

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

**ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ
ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

№1 (68), 2024

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/Қызылорда/Kyzylorda
2024**

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 научной деятельности (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 институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- М.Т.Велямов** доктор биологических наук, академик Академии сельскохозяйственных наук Республики 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** 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** 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 – Scientific 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 – «Кызылординский 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

КҮРІШТІҢ СУАРУ РЕЖИМІН ЖЕТІЛДІРУ

Қошқаров С.И., техника ғылымдарының докторы, профессор
imanbai45@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9281-0825>

Буланбаева П.У., PhD

peri08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3879-0680>

Шомантаев А.Ә., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
shomantayev53@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3089-8651>

Калманова Г.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
kalmanova1974@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6296-4998>

Кенжалиева Б.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
bakit_gul7@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1815-9461>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада күріш дақылының тиімді суару режимі қарастырылған. Далалық ғылыми-зерттеу жұмыстары Қарауылтөбе экспериментальді учаскесі күріш ауыспалы егісінде орындалды. Зерттеу жұмысы барысында топырақ пен судың қолайлы тұзды және жылу режимдерін сақтай отырып, күріштің өсуі мен дамуының тиімді физиологиялық көрсеткіштерін қамтамасыз ету мақсатында күріш атызын суға бастырудың оңтайлы көрсеткіштері анықталды.

Зерттеу барысында тиімді күріш суару режимін анықтау мақсатында үш нұсқа бойынша жұмыс жүргізілді. Суару жүйесінің мелиоративтік жағдайы көбінесе суармалы жерлердің су режимімен анықталады. Өз кезегінде суармалы жерлердің су режимі өсірілетін ауыл шаруашылық дақылдарының суару режиміне тікелей байланысты. Күріш суару жүйесі үшін бұл маңызды мәселе. Соңғы жылдары осы аймақта су тапшылығы айқын сезілуде. Бұған қоса суармалы желінің пайдалы әсер көрсеткішінің төмендеуі де кері әсерін тигізуде. Судың шығыны басым болуы салдарынан егіс топырағы сортаңданып, дақылдар өнімділігі төмендеді. Осыған орай оңтайлы күріш суару режимін анықтау маңызды мәселе болып табылады.

Топырақ сортаңдығы орташа жағдайда тиімді тұз режимі атыздағы суды екі мәрте ғана ауыстырудың қолайлы екені осы зерттеулер көрсетті. Суды жаз бойы төрт мәрте ауыстырудың тұз жағдайының жақсаруына және өнімнің өсуіне қажет емес екенін осы зерттеулер көрсетті. Атыздағы су деңгейін жіті қадағалап, суды жаз бойы екі мәрте ауыстыру жоғары өнімділікті қамтамасыз етті. Осыған қоса мұнда әрбір центнер күріш алуға жұмсалған ылғал мөлшері төмен болды, су барынша тиімді аз пайдаланылды.

Тірек сөздер: Суармалы алқап; күріш дақылының суару режимі; суару технологиясы, суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайы; топырақ эрозиясы.

Кіріспе. Республикамыздың күріш алқаптары негізінен Қызылорда облысында орналасқан. Осы өңірде 1965-1985 жылдары жерді мелиорациялау жұмыстары қарқынды жүргізіліп, 225 мың гектар инженерлік күріш суармалы жүйесі салынды [1]. Елімізде мелиорацияланған жер көлемін екі миллион гектарға жеткізіп, оның тиімділігін арттыру көзделген. Осы күрделі мақсат пайдаланып жатқан су ресурстарын ұтымдылығымен қатар, жаңа қосымша су қорларын белгілеп, қарастыруды қажет етеді [2].

1960-1965 жылдары Қызылорда облысында күріштің суару режимін зерттеу жұмыстары орындала бастады. Ол кезде Сырдария өзені суының минералдылығы 0,5-0,6 г/л-ден аспады. Уақыт өте өзен суының сапасы нашарлап, тұздылығы 1,5-1,8 г/л-ге жетті [3].

Қызылорда облысында 1965-1985 жылдар арасында жаңадан тегістеліп, мелиорацияланған суармалы жер көлемі жоғары қарқынмен өсті. 1965 жылы күріштің егіс ауданы – 37,42 мың га; өнімділігі – 22,7 ц/га болса, 2010 жылы – 77,4 мың га-ға, ал өнімділігі – 40,9 ц/га өсті, яғни күріш егістік ауданы орташа – 51,65%-ға, өнімділігі – 44,49%-ға өскен.

2011-2016 жылдар аралығында осы өңірдегі күріш ауданы 77,4 мың га-дан 80,0 мың га-ға дейін, өнімділігі – 40,9ц/га-дан – 54,9 ц/га өскен.

Аймақта суармалы күріш жүйелерінде топырақ қабаттары мен агроландшафттардың қазіргі кездегі антропогендік және техногендік әсерлерден табиғат өзін-өзі реттеу қабілетінен айырылуда. Бұл топырақтың құнарлылығының төмендеуі және азып-тозу процесіне алып келеді. Сырдария өзені суының сапасының күрт нашарлауы және суармалы жер топырақтарының мелиоративтік және жел эрозиясына ұшырауы өңір экологиялық жағдайын күрделендіруде [4].

Мұның бәрі күрішті суару режимін топырақтың ауыр мелиорациялық жағдайында зерттеу қажеттілігін түсіндіреді. Міндет әлі де күріштің бастырып суару режимін оңтайлы дамыту болып табылады, бұл сүзу шығындарының минимумын және күріштің суару мөлшерін азайтуды қамтамасыз етеді. Өңірдің әртүрлі суармалы алқаптарында ауыспалы егіс қабат астындағы судың сүзілу процесін зерттеу Қызылорда облысының әрбір ірі суармалы алқабы үшін күрішті суарудың экологиялық оңтайлы режимінің параметрлерін белгілеуге мүмкіндік береді.

Материалдар және зерттеу әдістемелері. Суармалы алқаптарда күріштің тиімді суару режимдері қамтамасыз етілмеуіне байланысты суды тиімді пайдаланбауы, топырақтың екінші сортаңдануы орын алуы, дақылдың өнімділігінің төмендеуі және егіс мелиоративтік жағдайының нашарлап күрделенуі осы зерттеулерге негіз болды. Экологиялық-мелиоративтік жағдайларының ескерілмеуі осы зерттеулерге негіз болды.

Зерттеулер Қазақтың күріш жөніндегі ғылыми-зерттеу институты Қарауылтөбе экспериментальді участогі күріш ауыспалы егісінде 2019, 2020 жылдары орындалды. Осы аумақ көлемінде орналасқан суармалы егісте топырақтың тұздану дәрежесі бәсең мен орташаның аралығында жатқаны анықталған, бір метр қабатындағы тұздар мөлшері – 0,583% құрайды. Жаңақорған ауданындағы суармалы егіс көлемінде бұл көрсеткіш 0,371% шамасында. Қазалы суармалы алқап бойынша сол көрсеткіштің мәні 0,715% [5,6].

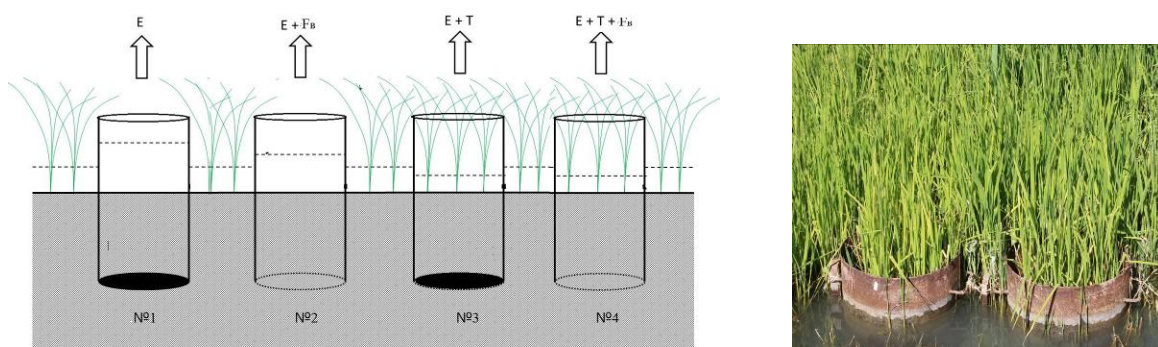
Атыздарға дақылдың маусымдық суды тұтыну мөлшерін анықтау үшін ГГИ-3000 қондырғысы, су өлшеуіш қондырғылар (суағарлар) және рейка орнатылды. Бұл қордырғылар арқылы атыздағы берілген, кәрізге тасталған суларды, сүзілуге, булануға кеткен суларды анықтауға мүмкіндік береді (1, 2-суреттер).



1-сурет – Суағар, рейка

Қарауылтөбе экспериментальді участогі егісінде топырақтың бір метр қабатындағы тұздар мөлшері 1972-1975 жылдары орташа есеппен 0,583% болса, 2013

жылы 1,093%-ға көтерілген. Демек, егістің мелиоративтік көрсеткіштері күрделенген, дақылдар өсу жағдайлары қиындап, олардың суару режимдеріне қойылатын талаптар өзгерген [7].



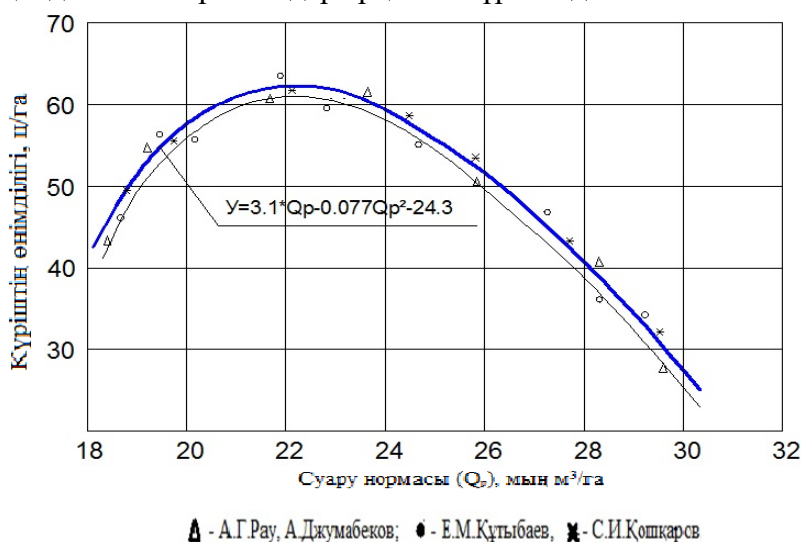
2-сурет – ГГИ-3000 қондырғысының схемасы

Күріштің суару режимі топырақтың сортаңдануына сәйкес жүргізіледі. Сондықтан өңір көлемінде егіс топырағының сортаңдылығы химиялық талдаулар арқылы анықталып, егістіктің сортаңдану картасы жасалғаны жөн. Біз келешекте егіс топырағындағы тұздардың одан әрі өзгеруін, өз зерттеулерімізде, келесі жолмен жүзеге асыруды ұсынамыз: әрбір егіс алқабының жағдайын зерттеп, талдау негізінде кешенді агротехникалық, мелиоративтік шараларды анықтап өндіріске енгізу. Соның арқасында суармалы жүйесінің техникалық ахуалын жақсарту. Ауылшаруашылық дақылдарын өсіріп өңдеуде суды үнемдейтін технологияларды іске қосу. Осылардың арқасында топырақтың көрсеткіштері жақсарып, ондағы тұздар мөлшері уақыт өткен сайын төмендейді, сөйтіп дақылдар өнімі мен сапасы жоғарылап, суармалы алқаптардың экологиялық жағдайы жақсарады. Өңірімізде егіске берілетін суды үнемді пайдалану, оның тиімсіз шығындарын азайту жолдарын анықтау бағытында ғылыми зерттеу жұмыстары орындалған. А.Г.Рау, Қ.Д.Ділімбетов, С.И.Қошқаров, Ә.Ә.Сағаев, Ә.Ә.Жұмабеков, С.Ы.Өмірзақов, Ж.Н.Байманов, тағы басқа зерттеушілердің көпжылдық мәліметтері көрсеткендей Қызылорда облысында күріштің тиімді суару мөлшері тұзданған жерлерде 24-25 мың м³/га, төмен және орташа тұзданған жерлерде 19-22 мың м³/га аралығында өзгертінді анықталған. Жоғарыда аталған ғалымдардың мәліметтері бойынша аймақта суару нормасының күріш өнімділігіне әсері 3-суретте көрсетілген.

Мақсат егісте дақылдың экологиялық тиімді суару режимін ұстау. Сонда топырақта қолайлы ылғал, тұз, ауа көрсеткіштерін қамтамасыз етуге мүмкіндік туады, қолданылатын кешенді агротехникалық шаралармен бірге жоғары, тиімді өнім алуға мүмкіндік береді. Егер атызға түскен су тиімді ылғалдандыру мөлшерінен артып жатса, онда топырақтағы құнарлы элементтер шектен тыс шайылады, топырақ тұзданады, егісті арам шөп басады, атыздағы су тұздылығы көтеріледі, күріштің өсіп-жетілуі бәсеңдейді, өнімділігі төмендейді.

Зерттеу аймағының климаттық сипаттамалары Қызылорда метеорологиялық бақылау станциясының мәліметтері бойынша анықталды. Жылдың орташа айлық ауа температурасы 9,9⁰С құрайды. Қаңтар айында орташа ауа температурасы -8,2⁰С. Орташа жылдық ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 56-60% құрайды. Ең жоғарғы ылғалдылық – 80-81%, ал желтоқсан айына тән, ал ең төменгі – шілде айына – 35-40%. Жауын-шашынның жылдық қалыпты мөлшері 100-156 мм. Демек, бұл өңір күріштің қай сорты болмасын оның жетіп-пісуіне қолайлы [8]. Аймақтағы суармалы жерлердің тұздану дәрежесі бойынша орташадан өте жоғарыға дейін тұздалған, тұздану түрі – сульфатты-

хлоридтіден хлоридті-сульфатты аралығында өзгереді. Күріш атыздарының топырақтары қарашірікке (гумус) өте кедей: топырақтың 0-40 см қабатында бар-жоғы 0,6-0,8%, ал 50-100 см қабатта 0,1-0,2% дейін азаяды. Далалық және зертханалық зерттеулер стандарттық, арнайы қолданыста бар тәсілдер арқылы жүргізілді.



3-сурет – Суару нормасының күріш өнімділігіне әсері

Алдағы уақытта күріш өндіру саласын дамыту су үнемдеу технологиясын барынша жетілдіруді, егіс топырағының сортаңдануын бодырмауды, дақылдардың жоғары және тиімді өнімділігіне қол жеткізуді, егіс алқаптарында қоршаған ортаны ластауға тосқауыл қоюды талап етеді.

2016 жылы Қызылорда облысы суармалы жерлеріне Сырдария өзенінен алынған су көлемі – 9881,8 млн.м³, оның егістік алқаптарына берілген нақты мөлшері – 4260 млн.м³ құрапты, бұл жалпы алынған судың - 43%-і ғана. Осыған байланысты күріштің орташа маусымдық суару мөлшері (брутто) – 38,85 мың м³/га шамасында болған. Судың айтарлықтай мөлшері суармалау желісінде топыраққа сіңіп кетуін ескергеннің өзінде де бұл өте жоғары көрсеткіш екені көрініп тұр [9-15].

Сүзу шығындары, сырттан қарағанда, толығымен реттелетін элемент емес сияқты. Шын мәнінде, коллекторлық-дренаждық желінің қалыпты жұмысында суармалы алқаптардағы сүзу процестерін сәтті басқаруға болады. Күріш алқабындағы судың сүзу шығыны топырақтан тұздардың шайылуын тудырады, яғни оның тұздануы, бұл оң фактор. Сонымен қатар, егістік тамырлы қабаттардан тыс сүзгі суларымен өсімдіктерге пайдалы минералды қоректік заттар жуылады. Сонымен қатар, сүзу шығындары іргелес аумақтарда жер асты суларының көтерілуіне әкеліп соғады, осылайша мелиорациялық әсердің ландшафтқа теріс әсерін күшейтеді.

Сырдария өзені суының бір литріндегі тұздар мөлшерінің 0,8-1,0 ден 1,5-1,7 грамға дейін өсуі, ауылшаруашылық дақылдарының маусымдық суару мөлшері 25-30%-ға жоғарылауы, күріштен 1ц өнім алуға кеткен ылғал мөлшері 650-800 текшеметрге дейін көбейуі уақыт өткен сайын құны жоғарылай беретін суды пайдалануда күрделі кемшіліктер бар екенін көрсетуде.

Күріш атызына келген судың минералдылығы күрделі өзгеріске ұшырайды. Оның қарқыны атыз топырағындағы тұздар көлемі мен дақылдың суару режиміне байланысты қалыптасады. Зерттеу мерзімінде жаптағы су минералдылығы 0,9-1,4 г/л шамасында болғаны белгілі. Күріш атызындағы судың тұздылығы алғашқы кезеңде 1,1-1,8 г/л болса, дақылдың гүлдеу кезеңінде 1,9-2,5 г/л, вегетация соңында 2,2-2,7 г/л дейін көтерілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Күріш егісі ылғал балансының

бірнеше бөліктері бар. Солардың ішінде ең бастысы дақылдың маусымдық суды тұтынуы. Көптеген зерттеулерде анықталғандай осы көрсеткіштің мәні бір гектар егіс үшін 8,5-9,0 мың текшеметрді құрайды. Нақтылап айтар болса осы күріш егісінің ең басты, ең маңызды ылғал бөлігі, өйткені ол дақылдың өсуі мен оның өнім қалыптастыруына қажет су мөлшері. Сонымен қатар, күріш егісінде орын алап жатқан су шығыны ол ылғалдың топыраққа сіңіп, ыза су қорын толықтыруы. Күріш атызының ылғал балансының тағы бір маңызды бөлігі ол алғашқы суға бастырғанда топырақты ыза су қабатына дейін қанықтыруы. Бұрын орындалған зерттеулерге сай осы бөлік мөлшері 2,5-3,5 мың текшеметр аралығында. Күріш атызында топыраққа сіңетін су көлемі әдетте 3-4 мың текшеметр болады. Бұған 1,5 мың текшеметр көлемде атыз суының бір ауыстыруын қосайық. Осы айтқандарды ескерер болсақ, күріштің ең төменгі маусымдық суару мөлшері 17 мың текшеметр болуы тиіс.

2019, 2020 жылдары далалық ғылыми-зерттеу жұмыстары Қарауылтөбе экспериментальді учаскесі күріш ауыспалы егісінде жүргізілді. Зерттеулер үш атызда орындалды. Зерттеулер нәтижелері төменгі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Күріштің маусымдық суару мөлшері мен өнімділігі

Атыздар	Маусымдық суару мөлшері, м ³ /га	Күріштің орташа өнімділігі, ц/га	1 ц өнімге жұмсалған су мөлшері, м ³ /ц
2019 жыл			
1	27860	39,2	712
2	22770	45,3	503
3	24177	43,9	551
2020 жыл			
1	26660	43,8	608
2	22210	50,6	439
3	24110	46,9	514

Бірінші атызда өндірісте қолданыстағы күріштің суару режимі сақталды. Екінші атызда ғылыми ұсынымдарға сәйкес суару режимі қолданылды. Мұнда өсімдік толық шығып, түптенуге таянғанға дейін су тереңдігі 7-8 см, түптеу кезінде 4-5 см. Түптеуден дәннің балауызданып пісуге айналғанына дейін атыздағы су тереңдігі 17-22 см деңгейде ұсталды. Осы талаптар атызда су өлшеуіш рейканың көрсеткішімен қадағаланды. Жаз бойы атыздағы су екі мәрте ауыстырылды. Үшінші атызда күріштің осы режимі қайталанды. Бірақ, жаз бойы атыздағы су төрт мәрте ауыстырылды.

Топырақ сортаңдығы орташа жағдайда тиімді тұз режимі атыздағы суды екі мәрте ғана ауыстырудың қолайлы екені осы зерттеулер көрсетті. Суды жаз бойы төрт мәрте ауыстырудың тұз жағдайының жақсаруына және өнімінің артуына қажет емес екенін осы зерттеулер көрсетті. Бірінші атызда су өлшеуіш рейканың жоқ болуына байланысты су шығыны мол болды. Атыздағы су деңгейін жіті қадағалап, суды жаз бойы екі мәрте ауыстыру жоғары өнімділікті қаматамасыз етті. Осыған қоса мұнда әрбір центнер күріш алуға жұмсалған ылғал мөлшері төмен болды, су барынша тиімді пайдаланылды.

