки.
- Образец №3 -это паста без глютена, приготовленная из муки из нута.

Образцы макаронных изделий без глютена, изготовленные из муки 1, 2 и 3 различных видов, изготовлены в лаборатории ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности» Астанинского филиала, упакованы в пакеты массой 400 г. Срок хранения составляет 2 месяца (рис. 1).

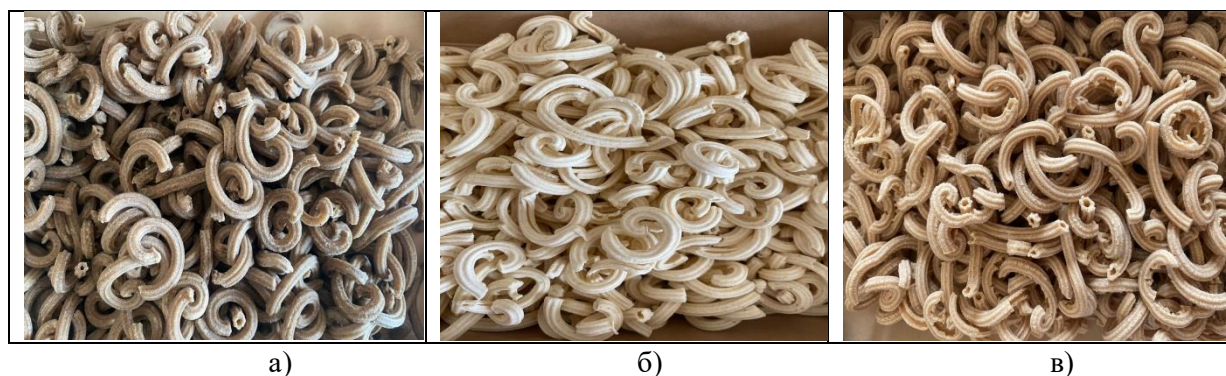


Рисунок 1 – а) Образец №1, б) Образец №2, в) Образец №3

Первый шаг к улучшению структуры ассортимента макаронных изделий: добавление нетрадиционного сырья в простой рецепт. Разработана рецептура макаронных изделий с добавлением в лабораторных условиях нетрадиционного сырья, богатого витаминами. Согласно рецептуре, в первый образец была добавлена рисовая мука, во второй-кукурузная мука, в третий-гречневая мука, в четвертый-мука из нута. В последнем пятом образце были добавлены кукурузная и рисовая мука, а также смесь кукурузной и нутовой муки. Качество изготовленных образцов определяется ГОСТ 31743-2012 "Макаронные изделия. Технологические условия" оценивались по образцу контроля, составленному в соответствии с требованиями стандарта. Также для анализа содержания

витаминов в предложенных для исследования образцах был использован метод «высокоэффективной жидкостной хроматографии» [20].

Результаты и обсуждение. В данной исследовательской работе проведен сравнительный анализ взаимосвязанных витаминных составов гречневой, кукурузной, рисовой и нутовой муки и макаронных изделий (изготовленных из гречки, риса и кукурузы и нута), изготовленных на основе этого сырья. Этапы исследования проводились в январе-марте 2023 года на лабораторной базе Казахского научно-исследовательского института переработки и питания, а также на лабораторной базе Алматинского технологического университета.

Результаты макарон из гречневой муки показаны на рисунке 2.

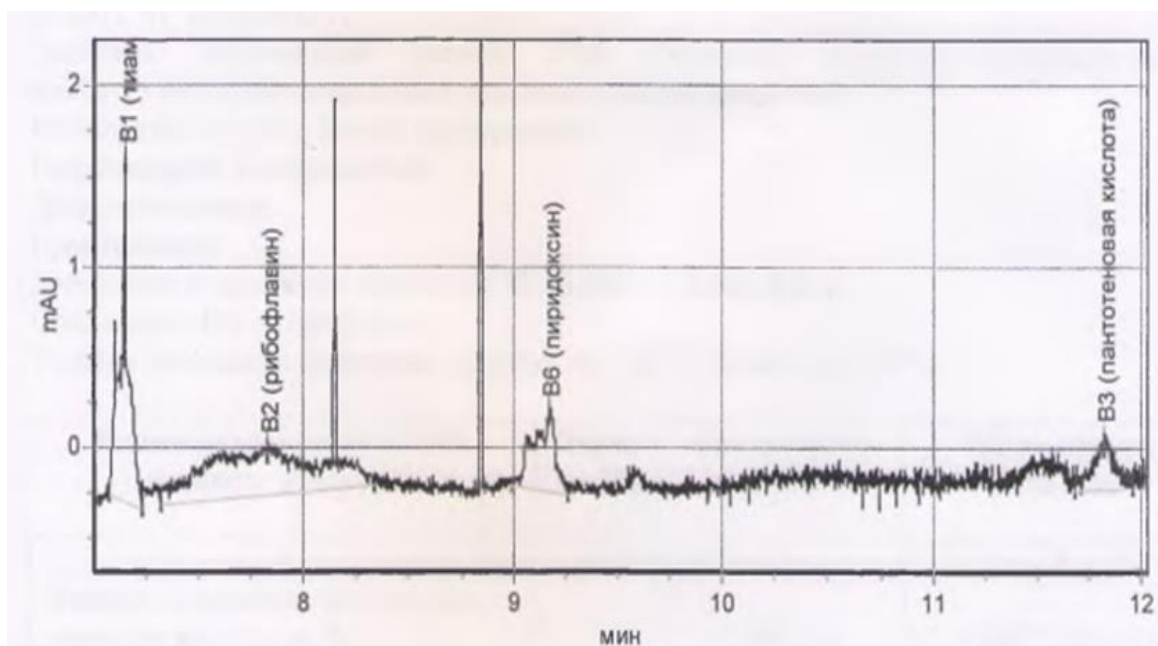


Рисунок 2 – Витаминный состав макарон из гречневой муки, %

Из рисунка 2 видно, что в составе макаронных изделий, изготовленных из гречневой муки 1-го образца, выявлено высокое содержание витаминов В1, В2, В3, В6. Среди них витамин В1 показал высокий показатель.

Таблица 1 – Показатели роста витаминного содержания образца 1-го исследования

№	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц., мг/100г
1	7,153	В ₁ (тиамин хлорид)	1,911	7,073	7,230	49,86	0,19±0,038
2	7,827	В ₂ (рибофлавин)	0,270	7,320	8,333	110,4	0,35±0,147
3	9,173	В ₆ (пиридоксин)	0,462	8,990	9,260	32,27	0,072±0,014
4	11,820	В ₃ (кислота пантотен)	0,281	11,682	11,960	21,89	0,17±0,034

В таблице 1 показатели роста массовой доли в определении витаминного состава гречневой муки.

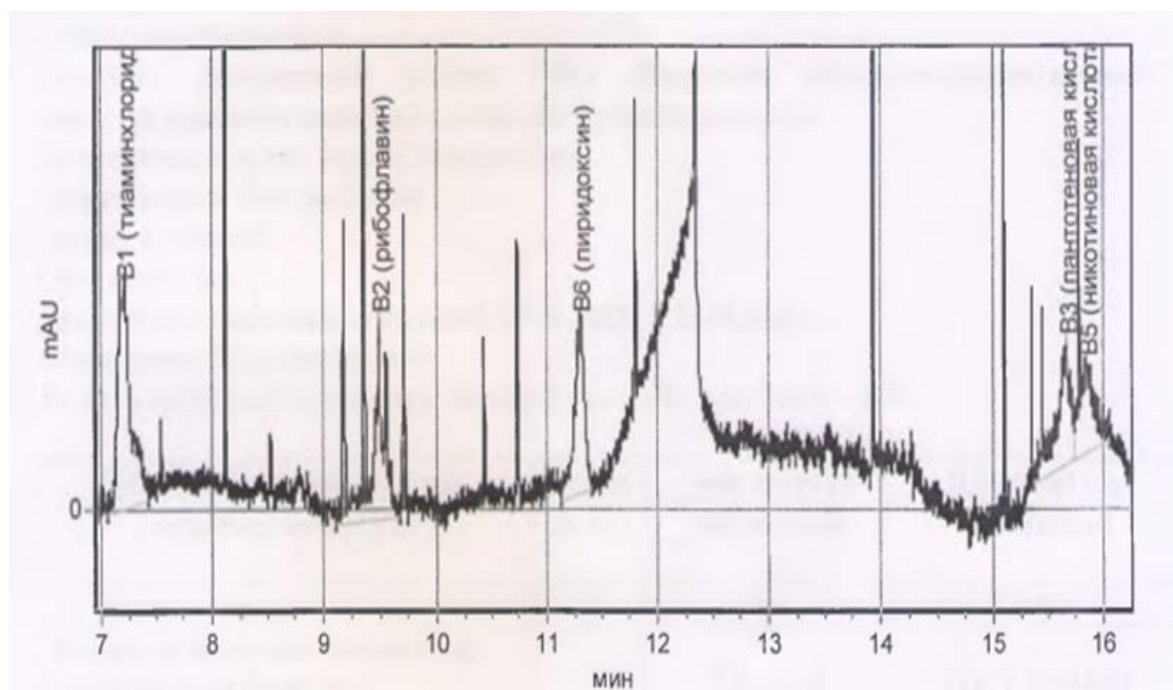


Рисунок 3 – Массовая витаминная доля продукта из рисовой и кукурузной муки, %.

На рисунке 3 относительно легко увидеть, что макаронные изделия, изготовленные в присутствии рисовой и кукурузной муки, содержат витамины В1, В2, В3, В5 и В6 на диаграмме хроматографии. Где максимальный показатель В1 составляет 0,387, самый низкий показатель В5 никотиновая кислота 0,148.

Таблица-2 – Показатели роста витаминного состава массового образца 2-го исследования

№	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц., мг/100г
1	7,215	В ₁ (тиаминхлорид)	0,387	7,067	7,435	33,2	0,13±0,026
2	9,490	В ₂ (рибофлавин)	0,349	9,110	9,677	40,27	0,13±0,055
3	11,302	В ₆ (пиридоксин)	0,305	11,130	11,402	20,55	0,046±0,009
4	15,662	В ₃ (кислота пантотена)	0,200	15,367	15,747	19,21	0,15±0,03
5	15,860	В ₅ (кислота никотина)	0,148	15,747	16,060	16,14	0,031±0,006

Хроматографические определения показателей витаминной массовой доли и роста модели исследования № 3 приведены ниже.

Как показано на рисунке 4, в составе макаронных изделий, приготовленных из муки из нута, можно увидеть показатели роста и снижения содержания витаминов В1, В2, В3, В5 и В6. Наибольшую высоту определяли 0,495 - В3 пантотеновая кислота, 0,401 - В1 тиаминхлорид, 0,386 - В6 пиридоксин, 0,315 В5 - никотиновая кислота, 0,274 – В2 рибофлавин.