Өндірістік жағдайда бір гектар егіске бірілетін су мөлшерін немесе гидромодульді нақты анықтау маңызды. Өйткені бұл суармалау жаптары су өтімін дақылдың әрбір даму кезіңіне сәйкес анықтау үшін қажет.

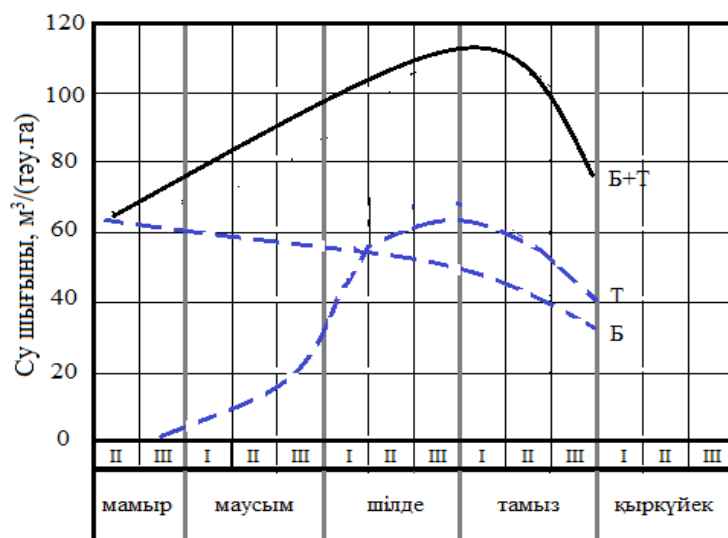
Гидромодуль мөлшері келесі формуламен есептелді:

$$q_n = 0,116 \cdot (E + T + \Phi + C), \quad (1)$$

мұнда: Е, Т, Ф, С – орташа тәуліктік булануға, транспирацияға, топырақтан төмен сүзілуге және атыздағы судың жаңаруына берілген су мөлшері, м³/тәул.

Күрішті алғашқы суға бастыру кезіндегі гидромодуль мөлшері 8,8-10,2 л/га аралығында болса, су қабатын ұстап тұру кезінде 1,5-2,3л/га аралығында болды.

Дақылдың суды тұтынуы (булану + транспирация) немесе күріш өнімділігіне қажетті су көлемі 8,8 – 9,5 мың м³ аралығында өзгерді (4-ші сурет).



4-сурет – Тәжірибе учаскесінде күріш атыздарынан булануға (Б) және транспирацияға (Т) кеткен су мөлшерінің өзгеруі

Қызылорда облысы суармалы алқаптарында уақыт өткен сайын маңызы арта беретін судың тиімсіз пайдалануының себебінің бірі күріштің тиімді суару әдістерінің жоғары талаптарға сәйкес пайдаланбауы.

Қорытынды. Қорыта айтқанда, қазіргі уақытта аймақта күріш өсіру жүйесінде су тапшылығы мен су қорларының сапасының нашарлауы байқалған. Ғылыми негізделген суару режимі мен суару технологиясының ескіргенін, кәріз жүйесінің техникалық деңгейінің төмендеуінен, жер асты тұзды ыза суының жер бетіне жақын орналасуынан топырақтың құнарлығы мен егілген дақылдардың өнімділігі азайып, суармалы жерлер екінші рет тұзданып, олардың экологиялық-мелиоративтік жағдайы бұзылуда. Қолданылып жүрген күріштің суару режимі маусымдық кезінде атыздағы судың тұздылығы 4г/л жетеді, сондықтан 4-7 рет су тастап немесе тұрақты су ағызуды талап етеді.

Өндірістік жағдайда күріштің маусымдық суару мөлшерінің шамадан тыс жоғарылауына басты себеп мамандар жағынан суару режимінің дұрыс қадағаланбауы. Атыздарда су өлшеуіш қондырғы – рейканың болмауынан су қабатын дұрыс бақылау мүмкін еместігі. Мәселенің шешімі мамандар мен сушылардың біліктілігі мен жауапкершілігін арттыруға бағытталған аудандарда, шаруашылықтарда қысқа мерзімді мелиоративтік оқуларды өткізу қажет. Біздің зерттеулеріміз топырағы орташа сортаңданған жағдайда атыздан жаз бойы суды екі мәрте ауыстырудың жеткілікті екенін дәлелдеді. Одан әрі атыздағы суды ауыстыра берудің дақыл өнімділігіне толымды әсер бермейтіні, тіпті оны төмендететіні анықтады.

Зерттеу жылдары көрсеткендей, суару режимдерінің 2-ші нұсқасы ең тиімді болды, онда күріштің суару нормасы 22210-22770 мың м³/га аралығында, ең жоғары өнімділік 47,3-50,6 ц/га және 1ц өнімге жұмсалған су шығыны 439-503 м³-ді құрады. Яғни, түптеуден дәннің балауызданып пісуге айналғанына дейін атыздағы су тереңдігі 17-22 см деңгейде ұстау тиімді нұсқа болып есептелінді.

Әдебиеттер:

- [1] Голованов, А.И., Кошкарлов С.И., Буланбаева П.У. Развитие эколого-мелиоративной обстановки в низовьях Сырдарьи за 50 лет. Природообустройство.- М., ФГБОУ ВПО МГУП, 2013. – 5. – С. 10-14.
- [2] Koshkarov, S., Bulanbayeva P., Shayanbekova B. Rice Irrigation Regimes under the Condition of Kyzylorda Oblast// Research Journal of Applied Sciences. – 2020. Volume: 15, Issue 12. - P. 463-470.
- [3] Қошқаров, С.И., Буланбаева П.О. Сырдарияның төменгі ағысындағы күріштің суару режимі// «Жасыл» экономиканы» дамыту: өзекті мәселелері, құқықтық қамтамасыз ету: Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары (2014 жылғы 14-15 қараша). (Ред.алқасы: Қ.А.Бисенов және т.б. – Астана: Фолиант, 2015. – Б. 236-240.
- [4] Кошкарлов, С.И., Буланбаева П.У. Влияние орошения на мелиоративное состояние ландшафта//Наука в современном мире: теория и практика: Материалы Н34 Международной научно-практической конференции. 29-30 сентября 2013г. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 62-66.
- [5] Кошкарлов, С.И. Предупреждение вторичного засоления почвы в рисовом севообороте// Материалы 1-ой научной конференции молодых ученых Восточного отделения ВАСХНИЛ. - Алма-Ата, 1978. – С. 15-16.
- [6] Бегиев, Ш.Х. Комплексное регулирование водно-воздушным, солевым и питательным режимами почв на рисовых системах. Диссертация на соиск. учен. степ. канд.техн.наук. – Москва, 1982. – 222 с.
- [7] Кошкарлов, С.И., Буланбаева П.У., Шаянбекова Б.Р. Расчет параметров экологически оптимального режима орошения риса// Международный научно-исследовательский журнал AGRIS, Екатеринбург, 2018. – №4(70). – С. 58-61. doi: 10.23670/IRJ.2018.70.014
- [8] РМК «Казгидромет» Қызылорда облысы бойынша филиалы, 2012-2020жж. <http://kazhydromet.kz/kk>
- [9] Жумашева, С.Т., Кантарбаева Ш.М., Муханова А.Е. Рисоводческая отрасль Кызылординской области Казахстана: тенденции и перспективы развития. *Проблемы агрорынка*. 2021. – № 1. – С. 13-21. <https://doi.org/10.46666/2021-1.2708-9991.01>
- [10] Mohammad, R.K. Effect of different irrigation and tillage methods on yield and resource use efficiency of boro rice (*Oryza sativa*)// Bangladesh Journal of Agricultural Research 39(1):151-163. DOI:10.3329/bjar.v39i1.20165
- [11] Hindersah, Reginawanti, Kalay, Agusthinus Marthin and Talahaturuson, Abraham. "Rice yield grown in different fertilizer combination and planting methods: Case study in Buru Island, Indonesia" *Open Agriculture*, vol. 7, no. 1, 2022, pp. 871-881. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0148>
- [12] Бальзаников, М.И., Қошқаров С.И., Буланбаева П.О., Полатбек Б. Егіс алқаптарында дақылдар суару мөлшерлерінің өзгеруі // Қорқыт Ата атындағы ҚМУ Хабаршысы.- Қызылорда, 2016. – №1(46). Б. 85-88.
- [13] Кошкарлов, С.И. О методах расчета режима орошения культур// Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – 2014. – 33(53). – С.125-129.
- [14] Годовой отчет по водопользованию за 2018 год. Кызылординский филиал Республиканского государственного предприятия «Казводхоз». – Кызылорда, 2019. – С.7-10.
- [15] Жумабеков, А.А., Буланбаева П.У., Есалиева А. Кызылорда облысы жағдайында күріштің өнімділігіне әртүрлі суару режимдерінің әсері// С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық). – Нұр-Сұлтан, 2019. – № 3(102). – Б. 4-16.
- [16] Koshkarov, S., Bulanbayeva P., Shayanbekova B. Evaluation of Rice Irrigation Regimes Under the Condition of Kyzylorda Oblast of Kazakhstan // Alinteri Journal of Agriculture Sciences. - 2021. Volume: 36, Issue 1. – P. 160-168. DOI:10.47059/alinteri/V36I1/AJAS21024

References:

- [1] Golovanov, A.I., Koshkarov S.I., Bulanbaeva P.U. Razvitie ekologo-meliorativnoj обстановки v nizov'yah Syrdar'i za 50 let. Prirodoobustrojstvo. – М., FGBOU VPO MGUP, 2013. – 5. –

S. 10-14. [in Russian]

[2] **Koshkarov, S.**, Bulanbayeva P., Shayanbekova B. Rice Irrigation Regimes under the Condition of Kyzylorda Oblast// Research Journal of Applied Sciences. – 2020. Volume: 15, Issue 12. – R. 463-470. [in English]

[3] **Koshkarov, S.I.**, Bulanbaeva P.O. Syrdariyanyn tomengi agysyndagy kyrishtin suaru rezhimi// «Zhasyl» ekonomikany» damytu: ozekti maseleleri, kukykyk qamtamasyz etu: Halyqaralyq grylymi-tazhiribelik konferenci yany materialdary (2014 zhylygy 14-15 karasha). (Red.algasy: Q.A.Bisenov zhane t.b. – Astana: Foliant, 2015. – B. 236-240. [in Kazakh]

[4] **Koshkarov, S.I.**, Bulanbaeva P.U. Vliyanie orosheniya na meliorativnoe sostoyanie landshafta//Nauka v sovremennom mire: teoriya i praktika: Materialy N34 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 29-30 sentyabrya 2013g. – Ufa: RIC BashGU, 2013. – S. 62-66. [in Russian]

[5] **Koshkarov, S.I.** Preduprezhdenie vtorichnogo zasoleniya pochvy v risovom sevooborote// Materialy 1-oj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh Vostochnogo otdeleniya VASKHNIL. - Alma-Ata, 1978. – S. 15-16. [in Russian]

[6] **Begishev, S.H.** Kompleksnoe regulirovanie vodno-vozdushnym, solevym i pitatel'nyim rezhimami pochv na risovyh sistemah. Dissertatsiya na soisk. uchen. step. knad.tekhn.nauk. - Moskva, 1982. – 222 s. [in Russian]

[7] **Koshkarov, S.I.**, Bulanbaeva P.U., SHayanbekova B.R. Raschet parametrov ekologicheskii optimal'nogo rezhima orosheniya risa// Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal AGRIS, Ekaterinburg, 2018. – №4(70). – S. 58-61. doi: 10.23670/IRJ.2018.70.014 [in Russian]

[8] RMK «Kazgidromet» Qyzylorda oblysy bojynsha filialy, 2012-2020zhzh. <http://kazhydromet.kz/kk> [in Kazakh]

[9] **Zhumasheva, S.T.**, Kantarbaeva S.H.M., Muhanova A.E. Risovodcheskaya otrasl' Kyzylordinskoy oblasti Kazahstana: tendencii i perspektivy razvitiya. Problemy agrorynka. 2021. - (1). – S. 13-21. <https://doi.org/10.46666/2021-1.2708-9991.01> [in Russian]

[10] **Mohammad, R.K.** Effect of different irrigation and tillage methods on yield and resource use efficiency of boro rice (*Oryza sativa*)// Bangladesh Journal of Agricultural Research 39(1):151-163. DOI:10.3329/bjar.v39i1.20165 [in English]

[11] Hindersah, Reginawanti, Kalay, Agusthinus Marthin and Talahaturuson, Abraham. "Rice yield grown in different fertilizer combination and planting methods: Case study in Buru Island, Indonesia" Open Agriculture, vol. 7, no. 1, 2022, pp. 871-881. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0148> [in English]

[12] **Bal'zannikov, M.I.**, Koshkarov S.I., Bulanbaeva P.O., Polatbek B. Egis akaptarynda daryldar suaru melsherleriniń ozgerui// Qorqyt Ata atyndagy QMU Habarshysy. – Qyzylorda, 2016. – №1(46). B. 85-88. [in Kazakh]

[13] **Koshkarov, S.I.** O metodah rascheta rezhima orosheniya kul'tur// Vestnik Nacional'noj inzhenernoj akademii Respubliki Kazahstan. – 2014. – 33(53). – S.125-129. [in Russian]

[14] Godovoj otchet po vodopol'zovaniyu za 2018 god. Kyzylordinskij filial Respublikanskogo gosudarstvennogo predpriyatiya «Kazvodhoz». – Kyzylorda, 2019. – S.7-10. [in Russian]

[15] **Zhumabekov, A.A.**, Bulanbaeva P.U., Esalieva A. Qyzylorda oblysy zhagdajynda kyrishtin onimdiligine artyrli suaru rezhimderinin aseri// S.Sejfullin atyndagy Qazaq agrotekhnika lyq universitetinin Gylym zharshysy (pənaralyq). – Nur-Sultan 2019. – № 3(102). – B. 4-16. [in Kazakh]

[16] **Koshkarov, S.**, Bulanbayeva P., Shayanbekova B. Evaluation of Rice Irrigation Regimes Under the Condition of Kyzylorda Oblast of Kazakhstan // Alinteri Journal of Agriculture Sciences. - 2021. Volume: 36, Issue 1. - R. 160-168. DOI:10.47059/alinteri/V36I1/AJAS21024 [in English]

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ РИСА

Кошкарров С.И., доктор технических наук, профессор

Буланбаева П.У., PhD

Шомантаев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Калманова Г.К., магистр сельскохозяйственных наук

Кенжалиева Б.Т., кандидат сельскохозяйственных наук

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В статье рассмотрен эффективный режим орошения риса. Полевые исследования проводились на рисовых полях Караултобинского экспериментального участка. В ходе исследования была проведена работа по трем вариантам с целью определения оптимального режима полива риса, позволяющие обеспечить нормальные физиологические показатели роста и развития риса при поддержании благоприятного солевого и температурного режимов почвы и воды. На опытных участках во всех трех вариантах использовался режим затопления риса на разную глубину. Мелиоративное состояние орошаемых земель напрямую связано с режимом орошения возделываемых культур. Это является важным вопросом для рисовых оросительных систем. Потому что здесь интенсивность мелиоративного воздействия на орошаемые земли значительно выше, чем при традиционной ирригационной системе.

Наблюдающаяся нехватка поливной воды и заметное снижение коэффициента полезного действия оросительных систем представляют препятствие на пути дальнейшего развития рисоводства. Решение этой важнейшей проблемы вплотную связано с установлением режима орошения риса, позволяющего достичь значительной экономии поливной воды. Постоянное затопление переменным слоем воды и проведение двух периодических полных сбросов воды с чеков в условиях преимущественно распространенных среднесоленых почв региона обеспечивает получение высокого урожая риса при эффективном использовании поливной воды. Дальнейшее увеличение числа сбросов воды с чеков не приводит к увеличению урожая культуры, вызывая лишь увеличение бесполезных потерь оросительной воды и ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель.

Ключевые слова: орошаемый массив; режим орошения риса; технология орошения, мелиоративное состояние орошаемых земель; эрозия почв.

IMPROVING THE REGIME OF OROSHENIYA RISE

Koshkarov S.I., doctor of technical sciences, professor

Bulanbayeva P.U., PhD

Shomantayev A.A., doctor of agricultural sciences, professor

Kalmanova G.K., master of Agricultural Sciences, senior lecturer

Kenzhalieva B.T., candidate of Agricultural Sciences

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. The article discusses the effective rice irrigation regime. Field research was carried out in the rice fields of the Karaultobinsk experimental site. During the study, work was carried out on three options in order to determine the optimal rice irrigation regime, which allows for normal physiological indicators of rice growth and development while maintaining favorable salt and temperature conditions of soil and water. In the experimental plots, in all three variants, the rice flooding mode was used at different depths. The reclamation status of irrigated lands is directly related to the irrigation regime of cultivated crops. This is an important issue for rice irrigation systems. Because here the intensity of the reclamation effect on irrigated lands is much higher than with a traditional irrigation system.

The observed shortage of irrigation water and a noticeable decrease in the efficiency of irrigation systems represent an obstacle to the further development of rice farming. The solution to this crucial problem is closely related to the establishment of a rice irrigation regime, which allows achieving significant savings in irrigation water. Constant flooding with a variable layer of water and carrying out two periodic full discharges of water from checks in conditions of predominantly widespread medium-saline soils of the region ensures a high yield of rice with effective use of irrigation water. A further increase in the number of water discharges from checks does not lead to an increase in crop yield, causing only an increase in useless losses of irrigation water and deterioration of the reclamation condition of irrigated lands.

Keywords: irrigated area; rice irrigation regime; irrigation technology, reclamation condition of irrigated lands; soil erosion

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ ӨңІРІНДЕГІ КҮРІШ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТІГІ ЖАҒДАЙЫНДА МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘРТҮРЛІ НҮСҚАСЫНДА ӘРТАРАПТАНДЫРЫЛҒАН ДАҚЫЛДАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Тохетова Л.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2053-6956>

Баимбетова Г.З.¹, докторант
baimbetova.g@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3598-3479>

Абуова Н.А.², педагогика ғылымдарының кандидаты
nabat_71@mail.ru 0000-0002-5366-8800

Нуримова Р.Д.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
rau066@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9647-7959>

Кенесалиева Н.Н.², магистрант
nazerke.kenesaliyeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-8919-0846>

¹*Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты
Қызылорда қ., Қазақстан*

²*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

Андатпа. Мақалада күріш ауыспалы егіс жағдайында әртүрлі мөлшердегі минералдық тыңайтқыштарының диверсификациялық дақылдардың (арпа, майбұршақ, рапс) шаруашылық – бағалық белгілеріне әсерінің нәтижелері көрсетілген. N₉₀ P₉₀ нұсқасы бойынша өсімдіктің өсуі мен дамуына (жоғары өнімділік, өсімдіктің сақталуы, қолайлы сабағы, бұршаққаптар мен масақтардағы жоғары дәнділік, вегетациялық кезеңнің ұзаруы) оң әсерін тигізді, бірақ осы сипаттамалардың қосындысынан түптеп келгенде жоғарғы өнімділіктің қалыптасатыны анықталды: арпа – 28,7 ц/га, майбұршақ – 11,8 ц/га, рапс – 19,5 ц/га. Алғаш рет Қазақстандық Арал өңірі күріш жүйесінің тұзданған топырақ жағдайында арпа, майбұршақ (ақуыздың құрамы), рапстың (майлылығы) сапалы көрсеткіштері анықталды. Минералды тыңайтқыштардың мөлшерін арттыру кезінде, арпаның дәні мен майбұршақтың тұқымында ақуыз санының өсуі рапстың тұқымынан алынатын май көптеген жағдайда тұқымның өнімділігі байланысты немесе минералды тыңайтқыштардың мөлшерін арттырса да тұқымның майлылығына әсер етпейтіні анықталды.

Жергілікті жердің климаттық жағдайы бойынша табиғи қолайсыз аймақ болып есептелетін Қазақстандық Арал өңірінде ауыл шаруашылығы дақылдарының жоғары өнімділігін қамтамасыз ету жайлы бұл мақалада оң нәтижесін берген жұмыстар жан-жақты сипатталады. Күріш ауыспалы егістігінде арпа, рапс және майбұршақ дақылдарынан мол өнім алуда тыңайтқыштардың маңыздылығы айтылған.

Тірек сөздер: тыңайтқыш, әртаптандыру дақылдар, рапс, арпа, майбұршақ, өнімділік, дән сапасы

Кіріспе. Қазақстандық Арал өңірінде ауылшаруашылық өндірісінің дамуын талдай келе келешекте ол бұдан да қиын жағдайда, яғни су, энергетика шикізат көздерінің, материал, финанс ресурстарының жетіспеуі жағдайында жүргізіледі деп күтілуде. Себебі аймақта жылдан жылға халық саны өсіп келеді, ал топырақ қабаты керісінше тұзданып шөлейтке айналуға. Ауыл шаруашылығының бұл саласын тұрақты, қарқынды дамытудың бірден-бір және негізгі бағыты диверсификациялық дақылдардың егістік алаңын ұлғайту болып табылады [1-4]. Бұл дақылдарды өсірудің басты ерекшелігі күріш ауыспалы егіс жағдайында алдын-ала суаруды өткізбестен тұқым себу, сонымен қатар күріштен кейін топырақтың табиғи ылғалдығы жоғары егін көгін алуға, суару шығынын азайтуға толық мүмкіндік береді.

Республиканың табиғи қолайсыз аймақтарындағы негізгі мәселелер – күріш және басқа дақылдардың экологиялық таза өнімдерін өндіру үшін ауыл шаруашылығы дақылдарының себу құрылымын, яғни күріш ауыспалы егіс сызбанұсқасын өзгертуді талап етеді. Соңғы жылдары Қызылорда облысының шаруа қожалықтары аймақта дәстүрлі емес және аз зерттелінген дақылдарды, яғни арпа, рапс және майбұршақ сияқты дақылдарды өсіре бастады. Облыстың топырақ-климат жағдайлары аталмыш дақылдардан жоғары өнім алуға, сонымен қоса өсімдіктің ақуызының мөлшерін арттыруға және мал шаруашылығын мал азығымен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Аймақта диверсификациялық дақылдарды күріш ауыспалы егістігінде өсіру жұмыстарында аз тәжірибе жүргізілген [5-7]. Осыған байланысты күріш ауыспалы егісіндегі диверсификациялық дақылдардың өнімділігін қалыптастыруда әртүрлі мөлшердегі минералды тыңайтқыштардың әсері Арал өңірі жағдайында өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – күріш ауыспалы егісінде, диверсификациялық дақылдардың жоғары өнімділігін және жоғары тұқым сапасын қамтамасыз ететін қолайлы мөлшердегі минералды тыңайтқыштарды анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу объектілері – диверсификациялық дақылдардың әртүрлі сорттары: Әсем (арпа), Мисула (майбұршақ), Юбилейный (рапс). Зерттеу жұмыстары «Ы. Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС-нің ғылыми-өндірістік стационарында жүргізілді.

Диверсификациялық дақылдар арпа, майбұршақ және рапс минералды тыңайтқыштардың 5 – мөлшерінде зерттелді: N_0P_0 , N_{60} , $N_{60}P_{90}$, $N_{90}P_{90}$, $N_{60+30}P_{90}$. Әрбір нұсқаның алаңы (мөлдектер) – 50 м², себілетін тұқымның мөлшері 1 гектарға: арпа – 4 млн. өнгіш тұқым; майбұршақ – 85 мың өнгіш тұқым; рапс – 1,2 мың өнгіш тұқым. Тұқымның өнгіштігін анықтау үшін 1 м² аудандағы егін көгін санау арқылы келесі мөлшерде өткізілді: арпа – 400 дана, майбұршақ – 85 дана, рапс – 120 дана.

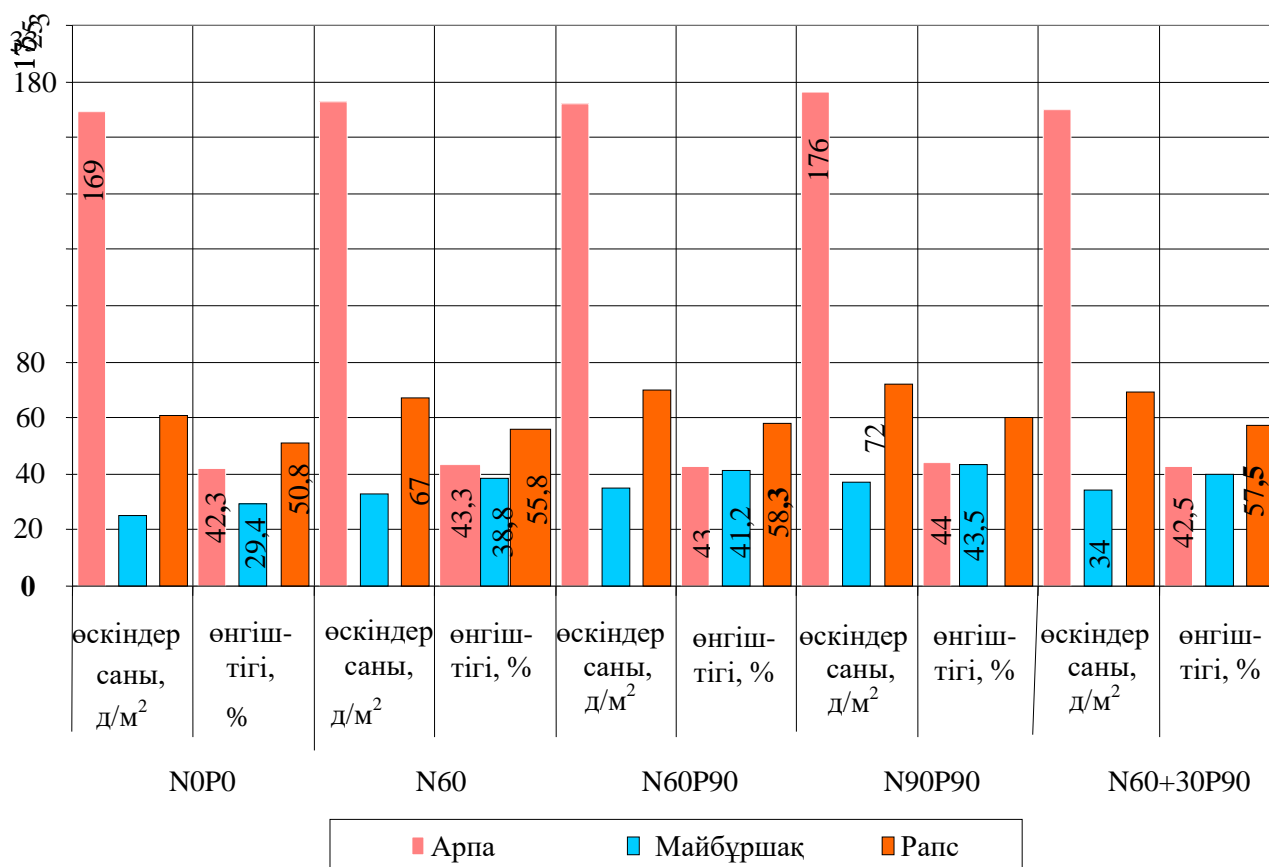
Тәжірибе алаңында келесі байқаулар, есептеулер, талдаулар өткізілді:

1. Өсімдіктің өсуі мен дамуына фенологиялық бақылаулар. Кезеңдердің басталуын алғашында (10%) және толығымен (75%) анықтайды.
2. Метеорологиялық бақылаулар (Қызылорда қаласының Гидромет қызметінің көрсеткіштері бойынша).
3. Күріштің ауыспалы егісіндегі себілген дақылдардың жиілігі мен ластануын егін көгінен бастап, жинап алардың алдында барлық нұсқа бойынша, барлық алты метрлікте қайталау арқылы өткізеді.
4. Күрішті және ауыспалы егіс дақылдарын тұрақты белгіленген нүктелерде (әрбір алаңда 12 дана) топырақтың тұздылық және азықтық режимдерін анықтау үшін әр қабаттан себу алдында және жинағаннан кейін 0 – 20 және 20 – 40 топырақ үлгілерін алады. Қарашіріндінің құрамы Тюрин бойынша бір реткі ауыспалы егістің ротациясымен анықталады.
5. Зертханалық зерттеулер МемСТ-қа сәйкес өткізілді: МемСТ 10842 – 89 «Астық дәнді дақылдар және бұршақ тұқымдас дақылдар және май дақылдарының тұқымдары». МемСТ 10846 – 91 «Астық және одан өндірілген өнімдер» Талдау бойынша 1000 астық немесе 1000 тұқымның массасы, ақуыздың құрамын анықтайтын әдістермен жүргізіледі. Майлы дақылдар МемСТ 10857 – 64 бойынша майдың құрамы, ақуызды анықтайтын әдістері. Майдың құрамын анықтау әдістері Сокслета аппаратында (Қызылорда қаласы санитарлық эпидемиологиялық орталықта хаттама № 41-42) жүргізілді. Топырақтың ылғалдылығы диверсификациялық дақылдарды себу және өсіп-даму кезеңдерімен анықталады.
6. Өсімдіктің өсу және даму динамикасы өсіру тәжірибесімен анықталады.
7. Өнімнің құрылымын анықтауда биометриялық талдау өткізіледі. Үш рет қайталау арқылы өткізу.

8. Өнімді бөліп жеке есепке алып жүргізеді, нәтижесі математикалық жолмен Б.А.Доспеховтың дисперсиондық талдау әдісімен анықталады [8].

Зерттеу нәтижелері. Агрономиядағы бірден-бір өзекті мәселе – ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігіне минералды тыңайтқыштардың әсерін зерттеу болып келеді. Тыңайтқыштардың түрлеріне, мөлшеріне, мерзіміне және енгізу тәсілдеріне, олардың құрастыру қатынасына, топырақ-климат жағдайына біркелкі әсері және әсерінен кейінгі игеруіне байланысты болады. Топыраққа тыңайтқыш енгізу ол алдымен қоректік режиміне, өсімдіктің өсуі мен дамуына әсерін тигізеді [9-11]. Экологиялық таза күріш өндіру мәселесі бүкіл дүние жүзі соның ішінде ерекше Қазақстанның Аралмаңы экологиялық апатты аймағында ауылшаруашылығы дақылдарын себу қазіргі құрылымдарын және бұрынғы игерілген ауыспалы егістің сұлбасын өзгертуді талап етеді [12,13].

Тұздалған топырақта (тығыз қалдықтар 1,0% және одан жоғары деңгейде орналасады) күріш жүйесі тұқымның өнгіштігінде қысымшылық болады, дақылдардың кесіндісінде де және алынған сорттарда да, өсу үрдісіндегі күшті бөгеттерді өзі жеңеді. Біздің зерттеулеріміз бойынша тыңайтқышсыз жағдайда төмен өнгіштік белгіленді, майбұршақта барлығы – 29,4%, арпада – 42,3% көрсетсе, рапста жоғарырақ мөлшерде көрсетіп – 50,8% болды (1-сурет).



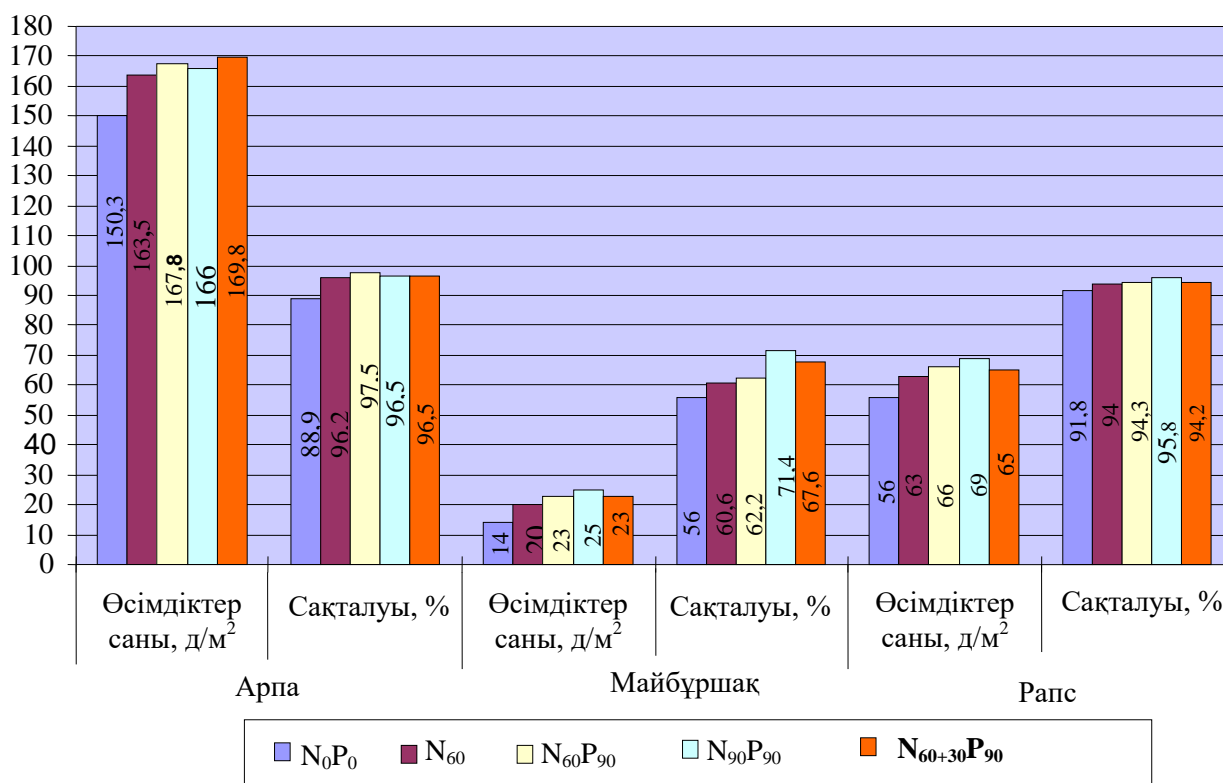
1-сурет – Минералды тыңайтқыштар аясындағы диверсификациялық дақылдардың өскіндер саны мен өнгіштігі

Арпа бойынша минералды тыңайтқыштарды енгізіп, басқа дақылдармен салыстырғанда, нұсқалар арасында айтарлықтай өзгерістер көрінбеді және N₉₀P₉₀ нұсқасында кейбір жағдайларда өнгіштік көтеріліп, бақылау нұсқасынан 2,3 % жоғары болды. Бұл көрініс арпа мен рапс дақылды себуда де байқалып, азоттың 60 кг мөлшерін енгізгенде, кейбір жағдайларда өнгіштік дақылдарға сәйкес 9,4 немесе 5% - ға көтерілді.

Ал фосфорды мөлшермен P₉₀ нұсқасында, азотты N₆₀ және N₉₀ нұсқаларымен енгізгенде, тұқымның өңгіштігі белгілі жағдайда көтеріліп, азот пен фосфорды 90 кг/га мөлшерде енгізгенде, бұл майбұршақта 14,1 %, рапста 9,2 % құрады.

Қазақстанның Арал маңайының экологиялық қолайсыз жағдайында егін сабағы мен жалпы егін және егін көгінің толықтығы тұқымның өңгіштігіне көбірек байланысты болады. Өткізілген зерттеулердің нәтижесінде барлық үш дақылда да N₉₀P₉₀ нұсқасында тұқымның өңгіштігінің жоғарлауы байқалды.

Өсімдіктің саны мен сақталуы – стресстік жағдайларға бейімдеу бірден-бір басты параметр болады. Онтогенездің бастапқы кезеңдерінде өсімдік тұздылыққа өте сезімтал болып келеді, бұл Аралмаңының бірден-бір шектеулі факторлары болып табылады және тамыр жүйесі арқылы суарылатын өсімдіктерге судың жетіспеушілігінен көптеген өсімдіктер опатқа ұшырайды. Біздің зерттеулерімізде ең төмен өсімдік саны майбұршақта белгіленді, бақылау нұсқасында оның мөлшері барлығы 56 % - ды көрсетті, сонымен бірге арпа мен рапста 88,9 және 91,8%, осыған сәйкес бұл дақылдар күріш жүйесінің агроэкологиялық жағдайында төмен көрсеткіште болғаны дұрыс деп есептеледі. Өсімдіктің сақталуына минералды тыңайтқыштар қолайлы әсер ететінін зерттеулер көрсетті. Бұл көрсеткіштер арпа өсіруде 96,2 – 97,5 %, майбұршақ өсіруде 60,6 – 71,4 %, рапс өсіруде 94,0 – 95,8 % болып түрленді (2-сурет).



2-сурет – Жинар алдындағы өсімдіктер саны және олардың минералды тыңайтқыштар мөлшеріне байланысты сақталуы

Дақылдарға оңтайлы минералды тыңайтқыштар мөлшерін анықтағанда зерттеулер нәтижелері бойынша рапстың қоятын талабы жоғары болып шықты. Егер, бақылау нұсқасында рапс өнімділігі барлығы 8,7 ц/га, ал минералды тыңайтқыш енгізгенде оның өнімділігі 14,9 – 19,5 ц/га жетті, өнімділігі 6,2 – 10,8 ц/га немесе 71,3 – 124,1% көтерілді. Ал егістікте арпа мен майбұршақтың өнімділігі бірдей болды, ал процентпен 17,3 – 57,3% және 16,5 – 52,6% көрсетті. Атап кету керек, негізгі тыңайтқыш ретінде P₉₀ мөлшерде фосфор тыңайтқышын енгізгенде өнімнің жоғарлағаны байқалады, сонымен

қатар барлық зерделеніп отырған дақылдардың сапа көрсеткіштеріне оң ықпалын тигізді. Екінші және үшінші нұсқадағы өнімділікті салыстырғанда олар тек фосфор тыңайтқыштар мөлшеріне байланысты ажыратылады яғни өнімнің жоғарлағанын көреміз: арпа егістігінде өнімділік – 3,5 ц/га дейін өскен және рапста – 2,3 ц/га көрсетсе, майбұршақ себу мен бірге – 1,3 ц/га құрды.

1000 тұқымның массасы – сорттардың өнімділігін анықтауда тікелей қатынасы бар маңызды көрсеткіштердің бірі болып саналады. Біркелкі әрі жарақаттанбаған егін көгін алу тұқымның ірілігіне байланысты. Сондықтан 1000 тұқым массасы жоғары болған сайын өнімділіктің жоғары болатынына сөз жоқ, бірақ сыртқы ортаға байланысты өзгеріп отырады. Біздің зерттеулерде бұл сапа көрсеткішінің маңызы зор болды, яғни өнімділік төмендегідей болды: минералды тыңайтқыштар мөлшесі артқан сайын арпа мен майбұршақ өнімділігі 1,5-2,4 г артты. Барлық зерделеніп отырған дақылдар үшін бұл сапа көрсеткішінің ең жақсы нұсқасы $N_{90}P_{90}$ мөлшеде көрінді: арпа үшін – 42,4 г, бақылау нұсқасынан 4,6 г артық; майбұршақ – 112,7 г., бақылау нұсқасынан 11,4 г арттырды; рапс – 3,2 г, бақылау нұсқасынан 0,9 г (1-кесте).

Астықтың (тұқым) ең жоғарғы өнімі, өсімдіктің өсуіне және дамуына (өнгіштік, өсімдік сақталуына, оңтайлы сабақ биіктігі, масақтың және бұршаққаптар мен бұршаққындардың мол дәнділігі, өсінді кезінің ұзаруы) $N_{90}P_{90}$ нұсқасында ең қолайлы жағдай қалыптастырды, аталған белгілердің үйлесімділігі соңында жоғары өнімділіктің қалыптасуына мүмкіндік жасады (ц/га): арпа егістігінде – 28,7 ц/га, бақылау нұсқасына қарсы – 18,8 ц/га, майбұршақ егістігінде – 11,8 ц/га, бақылау нұсқасына қарсы – 7,5 ц/га, ал рапс – 19,5 ц/га болса, бақылау нұсқасына қарсы – 8,7 ц/га

Қазақстандық Арал өңірі жағдайы қазіргі таңда өзекті экологиялық мәселелердің бірі болып табылады, мұнда негізгі мәселелерге мынадай факторлар жатады: тұздану, экстремальды температура, атмосфераның құрғақшылығы, көктемгі бозқырау және қарашірінді қабатының күріш топырағымен бірігіп кетуі, ауылшаруашылық дақылдарының бірден өсіп кету немесе ұзақ уақыт тұрып қалуы. Біздің тұжырымымыз бойынша осындай жағдайда тек диверсификациялық дақылдарды ғана таңдап қана қоймай сонымен қатар әр дақылға арнайы экологиялық сортсынау жүргізу керек деп ойлаймыз.