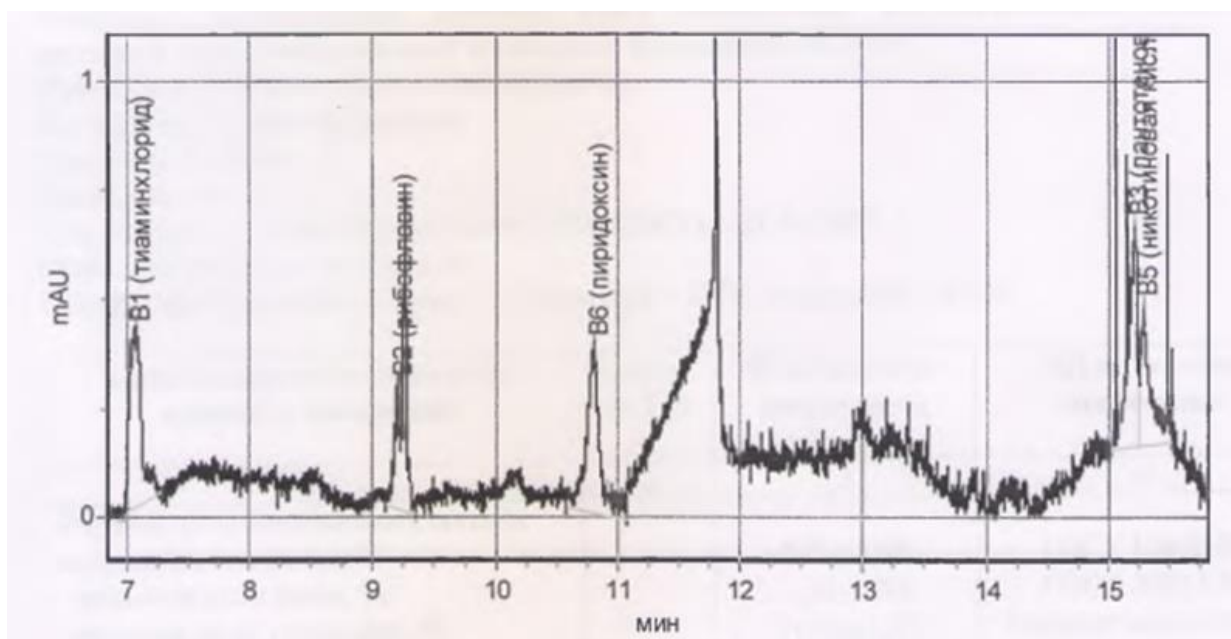


Рисунок 4 – Витаминная массовая доля макаронных изделий, приготовленных из муки из нута, %

Таблица 3 – Показатели роста витаминного состава 3-го исследуемого образца, массового образца макаронных изделий из муки нута

№	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц., мг/100г
1	7.067	B ₁ (тиаминхлорид)	0.401	6.972	7.297	28.66	0.11±0.022
2	9.200	B ₂ (рибофлавин)	0.274	9.107	9.348	21.99	0.069±0.029
3	10.802	B ₆ (пиридоксин)	0.386	10.575	11.073	30.78	0.069±0.014
4	15.213	B ₃ (кислота пантотена)	0.495	15.002	15.250	74.64	0.57±0.114
5	15.285	B ₅ (кислота никотина)	0.315	15.250	15.525	20.39	0.04±0.007

В ходе исследовательской работы был выявлен относительный витаминный состав безглютеновых макаронных изделий, изготовленных на основе кукурузной и рисовой муки, а также на основе кукурузной и нутовой муки (рис.5).

По полученным результатам сравнивали макаронные изделия без глютена, изготовленные в соотношении гречка, кукуруза и рис и на основе муки из нута. В том числе было обнаружено, что в макаронных изделиях, изготовленных на смешанной основе из кукурузной и рисовой муки, наблюдается высокое содержание витамина B₁, B₃, B₅, в то время как макаронные изделия на основе муки из нута содержат относительно достаточное количество витаминов B₁, B₃, B₅.

Выводы. В настоящее время проводятся исследования по разработке технологий получения безглютеновых продуктов, которые являются новым направлением продвижения пищевой промышленности. С помощью натурального нетрадиционного сырья можно повысить пищевую ценность продукта и придать ему лечебные свойства. К такому сырью относятся кукуруза, рис, нут и гречневая мука. Безглютеновые продукты, изготовленные на основе этого сырья, очень богаты витаминами и обладают многими полезными для здоровья свойствами.

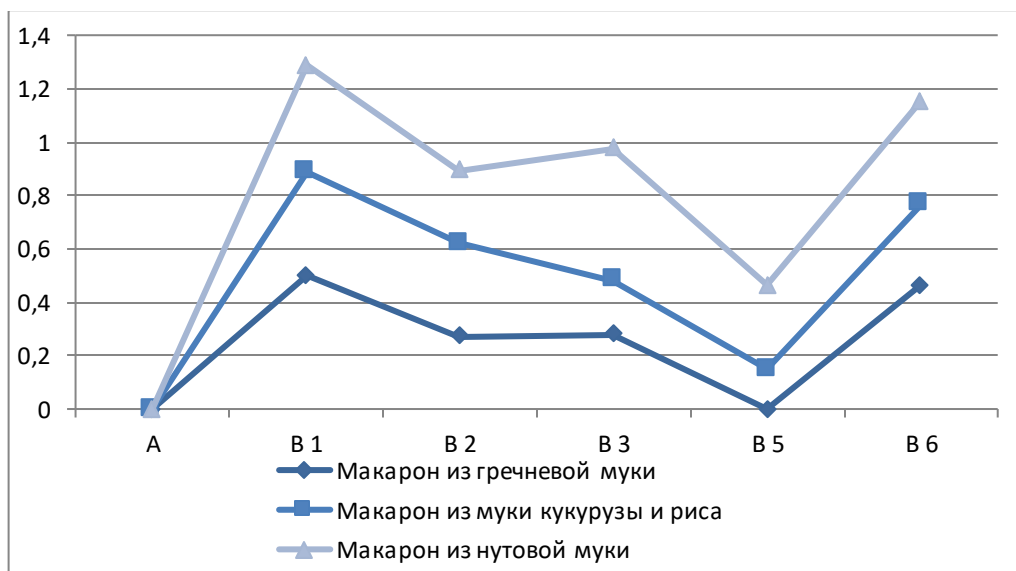


Рисунок 5 – Относительная общая витаминная массовая доля трех образцов, макаронных изделий, изготовленных на основе гречневой, рисовой муки и кукурузной и нутовой муки

Пищевая ценность полученных продуктов определяется содержащимися в них питательными веществами, биологическая ценность определяется содержанием в них аминокислот, наличием витаминов, минералов и других биологически активных веществ. Во всем мире в настоящее время проводятся исследования по витамин-ному обогащению макаронных изделий. Добавляя в рецептуру различное нетрадиционное сырье, можно получить продукт, наиболее полезный для организма человека.

Данные работы были выполнены в рамках проекта «Разработка технологии безглютеновых макаронных изделий на основе отечественного сырья», опираясь на основу исследований, охватывающих 2021-2023 годы. По итогам полученных результатов установлено, что макаронные изделия, изготовленные по гречневой, рисовой, нутовой, кукурузной муке на основе нетрадиционного сырья, особенно богаты витаминами B1, B2, B6, B3, B5. Среди них можно отметить, что макаронные изделия двух видов на основе кукурузной и рисовой муки и муки из нута показали высокую витаминную массовую долю тиаминхлорида B1 - 0,387, пантотеновой кислоты B3 - 0,495. А вообще, при приготовлении безглютеновых макаронных изделий из муки из нута, они получили высокую витаминную составляющую, биологическую ценность.

Информация о финансировании / благодарности. Исследования проводились в рамках научно-технической программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы BR10764977 «Разработка технологии безглютеновых макаронных изделий на основе отечественного сырья».

Выражаем благодарность руководству и ученым Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» и выражаем искреннюю благодарность всем участникам научного проекта за помощь в проведении экспериментальных исследований.

Литература:

[1] **Kim, H.S.,** Demyen M.F., Mathew J., Kothari N., Feurdean M., Ahlawat S.K. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular risk in gluten-free followers without celiac disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014 [Text] // Digestive diseases and sciences, – 2017. – Т.62. – С. 2440-2448.

[2] Codex-Alimentarius-Commission. Codex standard for “Gluten Free Foods.” [Text] // Codex standard. Joint FAO // WHO Food Standards Programme. WHO, – 1991. – Т.118.

- [3] **Perrin, L.**, Alles B., Buscail C., Ravel C., Hercberh S., Julia C. Gluten-free diet in French adults without coeliac disease: sociodemographic characteristics, motives and dietary profile [Text] // *British Journal of Nutrition*, – 2019. – Т.122. – №. 2. – С. 231-239.
- [4] **Cannas, M.**, Pulina S., Conte P., Piga A., Fadda C. Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits [Text] // *Foods*, – 2020. – Т.9. – №. 6. – С. 808.
- [5] **Samasca, G.**, Lerner A., Girbovan A., Sur G., Lupan I., Makovicky P. Challenges in gluten-free diet in coeliac disease: Prague consensus [Text] // *European journal of clinical investigation*, – 2017. – Т.47. – №. 5. – С. 394-397.
- [6] **Gee, SJ.** St. Bartholomews Hospital Reports 1988; 35:321. Dicke WK. Coeliac disease. Investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coelaic disease (Thesis). [Text] // University of Utrecht, The Netherlands, 1990. – Т.8. – №. 1. – С. 77.
- [7] **Collin, P.** The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] // *Alimentary pharmacology & therapeutics*, – 2004. – Т.19. – №. 12. – С. 1277-1283.
- [8] **Collin, P.**, Thorell L., Kaukinen K., Maki M. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] // *Alimentary pharmacology & therapeutics*, – 2004. – Т.19. – №. 12. – С. 1277-1283.
- [9] **Marti, A.** What can play the role of gluten in gluten free pasta? / A. Marti, M.A. Pagani [Text] // *Trends in Food Science and Technology*, – 2013. – №. 31. – P. 63–71.
- [10] **Makovicky, P.**, Chrenkova M., Makovicky P., Flak P., Formelova Z., Novosadova V. The effect of selected feed mixtures on the duodenal morphology: comparison study [Text] // *Physiological Research*, – 2018. – Т.67. – №. 6. – С. 955.
- [11] **Kahraman, G.**, Harsa S., Casiraghi M.C., Lucisano M., Cappa C. Impact of raw, roasted and dehulled chickpea flours on technological and nutritional characteristics of gluten-free bread [Text] // *Foods*, – 2022. – Т.11. – №. 2. – С. 199.
- [12] **Cappa, C.**, Laureati M., Casiraghi M.C., Lucisano M., Alamprese C.. Effects of red rice or buckwheat addition on nutritional, technological, and sensory quality of potato-based pasta [Text] // *Foods*, – 2021. – Т.10. – №. 1. – С. 91.
- [13] **Kahraman, G.**, Harsa S., Lucisano M., Cappa C. Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours [Text] // *LWT*, – 2018. – Т.98. – С. 276-282.
- [14] **Piga, A.**, Conte P., Fois S., Sanguinetti A.M., Fadda C. Technological, nutritional and sensory properties of an innovative gluten-free double-layered flat bread enriched with amaranth flour [Text] // *Foods*, – 2021. – Т.10. – №. 5. – С. 920.
- [15] **Малютина, Т.Н.**, Туренко В.Ю. Оценка структурообразования макаронного теста с обогатителем [Текст] // *Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: сборник статей VII Международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ профессора Зубченко А.В.* – Воронеж, – 2018. – №2. – С.117-118.
- [16] **Conte, P.**, Pulina S., Del Caro A., Romeo R., Piga A.. Gluten-free breadsticks fortified with phenolic-rich extracts from olive leaves and olive mill wastewater [Text] // *Foods*, – 2021. – Т.10. – №. 5. – С. 923.
- [17] **Шнейдер, Д.В.** Теоретические и практические аспекты создания безглютеновых продуктов питания на основе повышенной биодоступности сырья: дис. докт. техн. наук [Текст] / Шнейдер Дарья Владимировна. М., 2012. – 606 с.
- [18] **Catassi, C.**, Ratsch I., Fabiani E., Rossini M., Bordicchia F., Candela F., Coppa G., Giorgi P. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg [Text] // *The Lancet*, – 1994. – Т.343. – №. 8891. – С. 200-203.
- [19] **Makovicky, P.**, Makovicky P., Caja F., Rimarova K., Samasca G., Vannucci L. Celiac disease and gluten-free diet: past, present, and future [Text] // *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*, – 2020. – Т.13. – №. 1. – С. 1.
- [20] **Yoosuf, S.**, Makharia G. K. Evolving therapy for celiac disease [Text] // *Frontiers in pediatrics*, – 2019. – Т.7. – С. 193.