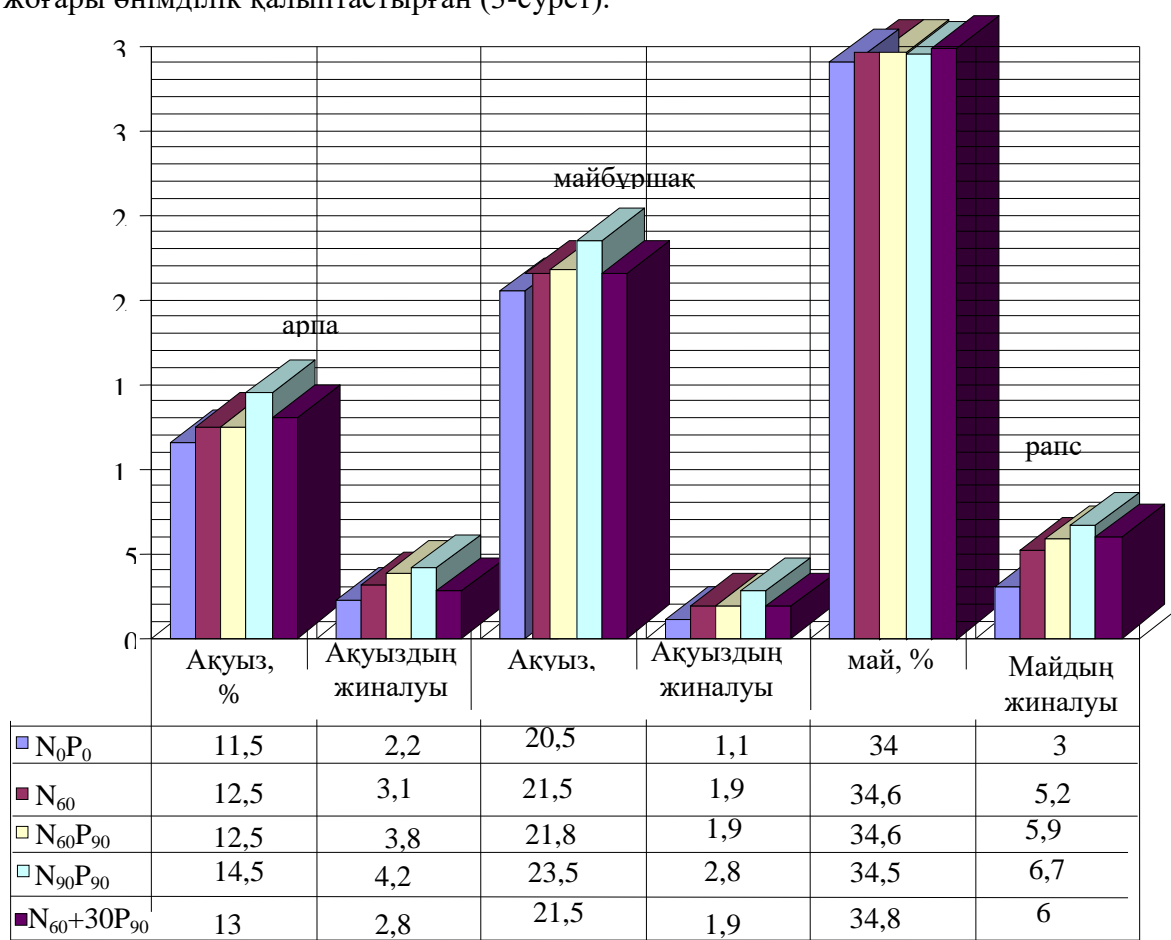
Қызылорда облысының негізгі табиғи байлықтарының бірі – үлкен алымды жайылым болып табылады. Осы жайлымнан шаруашылық жыл сайын жоғары өнімді құнды мал азығын дайындайды. Қазіргі заман талабына сәйкес басты сұрақтардың бірі шаруашылықтағы малдарға мал азықтық құндылығы мен сапасы жоғары жем-шөп дайындау болып табылады. Ол үшін ең бастысы мал азығын дайындауды дұрыс ұйымдастырып, тиімді пайдалану керек. Мында басаты шешуші рөлді концентрлі және ақуызға бай азық болып табылады. Қазақстандық Арал өңірі күріш жүйесінің тұзды топырағы жағдайында құрғақшылыққа қарамай ақуыз мөлшерінің төмендеу биохимиялық талдаулар көрсетті, бұл тұздың әсер етуіне байланысты болуы керек. Дәндегі ақуыз мөлшері бойынша екі экологиялық аймақта жүргізілген салыстырмалы талдаулар нәтижесінде көпшілік арпа сорттарында протеин мөлшерінің төмендейтіні анықталды. Мысалы малағзындық бағыттағы Сәуле, Жұлдыз, Азық сорттарын Алматы облысының таулы аймақтарында екенде ақуыз мөлшері 14,5-16,2% болса, Қазақстандық Арал өңірінің тұзды топырағы жағдайында ол 11,5-12,0%-ға дейін төмендеді. Сол себепті дәндегі ақуыз мөлшерін көбейту негізгі мақсаты болып саналады [14,15].

Біздің зерттеулер арпа мен майбұршаққа 60 кг азот енгізгенде, екі дақылда да ақуыздың мөлшері көбейгенін байқалды. Ал кейіннен минералды тыңайтқыштардың майбұршақ пен арпада ақуыз сапасын жоғарлағанын байқалды, атап айтқанда $N_{90}P_{90}$ нұсқауында салыстырмалы түрде зерттегенде: арпа дәнінде – 14,5%, бақылау нұсқаларына қарсы – 11,5%; майбұршақта – 23,5%, бақылау нұсқаларына қарсы – 20,5%.

1-кесте – Диверсификациялық дақылдардың өніміне әртүрлі мөлшердегі минералды тыңайтқыштардың әсері

Тәжірибе нұсқалары	арпа					майбұршақ					рапс				
	1 өсімдіктегі дәннің саны, дана	1000 дәннің массасы, г	өнімділік, ц/га	Бақылауға қосымша		1 өсімдіктегі дәннің саны, дана	1000 дәннің массасы, г	өнімділік, ц/га	Бақылауға қосымша		1 өсімдіктегі дәннің саны, дана	1000 дәннің массасы, г	өнімділік, ц/га	Бақылауға қосымша	
				ц/га	%				ц/га	%				ц/га	%
N0P0	21	37,8	18,8	-	-	21	101,3	7,5	-	-	965	2,3	8,7	-	-
N60	25	39,3	21,9	3,1	16,5	26	104,5	8,8	1,3	17,3	1109	2,5	14,9	6,2	71,3
N60P90	28	40,5	25,4	6,6	35,1	32	109,8	10,5	3,0	40,0	1774	2,9	17,2	8,5	97,7
N90P90	36	42,4	28,7	9,9	52,6	39	112,7	11,8	4,3	57,3	2515	3,2	19,5	10,8	124,1
N60+30P90	32	41,0	25,0	6,2	33,0	37	110,0	10,7	3,2	42,7	1800	3,0	17,3	8,6	98,8
HCP05, ц/га				1,94					0,96					1,12	

Нәтижелері бойынша арпа дәнінде ақуыз мөлшері төмендегені мен ал рапста екі есе көп. Яғни, әр гектар сайын 1,3 центнер қосылып отырған, нәтижесінде әлде қайда жоғары өнімділік қалыптастырған (3-сурет).



Ескерту: ЕКЕА 05 (ц/га): арпа - 0,48; майбұршақ - 0,54; рапс - 1,12

3-сурет – Зерттелген әртарапандыру дақылдарының сапалық көрсеткіштері

Зерттеу нәтижелері бойынша минералды тыңайтқыштарға қарағанда рапс тұқымындағы майдың жиналуына маңызы зор. Егер, бақылау нұсқауда рапстың тұқымында май мөлшері 34,0% болса, ал минералды тыңайтқыш қолданғанда ол 34,5 пайыздан 34,8%-ке дейін, яғни арасындағы айырмашылық 0,5-0,8%. Диаграммада көріп отырғанымыздай ең көп мөлшерде майды мына нұсқада аламыз N₉₀P₉₀ – 6,7 ц/га, бақылау нұсқасынан 2,0 ц/га артық (ЕКЕА05 – 1,12 ц/га). Осыдан мынадай қорытынды жасауға болады, біздің жағдайда рапс тұқымынан май жинау көп жағдайда тұқымның өнімділігіне тікелей байланысты болды, ал минералды тыңайтқыштардың әсері айтарлықтай байқалды. Зерттеулер нәтижесі бойынша арпа мен рапс өсіру технологиясында сортаң топырақта және күріш ауыспалы егісінде себер алдында жоғары мөлшерде – N₉₀P₉₀ кг/га шамасында минералды тыңайтқыш енгізгенде ол өсімдіктің өнімділігіне және сапа көрсеткіштерге оң әсер етеді. Атап айтсақ арпада дәнді масақтар саны, ал майбұршақ пен рапста бұршақындары жақсы жетіледі ал осының бәрі соңында зерттеліп отырған дақылдардан жоғары өнім алуға оң әсерін тигізеді.

Қорытынды: 1. Зерттеулер минералды тыңайтқыштардың өсімдіктің өнгіштігіне және сақталғыштығын оң әсері бар екенін көрсетті. Өсімдік сақталғыштығы арпа егістігінде 96,2 – 97,5% ауытқыса, майбұршақ егістігінде 60,6 – 71,4%, рапс егістігінде 94,0 – 95,8% дейін ауытқыды;

2. Минералды тыңайтқыштарды қолдану барлық дақылдарда өсімді кезеңінің ұзаруына әсер етті және де белгілі бір өзгергіштікпен, яғни тыңайтқыштың мөлшері

артқан сайын өсінді кезеңінің ұзақтығы 2–3 күнге ұзара түсті. Өсу кезеңінің 6-8 күнге дейін ұзаруы тыңайтқышсыз аямен салыстырғанда $N_{90}P_{90}$ нұсқасында байқалынды. Бұл өз кезегімен генеративті мүшелердің байлануына және қалыптасуына қолайлы әсер етті. Міне, сондықтан бұл нұсқада арпаның масағының дәнденуі және рапс пен майбұршақтың жемістеріндегі дәндерінің саны ең жоғарғы деңгейде болды;

3. Астықтың (тұқым) ең жоғарғы өнімі, өсімдіктің өсуіне және дамуына (өнгіштік, өсімдік сақталуына, оңтайлы сабақ биіктігі, масақтың және бұршаққаптар мен бұршаққындардың мол дәнділігі, өсінді кезің ұзаруы) ең қолайлы жағдай қалыптастырды $N_{90}P_{90}$ нұсқасында, аталынған белгілердің үйлесімділігі соңында жоғары өнімділіктің қалыптасуына мүмкіндік жасады (ц/га): арпа егістігінде – 28,7 ц/га дейін болса, майбұршақ егістігінде – 11,8 ц/га, рапс – 19,5 ц/га;

4. Әртүрлі мөлшедегі минералды тыңайтқыштар дақылдардың құрамында ақуыз мөлшерін молайтуға оң әсер етті, ең қолайлы жағдай $N_{90}P_{90}$ нұсқасында болды. Зерттеу жұмыстарының қортындысы бойынша: арпа дәнінде – 14,5%, бақылау нұсқасына қарсы – 11,5%; майбұршақта – 23,5%, бақылау нұсқасына қарсы – 20,5%. Рапстан май жиналуы тікелей тұқымының өнімділігіне байланысты.

5. Әртүрлі дақылдардың егістігіне минералды тыңайтқыштарды енгізудің экономикалық тиімділігін анықтауда мынадай көрсеткіштер алынды: ең жоғары пайдалылық N_{60} және $N_{90}P_{90}$ нұсқалары көрсетті – арпада 40,9 және 31,8%, рапста – 65,6 және 45,6% сәйкес болды. Минералды тыңайтқыштарды майбұршақ егістігіне енгізудің экономикалық тиімділігінің есептеулері бұл дақылды күріштің ауыспалы егісінде өсірудің пайдалы болмайтындығын көрсетті.

Әдебиеттер:

[1] **Нуримова, Р.Д.,** Тохетова Л.А., Оспанова Г.Ш., Будикова К.М., Демесінова А.А. Күріш ауыспалы егіс жағдайында бұркемелі егілген түйежоңышқаның өнімділігіне арпа себу нормасы мен тыңайтқыш мөлшерінің әсері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, 2023. – №2 (65). – С 7-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v65.i2.032>

[2] Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области // Алматы: “Бастау”, 2002. – 511 с.

[3] **Баймбетов, К.,** Сагимбаев С. Агротехнический мониторинг орошаемых земель и перспективы рисосеяния в условиях Приаралья // Вестник с.-х. наук Казахстана, 2005. – № 4. – С. 12-14

[4] **Бочкарева, Э.Б.** Селекция масличных капустных на комплекс признаков.: Дис. в виде научного доклада.... д-ра с.-х. н. Краснодар, 2002. – 50 с.

[5] **Шермагамбетов, К.,** Тохетова Л.А. Агротехническая роль промежуточных культур в рисовом севообороте // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2005. – С. 12-14

[6] **Тохетова, Л.А.,** Шермагамбетов К. Подбор сортов технических культур для введения в рисовый севооборот Казахстанского Приаралья // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2006. – № 5. – С. 11-12

[7] Комплексная программа по селекции ячменя для зоны деятельности Восточного селекцентра “Арпа” // Методические рекомендации, Алма-ата, 1983. – 36 с.

[8] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта // Москва: “Колос”, 1973. – 335 с.

[9] **Тохетова, Л.А.,** Шермагамбетов К., Сариев Б.С., Джумаханов Б.М. Теоретические и прикладные аспекты диверсификации растениеводства в условиях Казахстанского Приаралья // Научно-производственный журнал «Кишоварз», Таджикский аграрный университет, 2004. – №2. – С. 26-28

[10] **Тохетова, Л.А.,** Сариев Б.С. Изучение генотип-средовых взаимоотношений у сортообразцов ярового ячменя в условиях Юго-Востока Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2006. – № 2. – С. 7-8

[11] **Тохетова, Л.А.** Комплексная оценка селекционных образцов ячменя на солеустойчивость // 9-я Международная конференция «Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии», 2006. – С.134-136

[12] **Тохетова, Л.А.** Селекция ячменя на солеустойчивость в условиях засоленных почв рисовых систем Казахстанского Приаралья // Научно-технический журнал «Зерно и зернопродукты», 2006. – № 2 (10). – С.9-14

[13] **Сариев, Б.С., Тохетова Л.А.** Изучение наследования высоты растений ярового ячменя в условиях засоленных почв Казахстанского Приаралья // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2008. – № 9. – С. 10-12

[14] **Tokhetova, L.A.** Barley improvement program activities in soil saline condition of the rice system of Kazakhstan // IV-Международная научно-практическая конференция «Научные дни», Республика Болгария, София, 2008. – Том 14. – С.43-47

[15] Диверсификационные культуры в условиях рисовых систем Казахстанского Приаралья / Тохетова Л.А., Сариев Б.С., Шермагамбетов К., Кожабаев Ж. /Монография, Алматы, 2008. – 133 с.

References:

[1] **Nurymova, R.D., Tohetova L.A., Ospanova G.Sh., Budikova K.M., Demesinova A.A.** Kurish auyspaly egis zhagdajynda byrkemeli egilgen tujezhonyshqanyn onimdiligine arpa sebu normasy men tynajtqysh molsheriniń aseri // Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetiniń Habarshysy, 2023. – №2 (65). – S 7-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v65.i2.032>

[2] Sistema selkohozyajstvennogo proizvodstva Kyzylordinskoj oblasti//Almaty: “Bastau”, 2002 – 511 s.

[3] **Bajmbetov, K., Sagimbaev S.** Agromeliorativnyj monitoring oroshaemyh zemel i perspektivy risoseyaniya v usloviyah Priaralya //Vestnik s.-h. nauk Kazahstana, 2005. – № 4. – S. 12-14

[4] **Bochkareva, E.B.** Selekcija maslichnyh kapustnyh na kompleks priznakov.: Dis. v vide nauchnogo doklada.... d-ra s.-h. n. Krasnodar, 2002. 50 s.

[5] **Shermagambetov, K., Tohetova L.A.** Agrotehnicheskaya rol promezhutochnyh kultur v risovom sevooborote // Vestnik selkohozyajstvennoj nauki Kazahstana, 2005. – S. 12-14

[6] **Tohetova, L.A., Shermagambetov K.** Podbor sortov tehnikeskikh kultur dlya vvedeniya v risovyj sevooborot Kazahstanskogo Priaralya //Vestnik selkohozyajstvennoj nauki Kazahstana, 2006. – № 5. – S. 11-12

[7] Kompleksnaya programma po selekcii yachmenya dlya zony deyatel'nosti Vostochnogo selekcentra “Arpa” // Metodicheskie rekomendacii, Alma-ata, 1983 – 36 s.

[8] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta //Moskva: “Kolos”, 1973. – 335 с.

[9] **Tohetova, L.A., Shermagambetov K., Sariev B.S., Dzhumahanov B.M.** Teoreticheskie i prikladnye aspekty diversifikacii rastenievodstva v usloviyah Kazahstanskogo Priaralya // Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Kishovar», Tadzhijskij agrarnyj universitet, 2004. – №2, – S. 26-28

[10] **Tohetova L.A., Sariev B.S.** Izuchenie genotip-sredovyh vzaimootnoshenij u sortoobrazcov yarovogo yachmenya v usloviyah Yugo-Vostoka Kazahstana //Vestnik selkohozyajstvennoj nauki Kazahstana, 2006. – № 2 – S. 7-8

[11] **Tohetova, L.A.** Kompleksnaya ocenka selekcionnyh obrazcov yachmenya na soleustojchivost//9-ya Mezhdunarodnaya konferenciya «Aktualnye problemy razvitiya sel'skogo hozyajstva Kazahstana, Sibiri i Mongolii», 2006 - S.134-136

[12] **Tohetova, L.A.** Selekcija yachmenya na soleustojchivost v usloviyah zasolennyh pochv risovyh sistem Kazahstanskogo Priaralya //Nauchno-tehnicheskij zhurnal «Zerno i zernoprodukty», 2006. – № 2 (10) – S.9-14

[13] **Sariev, B.S., Tohetova L.A.** Izuchenie nasledovaniya vysoty rastenij yarovogo yachmenya v usloviyah zasolennyh pochv Kazahstanskogo Priaralya //Vestnik selkohozyajstvennoj nauki Kazahstana, 2008. – № 9. – S. 10-12

[14] **Tokhetova, L.A.** Barley improvement program activities in soil saline condition of the rice system of Kazakhstan // IV-Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Nauchnye dni», Республика Болгария, София. – 2008. – Том 14. – S.43-47

[15] Диверсификационные культуры в условиях рисовых систем Казахстанского Приаралья / Тохетова Л.А., Сариев Б.С., Шермагамбетов К., Кожабаев Ж. – Монография, Алматы. – 2008 – 133 с.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ДИВЕРСИФИКАЦИОННЫХ КУЛЬТУР НА РАЗЛИЧНОМ ФОНЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСОВОГО СЕВООБОРОТА КАЗАХСТАНСКОГО ПРИАРАЛЬЯ

Тохетова Л.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Баимбетова Г.З.¹, докторант
Абуова Н.А.², кандидат педагогических наук
Нурымova Р.Д.², кандидат сельскохозяйственных наук
Кенесалиева Н.Н.², магистрант

¹*Казахский научно-исследовательский институт риса им. Б.Жакаева, г.Кызылорда, Казахстан*
²*Кызылординский университет имени Кorkyt Ata, г.Кызылорда, Казахстан*

Аннотация. В статье приведены результаты по изучению хозяйственно-ценных признаков диверсификационных культур (ячмень, соя, рапс) на различном фоне минеральных удобрений в условиях рисового севооборота. Выявлено, что наибольший урожай зерна (семян) сформирован на варианте N₉₀P₉₀, где складывались наиболее благоприятные условия для роста и развития растений (высокая всхожесть, сохранность растений, оптимальный стеблестой, высокая озерненность колоса и бобов, удлинение вегетационного периода), а именно сочетание этих признаков в конечном итоге способствовало формированию высокой урожайности: ячмень – 28,7 ц/га; соя – 11,8 ц/га; рапс – 19,5 ц/га. Впервые в условиях засоленных почв рисовых систем Казахстанского Приаралья определены качественные показатели ячменя, сои (содержание белка) и рапса (масличность). Определено, что возрастание дозы минеральных удобрений положительно влияло на увеличение количества белка в зерне ячменя и в семенах сои, а сбор масла из семян рапса во многом зависел от урожайности семян, т.е. влияние минеральных удобрений на масличность семян было несущественно.