References:

- [1] **Kim, H.S.**, Demyen M.F., Mathew J., Kothari N., Feurdean M., Ahlawat S.K. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular risk in gluten-free followers without celiac disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014 [Text] // *Digestive diseases and sciences*, – 2017. – T. 62. – P. 2440-2448.
- [2] Codex-Alimentarius-Commission. Codex standard for “Gluten Free Foods.” [Text] // Codex standard. Joint FAO //WHO Food Standards Programme. WHO, – 1991. – T. 118.
- [3] **Perrin, L.**, Alles B., Buscail C., Ravel C., Hercberh S., Julia C. Gluten-free diet in French adults without coeliac disease: sociodemographic characteristics, motives and dietary profile [Text] // *British Journal of Nutrition*, – 2019. – T. 122. – №. 2. – P. 231-239.
- [4] **Cannas, M.**, Pulina S., Conte P., Piga A., Fadda C. Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits [Text] // *Foods*, – 2020. – T. 9. – №. 6. – P. 808.
- [5] **Samasca, G.**, Lerner A., Girbovan A., Sur G., Lupan I., Makovicky P. Challenges in gluten-free diet in coeliac disease: Prague consensus [Text] // *European journal of clinical investigation*, – 2017. – T. 47. – №. 5. – P. 394-397.
- [6] **Gee, S.J.** St. Bartholomews Hospital Reports 1988; 35:321. Dicke WK. Coeliac disease. Investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coeliac disease (Thesis). [Text] // University of Utrecht, The Netherlands, 1990. – T. 8. – №. 1. – P. 77.
- [7] **Collin, P.** The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] // *Alimentary pharmacology & therapeutics*, – 2004. – T.19. – №. 12. – P. 1277-1283.
- [8] **Collin, P.**, Thorell L., Kaukinen K., Maki M. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] // *Alimentary pharmacology & therapeutics*, – 2004. – T. 19. – №. 12. – P. 1277-1283.
- [9] **Marti, A.** What can play the role of gluten in gluten free pasta? / A. Marti, M.A. Pagani [Text] // *Trends in Food Science and Technology*, – 2013. – №. 31. – P. 63–71.
- [10] **Makovicky, P.**, Chrenkova M., Makovicky P., Flak P., Formelova Z., Novosadova V. The effect of selected feed mixtures on the duodenal morphology: comparison study [Text] // *Physiological Research*, – 2018. – T. 67. – №. 6. – P. 955.
- [11] **Kahraman, G.**, Harsa S., Casiraghi M.C., Lucisano M., Cappa C. Impact of raw, roasted and dehulled chickpea flours on technological and nutritional characteristics of gluten-free bread [Text] // *Foods*, – 2022. – T. 11. – №. 2. – P. 199.
- [12] **Cappa, C.**, Laureati M., Casiraghi M.C., Lucisano M., Alamprese C. Effects of red rice or buckwheat addition on nutritional, technological, and sensory quality of potato-based pasta [Text] // *Foods*, – 2021. – T. 10. – №. 1. – P. 91.
- [13] **Kahraman, G.**, Harsa S., Lucisano M., Cappa C. Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours [Text] // *LWT*, – 2018. – T. 98. – P. 276-282.
- [14] **Piga, A.**, Conte P., Fois S., Sanguinetti A.M., Fadda C. Technological, nutritional and sensory properties of an innovative gluten-free double-layered flat bread enriched with amaranth flour [Text] // *Foods*, – 2021. – T. 10. – №. 5. – P. 920.
- [15] **Malyutina, T.N.**, Turenko V. Yu. Assessment of the structure formation of pasta dough with an enriching agent [Text] // *New in technology and technology of functional food products based on biomedical views: collection of articles of the VII International Scientific and Technical conferences dedicated to the 90th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the Russian Federation Professor Zubchenko A.V. – Voronezh*, – 2018. – No. 2. – P.117 – 118. [in Russian]
- [16] **Conte, P.**, Pulina S., Del Caro A., Romeo R., Piga A. Gluten-free breadsticks fortified with phenolic-rich extracts from olive leaves and olive mill wastewater [Text] // *Foods*, – 2021. – T. 10. – №. 5. – P. 923.
- [17] **Schneider, D.V.** Theoretical and practical aspects of creating gluten-free food products based on increased bioavailability of raw materials: dis. doct. tech. Sciences [Text] / Schneider Darya Vladimirovna. M., 2012. – 606 p. [in Russian]
- [18] **Catassi, C.**, Ratsch I., Fabiani E., Rossini M., Bordicchia F., Candela F., Coppa G., Giorgi P. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg [Text] // *The Lancet*, – 1994. – T. 343. – №. 8891. – P. 200-203.
- [19] **Makovicky, P.**, Makovicky P., Caja F., Rimarova K., Samasca G., Vannucci L. Celiac disease and gluten-free diet: past, present, and future [Text] // *Gastroenterology and hepatology from bed*

to bench, – 2020. – Т. 13. – №. 1. – P. 1.

[20] **Yoosuf, S.,** Makharia G. K. Evolving therapy for celiac disease [Text] // *Frontiers in pediatrics*, – 2019. – Т. 7. – P. 193.

ОТАНДЫҚ ШИКІЗАТ НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛЫНҒАН ГЛЮТЕНСІЗ МАКАРОН ӨНІМДЕРІНІҢ ДӘРУМЕНДІК ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Кабылда А.И., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Керимбекова Н.М., магистрант

Уразбаев Ж.З., техника ғылымдарының докторы

Қажыбекова А.С., магистрант

Абуова А.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, Астана қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада дәстүрлі емес шикізат ретінде күріш, жүгері, ноқат, қарақұмық ұндарын қосу арқылы дайындалған глютенсіз макарон өнімдерінің дәрумендік құрамының салыстырмалы талдау нәтижелері көрсетілген. Жүргізілген зерттеулер барысындағы дәрумендік көрсеткіштер бойынша жүгері, ноқат, қарақұмық, күріш ұндары негізінде әзірленген глютенсіз макарон өнімдерінің сапасы нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес келетіні анықталды. Жүгері, ноқат, қарақұмық, күріш ұндары негізінде жасалған глютенсіз макарон өнімдерінің дәрумендік құрамын салыстырмалы талдау мақсатында зерттелетін макарон түрлерінде құнды тағамдық компоненттер кешенінің болуы өнімнің сапасы мен тағамдық құндылығына әсер етуі мүмкін деген қорытынды жасауға болады. Целиакия ауруы - кейбір дәнді дақылдарда, соның қатарында бидай, кара бидай, арпа және сұлыда кездесетін ақуыз-глютенге тағамдық төзімсіздікке байланысты генетикалық бейімді адамдарда пайда болатын созылмалы ауру. Ол улы бұ-глиадиннің болуымен ерекшеленеді. Целиакия ауруы бар балалар мен ересектердің тамақтануында глютенсіз компоненттерден: қарақұмық, күріш, жүгері ұны, ноқат, күріш крахмалы сынды және т. б. жасалған арнайы глютенсіз өнімдерді қолдану ұсынылады. Сол себепті де адамдарға тұтынуға ұсынылатын глютенсіз макарон өнімдерінің дәрумендік құрамының салыстырмалы көрсеткіштерін анықтау және салыстыру өте маңызды болып табылады. Бұл көрсеткіштер жаңа рецептурамен әзірленген макарон өнімдерінің сапалық құрамын жақсартуға көмектесетіндігін көрсетеді.

Тірек сөздер: макарон өнімдері; дәстүрлі емес шикізат; глютенсіз өнімдер; функционалды тамақтану; дәрумендік құрамы; рецептура; тағамдық құндылық.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE VITAMIN COMPOSITION OF GLUTEN-FREE PASTA MADE ON THE BASIS OF DOMESTIC RAW MATERIALS

Kabylda A.I., Candidate of Agricultural Sciences

Kerimbekova N.M., Master student

Urazbayev Zh.Z., Doctor of Technical Sciences

Kazhybekova A.S., Master student

Abuova A.B., Doctor of Agricultural Sciences

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP
Astana city, Kazakhstan*

Annotation. The article offers the findings of a comparative investigation of the vitamin content of gluten-free pasta made with the addition of non-traditional raw materials such rice, maize, chickpeas, and buckwheat flour. The superiority of gluten-free pasta created victimisation corn champion chickpea, buckwheat, and rice flour was disclosed to satisfy the criterion of technological and restrictive documentation terminated the progression of the research. It buoy be deduced from a relative analysis of the vitamin contented of gluten-free food make-believe from corneal graft chickpeas, buckwheat, and rice

flour that the heterogeneous of advantageous food components contemporaneous in the premeditated classification of pasta buoy include an impingement on the product's excellence and nutritional value. Celiac sickness is a long-standing illness that arise in genetically predisposed human beings owing to food illiberality to gluten, a protein establish in any cereals, including wheat, rye, barley and oats. It is imposing by the proximity of toxicant 6y-gliadin. In the nourishment of children and adults with gluten disease, it is recommended to application appropriate gluten-free outcome fabricated from gluten-free components: buckwheat, rice, corn flour, chickpeas, rice starch, etc. For this reason, it is very important to determine and compare the relative vitamin content of gluten-free pasta, which is recommended for people to eat. These indicators indicate that they help to improve the qualitative composition of pasta products developed according to a new recipe.

Keywords: pasta; non-traditional raw materials; gluten-free products; functional nutrition; vitamin composition; formulation; nutritional value.

АЗЫҚ – ТҮЛІК МАҚСАТТАРЫ ҮШІН ҚҰРАМЫНДА ЛИКОПИН БАР ҚЫЗАНАҚ-МАЙ СЫҒЫНДЫСЫН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

Курасова Л.А., аға ғылыми қызметкер

l.kurasova@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8479-9045>

Велямов М.Т., биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР АШҒА академигі

VMASIM58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9248-5951>

Сәрсенова А.Ж., ғылыми қызметкер, магистр

aidana-09.01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7946-4689>

"Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ФЗИ" ЖШС

Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Өнеркәсіптік жағдайда құнды биологиялық белсенді қосылыстарды сақтай отырып, қызанақты аяғына дейін өңдеу өте өзекті. Қазақстанда көкөніс өнімдерін, оның ішінде қызанақты өңдеудің тиімді терең технологиясы жолға қойылмаған, ал қолда бар технологиялар мінсіз емес. Демек, қызанақты қайта өңдеу технологиясымен және оның сығындыларынан биологиялық белсенді заттары бар құрғақ ұнтақты алумен, сондай-ақ тамақ өнімдерін байыту үшін оны тереңірек өңдеумен байланысты әзірленіп жатқан ғылыми жұмыс перспективалы болып табылады. Табиғи-сауықтыру әсері бар және Қазақстан үшін экологиялық тазалығы бар тамақ өнімдерін байыту мақсатында құрғақ томат ұнтағынан ликопині бар қызанақ - май сығындысының оңтайлы технологиясын әзірлеу жаңа болып табылады, ал оны енгізу үлкен әлеуметтік және экономикалық маңызға ие. Жұмыстың мақсаты-құрамында ликопин бар құрғақ ұнтақты, қызанақтың аудандастырылған сорттарының сығындыларынан алу технологиясын әзірлеу, одан табиғи - сауықтыру әсері бар тағамдық мақсаттар үшін құрамында ликопин бар қызанақ - май сығындысын алу және оның сапалық көрсеткіштерін зерттеу. Жұмыс барысында экстракцияның оңтайлы технологиялық тәртібі, атап айтқанда, 50⁰С температуралық режимі, әсер ету уақыты (30 минут), кептірілген қызанақ ұнтағынан құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын сәулелендіру үшін шикізат пен күнбағыс майының арақатынасы (1:4) анықталды. Алынған құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысында қышқыл санының көрсеткіштері анықталды, оның құрамы: 0,30 мг КОН/г, пероксид саны - 3,18 ммоль ½ O₂/кг, β-каротин мөлшері - 5,28/100г, ликопин - 6,48 мг / 100г витамин құрамы: А дәрумені 14,959±1,49мкг/100г; D₃ - 21,073±2,10 мкг/100г және Е-81,343±8,13 мкг/100г. Алынған нәтижелер негізінде тамақ өнеркәсібінде қолдану үшін құрғақ томат ұнтағынан құрамында ликопин бар қызанақ - май сығындысын алудың оңтайлы технологиясы әзірленді.

Тірек сөздер: қызанақ, сығу, каротин, ликопин, қызанақ майы сығындысы, экстракция, құрғақ ұнтақ, биологиялық белсенді зат

Кіріспе. Қызанақ - ликопин, каротиноидтар және басқа антиоксиданттарды қоса алғанда, биологиялық белсенді қосылыстардың бай жиынтығы бар ең көп таралған көкөністердің бірі. Бұл қосылыстардың денсаулыққа пайдасы дәлелденген, мысалы, қатерлі ісік пен жүрек-қан тамырлары ауруларынан қорғау, сонымен қатар иммундық жүйеге оң әсер етеді. Бұл қосылыстарды қолданудың бір жолы-тағамды байыту үшін қолдануға бола-тын қызанақ майының сығындысын алу. Бұл сығындыда антиоксиданттық қасиеттерімен және қатерлі ісік ауруының алдын алу қабілетімен танымал ликопиннің көп мөлшері бар.

Аграрлық кешенде өндірілетін биологиялық қалдықтардың көп мөлшері экологиялық, экономикалық проблемалар туғызады, сондықтан осы проблемалардың аясында тамақ қалдықтарын кәдеге жарату барған сайын өзекті міндетке айналууда. Ауыл шаруашылығы шикізатын өңдеу кезінде қызанақ шырынының негізгі өнімінің шығымы бастапқы шикізат массасының орта есеппен 40-50% - аспайды. Қалған шикізат қалдықтарға айналады және қоршаған ортаның ластану көзі болып табылады [1-3]. Осыған байланысты тамақ қалдықтарын қайта өңдеуге байланысты проблемалар

қалдықтарды жаңартылатын шикізат көзі ретінде тиімдірек пайдалану жолымен конструктивті түрде шешілуі тиіс. Қазіргі уақытта қызанақ өңдеумен айналысатын тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары агроөнеркәсіптік кешен үшін органикалық қалдықтардың көзі болып табылады[4,8]. Бұл қалдықтар құнды жем болып табылады[9-11]. Сонымен қатар, олардың құрамында био-логикалық белсенді заттар бар, олар тамақ өнеркәсібінде функционалды тамақ өнімдерін өндіруде, косметикалық мақсаттарда, дәрі-дәрмектерді өндіруде және т.б. кейінірек қолдануға үлкен қызығушылық тудырады.[12]. Өнеркәсіптік жағдайда қызанақты қайта өңдеу (тікелей сығымдалған шырындар алу және т.б.) сонымен қатар белгілі бір экономикалық мүдделері бар құнды компоненттерге бай қалдықтардың үлкен көлемін шығарады. Қазіргі жағдайда терең өңдеу процестері мен технологияларын зерделеу және әзірлеу және тамақ өнеркәсібінде қайталама ресурстарды тиімді пайдалану аспектілері, жұмақтың функционалды қасиеттерін барынша сақтауға және табиғи-сауықтыру қасиеттерімен, функционалды құралдарын алуға мүмкіндік беретін осы көкөніс шикізатын қайта өңдеу, оларды диеталық қоспалар ретінде пайдалану әдісі болып табылады[13.15]. Жүргізілген кешенді зерттеулер құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын тамақ өнімдеріне жоғары тиімді липидті қоспа ретінде қолдануды негіздеуге мүмкіндік береді.

Азық-түлік мақсаттары үшін қызанақ сығындыларын қайта өңдеу негізінде құрамында ликопині бар құрғақ қызанақ ұнтағы бар биологиялық құнды өнімді терең өңдеудің тиімді технологиясын әзірлеу кезінде тамақ өнеркәсібі саласында оң әсер ететіні сөзсіз. Өзірленген технологияны енгізу жаңа азық-түлік өнімдерін шығаруға ықпал етеді және үлкен әлеуметтік және экономикалық маңызы бар, өйткені қауіпсіз, табиғи-сауықтыру әсері бар өнімдер адамдардың денсаулығына, еңбек өнімділігіне пайдалы әсер етеді және мемлекет экономикасын дамыту мен арттырудың тиімді базасын қамтамасыз етеді.

Майлы қызанақ сығындысы-құрамында ликопин, каротиноидтар және басқа антиоксиданттар сияқты биологиялық белсенді заттардың жоғары концентрациясы бар концентрацияланған өнім. Бұл қосылыстар адам денсаулығына оң әсер етеді, соның ішінде қатерлі ісік пен жүрек-қан тамырлары ауруларынан қорғайды және иммундық жүйені нығайтады.

Соңғы жылдары майлы қызанақ сығындысы саласындағы зерттеулер үлкен дамуға ие болды. Кейбір зерттеулер майлы қызанақ сығындысы бар тағамдарды жеу қандағы холестеринді төмендетуі мүмкін, сонымен қатар қуық асты безінің қатерлі ісігінің даму қаупін азайтады. Майлы қызанақ сығындысын алудың негізгі көздерінің бірі-қызанақ шикізаты. Қызанақтан майлы қызанақ сығындысын алудың бірнеше әдістері бар, соның ішінде еріткіштерді алу, суперкритикалық экстракция және өсімдік майларын қолдану арқылы экстракция. Бұл әдістердің әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

Жұмыста Джафари(2019) экстракция параметрлерінің өсімдік майларын қолдану арқылы алынған майлы қызанақ сығындысының өнімділігі мен сапасына әсері зерттелді. Тәжірибе нәтижесінде өсімдік майларын қолдану сығындының өнімділігі мен өнімнің сапасын жақсарту алатындығы анықталды.

Food Science and Technology International журналында жарияланған тағы бір зерттеуде авторлар майлы қызанақ сығындысын ет өнімдеріне табиғи консервант ретінде қолдануды зерттеді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, майлы қызанақ сығындысы ет өнімдеріне тиімді консервант бола алады.

Басқа зерттеулер сонымен қатар томат майының сығындысының адам денсаулығына тигізетін пайдасын қолдайды. Мысалы, зерттеулер көрсеткендей, қызанақ майының сығындысы антиоксидантты әсерге ие болуы мүмкін және жасушаларды бос радикалдардың әсерінен қорғайды. Сонымен қатар, қызанақ майының сығындысы қандағы холестеринді төмендетіп, қабынуға қарсы әсер етуі мүмкін.

Дегенмен, ауқымды зерттеулерге қарамастан, қызанақ майының сығындысы әлі де

тағамдарда кең таралмаған. Себептердің бірі оны өндірудің қиындығы болуы мүмкін. Сондықтан қызанақтың май сығындысын алу технологиясын жақсартуға және оны тамақ өнеркәсібінде қолдануға бағытталған қосымша зерттеулер өзекті болып табылады.

Бұл мақалада құрғақ томат ұнтағынан, құрамында ликопин бар қызанақ - май сығындысын тағамдық мақсатта алудың оңтайлы технологиясын әзірлеу бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген.

Зерттеу объектілері мен әдістері. Мақсатқа жету үшін келесі зерттеу әдістері қолданылды:

Әдебиеттерге шолу-қызанақ майының сығындысын алу және оны тамақ өнеркәсібінде қолдану тақырыбында ғылыми мақалаларға, жарияланымдар мен монографияларға талдау жасалды.

Эксперименттік зерттеулер-әртүрлі әдістерді қолдана отырып, қызанақтың май сығындысын алу үшін зертханалық тәжірибелер жүргізілді, сонымен қатар оның химиялық құрамы мен физика-химиялық қасиеттері бойынша зерттеулер жүргізілді.

Нәтижелерді талдау-алынған эксперименттік мәліметтер негізінде қызанақтың май сығындысы және оны тамақ өнеркәсібінде қолдану талданды.

Ғылыми-эксперименттік жұмыстар "Қазақ ғылыми-зерттеу институты-мұнда қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі" ЖШС-нің зерттеу зертханалары, "НУТРИТЕСТ" ЖШС-нің сынақ зертханасы және т. б. базасында жүргізілді.

Жұмысты жүргізу кезінде жалпы қабылданған химиялық - анализ, биохимиялық және физикалық зерттеу әдістері пайдаланылды. Бұл жағдайда май сығындысының қышқыл санын анықтау ГОСТ 31933-2012 бойынша және пероксидті ГОСТ 26593-85 бойынша жүргізілді. В-каротин мен ликопинді анықтау HPLC-ГОСТ 33277-2015-те жүргізілді. Витаминдер: ГОСТ бойынша А ЕН 12823-1-2014; D3-ГОСТ ЕН 12821-1-2014; Е-ГОСТ ЕН 12822-1-2014. Уытты элементтер ГОСТ 33824-2016, ГОСТ31628-2012, ГОСТ26927-86, ГОСТ30178-96, пестицидтер - ҚР СТ 2011-2010, ал құрғақ томат ұнтағынан ликопині бар қызанақ - май сығындысының май қышқылдық құрамы ГОСТ 30418-96 бойынша анықталды.

Бұл жағдайда құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын алу бойынша тәжірибелер кемінде 3 рет жүргізілді. Алынған нәтижелер Г.Ф. Лакиннің биометриялық әдісімен математикалық өңдеуден өтеді[16].

Нәтижелер және оларды талқылау. Құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын алудың оңтайлы технологиясын әзірлеу кезінде, ең алдымен, термиялық әсердің оңтайлы жағдайларын және қызанақ құрғақ ұнтағынан ликопиннің экстракциясының параметрлерін зерделеу маңызды. Қызанақ құрғақ ұнтағынан ликопинді рационалды экстракциялауды қамтамасыз ету үшін пайдаланылған температуралық режимде қысқа экстракция уақыты реконструкцияланады, бұл каротиноидтардың, соның ішінде ликопиннің жойылуын азайтады. Трансфотоизомеризация және фотодеструкция-бұл жарықтың әсерінен каротиноидтардың деградациясына әкелуі мүмкін белгілі механизмдер. Сондықтан экстракция кезінде сығындыны ультракүлгін сәулеленудің тікелей әсерінен қорғау сығындының сапасын сақтау үшін пайдалы болуы мүмкін.

Майлардың, соның ішінде қызанақ майының сығындысының тотығуға төзімділігін қышқыл саны мен пероксид саны сияқты физикалық-химиялық параметрлерді өлшеу арқылы бағалауға болады. Қышқыл саны мен асқын тотығы-олардың тотығу дәрежесін көрсететін майлар мен майлар сапасының маңызды көрсеткіштері.

Қышқыл саны 1 грамм затпен бейтараптандыруға болатын қышқылдардың мөлшерін сипаттайды. Қышқыл саны неғұрлым көп болса, соғұрлым майлар немесе майлар тотығады. Қышқылдың жоғары саны өнімнің дұрыс сақталмағанын немесе сапасының төмендігін көрсетуі мүмкін.

Пероксид саны майлар мен майлардағы пероксид қосылыстарының құрамын көрсетеді. Пероксид қосылыстары майлар мен майлар тотыққан кезде пайда болады және олар денсаулыққа қауіпті болуы мүмкін, себебі олар жасушаларға зақым келтіруі және

қартаю процесін тездетуі мүмкін.

Қышқыл саны-майдың қышқылдығының көрсеткіші, ал пероксид саны - майдың тотығу жылдамдығының немесе пероксидтердің болуының көрсеткіші. Қышқыл санының және пероксид санының төмен мәндері әдетте майдың немесе сығындының тотығу тұрақтылығының жоғарылауын көрсетеді. Экстракция процесінде осы параметрлерді бақылау және бақылау құрамында ликопин бар қызанақ майы сығындысының сапасы мен тұрақтылығын қамтамасыз етуге көмектеседі. Құрамында құрғақ ликопин бар қызанақ ұнтағын экстракциялау тәжірибесінде экстрагент ретінде күнбағыс майы және бұрын эксперименттік жолмен шикізат пен экстрагенттің оңтайлы арақатынасының жұмыс режимдері алынды - 1:4, ал экстракция уақыты – 30 минут. Қышқыл және пероксид көрсеткіштерін талдау нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Қышқыл және пероксид санының көрсеткіштерін талдау нәтижелері

Температура °С	Бақылау	40	50	60	70	80
Шикізат: май		1:4				
Экстракция уақыты, мин.		30				
Қышқыл саны, мг КОН / г	0,24± 0,02	0,28± 0,02	0,30± 0,02	0,35± 0,02	0,58± 0,02	0,65± 0,02
Пероксид саны, ммоль ½ O ₂ / кг	2,98± 0,22	3,05± 0,24	3,18± 0,29	4,20±0, 30	5,02±0, 32	5,77±0, 32

1-кестеде алынған мәліметтерден май сығындысының қышқылдық және пероксидтік сан мәндерінің жоғарылайтынын көруге болады. Бұл экстракцияның жоғары температурасы май сығындысындағы қышқылдық пен асқын тотығу деңгейінің жоғарылауына әкелетінін көрсетеді. Бұл жағдайда қышқыл және пероксид сандарының майларда рұқсат етілген мәндері бар екенін және бұл нормадан аспауы керек екенін ескеру қажет. Сонымен, КО ТР 024/2011-де тазартылмаған өсімдік Күнбағыс майы үшін қышқыл саны 6,0 мг КОН/г дейін, зәйтүн майы үшін – 1,6 мг КОН/г-ден 4 мг /КОНға дейін. Тағамдық өсімдік майларының ең жақсы түрлерінің бірі болып табылатын таза зәйтүн майы үшін пероксид саны 20 ммольге дейін белсенді оттегі/кг, ал басқа майлар үшін – 10 ммольге дейін ақ оттегі/кг құрайды.