В статье об обеспечении высокой урожайности сельскохозяйственных культур в Приаралье Казахстана, считающемся природно-неблагополучным регионом из-за климатических условий местности, подробно описаны работы, давшие положительные результаты. Отмечено значение удобрений в получении высоких урожаев ячменя, рапса и масличных культур в рисосевообороте.

Ключевые слова: удобрение, диверсификационные культуры, рапс, ячмень, соя, урожайность, качество зерна.

THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF DIVERSIFICATION CROPS ON A DIFFERENT BACKGROUND OF MINERAL FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF RICE CROP ROTATION IN THE KAZAKH ARAL SEA REGION

Tokhetova L.A.¹, doctor of agricultural sciences, professor
Baimbetova G.Z.¹, doctoral student
Abuova N.A.², candidate of pedagogical sciences
Nurymova R.D.², candidate of agricultural Sciences
Kenesaliyeva N.N.², master's student

¹*Kazakh Research Institute of Rice Growing named after I. Zhakhaev, Kyzylorda city, Kazakhstan*
²*Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of the study of economically valuable traits of diversification crops (barley, soybeans, rapeseed) on a different background of mineral fertilizers under rice crop rotation conditions. It was revealed that the largest grain (seed) yield was formed on the N₉₀P₉₀

variant, where the most favorable conditions for plant growth and development were formed (high germination, plant survival, optimal stem growth, high grain content of the ear and beans, lengthening of the growing season), namely a combination of these characteristics ultimately contributed to the formation of high yields: barley - 28.7 c/ha; soybean – 11.8 c/ha; rapeseed – 19.5 c/ha. For the first time, in the conditions of saline soils of the rice systems of the Kazakhstan Aral Sea region, the quality indicators of barley, soybeans (protein content) and rapeseed (oil content) were determined. It was determined that increasing the dose of mineral fertilizers had a positive effect on increasing the amount of protein in barley grain and soybean seeds, and the collection of oil from rapeseed seeds largely depended on the yield of the seeds, i.e. the effect of mineral fertilizers on seed oil content was insignificant.

The article on ensuring high yields of agricultural crops in the Aral Sea region of Kazakhstan, considered a naturally disadvantaged region due to the climatic conditions of the area, describes in detail the work that has yielded positive results. The importance of fertilizers in obtaining high yields of barley, rapeseed and oilseeds in rice crop rotation is noted.

Keywords: fertilizer, diversification crops, rapeseed, barley, soybean, yield, grain quality.

ИЗУЧЕНИЕ РОТАЦИОННЫХ ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Насиев Б.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент НАН РК
veivit.66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

Хиясов М.Г., магистр сельскохозяйственных наук, докторант
h.madiyar-97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9143-7141>

Жанаталапов Н.Ж., PhD
Nurbolat-z86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5946-3929>

Беккалиев А.К., PhD
bekkaliev_askhat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9850-452X>

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана
г. Уральск, Казахстан*

Аннотация. На данный момент в условиях диверсификации сельского хозяйства в Республике Казахстан нарастают темпы развития животноводства как одного из приоритетных направлений экономики. Животноводство является основным долгосрочным приоритетом развития агропромышленного комплекса Казахстана. Около 45% всей валовой продукции сельского хозяйства, производимой в Казахстане, приходится на животноводство. Однако при большом потенциале развития животноводства, имеются проблемы, сдерживающие развитие отрасли. В связи с этим, необходимо улучшить эффективность работы в сфере животноводства, а также устранить проблемы в системе кормопроизводства, применяя новые технологии восстановления и рационального использования пастбищных угодий. В связи с этим были проведены исследования, цель которых заключалась в изучении влияния различных по интенсивности выпаса, способов использования пастбищ на показатели продуктивности их растительного покрова и состояние почвенного покрова. Исследования были проведены в Западно-Казахстанской области на территории Бокейординского района на пастбищах крестьянского хозяйства «Мирас». Учеты и наблюдения за состоянием растительного травостоя и почвенного покрова пастбищ проводились с использованием современных методических рекомендаций. В исследованиях изучались разные способы выпаса животных и их влияние на состояние растительности и почвы пастбищ. По итогу исследований был сделан вывод что ротационный выпас с.х. животных снижает нагрузку на пастбища и таким образом повышается их продуктивность, что напрямую влияет на экономические выгоды животноводства.

Ключевые слова: ротационные пастбища, рациональное использование, интенсивный выпас, растительность, почвенный покров, продуктивность пастбищ.

Введение. Экосистемы пастбищных угодий Казахстана, которые играют ключевую роль в производстве продовольствия, сталкиваются со значительными проблемами из-за очевидного глобального изменения климата. В Казахстане по оценкам экспертов в результате нерационального использования площадь деградированных пастбищ достиг более 48 млн. га (25,5% общей площади пастбищ) [1, 2], которые характеризуются уменьшением растительного покрова, ухудшением структуры и функций почвы и подвержены эрозии и опустыниванию [3].

В связи с этим, в рамках защиты и организации стратегии по рациональному использованию пастбищных экосистем в Казахстане был принят Закон «О пастбищах» [4] и нормы данного закона позволяют применение различных эффективных технологий выпаса.

Методы управления такие, как ротационный выпас, могут помочь восстановить

изреженный растительный покров и качество почвы пастбищ [5, 6, 7, 8, 9, 10], требуя меньше труда и управленческих решений [11, 12], могут принести пользу продуктивности скота [13]. Например, в полусухих лугах Кении видовое богатство растений было высоким на пастбищах с ротационным выпасом [14].

В исследованиях Yüping Rong и другие (2014) ротация пустынных пастбищ с включением отдыха в течение 8 лет увеличило растительный покров, повысило в слое почвы 0-10 см содержания общего азота (110%) и общего фосфора (114%) [15]. Преимущества, предлагаемые отдохнувшими пастбищами, благодаря ротации также являются экологическими, включая сохранение биоразнообразия [16].

В Казахстане примеров изучения ротационных пастбищ очень мало, в связи с этим изучение ротационных пастбищ является актуальным и своевременным.

Материал и методы исследования. Для решения поставленной цели и задач в 2021-2023 годах на пастбищах крестьянского хозяйства «Мирас» полупустынной зоны Западно-Казахстанской области в рамках НТП BR21881871 «Разработка технологий и приемов заготовки кормов в кормовых угодьях Казахстана в контексте устойчивого управления» проводятся научные исследования.

На варианте интенсивного выпаса выпас с.х. животных производится в весенний, летний, осенний периоды, а также в благоприятные годы и зимой, т.е. бессистемно. На полях ротационных пастбищ с.х. животные выпасаются в системе упрощенного двупольного десятилетнего пастбищеоборота (Таблица 1).

Таблица 1 – Упрощенный двупольный десятилетний пастбищеоборот на полынно-ковыльных пастбищах

Год пользования	Поля пастбищеоборота			
	1-е		2-е	
	сезоны использования			
	основной	повторный	основной	повторный
1 год	весна	осень	лето	отдых
2 год	лето	отдых	весна	осень
3 год	отдых	весна	осень	лето
4 год	осень	лето	отдых	весна
5 год	весна	осень	лето	отдых
6 год	лето	отдых	весна	осень
7 год	отдых	весна	осень	лето
8 год	осень	лето	отдых	весна
9 год	весна	осень	лето	отдых
10 год	лето	отдых	весна	осень

Изучение растительного и почвенного покровов пастбищ производились согласно принятым методикам [17, 18].

Степени деградации почвенного покрова были установлены на основании индикаторов, согласно приказа МСХ РК №185 от 27.04.2017г [19].

Результаты. Как показали данные исследований, состояния растительного покрова пастбищ зависит от способа их использования. По данным исследований, в летний период проективное покрытие на ротационных пастбищах - поля 1 и поля 2 увеличилось, по сравнению с весенним периодом, до 81% и 85% соответственно. Однако количество видов растений, представленных в фитоценозах в данных двух вариантах, сократилось до 10, это объясняется тем, что эфемеры и эфемероиды, занимавшие значительную часть травостоя в весенний период, в летний период завершили свой цикл развития и большая их часть выпала из травостоя (Таблица 2).

Проективное покрытие контрольного варианта на пастбищах интенсивного выпаса составило 49%, что на 11% больше, чем в весенний период исследований. В данном

варианте, по показателю количества представленных видов растений, также, как и на ротационных пастбищах, наблюдалось выпадение из травостоя нескольких видов растений и составило в итоге 17 видов. Урожайность зеленой массы в контрольном варианте при интенсивном использовании в летний период составила 4,12 ц/га при высоте травостоя 26,30 см.

Таблица 2 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейурдинского района полупустынной зоны ЗКО в летний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	49	17	26,30	4,12
Ротационные пастбища - поля 1	81	10	32,00	7,05
Ротационные пастбища - поля 2	85	10	37,00	8,55
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,63

В исследованиях в летний период при уменьшении нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2 оказало положительное влияние на показатели урожайности зеленой массы и высоту травостоя. Так, по сравнению с контрольным вариантом, урожайность зеленой массы поля 1 и поля 2 было больше на 2,93ц/га и 4,43ц/га соответственно, высота травостоя была больше на 21,7% и 40,7%, и составила 32см и 37см.

При анализе общего проективного покрытия травостоя пастбищ в летний период, было выявлено что большая нагрузка на пастбища при интенсивном выпасе в контрольном варианте исследований, также как и в весенний период, оказала отрицательный эффект на развитие ценных, в кормовом отношении, хозяйственно-ботанических групп, одновременно создав благоприятные условия для развития малопоедаемых, бесценных, а также сорных и ядовитых растений. Стоит отметить, что к этому периоду растения, относящиеся к группе эфемеров и эфемероидов закончили свой цикл развития и отсутствовали в травостое. Так, в контрольном варианте исследований при общем проективном покрытии 49%, злаки заняли лишь 8% от общего количества травостоя, полыни заняли 18%, на долю разнотравья пришлось 23%, в числе которых 8% сорные и ядовитые растения (Таблица 3).

Таблица 3 – Динамика общего проективного покрытия (ОПП) травостоя и проективного покрытия (ПП) хозяйственно-ботанических групп пастбищ при их ротационном использовании, в летний период

Наименование хозяйственно-ботанических групп	Варианты использования пастбищ и номера полей		
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища-поля 1	Ротационные пастбища-поля 2
ОПП, %	49	81	85
Злаки	8	50	60
Полыни	18	14	11
Разнотравные	23	17	14
В т.ч. сорные и ядовитые	8	4	2

Во втором варианте исследований при уменьшении нагрузки на пастбища с

ротационным выпасом общее проективное покрытие составило 81%. При этом 50% от общего количества травостоя заняли ценные, в кормовом отношении, растения семейства злаковых. 17% от травостоя составили разнотравье, 4% от которых были сорные и ядовитые растения.

Лучшие показатели при анализе общего проективного покрытия травостоя и хозяйственно-ботанических групп в летний период были получены в варианте исследований пастбищ - поля 2 с ротационным использованием. Здесь 60% травостоя пришлось на долю злаков при общем проективном покрытии 85%. Количество разнотравья было отмечено на уровне 14%, при том, что 2% из них заняли сорные и ядовитые растения.

В обоих вариантах с ротационным использованием пастбищ присутствовали полыни *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca*, на их долю пришлось 14% и 11% соответственно от общего проективного покрытия травостоя.

В исследованиях было выявлено что, способ использования пастбищ напрямую влияет на их продуктивность. Так, на пастбищах контрольного варианта, с интенсивным выпасом сельскохозяйственных животных, урожайность сухой массы составила 1,66 ц/га, однако, уменьшения нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2, с помощью ротационного выпаса, позволило получить урожайность сухой массы на уровне 2,63-3,17 ц/га (Таблица 4).

Таблица 4 – Оценка кормовой продуктивности и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов полупустынной зоны ЗКО при их ротационном использовании, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейурдинского района

Показатели	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища - поля 1	Ротационные пастбища - поля 2
Сбор зеленой массы, ц/га	4,12	7,05	8,55
Выход сухой массы, ц/га	1,66	2,63	3,17
Сбор кормовых единиц, ц/га	0,60	1,27	1,66
Сбор переваримого протеина, ц/га	0,04	0,14	0,18
Обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином, г	59	107	109
Сбор обменной энергии, ГДж/га	0,94	1,81	2,32

По показателям сбора кормовых единиц и переваримого протеина лучшие результаты были получены в варианте – ротационные пастбища – поля 2 и составили 1,66 ц/га и 0,18 ц/га соответственно, следовательно, обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином (109г), была также выше чем в других вариантах.

На ротационных пастбищах – поля 1 показатели сбора кормовых единиц и сбора переваримого протеина были на 0,39 ц/га и 0,04 ц/га ниже по сравнению с показателями в третьем варианте исследований. Соответственно, обеспеченность кормовых единиц протеином была также ниже и составила 107г.

На пастбищах контрольного варианта с интенсивным выпасом сельскохозяйственных животных результаты анализа сбора кормовых единиц, сбора переваримого протеина и обеспеченности кормовых единиц протеином были ожидаемо самые низкие, и составили 0,60 ц/га, 0,04 ц/га и 59г соответственно.

По сбору обменной энергии самые низкие показатели были также зафиксированы

на пастбищах интенсивного выпаса, тогда как, использование ротационного выпаса на пастбищах поля 1 и поля 2 позволило повысить энергоценность данных участков. Таким образом, на пастбищах контрольного варианта с использованием интенсивного выпаса сбор кормовых единиц составил 0,94 ц/га, это на 0,87 ц/га и 1,38 ц/га меньше чем пастбищах поля 1 и поля 2. Исследованиями установлены влияние способа использования пастбищ на агрофизические и агрохимические показатели пастбищ полу-пустынной зоны Западно-Казахстанской области. В таблице 5 отражены агрохимические и агрофизические показатели почвы в слое 0,30см в зависимости от способов использования пастбищ.

Таблица 5 – Агрохимические и агрофизические показатели слоя 0-30 см светло-каштановых почв пастбищ полупустынной зоны ЗКО при их ротационном использовании, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейординского района ЗКО

Показатели	Эталон (контроль)	Виды пастбищ и номера полей		
		Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротацион-ные пастбища поля 1	Ротацион-ные пастбища поля 2
Гумус,%	1,29	0,82	1,20	1,24
Запас гумуса, т/га	47,21	34,44	45,00	45,76
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)	-	-27,05 (2)	4,68 (0)	-3,07 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	1,07	0,64	0,90	0,95
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	14,53	15,75	15,20	15,15
Обменный натрий, мг.экв/100г	1,29	1,67	1,42	1,39
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований,%	8,88	10,60	9,34	9,17
Степень солонцеватости	Слабо-солонцеватые	Средне-солонцеватые	Слабо-солонцеватые	Слабо-солонцеватые
Плотность, г/см ³	1,22	1,40	1,25	1,23
Увеличение плотности,% (степень деградации)	-	+14,75 (3)	+2,46 (0)	+ 0,82 (0)
Содержание агрономически ценных структурных агрегатов, %	75,05	52,91	66,45	67,79
Градация оценки	Отличная	Удовлетворительная	Хорошая	Хорошая
Коэффициент структурности	3,14	1,27	2,03	2,16
Градация оценки	Хорошая	Удовлетворительная	Хорошая	Хорошая

Согласно результатам анализов содержание гумуса на эталонном участке составляет 1,29%, при запасах гумуса в слое 0-30 см - 47,21 т/га. При использовании интенсивного выпаса содержание и запасы гумуса значительно уменьшились и составили 0,82% и 34,44 т/га соответственно. Ротационное использование пастбищ оказало незначительное влияние на данные показатели по сравнению с эталонным участком, так содержание гумуса на пастбищах поля 1 уменьшилось на 0,09%, а на пастбищах - поля 2 на 0,05%. Запасы гумуса в данных дух вариантах составили 45,00т/га и 45,76т/га соответственно. Таким образом, разница в содержании гумуса на пастбищах интенсивного выпаса с эталонным участком соответствует 2 степени деградации, тогда, как минимальное снижение содержания гумуса на ротационных пастбищах отражает отсутствие деградации пастбищ по этому показателю.

Способ выпаса животных на пастбищах также оказал влияние на содержание в

почве подвижного фосфора. На пастбищах с интенсивным выпасом животных содержание подвижного фосфора было 0,64 мг/100г, что на 0,43 мг/100г меньше, чем на эталонном участке. Разница содержания фосфора на ротационных пастбищах поля 1 и поля 2 с эталонным участком составила 0,17 мг/100г и 0,12 мг/100г.

Использование ротационного выпаса животных на пастбищах поля 1 и поля 2 данных исследований способствовало незначительному увеличению содержания обменных оснований и обменного натрия в почве. Так, содержание обменных оснований и обменного натрия на пастбищах поля 1 составили – 15,20 мг.экв/100г и 1,42 мг.экв/100г, на пастбищах поля 2-15,15 мг.экв/100г и 1,39 мг.экв/100г соответственно, тогда как на эталонном участке, со слабосолонцеватой степенью почвы, содержание обменных оснований было – 14,53 мг.экв/100г, а обменного натрия – 1,29 мг.экв/100г. Данная разница в содержании обменных оснований и обменного натрия никак не повлияла на изменение степени солонцеватости. В то же время, использование интенсивного выпаса животных в контрольном варианте способствовало изменению степени солонцеватости со слабосолонцеватой до среднесолонцеватой. На пастбищах контрольного варианта содержание обменных оснований было зафиксировано на уровне 15,75 мг.экв/100г, а обменного натрия – 1,67 мг.экв/100г.

Показатели плотности почвы также подверглись изменениям в зависимости от способа выпаса сельскохозяйственных животных. При плотности почвы 1,22 г/см³ на эталонном участке, использование интенсивного выпаса в контрольном варианте исследований привело к увеличению плотности на 14,75%, составив 1,40 г/см³, что соответствует 3 степени деградации. На 2,46% и 0,82% увеличилась плотность почвы при использовании ротационного способа на пастбищах поля 1 и поля 2, данные изменения показывают отсутствие деградации почвы.

Содержание агрономически ценных структурных агрегатов на эталонном участке составляло 75,05%, что соответствует степени градации - «отлично», коэффициент структурности составлял – 3,14, соответствующий оценке «хорошо». На пастбищах контрольного варианта с использованием интенсивного выпаса содержание агрономически ценных структурных агрегатов уменьшилось до 52,91%, следовательно коэффициент структурности снизился до 1,27 данные показатели соответствуют оценке «удовлетворительно». Ротационное использование пастбищ также повлияло на содержание агрономически ценных структурных агрегатов, однако в отличие от контрольного варианта, степень градации на пастбищах поля 1 и поля 2 была - «хорошая», и составляло 66,45% и 67,79% соответственно. При этом коэффициент структурности на ротационных пастбищах поля 1 составил 2,03, а на пастбищах поля 2-2,06, соответствуя в обоих вариантах оценке «хорошо» также, как и на эталонном участке.

Заключение. Использование ротационного выпаса с.х. животных при использовании пастбищных угодий по сравнению с интенсивным выпасом благоприятно влияет на продуктивность, состояние их растительного покрова и на агрохимические и агрофизические показатели почвы. Данный способ использования пастбищ можно рекомендовать сельхозтоваропроизводителям в целях недопущения деградации и повышения продуктивности пастбищных угодий.

Литература:

[1] **Алимаев, И.** Как нам развивать отгонное животноводство. URL: <https://agrosektor.kz/livestock/kak-nam-razvivat-otgonnoe-zhivotnovodstvo.html>

[2] Деградация земель в Казахстане: фактор природный и человеческий. URL: <https://www.rimneurasia.org/news--2019-11-07--degradacija-zemel-v-kazahstane-faktor-prirodnyj-i-chelovecheskij>

[3] **Liu, Y., Zha, Y., Gao, J., Ni, S.** Assessment of grassland degradation near Lake Qinghai, West China, using Landsat TM and in situ reflectance spectra data. International Journal of Remote

Sensing, 2004, 25. 4177-4189.