Алынған мәліметтерге сәйкес, қышқыл санының көрсеткіштері бойынша 70°С температурада алынған құрғақ ликопині бар қызанақ ұнтағынан алынған қызанақ-май экстрактінің үлгісінде - 0,58 мг КОН/г, ал пероксид саны 5,02 ммоль ½ O₂/кг оңтайлы болып табылады. 80°С температурада алынған көрсетілген сығындының үлгісінде қышқыл саны рұқсат етілген нормадан асады, яғни 0,65±0,02 мг КОН/г деңгейінде тең болады, сондықтан бұл температура қолдануға жарамсыз. Бұл ретте май сығындыларының барлық үлгілеріндегі асқын тотығының көрсеткіштері рұқсат етілген нормативтік мәннен аспайды.

Сонымен қатар, әртүрлі температуралық режимдерде сәулеленген құрамында ликопин бар май сығындыларының үлгілерінде ликопин мен β-каротин мөлшері анықталды. Әр түрлі температуралық режимдердегі β-каротин мен ликопиннің құрамы бойынша талдау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Ликопин және бета-каротин-бұл қызанақ өнімдерінде кездесетін және биологиялық белсенділігі жоғары каротиноидтар. Ликопин - қызанақ өндірісінде кездесетін негізгі каротиноид және антиоксиданттық қасиетке ие. Бета-каротин сонымен қатар антиоксиданттық белсенділікке ие және А витаминінің прекурсоры болып табылады.

Бірқатар зерттеулер құрамында ликопен бар қызанақ сығындылары қатерлі ісікке қарсы әсер етуі және жүрек-қан тамырлары ауруларынан қорғауы мүмкін екенін растайды. Мысалы, "Journal of Agricultural and Food Chemistry" журналында жарияланған зерттеу

қызанақтан алынған ликопин простата обырының даму қаупін азайтуы мүмкін екенін көрсетті [17].

Зерттеулер сонымен қатар қызанақ пен олардың өнімдерінде кездесетін бета-каротин көру қабілетін жақсартады, иммунитетті арттырады және жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупін азайтады. Мысалы, Харвард университетінде жүргізілген зерттеу бета-каротинді көбірек тұтынатын адамдардың жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупі төмен екенін көрсетті.

Осылайша, қызанақ майының сығындысында кездесетін ликопин мен бета-каротин адам денсаулығына оң әсер етуі мүмкін және бұл сығындыны тағамға қолдану олардың биологиялық құндылығын арттырудың тиімді әдісі болуы мүмкін.

2-кесте – Әртүрлі температуралық режимдердегі β -каротин мен ликопин құрамын талдау нәтижелері

Температура °C	Бақылау-күнбағыс майы	40	50	60	70	80
Шикізат: май	-	1:4				
Экстракция уақыты, мин.	-	30				
β -каротин, мг/100г	1,17±0,11	4,79±0,47	5,28±0,52	5,09±0,21	4,98±0,49	5,49±0,54
Ликопин, мг/100г	0,84±0,08	5,86±0,58	6,48±0,64	6,18±0,61	5,95±0,59	6,29±0,62

2-кестеге сәйкес β -каротин мен ликопина құрамы бойынша бақылау үлгісімен салыстырғанда жоғары температурада (40°C-тан 80°C-қа дейін) алынған май сығындыларының үлгілерінде ұлғаю байқалады. Бұл жоғары температура бұл каротиноидтардың қызанақ ұнтағынан май сығындысына шығарылуын күшейтуі мүмкін екенін көрсетеді. 2-кестеде келтірілген мәліметтерден келесі заңдылықты байқауға болады, бұл прототиптерде β -каротин мен ликопиннің мөлшері 50°C температурада максимумға жетеді, ал температура жоғарылаған кезде β -каротин мен ликопиннің мөлшері азаяды. 80°C температурада алынған май сығындысының үлгісінде β -каротин мөлшері 50°C температурада алынған май сығындысының үлгісіндегіден жоғары. алайда, 1-кестеде келтірілген нәтижелер 80°C температурада алынған май сығындысының үлгісіндегі қышқыл санының артқанын көрсетеді, дегенмен β мәндері- каротин жоғары, ең жақсы нұсқа, бірақ оны одан әрі қолдану үшін қолдануға болмайды.

Кейіннен 50°C температурада алынған май сығындысының үлгісінде витаминдердің құрамы анықталды, атап айтқанда: А: 14,959±1,496 мкг/100г; D3-21,073±2,107 мкг/100г; Е-81,343±8,134 мкг/100г. Оның токсикологиялық қауіпсіздік көрсеткіштерін зерттеу кезінде, талдаулар қорғасын, кадмий, мышьяк, сынап, мыс сияқты улы элементтердің жоқтығын көрсетті, ал пестицидтер, микробиологиялық көрсеткіштер және радионуклеидтердің құрамы санитарлық нормаларға сәйкес келеді, бұл осы өнімді қауіпсіз пайдалануды растайды. А,Е,D₃, β -каротин және ликопин ви-таминдерінің болуы байытылған биологиялық белсенді қоспа ретінде майлы қызанақ сығындысын пайдалану мүмкіндігін көрсетеді. Сондай - ақ, құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысында май фазасының май қышқылдық құрамы анықталды. Нәтижелер 3-кестеде келтірілген.

3-кестеге сәйкес, май сығындысында май қышқылдарының алуан түрлілігі бар, соның ішінде линол және олеин қышқылдары сияқты ағза үшін ең көп таралған және маңызды. Ең көп мөлшері линол қышқылына (68,19%), ең аз мөлшері докозан қышқылына (0,3%) келеді.

Нәтижесінде тамақ өнеркәсібінде пайдалану үшін функционалдық қасиеттері бар өнімдерді алуға жарамды құрғақ қызанақ ұнтағынан құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын алудың оңтайлы технологиясы әзірленді.

3-кесте – Құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысындағы май фазасының май қышқылдық құрамын талдау нәтижелері

Май фазасының май қышқылдығының құрамы, %	ҚҚ бойынша рұқсат етілген нормалар	Нақты нәтиже-күнбағыс майы	Үлгілердегі нақты нәтиже құрғақ қызанақ ұнтағынан алынған ликопин бар қызанақ - май сығындысы
C _{16:0} пальмитин қышқылы	5,0-7,6	7,01	6,52
C _{18:0} стеарин қышқылы	2,7-6,5	4,32	4,61
C _{18:1n9c} олеин қышқылы	14,0-39,4	19,17	19,48
C _{18:2n6г} линолеидин қышқылы	-	0,93	0,23
C _{18:2n6c} линол қышқылы	48,3-74,0	68,19	68,67
C _{18:3n6c} Гамма –линолен қышқылы	До 0,3	-	-
C _{20:3n3} докозан қышқылы	-	0,3	0,46

Қорытынды. Осылайша, құрғақ қызанақ ұнтағынан құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын алудың оңтайлы технологиясын жасауға бағытталған ғылыми жұмыс жүргізілді. Зерттеу барысында экстракцияның оңтайлы параметрлері, сондай-ақ алынған сығындының химиялық құрамы мен сапа көрсеткіштері анықталды. Әзірленген технология өнімдерді ликопин, β-каротин және А, D₃ және Е дәрумендері сияқты биологиялық белсенді қосылыстармен байыту мақсатында тамақ өнеркәсібінде пайдалану үшін перспективалы болып табылады. Бұл табиғи-сауықтыру әсері бар өнімдерді жасау және олардың экологиялық тазалығын арттыру үшін маңызды мәнге ие болуы мүмкін, бұл Қазақстан үшін өзекті міндет болып табылады. Жұмыс барысында экстракцияның оңтайлы технологиялық режимдері, атап айтқанда, 50⁰С температуралық режимі, әсер ету уақыты (30 минут), кептірілген қызанақ ұнтағынан құрамында ликопин бар қызанақ - май сығындысын алу үшін шикізат пен күнбағыс майының арақатынасы (1:4) анықталды. Алынған құрамында ликопин бар қызанақ - май сығындысында қышқыл санының көрсеткіштері анықталды, ол: 0,30 мг КОН/г, пероксид саны - 3,18 ммоль ½ О₂/кг, β-каротин мөлшері – 5,28/100г, ликопин -6,48 мг/100г витаминдік құрамы: А дәрумендері - 14,959±1,49 мкг/100г; D₃ -21,073±2,10 мкг/100г және Е-81,343±8,13 мкг/100г. Алынған нәтижелер негізінде тамақ өнеркәсібінде қолдануға арналған құрғақ томат ұнтағынан құрамында ликопин бар қызанақ - май сығындысын алудың оңтайлы технологиясы әзірленді. Сығындының токсикологиялық, микробиологиялық және радиологиялық көрсеткіштері тамақ өнеркәсібінде функционалдық қасиеттері бар өнімдерді алу үшін оның қауіпсіздігін растай отырып, санитарлық нормативтік талаптарға сәйкес келеді. Құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысының май фазасының май-қышқыл құрамын бақылаумен салыстырғанда салыстырмалы талдау (күнбағыс майы) өнімнің тұтынушылық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін стеарин, олеин және линол қышқылдығының құрамының жоғарылауы сияқты көрінді. Құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын аспаздық майларда қолдану оларды майда еритін дәрумендермен және қанықпаған май қышқылдарының құрамымен байыта алады, сондай-ақ олардың тұтынушылық қасиеттерін жақсартады. Жоғарыда келтірілген зерттеулердің негізінде тамақ өнеркәсібінде және ғарышта функционалдық қасиеттері бар өнімдерді алу үшін құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын пайдалану мүмкіндігі туралы қорытынды жасауға болады, ал әзірленген технология өндіріске енгізу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Әдебиеттер:

[1] **Кусаинова, А.Б.** Текущее состояние и дальнейшие перспективы развития отраслей переработки сельхозпродукции / А.Б. Кусаинова // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана, – 2015. №1. – б. 2.

[2] **Гаджиева, А.М.** Способ получения ликопина из томатных выжимок: лекарственный препарат ликопин и ликопиновый краситель / А.М. Гаджиева, С.З. Саидолиева// Вестник Дагестанского государственного технического университета народного хозяйства, - 2020. – Т. 82, № 4. – б. 219-223.

[3] **Снежкин, Ю.Ф.** Сушка термолабильных материалов низкопотенциальным теплоносителем пониженной влажности/ Ю.Ф. Снежкин, А.А. Хавин, С.Е. Наумов, Д.М. Чалаев // Промышленная теплотехника, – 2002. – Т. 4. – б. 63-65.

[4] **Чернышев С.В.** Разработка и научное обоснование технологии сушеных томатов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. - Кишинев, 2011. – 29 б.

[5] **Шлягун, Г.В.** Кинетика нагрева томатов в процессе конвективной сушки в плотном слое / Г.В. Шлягун, С.В. Чернышев // Хранение и переработка сельхозсырья, 2010. - № 9. – б. 11 - 14.

[6] **Алтухов, И.В.** Перспективы применения томатного порошка в рецептуре песочного печенья / И.В. Алтухов, С.М. Быкова, В.Д. Очиров // Сборник научных трудов "Вестник КрасГАУ". - Красноярск, 2021. - б. 254-259.