[4] Закон Республики Казахстан «О пастбищах» от 20 февраля 2017 года № 47-VI ЗРК. 2017. URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32598330

[5] **Howery, L.D.**, Bailey, D.W., Ruyle, G.B., Renken, W.J. Cattle use visual cues to track food locations. *Applied Animal Behaviour Science*, 2000, 67. 1-14. URL: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00118-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00118-5)

[6] **Nasiyev, B.**, Tulegenova, D., Zhanatalapov, N., Bekkaliev, A., Bekkalieva, A. Specific Features of the Vegetative and Soil Cover Dynamics in the Semiarid Pasture Ecosystems Influenced By Grazing. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Sciences*, 2016, 7(4). 2465-2473.

[7] **Qasim, S.H.**, Gull, S.H., Hussain, M.S.H., Hussain, F., Ahmad, S., Islam, M., Rehman, G., Yagjob, M., Qasim, S.S.H. Influence of grazing enclosure on vegetation biomass and soil. *International Soil and Water Conservation Research*, 2017, 5. 62-68. URL: <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2017.01.004>

[8] **Clewell, A.F.**, Aronson, J. Motivations for the restoration of ecosystems. *Conservation Biology*, 2006, 20. 420-428.

[9] **Gary, S.K.** Do Differences in Livestock Management Practices Influence Environmental Impacts? *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2020, 16. URL: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00141>

[10] **Havstad, K.M.**, Herrick J.E.. Long-term ecological monitoring. *Arid Land Research and Management*, 2003, 17. 389-400.

[11] **Domingo, J.M.P.**, Eugenia, M.P.Y., David, P.B., William, B.B., Scott, A.B. Season-long, mixed stocking of a cool-temperate pasture. *Grassland Science*. 2021, 67. 12-23. URL: <https://doi.org/10.1111/grs.12281>

[12] **Cuchillo, H.M.**, Wrage-Monnig, N., Isselstein, J. Forage selectivity of co-grazing cattle and sheep on swards differing in plant diversity. *Grass and Forage Science*, 2017, 73. 320-329.

[13] **Lita, P.**, Buttolph, D., Layne, C. Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system. *Journal of Applied Ecology*, 2004, 41. 664-674.

[14] **Rotich, H.K.** Influence of grazing management practices on vegetation composition, soil organic carbon and greenhouse gas emissions in semi arid grasslands of Makueni County, Kenya. *Master of Science in Range Management*, 2018, 1. 75-78. URL: <http://hdl.handle.net/11295/104236>

[15] **Yuping, R.**, Fei, Y., Lei, M. Effectiveness of enclosures for restoring soils and vegetation degraded by overgrazing in the Junggar Basin, China. *Grassland Science*, 2014, 60. 118-124.

[16] **Mouldi, G.**, Bob, P., Belgacem, H. Assessment of vegetation response to grazing management in arid rangelands of southern Tunisia. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 2015, 11. 106-113.

[17] **Ипатов, В.С.**, Мирин, Д.М. Описание фитоценоза: Методические рекомендации. Учебно-методическое пособие. СПб, 2008. 71.

[18] **Gabdulov, M.A.**, Vyurkov, V.V, Archipkin, V.G. Methods of field and laboratory research. *Uralsk: WKATU Zhangir Khan*, 2018. 41–50.

[19] Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 апреля 2017 года № 185. Об утверждении Методики проведения мероприятий по борьбе с деградацией и опустыниванием пастбищ, в том числе аридных [Электронный ресурс], 2017. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700015128>

References:

[1] **Alimaev, I.** Kak nam razvivat' otgonnoe zhitovnovodstvo. URL: <https://agrosektor.kz/livestock/kak-nam-razvivat-otgonnoe-zhitovnovodstvo.html>

[2] Degradaciya zemel' v Kazahstane: faktor prirodnyj i chelovecheskij. URL: <https://www.ritimeurasia.org/news--2019-11-07--degradaciya-zemel-v-kazahstane-faktor-prirodnyj-i-chelovecheskij>

[3] **Liu, Y.**, Zha, Y., Gao, J., Ni, S. Assessment of grassland degradation near Lake Qinghai, West China, using Landsat TM and in situ reflectance spectra data. *International Journal of Remote Sensing*, 2004, 25. 4177-4189.

[4] Закон Республики Казахстан «О пастбищах» от 20 февраля 2017 года № 47-VI ЗРК, 2017. URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32598330

[5] **Howery, L.D.**, Bailey, D.W., Ruyle, G.B., Renken, W.J. Cattle use visual cues to track food locations. *Applied Animal Behaviour Science*, 2000, 67. 1-14. URL: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00118-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00118-5)

[6] **Nasiyev, B.**, Tulegenova, D., Zhanatalapov, N., Bekkaliev. A., Bekkalieva. A. Specific Features of the Vegetative and Soil Cover Dynamics in the Semiarid Pasture Ecosystems Influenced By Grazing. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Sciences*, 2016, 7(4). 2465-2473.

[7] **Qasim, S.H.**, Gull, S.H., Hussain, M.S.H., Hussain, F., Ahmad, S., Islam, M., Rehman, G., Yaggob, M., Qasim, S.S.H. Influence of grazing exclosure on vegetation biomass and soil. *International Soil and Water Conservation Research*, 2017, 5. 62-68. URL: <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2017.01.004>

[8] **Clewell, A.F.**, Aronson, J. Motivations for the restoration of ecosystems. *Conservation Biology*, 2006, 20. 420-428.

[9] **Gary, S.K.** Do Differences in Livestock Management Practices Influence Environmental Impacts? *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2020, 16. URL: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00141>

[10] **Havstad, K.M.**, Herrick J.E.. Long-term ecological monitoring. *Arid Land Research and Management*, 2003, 17. 389-400.

[11] **Domingo, J.M.P.**, Eugenia, M.P.Y., David, P.B., William, B.B., Scott, A.B. Season-long, mixed stocking of a cool-temperate pasture. *Grassland Science*, 2021, 67. 12-23. URL: <https://doi.org/10.1111/grs.12281>

[12] **Cuchillo, H.M.**, Wrage-Monnig, N., Isselstein, J. Forage selectivity of co-grazing cattle and sheep on swards differing in plant diversity. *Grass and Forage Science*, 2017, 73. 320-329.

[13] **Lita, P.**, Buttolph, D., Layne, C. Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system. *Journal of Applied Ecology*, 2004, 41. 664-674.

[14] **Rotich, H.K.** Influence of grazing management practices on vegetation composition, soil organic carbon and greenhouse gas emissions in semi arid grasslands of Makueni County, Kenya. *Master of Science in Range Management*, 2018, 1. 75-78. URL: <http://hdl.handle.net/11295/104236>

[15] **Yuping, R.**, Fei, Y., Lei, M. Effectiveness of exclosures for restoring soils and vegetation degraded by overgrazing in the Junggar Basin, China. *Grassland Science*, 2014, 60. 118-124.

[16] **Mouldi, G.**, Bob, P., Belgacem, H. Assessment of vegetation response to grazing management in arid rangelands of southern Tunisia. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 2015, 11. 106-113.

[17] **Ipatov, V.S.**, Mirin, D.M. Opisanie fitocenoza: Metodicheskie rekomendacii. Uchebno-metodicheskoe posobie. SPb, 2008. 71.

[18] **Gabdulov, M.A.**, Vyurkov, V.V, Archipkin, V.G. Methods of field and laboratory research. Uralsk: WKATU Zhangir Khan, 2018. 41–50.

[19] Prikaz Ministra sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan ot 27 aprelya 2017 goda № 185. Ob utverzhenii Metodiki provedeniya meropriyatij po bor'be s degradaciej i opustynivaniem pastbishch, v tom chisle aridnyh [Elektronnyj resurs], 2017. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700015128>

STUDY OF ROTATIONAL PASTURES IN THE SEMI-DESERT ZONE OF WESTERN KAZAKHSTAN

Nasiyev B.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Khiyasov M.G., master of agricultural sciences, doctoral student

Zhanatalapov N.Zh., PhD

Bekkaliev A.K., PhD

*Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian - Technical University
Uralsk city, Kazakhstan*

Annotation. At the moment, in the context of diversification of agriculture in the Republic of Kazakhstan, the pace of development of animal husbandry, as one of the priority areas of the economy, is increasing. Animal husbandry is the main long-term priority for the development of the agro-industrial complex of Kazakhstan. About 45% of the total gross agricultural output produced in Kazakhstan is accounted for by animal husbandry. However, with the great potential for the development of animal husbandry, there are problems hindering the development of the industry. In this regard, it is necessary to improve the efficiency of work in the field of animal husbandry, as well as eliminate problems in the feed production system by applying new technologies for the restoration and rational use of pasture lands. In

this regard, studies were conducted, the purpose of which was to study the influence of different grazing intensity, pasture use methods on the productivity of their vegetation cover and the state of the soil cover. The research was carried out in the West Kazakhstan region, on the territory of the Bokeyordinsky district, on the pastures of the Miras peasant farm. Records and observations of the state of vegetation and soil cover of pastures were carried out using modern methodological recommendations. The studies examined different ways of grazing animals and their impact on the state of vegetation and soil of pastures. According to the results of the research, it was concluded that the rotational grazing of agricultural animals reduce the load on pastures and, thus, increase their productivity, which directly affects the economic benefits of animal husbandry.

Keywords: rotary pastures, rational use, intensive grazing, vegetation, soil cover, pasture productivity.

БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА РОТАЦИЯЛЫҚ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Насиев Б.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі

Хиясов М.Г., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант
Жаңаталапов Н.Ж., PhD
Бекқалиев А.Қ., PhD

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті
Орал қ., Қазақстан*

Андатпа. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығын әртараптандыру жағдайында экономиканың басым бағыттарының бірі ретінде мал шаруашылығының дамуы қарқыны өсуде. Мал шаруашылығы Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың негізгі ұзақ мерзімді басымдығы болып табылады. Қазақстанда өндірілетін ауыл шаруашылығының жалпы өнімінің шамамен 45% - ы мал шаруашылығына тиесілі. Алайда, мал шаруашылығын дамытудың үлкен әлеуетімен саланың дамуын тежейтін мәселелер бар. Осыған байланысты мал шаруашылығы саласының тиімділігін жақсарту, сондай-ақ жайылымдық жерлерді қалпына келтіру мен ұтымды пайдаланудың жаңа технологияларын қолдана отырып, жемшөп өндіру жүйесіндегі мәселелерді жою қажет. Осыған байланысты жайылымдарға зерттеу жүргізілді, оның мақсаты жайылымның әр түрлі қарқындылықта пайдаланудың оның өсімдік және топырақ жамылғысының өнімділік көрсеткіштеріне әсерін зерттеу болды. Зерттеулер Батыс Қазақстан облысында Бөкей ордасы ауданының аумағында "Мирас" шаруа қожалығының жайылымдарында жүргізілді. Жайылымдардың өсімдік жамылғысы мен топырақ жамылғысының жай-күйін есепке алу және бақылау заманауи әдістемелік ұсынымдарды пайдалана отырып жүргізілді. Зерттеулерде ауыл шаруашылық жануарларын жаюдың әртүрлі тәсілдерінің жайылым өсімдіктері мен топырақ жағдайына әсері анықталды. Зерттеу қорытындысы бойынша ауыл шаруашылық жануарларын айналмалы жайылымдарда жаю тиімділігі туралы қорытынды жасалды. Бұл жағдайда ауыл шаруашылық жануарларының жайылымдарға түсетін жүктеме азаяды және жайылымдардың өнімділігі артады, бұл мал шаруашылығының экономикалық пайдасына тікелей әсер етеді.

Тірек сөздер: айналмалы жайылымдар, ұтымды пайдалану, қарқынды жайылымдар, өсімдіктер, топырақ жамылғысы, жайылымдардың өнімділігі.

SCREENING FOR DROUGHT RESISTANCE IN SPRING SOFT WHEAT FROM VARIOUS GEOGRAPHICAL ORIGINS BY SEED GERMINATION IN SUCROSE SOLUTIONS WITH DIFFERENT OSMOTIC PRESSURE AND ASSESSMENT OF THEIR ADAPTABILITY TO THE ACUTELY DRY CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN

Kalybekova Zh.T.¹, master of natural sciences
zhanarkalybekova@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2606-2966>

Adrian Goodman.², Doctor of Philosophy
agoodman@lincoln.ac.uk <https://orcid.org/0000-0001-7913-9862>

Zuev E.V.³, Candidate of Agricultural Sciences
ezuev@vir.nw.ru <https://orcid.org/0000-0001-9259-4384>

Tsygankov V.I.⁴, Candidate of Agricultural Sciences
zigan60@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-3625-3888>

Tsygankov A.V.⁵, master's student
mirestone@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1782-962X>

Kozhabergenova A.B.¹, master of natural sciences
asstra.k@mail.ru

¹*Baishev University, Aktobe city, Kazakhstan*

²*University of Lincoln, Lincoln city, Lincolnshire, Great Britain*

³*Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov, St. Petersburg city, Russia*

⁴*«Aktobe Agricultural Experimental Station» LLP Aktobe, Aktobe city, Kazakhstan*

⁵*Orenburg State Agrarian University Orenburg, Orenburg city, Russia*

Annotation. This article reports the results of laboratory studies on the germination of seeds of varieties and samples of spring soft wheat of various geographical origins in sucrose solutions with different osmotic pressure. We used 175 samples and varieties of spring soft wheat from the collection of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov (St. Petersburg, Russia) and selection from the Aktobe Agricultural Experimental Station. Seeds of 112 varieties and samples were germinated in sucrose solutions at both 16 atm and 18 atm and were characterized for drought resistance. There were 6 “weakly resistant” varieties, where the proportion of sprouted seeds ranged from 20 to 38%; 3 “medium-resistant” varieties – where 50 to 59% of seeds sprouted; 15 samples with above-average resistance – where the proportion of germinated seeds ranged from 60 to 80% and 88 “highly resistant” samples where 81 to 100% of seeds sprouted in sucrose. Data from laboratory experiments are also confirmed by field observations and assessments from 2017 to 2019. 2019 was characterized by severe combined drought. During this period, the varieties allocated to the “highly resistant” group were characterized by a short growing season, long ear length and high values for the number of grains, number of spikelets, weight of 1000 grains and yield (in g/m²). The listed “highly resistant” varieties can be recommended as promising sources of adaptability and drought resistance for the purposes of breeding spring soft wheat in Western Kazakhstan.

Keywords: drought, drought-resistant variety, osmotic pressure, sucrose solution, seed germination

Introduction. Wheat is one of the main grain crops in many countries. Most of the world's wheat area is located in dry regions where drought is common. Global climate change is also contributing to this phenomenon. Drought is the most complex and destructive abiotic stressor that has accompanied the entire history of agriculture. According to the time of onset and duration, drought can be short-term (at the beginning, middle or end of the growing season) and long-term (during the entire growing season), of varying degrees of intensity. This phenomenon is not just water deficiency, but a complex combination of water deficiency, temperature stress, dry air (“dry winds”), soil salinity and other abiotic and biotic factors [1].

Drought reduces the average yield of many crops by more than 50% [2]. According to

Egorov et al. [3], most of the crops occupied by grain crops are located in areas of high risk of drought and therefore breeders need to determine the drought resistance of new breeding lines and varieties. Traits that influence drought resistance either contribute to the supply of water to plants or increase the economy of its consumption, due to the properties of the epidermis and the ability to withstand dehydration. Drought resistance of a variety is a genetically inherited trait that is realized only under the influence of stress of sufficient intensity, therefore, to build breeding programs, it is very important to study not only the response of the variety to stress, but also its ability to withstand dehydration [4].

Plant adaptation to drought includes various physiological mechanisms of drought “drought evasion” and actual tolerance to water deficiency [5]. Very often, drought is combined with heat and many other unfavorable factors, which makes it very difficult to isolate the effect of water deficiency. Under such conditions, drought tolerance of a variety is usually judged by grain yield [6]. Water deficiency can limit the yield at different stages of the growing season which can affect the production of normal seedling density, the formation of a continuous canopy and growth, flowering and fertilization, the formation and filling of grain. A single gene has not been identified that would provide tolerance to all types of drought [7].

Seed viability index and shoot length are among the most sensitive to drought, followed by root length and coleoptile length [8]. The works of Bogdan and Zagdanska [9], Koobaz et al. [10] indicate that seedlings of spring wheat varieties are able to tolerate severe drought until the fourth day after imbibition, but this ability is not the same for all wheat genotypes.

Germinating seeds and plant seedlings are sensitive to environmental influences and sensitive to water deficiency. Lack of soil moisture during the phase of germination, tillering, grain formation and filling slows down the processes of morphogenesis and reduces yield. Assessing the relative drought resistance of varieties by germinating seeds in a solution with high osmotic pressure makes it possible to identify samples with high water absorption capacity [11].

One of the indirect indicators for mass assessment of relative drought resistance is the method of germinating wheat seeds in a solution of osmotic agents that simulate moisture deficiency. The ability of seeds to germinate under these conditions reflects, on the one hand, the hereditary ability to germinate with a relatively smaller amount of water, on the other hand, the presence of high a high absorption capacity, ensuring rapid absorption of the required amount of water [12]. The high absorption capacity of seeds determines not only better germination when there is a lack of moisture, but also the formation of a more powerful root system, which is important for the further life of the plant [13].

To speed up the selection process, indirect assessments of drought resistance using laboratory methods have recently been used. At the same time, some authors have recorded the number of stomata per unit leaf area and their size as a criterion for drought resistance; others, the ability of plants to tolerate wilting. A method has been developed for assessing drought resistance by the ability of seeds to germinate in concentrated sucrose solutions and by the absorption of water by seeds from solutions with high osmotic pressure [14]. The advantages of this method are the ability to process a large amount of material throughout the year, regardless of prevailing weather conditions, its simplicity and availability, which does not require special equipment, as well as it is less labor intensive compared to other methods for determining drought resistance [14].

The purpose of this study is to identify drought-resistant samples of spring soft wheat of various geographical origins, by testing the seeds' ability to germinate in sucrose solutions with different osmotic pressures (16 and 18 atm).

Material and research methods. Germination tests were performed on 175 samples of spring soft wheat (*Triticum aestivum*), selected from local varieties and selection lines, of which 156 were from the VIR collection and 19 were varieties selected by the Aktobe Agricultural Experimental Station (AAES). The sample contains varieties from contrasting climatic regions (Figure 1). Samples from 36 countries are presented, the largest groups from Russia - 44 samples, Kazakhstan - 29 samples, Pakistan - 11 samples, Sweden - 10 samples.

The breeding variety Aktobe 39(k-64392) served as the standard. Drought-resistant samples were selected from the VIR collection, identified according to this trait in the conditions of the Aral experimental station named after N.I. Vavilov (Shalkar settlement, Aktobe region of the Republic of Kazakhstan), Kazakh stronghold of All-Russian Research Institute of Plant Growing (ARRIPG, Almaty, RK), Kinelsky stronghold of ARRIPG (Samara region of the Russian Federation), Central Asian branch of ARRIPG (Tashkent region of the Republic of Uzbekistan), Ekaterininsk experimental station - branch of ARRIPG (RF), ICARDA (Syria), etc.

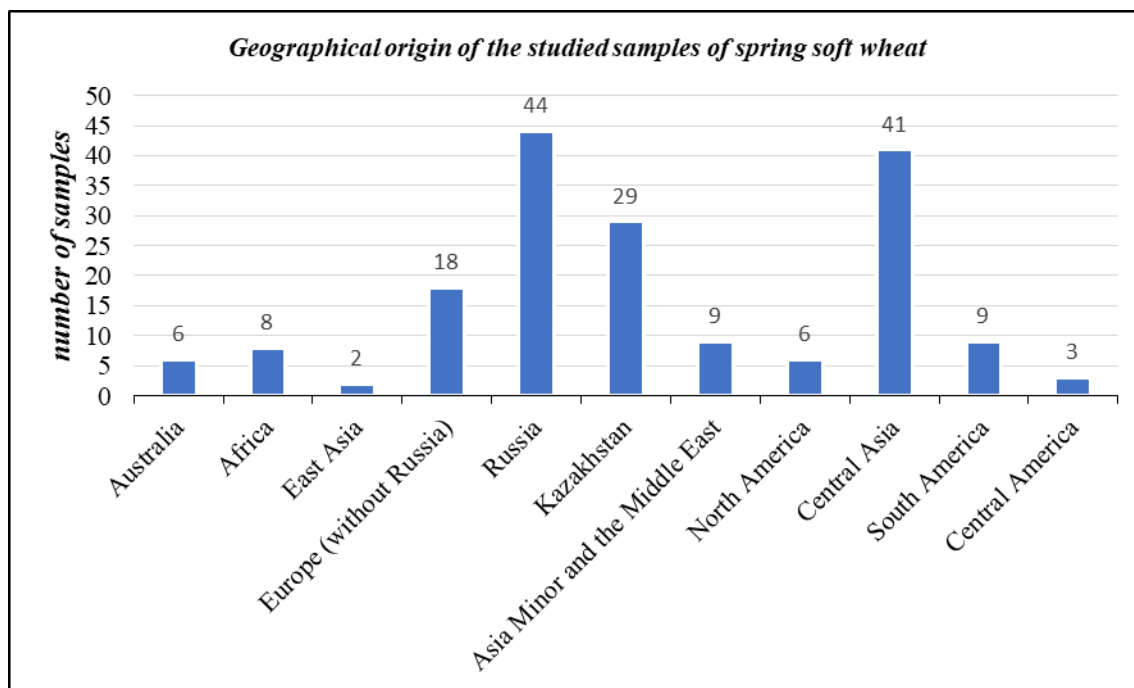


Figure 1 – Geographical origin of spring bread wheat samples included in laboratory and field experiments

Field experiments (2017-2019) were carried out on experimental plots of the department of selection and primary seed production of «Aktobe Agricultural Experimental Station» («AAES» LLP, laboratory studies were carried out in the department of physiology of the VIGRR named after N.I. Vavilova.

Our studies used an indirect method for assessing the drought resistance of spring bread wheat plants based on the ability of seeds to germinate in sucrose solutions with different osmotic pressures. The sucrose solution simulates water deficiency. Therefore, the seed samples capable of germinating at high osmotic pressures in this experiment may well be drought-resistant under natural field conditions [15].

For the experiment, healthy, normally developed seeds were selected, placed in gauze bags and soaked in a 1% KMnO_4 solution for 3-5 minutes to surface sterilise them before testing germination. After this, the seeds were washed with water, lightly dried on paper and 50 seeds were placed on filter paper in sterilised petri dishes. Three 5 ml treatments were applied to separate petri dishes; two concentrations of sucrose solution with different osmotic pressures (Table 1) replicated three times, and a distilled water control.

Samples were placed in an incubator for 5 days at a temperature of 20-21°C, and then the sprouted seeds were counted. The percentage of germination was determined by the number of seeds that produced a radicle of the shortest length. The determination was carried out in triplicate

Table 1 – Concentration of sucrose solutions and their osmotic pressure

Osmotic pressure of sucrose, atm	Concentration of sucrose solution, %
16	17,6
18	19,2

The percentage germination relative to the control was calculated using the following formula:

$$P = (a/b) \times 100\%, \text{ when}$$

P - is the percentage of sprouted seeds,

a - is the average number of seeds sprouted in a sucrose solution of a certain concentration and

b is the average number of seeds sprouted in water.

The higher the percentage of seed germination in a sucrose solution, the more drought-resistant the sample. The samples were ranked into the following 'drought resistance' groups based on germination in the different concentrations of sucrose solution: unstable - 0-20% of seeds germinate, weakly resistant - 21-40% germination, moderately resistant - 41-60% germination, with above average resistance - 61-80% germination, highly resistant - 81-100% germination [16].

Results: There was a diverse varietal response in seed germination rates between different conditions of water deficiency created by a sucrose solution. When germinating seeds in a sucrose solution at an osmotic pressure of 16 atm., the minimum rate of germinated seeds was 28% and at 18 atm. it was 19%. At the same time, the average germinated value was 83% at 16 atm. and 75% at 18 atm., respectively.

It should be noted that some samples germinated at 16 atm. had a high proportion of germinated seeds, but when germinated at 18 atm. these same samples were distinguished by low or low rates of germinated seeds. Accordingly, such samples (Table 2) in acute drought situations may suffer from the effects of water stress

Table 2 – Samples of spring bread wheat of various geographical origins, distinguished by different indicators when germinated in solutions

Catalog sample number	Name	A country	Percentage of seed germination in sucrose solutions at	
			16 atm.	18 atm.
47250	Cinquentenario	Brazil	47,6	19,0
65870	-	Lebanon	61,0	35,6
44591	Pannier	Australia	62,7	32,2
66015	Altajskaya Stepnaya	Russia, Altai region	72,0	32,0
31867	-	Tajikistan	76,7	35,0
36318	-	Turkmenistan	64,1	48,7
25761	-	Kyrgyzstan	64,9	49,1
31779	-	Tajikistan	71,7	43,4
52316	WW 16617	Sweden	87,8	53,1
61193	Ishimskaya 90	Kazakhstan	97,1	60,0
<i>Arithmetic mean and error of the mean, M±m</i>			<i>70,56±4,24</i>	<i>40,81±3,66</i>
<i>Standard deviation, σ</i>			<i>13,4</i>	<i>11,6</i>
<i>Coefficient of variation, Cv, %</i>			<i>19,0</i>	<i>28,42</i>
<i>Accuracy of experiment, P, %</i>			<i>6,0</i>	<i>8,98</i>

Conversely, as a result of the study, samples were found that behaved stably when germinating in sucrose solutions with different osmotic pressures. For example, 6 samples based

on the results of seed germination in sucrose solutions at a pressure of 16 atm and 18 atm. were classified as “weakly resistant” (Table 3), since the percentage of seed germination ranged from 20 to 38%.

Table 3 – “Weakly resistant” samples of spring soft wheat of various geographical origins

Catalog sample number	Name	A country	Percentage of seed germination in sucrose solutions at	
			16 atm	18 atm
44598	Ridley	Australia	28,0	20,0
64467	Baganskaya 93	Russia, Novosibirsk region.	29,5	27,3
45186	Kenya Hunter	Kenya	34,1	25,0
29677	-	Tajikistan	36,8	22,1
41889	Bage	Brazil	38,0	30,0
66222	-	Pakistan	40	26,7
<i>Arithmetic mean and error of the mean, $M \pm m$</i>			<i>34,4 ± 1,79</i>	<i>25,18 ± 1,36</i>
<i>Standard deviation, σ</i>			<i>4,38</i>	<i>3,32</i>
<i>Coefficient of variation, C_v, %</i>				<i>13,21</i>
<i>Accuracy of experiment, P, %</i>			<i>5,20</i>	<i>5,39</i>

Seeds of samples from India, USA and Afghanistan during seed germination in sucrose solutions at both 16 and 18 atm. were characterized as “moderately resistant” (Table 4), so the percentage of seed germination in sucrose solutions ranged from 50 to 59%.

Table 4 – “Medium-resistant” samples based on the results of seed germination in sucrose solutions with different osmotic pressure

Catalog sample number	Name	A country	Percentage of seed germination in sucrose solutions at	
			16 atm	18 atm
65867	-	India	57,9	50,0
38412	Mida	USA	58,2	52,7
12616	-	Afghanistan	59,3	53,7
<i>Arithmetic mean and error of the mean, $M \pm m$</i>			<i>58,47 ± 0,35</i>	<i>52,13 ± 0,90</i>
<i>Standard deviation, σ</i>			<i>0,60</i>	<i>1,56</i>
<i>Coefficient of variation, C_v, %</i>			<i>1,03</i>	<i>3,0</i>
<i>Accuracy of experiment, P, %</i>			<i>0,59</i>	<i>1,73</i>

15 samples are resistant to germination in sucrose solutions at 16 and 18 atm. was above average and the proportion of sprouted seeds ranged from 60 to 80% (Table 5).

Table 5 – Samples whose resistance to germination in sucrose is above average

Catalog sample number	Name	A country	Percentage of seed germination in sucrose solutions at	
			16 atm	18 atm
1	2	3	4	5
52317	WW 16619	Sweden	60,4	62,5
57729	Trapp	France	73,5	69,4
55758	Eritrospermum 1881	Russia, Saratov region.	73,5	73,5
65887	-	Pakistan	74,0	64,0
58322	Omskaya 19	Russia, Omsk region.	74,0	70,0

1	2	3	4	5
39139	-	Turkmenistan	74,4	76,9
35220	-	Türkiye	75,5	73,6
52321	WW 16628	Sweden	75,7	70,3
49248	Omskaya 9	Russia, Omsk region.	77,3	77,3
45185	Fury	Kenya	77,6	65,3
36756	-	Kazakhstan	78,0	72,0
49888	Saratovskaya 49	Russia, Saratov region.	78,0	76,0
45370	Florelle	Morocco	79,2	72,9
45207	Amurskaya 72	Russia, Amur region.	79,6	75,5
64110	Yugo-Vostochnaya 2	Russia, Saratov region.	80,0	70,0
<i>Arithmetic mean and error of the mean, $M\pm m$</i>			<i>75,38±1,18</i>	<i>71,28±1,14</i>
<i>Standard deviation, σ</i>			<i>4,56</i>	<i>4,43</i>
<i>Coefficient of variation, C_v, %</i>			<i>6,05</i>	<i>6,22</i>
<i>Accuracy of experiment, P, %</i>			<i>1,55</i>	<i>1,60</i>

88 samples or 50% were determined as “highly resistant” when germinating seeds in two sucrose solutions of different osmotic pressure (16 and 18 atm.). Table 6 shows the origin of the selected spring bread wheat samples.

Table 6 – Origin of spring bread wheat samples

A country	Total number of samples	The number of “highly resistant” samples from the total number	A country	Total number of samples	The number of “highly resistant” samples from the total number
Austria	1	1	Poland	1	1
Algeria	3	1	Russia	44	28
Afghanistan	5	3	Syria	1	1
Brazil	3	1	USA	3	2
Germany	2	2	Tajikistan	6	1
India	7	2	Turkmenistan	6	3
Kazakhstan	29	16	Türkiye	4	1
Canada	3	1	Uzbekistan	4	4
Kyrgyzstan	2	1	Czechoslovakia (until 1992)	2	2
Mexico	3	2	Chile	2	2
Mongolia	1	1	Sweden	10	1
Oman	2	1	South Africa	1	1
Pakistan	11	9			

Table 5 shows that all samples from Austria, Germany, Poland, Syria, Mongolia, Uzbekistan, Czechoslovakia (until 1992), Chile and South Africa are “highly resistant” for this trait.

Table 7 shows some “highly resistant” samples whose seeds germinated in sucrose with different osmotic pressures.

Laboratory research data is confirmed by field analyzes and high levels of economically valuable traits. The years of experiments (2017-2019) differed in weather conditions.

Table 7 – Some samples from the VIR collection and the AAES selection, allocated to the “highly resistant” group when germinated in sucrose

Catalog sample number	Name	A country	Percentage of seed germination in sucrose solutions at	
			16 atm	18 atm
12400	-	Afghanistan	92,6	85,2
17172	Salamuni	Syria	94,3	88,6
23805	Punjab Tipe 16a	Pakistan	98,3	86,7
25003	Hivinka	Russia, Volgograd region.	98	97,4
35527	Kzyl-Bugdaj	Turkmenistan	89,8	85,7
35792	C. 591	Pakistan	93,3	86,7
36461	-	Russia, Oryol region.	98	97,9
42691	Wczesna Gorzowska	Poland	94,3	92,5
43698	Capega	Germany	90,0	86,5
45151	Oktavia	Czechoslovakia (until 1992)	95	94,9
45161	Sawtana	USA	96,0	92,1
64111	Yugo-Vostochnaya 4	Russia, Saratov region.	95,9	91,8
64559	Stepnaya 15	Kazakhstan, AAES	96,0	92,0
64560	Stepnaya Yubilejnaya	Kazakhstan, AAES	100	100
64997	Voevoda	Russia, Saratov region.	97,9	93,8
65139	Saratovskaya 74	Russia, Saratov region.	95,3	93,0
65453	Ekada 113	Kazakhstan, AAES	96,0	94,0
65892	-	Pakistan	100,0	97,8
66262	Cooley	Oman	96,0	88,8
67135	Stepnaya 1413	Kazakhstan, AAES	100	98
64392	Aktobe 39	Kazakhstan, AAES	95,6	82,2
<i>Arithmetic mean and error of the mean, M±m</i>			<i>95,82±0,61</i>	<i>91,7±1,07</i>
<i>Standard deviation, σ</i>			<i>2,86</i>	<i>4,83</i>
<i>Coefficient of variation, Cv, %</i>			<i>2,93</i>	<i>5,34</i>
<i>Accuracy of experiment, P, %</i>			<i>0,64</i>	<i>1,16</i>

The least favorable growing conditions - the highest temperature, the lowest amount of precipitation and hydrothermal coefficient (HTC) - were in 2019, the most favorable - in 2017 [17] (Table 8).

Table 8 – Brief characteristics of the hydrothermal conditions of the growing seasons in 2017-2019 in total for all forms of spring wheat ripeness (breeding and seed crop rotation; «AAES» LLP)

Meteorological indicators	Years of observation		
	2017	2018	2019
1	2	3	4
Precipitation, mm			
Overall for the growing season, mm	33-35	48-54	31-46
During the period “sprouting – tillering”, mm	8-11	20-23	8
During the period "tillering - heading", mm	5-18	8-17	17-18
During the period " ear emergence - ripening", mm	9-21	14-25	6-21
Average (numerator) and maximum (denominator) air temperature values for interphase periods, °tC			

1	2	3	4
During the period “sprouting – tillering”, °tC	18-18,7 31,9	14,6-15,7 32,2	20,7-21,6 34,0
During the period "tillering - heading", °tC	20,9-22,9 41,0	23,2-24,9 40,0	22,4-22,7 38-41
During the period " ear emergence - ripening", °tC	24,5-25,0 40,0	22,7-25,3 37,5	22,2-23,9 37-41
Values of hydrothermal coefficient (HTC), mm/deg.			
1st half of the growing season (sprouting – heading)	0,178-0,260	0,308-0,371	0,223- 0,280
2nd half of the growing season (ear emergence - ripening)	0,116-0,259	0,175-0,307	0,070- 0,264

The varieties identified in the group as “highly resistant” when germinating seeds in sucrose solutions differed in a number of characteristics, especially in 2019. Below are some examples of varieties and samples, distinguished by the duration of the growing season, the length of the ear, the number of grains in the ear, and the number of grains and yield.

If the average duration of the growing season over 3 years was 77 days, then the varieties Punjab Tipe 16a (c-23805, Pakistan) had the shortest growing season - 71 days, Turtsikum 2447 (c-32842, Russia, Saratov region) - 72 days, Kyz-Rady-Buudai (c-39277, Kyrgyzstan), c-40630 (Uzbekistan) - 72.7 days, Stepnaya 1417 (c-629792, Kazakhstan, AAES) - 73 days.

The duration of the «germination- ear emergence» period in 2019 varied from 41 to 54 days. With a short «germination- ear emergence» period (41 days), varieties stood out - Tulaikovskaya 100 c-64643, Russia, Samara region), Saratovskaya 74 (c-65139, Russia, Saratov region) and Ulyanovskaya 100 (c-65250, Russia, Ulyanovsk region).

The period of “sprouting- ear emergence ” for varieties of Aktobe selection varied from 40 days - Stepnaya Yubileinaya (c-64560 Kazakhstan, AAES) to 43 days - Aktobe 91 (c-62213 Kazakhstan, AAES), Stepnaya 1413 (c-67135), Asar (c -67554 Kazakhstan, AAES).

The average ear length of all varieties and samples in 2017 was 9,12 cm, the median value was 9,13 cm. The difference between the minimum (4.6 cm) and maximum values (13,8 cm) was 9,2 cm. In 2017, the variety Buryatskaya Ostistaya (c-64113, Russia, Buryatia) stood out with a long ear (13,8 cm). The average and median spike length in 2018 were 8.2 cm, the minimum value was 5.7 cm, the maximum was 10.9 cm. The range of variation was 5.2 cm. This year the variety Ulyanovskaya 100 (c -65250 Russia, Ulyanovsk region) stood out with a long ear. The average ear length in 2019 was 7.1 cm, the median value was 7.2 cm. The difference between the minimum (4.4 cm) and maximum values (9.3 cm) was 4.9 cm. (Figure 2).

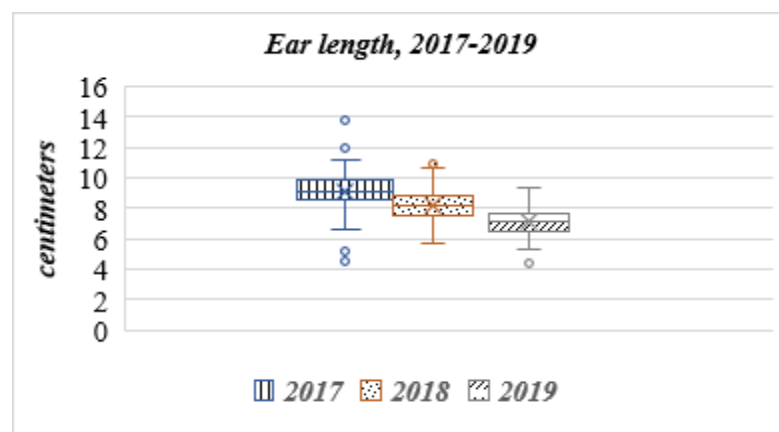


Figure 2 – Coefficient of variation in ear length, 2017-2019, box-and-whisker method

In the dry year of 2019, the Cooley variety (c-66262) from Oman distinguished itself by increasing the ear length by 2,3 cm compared to 2017 (5,3 and 7,3 cm, respectively). The varieties identified in the “highly resistant” group based on the results of germination in sucrose, in 2019 (with an average ear length of 7 cm) were distinguished by their long ears, for example, these varieties are Liniya 2561 (c-58449 Russia, Novosibirsk region) - 9,3cm; c-65891 (Pakistan) – 9,1 cm; c-65879 (Afghanistan) – 8 cm, Ulyanovskaya 100 (c-65250, Ulyanovsk region) – 8,9 cm; Stepnaya 17 (c - 629786, Kazakhstan, AAES) – 8,4 cm; Buryat Ostaya (c-64113, Russia, Buryatia) – 7,9 cm.

A decrease in the «number of spikelets per ear» was observed in 2019 compared to 2017 for all varieties / samples (Figure 3). The average indicator of the trait “number of spikelets per ear” in 2017 was equal to 14.7, the median value was 14.8 pieces, the minimum value of the trait was 11.6 pieces, the maximum was 20.4 pieces in the variety Ulyanovskaya 100 (c-65250 , Russia, Ulyanovsk region). In 2018, the average and median value of this trait in 2018 were equal and amounted to 13 spikelets per ear. The difference between the minimum (9.2) and maximum values (17.2 cm) was 6 spikelets. In 2018, due to drought and the influence of high temperatures and lack of moisture during the formation of generative organs, the variety Yugo-Vostochnaya 4 (c-64111 Russia, Saratov region) stood out for this trait. In the dry year 2019, the mean and median were 14.3 and 14.4, respectively.

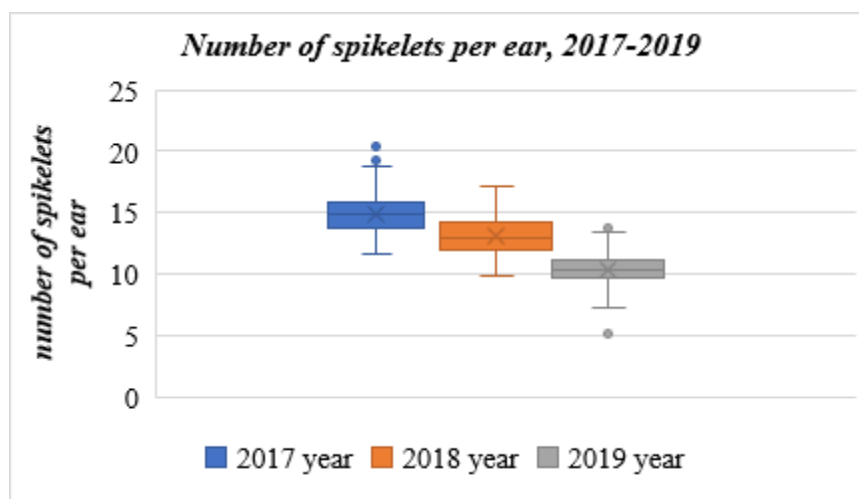


Figure 3 – Coefficient of variation of the trait “number of spikelets per ear”, 2017-2019, box method, (N=175), box-and-whisker method

The minimum value was 5.2 pieces, and the maximum was 13.7 pieces. This year, in terms of the number of spikelets, the following samples stood out: varieties Jogui (c-44889, USA), WW 17239 (c-52325, Sweden) and Buryatskya Ostistaya (c-64113, Russia, Buryatia) 13 pieces each and Liniya 2561 (c-58449 Russia, Novosibirsk region) - 13.4 spikelets.