[7] **Русина, И.М.** Порошок томатов как перспективная добавка для активации хлебопекарных дрожжей при производстве крекеров /И.М. Русина, И.М. Колесник // Сборник научных трудов "Вестник Гродзенского университета имени Янки Купалы", 2020. – Т. 10, № 1. – б. 75-85.

[8] **Алтухов, И.В.** Технология получения концентрированных сахаросодержащих продуктов с использованием импульсной инфракрасной обработки и сушки корнеклубнеплодов: дис. д-ра техн. наук: 05.18.01. Иркутск, 2016. 440 б.

[9] Пат. 2494624 С1 РФ: МПК А21D 13/00, А21D 2/00. Способы приготовления заварных пряников с томатным порошком из мелкоплодных томатов. Потапова А.А., Акишин Д.В., Перфилова О.В., Елисеева Л.Г.; заявитель и патентообладатель Мичуринский государственный аграрный университет. № 2012103424/13, заявл. 01.02.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 8. – б. 15-18.

[10] **Steinberg, D., Parthasarathy S., Care T.E., Khoo J.C., Witztum J.L.** Beyond cholesterol: Modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity. // N Engl J Med, 2019. – P. 915-924.

[11] **Голубкина, Н.А.** Биологически активные соединения овощей /Н.А. Голубкина, С.М. Сирота, В.Ф. Пивоваров, А.Я. Яшин, Я.И. Яшин // ВНИИССОК, 2010. – б. 125-129.

[12] **Карнаухов, В.Н.** Биологические функции каротиноидов / В.Н. Карнаухов - М.: Наука, 2018. - 240 б.

[13] **Нежинец, Е.В.** Влияние томатного концентрата на потребительские свойства сливочного масла / Е.В. Нежинец, С.А. Ильинова, Е.П. Колманович, М.Л. Корнева // Известия вузов пищевая технология, 2014. - №1. – б. 75-85.

[14] **Бондаренко, Ж.В.** Влияние термообработки на устойчивость к окислению и жирнокислотный состав растительных смесей / Ж.В. Бондаренко, Г.Г. Эмелло, О.И. Хаванская // Труды БГТУ Биотехнология, 2016. - №4. – б. 112-115.

[14] **Elaine W-T Chong.** Dietary antioxidants and primary prevention of age-related macular degeneration: systematic review and meta-analysis. // BMJ. 2009 October 13; 335(7623). – p. 75.

[15] **Лакин, Г.Ф.** Биометрия / Г.Ф. Лакин - М.: Сельхозиздат, 2015. - 286 б.

[16] **Brian, T. Scarpitti, Chureeporn Chitchumroonchokchai. Steven K. Clinton, Zachary D. Schultz.** In Vitro Imaging of Lycopene Delivery to Prostate Cancer Cells// Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2022 March 15. – p. 5106–5112.

References:

[1] **Kusainova, A.B.** Tekushchee sostoyanie i dal'nejshie perspektivy razvitiya otraslej pererabotki sel'hozprodukcii / A.B. Kusainova // Pishchevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost' Kazahstana, - 2015. №1. - s. 2. [in russian]

[2] **Gadzhieva, A.M.** Sposob polucheniya likopina iz tomatnyh vyzhimok: lekarstvennyj preparat likopin i likopinovyj krasitel' / A.M. Gadzhieva, S.Z. Saidolieva// Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta narodnogo hozyajstva, - 2020. – Т. 82, № 4. – s. 219-223. [in russian]

[3] **Snezhkin, YU.F.** Sushka termolabil'nyh materialov nizkopotencial'nym teplonositelem ponizhennoj vlazhnosti/ YU.F. Snezhkin, A.A. Havin, S.E. Naumov, D.M. CHalaev // Promyshlennaya teplo tekhnika, – 2002. – T. 4. – s. 63-65. [in russian]

[4] **Chernyshev S.V.** Razrabotka i nauchnoe obosnovanie tekhnologii sushenyyh tomatov. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk. – Kishinev, 2011. – 29 s. [in russian]

[5] **SHlyagun, G.V.** Kinetika nagreva tomatov v processe konvektivnoy sushki v plotnom sloe / G.V. SHlyagun, S.V. CHernyshev // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya, 2010. - № 9. – s. 11-14. [in russian]

[6] **Altuhov, I.V.** Perspektivy primeneniya tomatnogo poroshka v recepture pesochnogo pechen'ya/ I.V. Altuhov, S.M. Bykova, V.D. Ochirov // Sbornik nauchnyh trudov "Vestnik KrasGAU". - Krasnoyarsk, 2021. – s. 254-259. [in russian]

[7] **Rusina, I.M.** Poroshok tomatov kak perspektivnaya dobavka dlya aktivatsii hlebopekarnyyh drozhzhey pri proizvodstve krekerov /I.M. Rusina, I.M. Kolesnik // Sbornik nauchnyh trudov "Vestnik Grodzenskogo universiteta imeni YAnki Kupaly", 2020. – T. 10, № 1. – s. 75-85. [in russian]

[8] **Altuhov I.V.** Tekhnologiya polucheniya koncentrirovannyh saharosoderzhashchih produktov s ispol'zovaniem impul'snoy infrakrasnoy obrabotki i sushki korneklubneplodov: dis. d-ra tekhn. nauk: 05.18.01. Irkutsk, 2016. 440 s. [in russian]

[9] Pat. 2494624 S1 RF: MPK A21D 13/00, A21D 2/00. Sposoby prigotovleniya zavarnyyh pryankov s tomatnym poroshkom iz melkoplodnyh tomatov. Potapova A.A., Akishin D.V., Perfilova O.V., Eliseeva L.G.; zavavitel' i patentoobladatel' Michurinskij gosudarstvennyy agrarny universitet. № 2012103424/13, zavavl. 01.02.2012; opubl. 10.10.2013, Byul. № 8. – s. 15-18. [in russian]

[10] **Steinberg D.**, Parthasarathy S., Care T.E., Koo J.C., Witztum J.L. Beyond cholesterol: Modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity. // N Engl J Med, 2019. – p. 915-924.

[11] **Golubkina, N.A.** Biologicheski aktivnyye soedineniya ovoshchey /N.A. Golubkina, S.M. Sirota, V.F. Pivovarov, A.YA. YAshin, YA.I. YAshin // VNISSOK, 2010. – s. 125-129. [in russian]

[12] **Karnauhov, V.N.** Biologicheskie funktsii karotinoidov / V.N. Karnauhov - M.: Nauka, 2018. -240 s. [in russian]

[13] **Nezhinec, E.V.** Vliyanie tomatnogo koncentrata na potrebitel'skie svoystva slivochnogo masla / E.V. Nezhinec, S.A. Il'inova, E.P. Kolmanovich, M.L. Komeva // Izvestiya vuzov pishchevaya tekhnologiya, 2014. - №1. – s. 75-85. [in russian]

[14] **Bondarenko, ZH.V.** Vliyanie termoobrabotki na ustojchivost' k okisleniyu i zhirmokislotnyy sostav rastitel'nyh smesey / ZH.V. Bondarenko, G.G. Emello, O.I. Havanskaya // Trudy BGTU Biotekhnologiya, 2016. - №4. – s. 112-115. [in russian]

[15] **Elaine W-T Chong.** Dietary antioxidants and primary prevention of age-related macular degeneration: systematic review and meta-analysis. // BMJ. 2009 October 13; 335(7623). - P. 75.

[16] **Lakin, G.F.** Biometriya / G.F. Lakin - M.: Sel'hozizdat, 2015. – 286 s. [in russian]

[17] **Brian T.** Scarpitti, Chureporn Chitchumroonchokchai. Steven K. Clinton, Zachary D. Schultz. In Vitro Imaging of Lycopene Delivery to Prostate Cancer Cells// Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2022 March 15. – p. 5106–5112

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИКОПИНСОДЕРЖАЩЕГО ТОМАТНО-МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕЛЕЙ

Курасова Л.А., старший научный сотрудник
Велямов М.Т., доктор биологических наук, профессор, академик АСХН РК
Сарсенова А.Ж., научный сотрудник, магистр

*ТОО "Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности"
г. Алматы, Казахстан*

Аннотация. В промышленных условиях переработка томатов по доступной технологии с сохранением ценных биологически активных соединений очень актуальна. В Казахстане не налажена эффективная глубокая технология переработки овощной продукции, в том числе и томатов, а имеющиеся технологии не совершенны. Следовательно, разрабатываемая научная

работа, связанная с технологией переработки томата, и с получением из его выжимок - сухого порошка, содержащего биологически активные вещества, а также с более глубокой ее переработкой для обогащения пищевых продуктов является перспективной. Разработка оптимальной технологии ликопинсодержащего томатно - масляного экстракта из сухого томатного порошка с целью обогащения пищевых продуктов, обладающих естественно - оздоровительным эффектом и экологической чистотой для Казахстана является новой, а внедрение ее, имеет большую социальную и экономическую значимость. Целью работы является разработка технологии получения ликопинсодержащего сухого порошка, из выжимок районированных сортов томата, получение из него ликопинсодержащего томатно - масляного экстракта (ЛТМЭ) для пищевых целей, обладающего естественно - оздоровительным эффектом и изучение его качественных показателей. В ходе работы определены оптимальные технологические режимы экстракции, в частности, температурный режим 50⁰С, время воздействия (30 минут), соотношение сырья и подсолнечного масла (1:4) для получения ликопинсодержащего томатно - масляного экстракта из высушенного томатного порошка. В полученном ликопинсодержащем томатно - масляном экстракте определены показатели кислотного числа, что составило на уровне: 0,30 мг КОН/г, перекисного числа - 3,18 ммоль $\frac{1}{2}$ O₂/кг, содержание β -каротина - 5,28/100г, ликопина - 6,48 мг/100г и витаминный состав: витаминов - А - 14,959 \pm 1,49 мкг/100г; D₃ - 21,073 \pm 2,10 мкг/100г и Е - 81,343 \pm 8,13 мкг/100г. На основании полученных результатов разработана оптимальная технология получения ликопинсодержащего томатно - масляного экстракта из сухого томатного порошка для применения в пищевой промышленности.

Ключевые слова: томат, выжимка, каротин, ликопин, томатно- масляный экстракт, экстракция, сухой порошок, биологически активное вещество

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING LYCOPENE-CONTAINING TOMATO - OIL EXTRACT FOR FOOD PURPOSES

Kurasova L.A., Senior Researcher

Velyamov M.T., Doctor of biological sciences, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Sarsenova A.Zh., Researcher, Master's degree

*Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP
Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. In industrial conditions, the processing of tomatoes using affordable technology with the preservation of valuable biologically active compounds is very relevant. Kazakhstan does not have an effective deep processing technology for vegetable products, including tomatoes, and the available technologies are not perfect. Consequently, the scientific work being developed, connected with the technology of processing tomatoes, and with the production of its pomace - a dry powder containing biologically active substances, as well as with its deeper processing for food enrichment, is promising. The development of an optimal technology of lycopene-containing tomato - oil extract from dry tomato powder for the purpose of enriching food products with a natural health effect and ecological purity is new for Kazakhstan, and its introduction has great social and economic significance. The aim of the work is to develop a technology for obtaining lycopene-containing dry powder from the pomace of zoned tomato varieties, obtaining lycopene-containing tomato oil extract (LTME) from it for food purposes, which has a natural health effect and studying its qualitative indicators. In the course of the work, the optimal technological mode of extraction was determined, in particular, the temperature regime of 50⁰С, the exposure time (30 minutes), the ratio of raw materials and sunflower oil (1:4) to obtain a lycopene-containing tomato-oil extract from dried tomato juice. In the obtained lycopene-containing tomato - oil extract, the acid number was determined, which was at the level of: 0.30 mg KOH/g, peroxide number - 3.18 mmol $\frac{1}{2}$ O₂/kg, the content of β -carotene - 5.28/100g, lycopene - 6.48 mg/100g vitamin composition: vitamins - А - 14.959 \pm 1.49 mcg/100g; D₃ - 21.073 \pm 2.10mcg/100g and E - 81.343 \pm 8.13 mcg/100g. Based on the results obtained, an optimal technology for obtaining lycopene-containing tomato - oil extract of dry tomato powder for use in the food industry has been developed.

Keywords: tomato, pomace, carotene, lycopene, tomato oil extract, extraction, dry powder, biologically active substance.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясында 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 шрифтінде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

– 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 – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- ХҒТАР индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегель) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегель) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегель) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтнінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегель) – 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). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80 % - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның карауына 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).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Серия сельскохозяйственных наук» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 см, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) - 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл. почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер - 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер - 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- Основной текст (12 шрифт, межстрочный интервал - 1, отступ «красной строки» - 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл. почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправление и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (khabarshy@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. The series agricultural sciences» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1) The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides [page margins](#)-2.5 m, with right - 2.0 m, Standard [font](#) : type - Times New Roman, size (font) - 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editorial office);
- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.
- initials and last name of author(s) - alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsid number, the number of authors should not exceed 5 people);
- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.

- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) - 11.

- **Main text** (12 font, line spacing - 1, indentation of red line#- 1.25 cm)

- Structure:

2) **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3) **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4) In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5) **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6) **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7) Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

8) The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (khabarshy@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ СЕРИЯСЫ	
ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ	
Күріш ауыспалы жағдайында бүркемелі егілген түйежоңышқаның өнімділігіне арпа себу нормасы мен тыңайтқыш мөлшерінің әсері Нұрымова Р.Д., Тохетова Л.А., Оспанова Г.Ш., Будикова К.М., Демесінова А.А.	7
Қант қызылшасының ассимиляциялық аппаратының қалыптасуының тамшылатып суару әдісі мен минералды қоректендіру мен байланыстылығы Бастаубаева Ш.О., Мұсагоджаев Н.Т., Қонысбеков К.Т., Табынбаева Л.К., Елназарқызы Р.	16
Қазақстанның оңтүстік-шығысында күздік бидайдың ауруға төзімді сорттары мен линияларын сұрыптау Рсалиев Ш.С., Оразалиев Р.А., Дубекова С.Б., Ибадуллаева Р.К., Мелдешов Ә.Б.	27
Экологиялық сынақта жоғары өнімді шетелдік мақта сұрттарын таңдау Махмаджанов С.П., Тохетова Л.А., Қостаков А.Қ., Тағаев А.М., Костак О.А., Махмаджанов Д.С.	39
Бидай сорттарын жабайы туыстарымен (<i>aegilops</i> l.) будандастыру барысындағы сәйкессіздік процестері Кожаметов К., Слямova Н.Д., Жакатаева А.Н., Қойланов Қ.С., Бураходжа А.М.	48
Мал бағудың қашалық тәсілін ұйымдастырудағы далалық аймақтың жайылымдарының өнімділігін жер үстілік және жерсеріктік есепке алу мен бақылауды салыстырмалы бағалау Серекпаев Н.А., Стыбаев Г.Ж., Ногаев А.А., Байтеленова А.А., Ахылбекова Б.А.	61
Кәдімгі қара топырақ пен жаздық бидай дәнінің радионуклидтер құрамы бойынша күл шлак пен минералды тыңайтқыштың экологиялық қауіпсіз дозасы Есенжолов Б.Х., Хусайнов А.Т., Қыздарбекова Г.Т., Данкина Г.Р., Алиева А.Ж.	72
Павлодар қаласы жағдайында қызанақ сұрыптарының өнімділігі және өсуі мен дамуына өсуді ынталандырғыштардың әсері Климкина М., Кукушева А., Калиева А., Кайниденов Н.	82
Тамшылатып суаруда күріш дақылының суды тұтынуы және өнімі Олжабаева А.О., Байманов Ж.Н., Умбетова Ш.М., Жусупова Л.Қ.	92
Забайкал қышасының сидералды сүрі танабында бидай дәнінің өнімділігі мен сапасын арттыру Малицкая Н.В., Әшірбеков М.Ж., Серета С.Г., Хаймулдинова А.К., Джумадилова Н.М.	101
Жүйелі әрі ұзақ мерзім қолданылған фосфор тыңайтқыштарының дара дақыл егістігінде өсірілген қант қызылшасының өнімділігі мен сапасына әсері Алимбекова Б.Е., Балғабаев Ә.М., Караева К.О., Шибикеева А.М.	112
Қазақстанның оңтүстік - шығыс жағдайында мақсары сорттары мен будандарын селекциялық бағалау Гацке Л.Н., Кенебаев А.Т., Дидоренко С.В. Абаев С.С.	121
Картоптың селекциялық материалдарын фузариозды шірігіне төзімділігін бағалау және вирустарға идентификациялау Хасанов В.Т., Әжімахан М.Ә., Тулеева А.К., Hu Baigeng., Zhang Zhikai., Dianqiu L. V.	132
Үрмебұршақ селекциясына арналған бастапқы материалдың шаруашылық - құнды белгілерінің параметрлері Қанатқызы М., Құдайбергенов М.С., Сайкенова А.Ж., Байтарақова К.Ж.	143

Табиғи ресурстарды жеделдетілген қалыптастыру мақсатында ауыспалы жайылым жүйесін дамыту жолдарын іздестіру Сеиткәрімов Ә., Мустияр Т.А., Сартаев А.Е., Кашкаров А.А., Рахманбердиева Ж.Н.	151
Жасымық үлгілерінің Ақмола облысы жағдайында өнімін қалыптастыру ерекшеліктері Тен Е.А., Ошергина И.П., Жанзақов Б.Ж.	161
Жамбыл облысы жағдайына интродукцияланған құмай сорттарының агробиологиялық сипаттамасы мен өнімділігі Түлеубаев Ж.С., Сейтбаев Қ.Ж., Зияева Г.К.	171
Телітуші материал ретінде алдын ала бағалау үшін асқабақтың өсуі және дамуына минералды тұздардың әр түрлі концентрацияларының әсері Шойбекова А.Ж., Сагиндыков Т.С., Каримова А.Н., Серикбаева Г.А., Джантасов С.К., Бәри Ғ.Т.	182
Түйінді бактериялардың көмегімен ас бұршақ дақылының биологиялық азотты сіңіруі Құланбай Қ.Ж., Ақмуллаева А.С., Искендірова Р.А., Қазкеев Д.Т., Мырзабаева Г.А.	193
Оңтүстік-шығыс аймақтың ашық қара қоңыр топырағында мақсары өсіру кезіндегі әртүрлі негізгі өңдеу әдістерінің аясындағы минералды тыңайтқыштар нормаларының тиімділігі Аманғалиев Б.М., Жүсіпбеков Е.Қ., Жапаев Р.Қ., Құныпияева Г.Т., Байтаракова	203
<i>АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨСІМДІКТЕРІН ҚОРҒАУ</i>	
Ашық алаңда өсірілетін қызанақ дақылын оңтүстік-американдық қызанақ күйе көбелегінен (<i>tuta absoluta</i>) қорғаудың биологиялық жүйесін оңтайландыру Успанов А.М., Әділханқызы А., Нурманов Б.Б., Тлеубергенов Х.Т., Алпысбаева К.А.	216
<i>ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ</i>	
Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның баққа жарамды аймақтары Ушкempiрова Г.М., Казыбаева С.Ж., Нұрғалиев Н.Ш., Тоқанова Ж.К.	229
Өсімді ынталандыратын препаратты алудың инновациялық биотехнологиясы және оны шырша тұқымдарының өнгіштігін арттыруда қолдану Алипина К.Б., Кабатаева Ж.К., Лутай С.С., Садыканова Г.Е., Игисина Ж.Т	240
<i>ТОПЫРАҚТАНУ ЖӘНЕ АГРОХИМИЯ</i>	
Құмды шағылдың жер бедері мүсіндерінің қозғалғыштығына оның жел және гидротермиялық құрылымдарының әсері Наушабаев А.Х., Оралбай А.Д., Досманбетов Д.А., Рсымбетов Б.А., Сонгулов Е.Е.	249
Топырақты ұтымды пайдалану шаралары Тағаев А.М., Дауренбек Н.М., Қостақов А.Қ., Махмаджанов С.П.	257
Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс егіншілігіндегі жүгері танабыда тыңайтқыштарды қолдану жағдайы мен тиімділігі Гусев В.Н., Кененбаев С.Б., Рамазанова С.Б., Түлегенова М. Р.	267
Қазақстанның оңтүстігіндегі шөлді аймақтағы ауылдық жерлердегі топырақ жамылғысының жай-күйін бағалау түйін Баймагамбетова Ж.А., Кедельбаев Б.Ш., Рахманбердиева Ж.Н., Сеиткаримов А., Сартаев А.Е.	278
<i>МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ</i>	
Жоңышқа пішендемесі негізінде сиыр мен қойға арналған құнарлы аралас азық дайындау тәсілі	287

Мұханов Н.Б., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Ділімбетов М.Қ., Жұмаділова Ж.	
<i>АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУ</i>	
Функционалдық және табиғи-сауықтыру қасиеттері бар тікелей сығымдалған жеміс-көкөніс шырындарын өндіру технологиясын әзірлеу Велямов М.Т., Хасенова А.Қ., Аппазов Н.О., Садықова Н.А.	297
Отандық шикізат негізінде жасалынған глютенсіз макарон өнімдерінің дәрумендік құрамын салыстырмалы талдау Кабылда А.И., Керімбекова Н.М., Уразбаев Ж.З., Қажыбекова А.С., Абуова А.Б.	306
Азық-түлік мақсаттары үшін құрамында ликопин бар қызанақ-май сығындысын алу технологиясын әзірлеу Курасова Л. А., Велямов М.Т., Сәрсенова А.Ж.	316

СОДЕРЖАНИЕ

СЕРИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК	
<i>РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</i>	
Влияние нормы высева ячменя и дозы удобрений на урожайность донника в подпокровном посеве рисового севооборота Нурымова Р.Д., Тохетова Л.А., Оспанова Г.Ш., Будикова К.М. Демесінова А.А.	7
Способ капельного орошения, минеральное питание и взаимосвязь формирования ассимиляционного аппарата сахарной свеклы Бастаубаева Ш.О., Мұсагоджаев Н.Т., Қонысбеков К.Т., Табынбаева Л.К., Елназарқызы Р.	16
Отбор болезнеустойчивых сортов и линий озимой пшеницы на юго-востоке Казахстана Рсалиев Ш.С., Уразалиев Р.А., Дубекова С.Б., Ибадуллаева Р.К., Мелдешов А.Б.	27
Отбор высокопродуктивных зарубежных сортов хлопчатника в экологическом испытании Махмаджанов С.П., Тохетова Л.А., Костакон А.К., Тагаев А.М., Костак О.А., Махмаджанов Д.С.	39
Процессы несовместимости при гибридизации культурных сортов пшеницы с дикими сородичами Кожаметов К., Бастаубаева Ш.О., Слямова Н.Д., Жакатаева А.Н., Койланов К.С., Бураходжа А.М.	48
Сравнительная оценка наземных и спутниковых учетов и наблюдений продуктивности пастбищ степной зоны при организации загонного выпаса скота Серекпаев Н.А., Стыбаев Г.Ж., Ногаев А.А., Байтеленова А.А., Ахылбекова Б.А.	61
Экологическая безопасная доза золошлака и минерального удобрения по содержанию радионуклидов в черноземе обыкновенном и зерне яровой пшеницы Есенжолов Б.Х., Хусаинов А.Т., Кыздарбекова Г.Т., Данкина Г.Р., Алиева А.Ж.	72
Влияние стимуляторов роста на рост и развитие, и урожайность сортов томата в условиях г. Павлодар Климкина М., Кукушева А., Калиева А., Кайниденов Н.	82
Водопотребление и урожайность риса при капельном орошении Олжабаева А.О., Байманов Ж.Н., Умбетова Ш.М., Жусупова Л.К.	92
Увеличение урожайности и качества зерна пшеницы в сидеральном паре из горца Забайкальского Малицкая Н.В., Аширбеков М.Ж., Серета С.Г., Хаймулдинова А.К., Джумадилова Н.М.,	101
Влияние длительного и систематического применения фосфорных удобрений на урожайность и качество сахарной свеклы возделываемой в монокультуре Алимбекова Б.Е., Балгабаев А.М., Караева К.О., Шибикеева А.М.	112
Селекционная оценка сортов и гибридов сафлора в условиях юго-востока Казахстана Гацке Л.Н., Кенебаев А.Т., Дидоренко С.В., Абаев С.С.	121
Идентификация вирусной инфекции и изучение устойчивости селекционного материала картофеля к сухой фузариозной гнили Хасанов В.Т., Әжімахан М.Ә., Тулеева А.К., Hu Baigeng., Zhang Zhikai., Lv Dianqiu.	132
Параметры хозяйственно-ценных признаков исходного материала для селекции фасоли Қанатқызы М., Кудайбергенов М.С., Сайкенова А.Ж., Байтаракова К.Ж.	143
Изыскание путей развития системы пастбищеоборота с целью ускоренного формирования природных ресурсов	

Сеиткәрімов А., Мустияр Т.А., Сартаев А.Е., Кашкаров А.А., Рахманбердиева Ж.Н	151
Особенности формирования урожая образцов чечевицы в стрессовых условиях Акмолинской области Тен Е.А., Ошергина И.П., Жанзаков Б.Ж.	161
Агробиологическая характеристика и урожайность сортов сорго интродуцированных в условиях Жамбылской области Туллубаев Ж.С., Сейтбаев К.Ж., Зияева Г.К.	171
Влияние различных концентраций минеральных солей на рост и развитие тыквы для предварительной оценки ее в качестве подвойного материала Шойбекова А.Ж., Сагиндыков Т.С., Каримова А.Н., Серикбаева Г.А., Джантасов С.К., Бари Г.Т.	182
Биологическая фиксация азота соей за счет клубеньковых бактерий Куланбай К.Ж., Акмуллаева А.С., Искендинова Р.А., Казкеев Д.Т., Мырзабаева Г.А.	193
Эффективность разных норм минеральных удобрений на фоне различных способов основной обработки при возделывании сафлора в подзоне светло-каштановых почв Юго-Восточного региона Амангалиев Б.М., Жусупбеков Е.К., Жапаев Р.К., Куньпияева Г.Т., Байтаракова К.Ж.	203
<i>ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ</i>	
К биологизированной системе защиты томатов открытого грунта от Южно-американской томатной моли (<i>tuta absoluta</i>) Успанов А.М., Адилханкызы А., Нурманов Б.Б., Тлеубергенов Х.М., Алпысбаева К.А.	216
<i>ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО</i>	
Садопригодные зоны южного и Юго-Восточного Казахстана Ушкempiрова Г.М., Казыбаева С.Ж., Уразаева М.В., Нургалиев Н.Ш., Токанова Ж.К.	229
Инновационная биотехнология получения стимулирующего рост препарата и применение в повышении всхожести семян ели Алипина К.Б., Кабатаева Ж.К., Лутай С.С., Садыканова Г.Е., Игисинова Ж.Т.	240
<i>ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ</i>	
Влияние ветрового и гидротермического режимов песчаной дюны на мобильность форм рельефа Наушабаев А.Х., Оралбай А.Д., Досманбетов Д.А., Рсымбетов Б.А., Сонгулов Е.Е.	249
Мероприятия по рациональному использованию почвы Тагаев А.М., Дауренбек Н.М., Костаков А.К., Махмаджанов С.П.	257
Состояние и эффективность применения удобрений под кукурузу в земледелии Юга и Юго-Востока Казахстана Гусев В.Н., Кененбаев С.Б., Рамазанова С.Б., Райымбекова А.Т., Тулегенова М.Р.	267
Оценка состояния почвенного покрова присельских угодий в пустынной зоне Юга Казахстана Баймагамбетова Ж.А., Кедельбаев Б.Ш., Рахманбердиева Ж.Н., Сеиткаримов А., Сартаев А.Е.	278
<i>ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ</i>	

Способ приготовления питательного смешанного корма для коров и овец на основе люцернового сенажа Муханов Н.Б., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Дилимбетов М.К., Жумадилова Ж.	287
<i>ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ</i>	
Разработка технологии изготовления плодовоощных соков прямого отжима, с функциональными и с естественно-оздоровительными свойствами Велямов М.Т., Хасенова А.Қ., Аппазов Н.О., Садыкова Н.А.	297
Сравнительный анализ витаминного состава безглютеновых макаронных изделий, изготовленных из отечественного сырья Кабылда А.И., Керимбекова Н.М., Уразбаев Ж.З., Кажыбекова А.С., Абуова А.Б.	306
Разработка технологии получения ликопинсодержащего томатно-масляного экстракта для пищевых целей Курасова Л.А., Велямов М.Т., Сарсенова А.Ж.	316

CONTENT

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES	
<i>PLANT GROWING AND AGRICULTURE</i>	
Influence of the rate of sowing barley and the amount of fertilizer on the yield of melilot under rice crop rotation Nurymova R.D., Tokhetova L.A., Ospanova G.Sh., Budykova K.M., Demessinova A.A.	7
The method of drip irrigation and mineral nutrition and linkage of the formation of the assimilation apparatus of sugar beets Bastaubaeva Sh.O., Musagodzhaev N.T., Konysbekov. K., Tabynbaeva L.K., Yelnazarkyzy R.	16
Selection of disease-resistant varieties and lines of winter wheat in the south-east of Kazakhstan Rsaliyev Sh.S., Urazaliev R.A., Dubekova S.B., Ibadullaeva R.K., Meldeshov A.B.,	27
Selection of highly productive foreign cotton varieties in the ecological test Makhmadzhanov S.P., Tokhetova L.A., Kostakov A.K., Tagaev A.M., Kostak O.A., Makhmadjanov D.S.	39
Incompatibility processes during hybridization of wheat cultural varieties with wild relatives Kozhakhmetov K., Bastaubaeva Sh.O., Slyamova N.D., Zhakatayeva A.N., Koilanov K.S., Burakhodzha A.M.	48
Comparative evaluation of ground and satellite records and observations of productivity of pastures of the steppe zone during the organization of pad grazing Serekpayev N.A., Stybayev G.Zh., Nogaev A.A., Baitelenova A.A., Akhylbekova B.A.	61
Ecological safe dose of ash slag and mineral fertilizer according to the the content of radionuclides in ordinary chernozem and spring wheat grain Yessenzholov B.Kh., Khussainov A.T., Kyzdarbekova G.T., Dankina G.R., Alieva A.Zh.	72
The effect of growth stimulants on growth and development and yield of tomato varieties under pavlodar city conditions Klimkina M., Kukusheva A., Kaliyeva A., Kainidenov N.	82
Water consumption and rice yield under drip irrigation Olzhabayeva A.O., Baimanov Z.N., Umbetova S.M. Zhussupova L.K.	92
An increase in the yield and quality of wheat grain in a sideral pair from the knotweed transbaical Malitskaya N.V., Ashirbekov M.Zh., Sereda S.G., Khaimuldinova A.K., Jumadilova N.M.	101
Influence of phosphorus fertilizers on sugar beet during its permanent cultivation Alimbekova B.E., Balgabaev A.M., Karayeva K.O., Shibikeeva A.M.	112
Selection evaluation of safflower varieties and hybrids in the conditions of the south-east of Kazakhstan Gatske L.N., Kenebayev A.T., Didorenko S.V., Abayev S.S.	121
Identification of viral infection and study of the potato breeding material resistance to fusarium dry rot Khasanov V.T., Azimakhan M.A., Tuleeva A. K., Hu Baigeng., Zhang Zhikai., Lv Dianqiu.	132
The initial material parameters of economic-valuable traits for breeding beans Kanatkyzy M., Kudaibergenov M.S., Saikenova A.J., Baitarakova K.J.	143

Search for ways to develop a variable pasture system for the purpose of accelerated formation of natural resources Seytkarimov A., Mustiyar T.A., Sartayev A.E., Kashkarov A.A., Rakhmanberdieva Zh.	151
Features of harvest formation of lentil samples under stress conditions of akmola region Ten E.A., Oshergina I.P., Zhanzakov B. Zh.	161
Agrobiological characteristics and productivity of sorghum varieties introduced in the conditions of zhambyl region Tuleubaev Zh.S., Seitbayev K.Zh., Ziyaeva G.K.	171
Influence of different concentrations of mineral salts on growth and development of pumpkin for preliminary assessment as a rootstock material Shoibekova A.Zh., Sagindykov T.S., Karimova A.N., Serikbayeva G.A., Jantassov S.K., Bari G.T.	182
Biological fixation of nitrogen by soy due to nodulebacteria Kulanbay K., Akmullayeva A., Iskenderova R.A., Kazkeyev D., Myrzabayeva G.	193
The effectiveness of different norms of mineral fertilizers against the background of different methods of basic tillage when cultivating safflower in the subzone of light chestnut soils of the southeastern region Amangaliyev B.M., Zhusupbekov E.K., Zhapaev R.K., Kunypiyeva G.T., Batrakova K.J.	203
FORESTRY	
To the biologized system of protection of tomatoes of the open ground from tuta absoluta Uspanov A., Adilkhankyzy A., Nurmanov B., Tleubergenov Kh.M., Alpysbayeva K.	216
PROTECTION OF AGRICULTURAL PLANTS	
Garden-suitable zones of southern and south-east Kazakhstan Ushkempirova G.M., Kazybayeva S.Zh., Urazayeva M.V., Nurgaliyev N.Sh., Tokanova Zh.K.	229
Innovative biotechnology of a growth-promoting preparation and its application in enhancing the germination of spruce seeds Алипина. К.Б., Кабатаева Ж.К., Лутай С.С., Садыканова Г. Е., Игисинова Ж.Т.	240
SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY	
Effect of wind and hydrothermal regimes of sand dune on mobility of relief forms Naushabayev A.K., Oralbai A.D., Dosmanbetov D.A, Rsymbetov B.A., Songulov E.E.	249
Measures for the rational use of soil Tagaev A.M., Daurenbek N.M., Kostakov A.K., Makhmadjanov S.P.	257
The state and effectiveness of the application of fertilizers under corn in agriculture in the south and south-east of Kazakhstan Gusev V.N., Kenenbayev S.B., Ramazanova S.B., Raiymbekova A.T., Tulegenova M.R.	267
Assessment of the state of the soil cover of rural lands in the desert zone of the south of Kazakhstan Baimagambetova Zh.A., Kedelbayev B.Sh., Rakhmanberdieva Zh.N., Seytkarimov A., Sartayev A.E.	278
ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY	

Method of preparation of nutritious mixed for cows and sheep based on alfalfa haylage Mukhanov N.B., Bekzhanov S.Zh., Nauryzbaev A.Zh., Dilimbetov M.K., Zhumadilova Zh	287
<i>PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS</i>	
Development of technology for the production of direct-pressed fruit and vegetable juices with functional and natural health-improving properties Velyamov M.T., Khasenova A. K., Appazov N.O., Sadykova N.A.	297
Comparative analysis of the vitamin composition of gluten-free pasta made on the basis of domestic raw materials Kabylda A.I., Kerimbekova N.M., Urazbayev Zh.Z., Kazhybekova A.S., Abuova A.B.	303
Development of technology for obtaining lycopene-containing tomato - oil extract for food purposes Kurasova L.A., Velyamov M.T., Sarsenova A.Zh.	316

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ.
Ауыл шаруашылығы ғылымдары
сериясы

ВЕСТНИК
Кызылординского университета
имени Коркыт Ата. Серия
сельскохозяйственных наук

BULLETIN
of the Korkyt Ata Kyzylorda
University. The series
agricultural sciences

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 мекен-жайы: 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

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі
берген бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
№ KZ KZ16VPY00067253 31-наурыз, 2023 ж.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации, выданное
Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан
№ KZ KZ16VPY00067253 31 марта 2023 г.

Техникалық редакторы: Садуова Р.К.
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 09.06.2023 ж. жіберілді. Басуға 15.06.2023 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 21 шартты баспа табақ. Индекс 76214.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0150. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 09.06.2023 г. Подписано в печать 15.06.2023 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 21 усл. печ. л. Индекс 76214.
Тираж 50 экз. Заказ 0150. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. Журналда жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале не могут быть воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and are not returned the authors. Materials published in the journal can not be republished without reference.

Университет баспасы, 010012, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.