The average indicator of the “number of grains” trait in 2019 was 14.9 pieces, with a median value of 15.1 grains. The minimum value is 4.8 and the maximum is 27.6 pcs. The following varieties stood out with high grain content: c-65892 (Pakistan) - 28 grains, WW 17239 (c-52325, Sweden) - 27 grains, Tulaikovskaya 100 (c-64643, Samara region) - 24 grains, Liniya 2561 (c -58449 Russia, Novosibirsk region) - 22 grains, Stepnaya 17 (c-629786, Kazakhstan, AAES) - 21 grains, etc.

The average indicator of the trait “weight of 1000 grains” in 2017 was 32.1 grams, with a median value of 31.4. The minimum value of the trait was 19.7 grams, the maximum was 57.4. In 2019, the average weight of 1000 grains and the median value was 25 g, with a minimum of 10.9 grams and a maximum of 36.6 grams. And this year, the following samples distinguished themselves by weight of 1000 grains: c-31875 (Tajikistan) - 36,6 g.;Kyz-Rady-Buudai (c-39277, Kyrgyzstan) – 35 g., Pari 73 (58214, Pakistan) - 32.5 g., c - 40630 (Uzbekistan), c -

65891 for 33 g., Lutescens 1579/-72-8 (c- 52741, Russia, Novosibirsk region) -31g., and Kzyl-Bugday (c-35527 Turkmenistan), c-65879 (Afghanistan) and Rodi Garamseli (c-33609, Pakistan) – 30 g.

2018 was more productive, since 2017 was a leveling year, that is, the germination of seeds of some samples was low or zero (Figure 4).

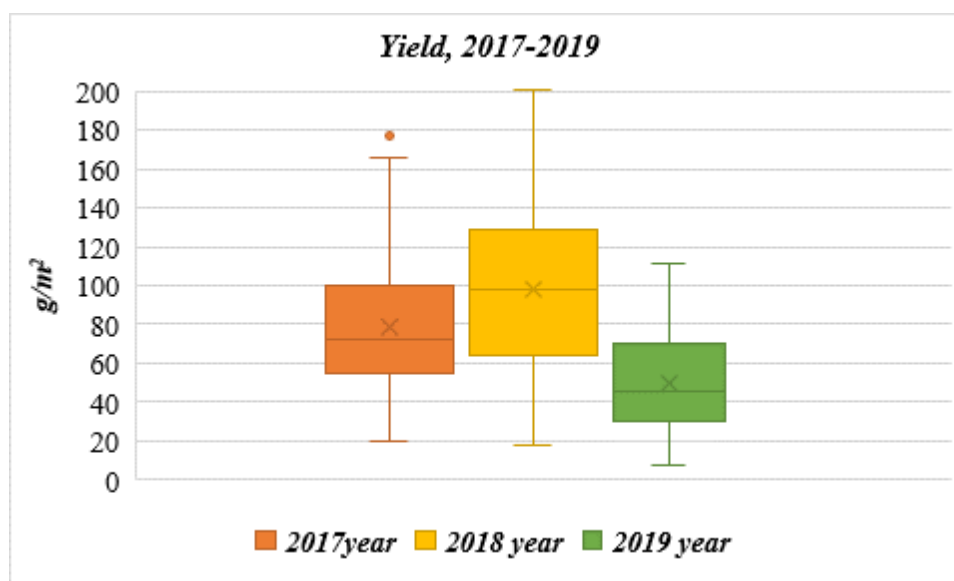


Figure 4 – Coefficient of variation of the trait “ yield ”, 2017-2019, box method, box-and-whisker method

The average yield in 2017 was 79.2 g/m², with a median value of 72.6 g/m². The minimum value of the characteristic was 18 g/m², the maximum - 180 g/m². In 2018, the average yield and median value were 97 and 95 g/m², respectively. In this case, the minimum indicator was 17.5 g/m², and the maximum was 213 g/m². In 2019, under conditions of acute drought, the average yield was 48.8 g/m², the median value was 45 g/m². The minimum yield is 7.2 g/m², the maximum is 111 g/m². Based on this characteristic, the following samples were identified: Stepnaya 50 (k-65824 Kazakhstan, AAES) - 111.5 g/m²., s-65879 (Afghanistan) - 105 g/m², Aktobe 91 (k-62213, Kazakhstan, AAES) - 101 g/m², WW 17239 (k-52325, Sweden) – 99 g/m², Lutescens 158 (k-53307, Russia, Samara region) – 98 g/m², s-40630 (Uzbekistan) – 97.4 g/m².

Thus, varieties and samples of spring soft wheat, which showed a high degree of seed germination in sucrose solutions with high osmotic pressure (as an indirect laboratory method for determining the potential drought resistance of genotypes), in field experiments also demonstrated a high degree of adaptability and drought resistance in extreme hydrothermal gradients of the western region of Kazakhstan .

Conclusions. Germination of seeds of spring soft wheat samples of different geographical origins in a sucrose solution with different osmotic pressure revealed differences between the samples, which made it possible to determine 4 groups according to the degree of drought resistance - “weakly resistant”, “moderately resistant”, “above average resistance” and “highly resistant”. “Non-drought-resistant” varieties based on this trait were not found.

Based on structural analysis, “highly resistant” samples were identified according to various indicators - growing season, ear length, number of spikelets, number of grains, weight of 1000 grains and yield under conditions of a long drought in 2019 in the Aktobe region.

Moreover, some samples were distinguished by several characteristics, for example, Turtsikum 2447 (c-32842, Russia, Saratov region) and Kyz-Rady-Buudai (c-39277, Kyrgyzstan) were distinguished by a short growing season and by the weight of 1000 grains; Tulaikovskaya 100 (c-64643, Samara region) – short period of “sprouting- ear emergence” and based on the “number of grains” trait; Ulyanovskaya 100 (c-65250, Ulyanovsk region) - a short period of

“sprouting- ear emergence” with a long ear; Line 2561 (c-58449 Russia, Novosibirsk region) – long ear and number of grains; WW 17239 (k-52325, Sweden) – number of grains and yield. Most of the varieties, allocated to the “highly resistant” group based on the results of seed germination in sucrose solutions, stood out for one trait in the dry year of 2019.

Varieties bred by Aktobe Agricultural Experimental Station and modern varieties bred by the Russian Federation have also proven themselves to be drought-resistant, not only in the field, but also in the laboratory.

The results of field observations and laboratory analysis in this study show that samples that are “highly resistant” based on the results of seed germination in sucrose solutions can use very small reserves of water in the soil for initial development. These varieties can be recommended as promising sources for use in the selection of spring soft wheat and therefore as sources of adaptability and drought resistance for the purposes of breeding spring soft wheat in Western Kazakhstan.

Acknowledgments. The project has been implemented within the Targeted Financing Program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan under the budget Program 267, BR10765056 «Creation of highly productive varieties and hybrids of grain crops based on the achievements of biotechnology, genetics, physiology, biochemistry of plants for their sustainable production in various soil and climatic zones Kazakhstan».

References:

- [1] **Krupnov, V.A.** Geneticheskaya slozhnost i kontekst–specifichnost priznakov urozhaya pshenicy v zasushlivykh usloviyakh // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii, 2013. – T. 17. – № 3. – s. 524 – 534.
- [2] **Wang, W.X,** Vinocur P, Altman A. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance // *Planta*, 2003. – № 218. – p.1-14.
- [3] **Egorov, Yu.V,** Kirichenko A.V., Zajceva R.I., Komarov N.M. Metod opredeleniya zasuhoustojchivosti zernovykh kultur // *EvrAzijskij Soyuz Uchenykh*, 2019. – № 3 (60). – s.37-41.
- [4] **Yusov, V.S.,** Evdokimov M.G. Kombinacionnaya sposobnost sortov yarovoj tvrdoj pshenicy po prorastaniyu semyan na rastvorah s povyshennym osmoticheskim davleniem // *Rastenievodstvo i selekcii*, 2008. – № 11. – s. 18-21.
- [5] **Des Marais, D.L.,** Juenger T.E. Pleiotropy, plasticity, and the evolution of plant abiotic stress tolerance // *Ann. N.Y. Acad. Sci*, 2010. – № 1206. – p. 56-79. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05703.x.
- [6] **Richards, R.A.,** Rebetzke G.J., Watt M. et al. Breeding for improved water productivity in temperate cereals: phenotyping, quantitative trait loci, markers and the selection environment // *Funct. Plant Biol*, 2010. – V. 37. – p. 85-97. doi.org/10.1071/FP09219
- [7] **Passioura, J.B.** Phenotyping for drought tolerance in grain crops: when is it useful to breeders? // *Functional Plant Biol*, 2012. – V 39. – p. 851-859. doi: 10.1071/FP12079
- [8] **Dhanda, S.S,** Sethi G.S, Behl R.K. Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth. *J. Agron // Crop Sci*, 2004. – 190. – p. 6-12. doi:10.1111/j.1439-037X.2004.00592.x
- [9] **Bogdan, J.,** Zagdanska B.: Alterations in sugar metabolism coincide with a transition of wheat seedlings to dehydration intolerance // *Environ. exp. Bot*, 2009. – № 66. – p. 186-194.
- [10] **Koobaz, P.,** Ghanati F., Hosseini Salekdeh G., Moradi, F., Hadavand H.: Drought tolerance in four-day-old seedlings of a drought-sensitive cultivar of wheat // *J. Plant Nutr*, 2017. – № 40. – p. 574-583. doi.org/10.1080/01904167.2016.1262417
- [11] **Parfenova, E.S.,** Shamova M.G., Nabatova N.A., Psareva E.A. Ocenka odnositelnoj zasuhoustojchivosti sortov ozimoj rzhi sposobom prorashivaniya na rastvore saharozy // *Selskohozyajstvennye nauki*, 2018. – № 11. – s. 347-351.
- [12] **Gamzikova, O.I.,** Gudinova L.G. Kompleksnaya metodika rannej diagnostiki zasuhoustojchivosti myagkoj yarovoj pshenicy // *Metodicheskie rekomendacii*. Novosibirsk, 1981. – 25 s.
- [13] *Metody ocenki ustojchivosti rastenij k neblagopriyatnym usloviyam sredy* // Pod red. G.V. Udovenko. – L, 1976. – 318 s.

[14] **Kuzhahmetov, B.A.** Ocenka zasuhoustojchivosti yarovoj myagkoj pshenicy po sposobnosti semyan k prorastaniyu na koncentrirovannyh rastvorah saharozy // Vestnik myasnogo skotovodstva, 2010. – № 4(63). – s.117-125.

[15] **Kozhushko, N.N.** Ocenka zasuhoustojchivosti polevyh kultur. Diagnostika ustojchivosti rastenij k stressovym vozdeystviyam: metodicheskoe rukovodstvo // L.: VIR, 1988. – s. 10–24.

[16] **Sedlovskij, A.I.**, Tyupina L.N., Kohmetova A.M., Bajmagambetova K.K., Abugaliev S.G., Babkenov A.T., Babkenova S.A., Cygankov V.I., Tezhenova A.I. Sozdanie obrazcov yarovoj myagkoj pshenicy ustojchivyh k zasuhe // Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya, 2014. – № 1/2 (60). – s. 116-119.

[17] **Kalybekova, Zh.T.**, Tsygankov V.I., Zuev E.V., Novikova L.Yu. Ispolzovanie indeksov zasuhoustojchivosti pri izuchenii kollekcii yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Aktyubinskoj oblasti //Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, 2022. – № 183 (3). – s. 85-95. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-3-85-95

ӘРТҮРЛІ ОСМОСТЫҚ ҚЫСЫМДАҒЫ САХАРОЗА ЕРІТІНДІЛЕРІНДЕ ТҰҚЫМНЫҢ ӨНУІ ЖӘНЕ БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӨТКІР ҚҰРҒАҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНА БЕЙІМДЕЛУ ДӘРЕЖЕСІ БОЙЫНША ӘРТҮРЛІ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ТЕКТІ ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ АССОРТИМЕНТІН ДИАГНОСТИКАЛАУ

Қалыбекова Ж.Т.¹, жаратылыстану ғылымдарының магистрі
Adrian Goodman.², PhD

Зуев Е.В.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Цыганков В.И.⁴, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Цыганков А.В.⁵, магистрант

Кожабергенова А.Б.¹, жаратылыстану ғылымдарының магистрі

¹*С.Бәйішев атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан*

²*Линкольн университеті, Линкольн қ., Линкольншир, Ұлыбритания*

³*Н.И. Вавилов атындағы «Бүкілресейлік өсімдік генетикалық ресурстар институты»
Федералдық ғылыми орталығы., Санкт-Петербург қ., Ресей*

⁴*«Ақтөбе ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Ақтөбе қ., Қазақстан*

⁵*Орынбор мемлекеттік аграрлық университеті, Орынбор қ., Ресей*

Аннотация. Мақалада әр түрлі осмостық қысымдағы сахароза ерітінділеріндегі әртүрлі географиялық текті жаздық жұмсақ бидайдың сорттары мен үлгілерінің тұқымдарының өнуі бойынша зертханалық зерттеулердің нәтижелері көрсетілген.

Біз Н.И. Вавилов атындағы Бүкілресейлік өсімдіктердің генетикалық ресурстары институты (ВИР) (Санкт-Петербург, Ресей) және Ақтөбе ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясынан 175 жаздық жұмсақ бидайдың үлгілері мен сорттарына іріктеу жүргіздік. 112 сорттың тұқымдары және сахароза ерітінділерінде 16 атм, ал 18 атм температурада өнген үлгілер: 6 «әлсіз төзімді» үлгі - өнген тұқымдардың үлесі 20-дан 38% дейін ауытқиды; 3 «орта төзімді» үлгілер – өнген тұқымдардың 50-ден 59%-ға дейін; төзімділігі орташадан жоғары 15 үлгі - өнген тұқымдардың үлесі 60-80% және 88 «өте төзімді» сорттар - сахарозада өскен тұқымдардың 81-ден 100% дейін. Зертханалық тәжірибелердің деректері 2017-2019 жылдар аралығындағы далалық бақылаулар мен бағалаулармен де расталды. 2019 жыл қатты құрама құрғақшылықпен ерекшеленді. «Жоғары төзімді» топқа бөлінген сорттар бұл кезеңде қысқа вегетациялық кезең, масақ ұзындығы, дән саны, масақ саны, 1000 дәннің салмағы және өнімділігі (г/м²) сияқты көрсеткіштермен ерекшеленді. Батыс Қазақстанда жаздық жұмсақ бидай өсіру мақсатында бейімделгіштік пен құрғақшылыққа төзімділіктің перспективті көздері ретінде аталған «төзімділігі жоғары» сорттарды ұсынуға болады.

Тірек сөздер: осмостық қысым, сахароза ерітіндісі, тұқымның өнуі, құрғақшылық, құрғақшылыққа төзімді сорт, бейімделгіштік, өнімділік элементтері, шығымдылық.

**ДИАГНОСТИКА СОРТИМЕНТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНОГО
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ПРОРАСТАНИЮ СЕМЯН В
РАСТВОРАХ САХАРОЗЫ С РАЗНЫМ ОСМОТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ И СТЕПЕНИ
ЕГО АДАПТИВНОСТИ К ОСТРОЗАСУШЛИВЫМ УСЛОВИЯМ ЗАПАДНОГО
КАЗАХСТАНА**

Калыбекова Ж.Т.¹, магистр естественных наук

Adrian Goodman.², PhD

Зуев Е.В.³, кандидат сельскохозяйственных наук

Цыганков В.И.⁴, кандидат сельскохозяйственных наук

Цыганков А.В.⁵, магистрант

Кожабергенова А.Б.¹, магистр естественных наук

¹*Актюбинский университет им. С.Баишева, г.Актобе, Казахстан*

²*Университет Линкольна, г.Линкольн, Линкольншир, Великобритания*

³*Федеральный научный центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им.
Н.И. Вавилов, г.Санкт-Петербург, Федерация*

⁴*ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», г.Актобе, Казахстан*

⁵*Оренбургский государственный аграрный университет, г.Оренбург, Россия*

Аннотация. В статье показаны результаты лабораторных исследований по проращиванию семян сортов и образцов яровой мягкой пшеницы различного географического происхождения в растворах сахарозы с разным осмотическим давлением. Использованы 175 образцов и сортов яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИГРР им Н.И. Вавилова (С.-Петербург, Россия) и селекции Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции. Семена 112 сортов и образцов проросли в растворах сахарозы и при 16 атм., и при 18 атм.: 6 «слабоустойчивых» образцов - доля проросших семян составила от 20 до 38%; 3 «среднеустойчивых» образца - от 50 до 59% проросших семян; 15 образцов с устойчивостью выше средней – доля проросших семян составила от 60 до 80% и 88 «высокоустойчивых» сортообразцов – проросли от 81 до 100% семян в сахарозе. Данные лабораторных экспериментов подтверждаются также полевыми наблюдениями и оценками в период с 2017 по 2019 годы. 2019 год отличался проявлением сильной комбинированной засухи. Выделенные в группу «высокоустойчивые» сорта отличились в этот период такими показателями, как короткий вегетационный период, длина колоса, число зерен, число колосков, масса 1000 зерен и урожайность (в г/м²). Перечисленные «высокоустойчивые» сортообразцы можно рекомендовать как перспективные источники адаптивности и засухоустойчивости для целей селекции яровой мягкой пшеницы в Западном Казахстане.

Ключевые слова: осмотическое давление, раствор сахарозы, прорастание семян, засуха, засухоустойчивый сорт, адаптивность, элементы продуктивности, урожайность.

РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ТРАВСТОЯ НА КРАЕВЫХ ПОЛОСАХ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПОЛЕЙ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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>

Кантарбаева Э.Е.¹, PhD
elnara.ahmetova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4499-6706>

Серда С.Г.²
sergey.sereda.00@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0593-5839>

Алибекова А.Т.³, магистр биотехнологии
guardian_angel02@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-5491-8371>

¹НАО «Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева», г.Петропавловск, Казахстан

²ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция имени А.Ф.Христенко»,
Карагандинская обл., Казахстан

³НАО «Восточно-Казахстанский университет имени С.Аманжолова»,
г.Усть-Каменогорск, Казахстан

Аннотация. Естественного травостоя в условиях ландшафтной колючей лесостепи Северо-Казахстанской области все меньше остается для использования сельскохозяйственными животными, в основном земли распахивают под возделывание полевых культур. Имеются краевые участки полей, на которых произрастают естественные кормовые виды. Сохранить данные участки для производства дополнительного корма является актуальной задачей.

Научная новизна исследования в том, что изменения в неровностях почвенного покрова отразились на развитии естественных видов растений, которые изучены в растительных ассоциациях, также определен общий выход кормов с учетом рационального подхода, позволяющего обеспечить потребность крупно-рогатого скота достаточным количеством сбалансированных кормов.

Геоботанические обследования показывают видимое влияние линейного роста и обилия видов на урожайность зеленой массы. Получены доминирующие растительные ассоциации в зависимости от крутизны поверхности.

Дополнительный источник кормов можно получить с естественного травостоя, расположенного на краевых участках полей. Травы характеризуются обилием видов: (злаковые, бобовые, разнотравье) на множественно-умеренном уровне, линейным ростом 35-55 см, стабильной урожайностью зеленой массы 3-5 ц/га и ее сбалансированностью по выходу кормовых единиц 3,4 ц/га и переваримого протеина 0,46ц/га.

Для длительного использования естественного травостоя необходимо поддерживать сенокосный режим, регулировать выпас, также оптимизировать структуру степного природопользования по методу Агростепей.

Ключевые слова: растительные ассоциации, линейный рост, обилие растений, расположение угодий.

Введение. Кормопроизводством необходимо заниматься, чтобы содержать сельскохозяйственных животных как в теплый, так и в холодный периоды. В настоящее время земли с естественным травостоем сокращаются, в Северо-Казахстанской области они занимают 26,6%, из которых преобладают пастбища – 1769 тысяч га [1]. За последние 50 лет идет интенсивное уменьшение земель в связи с увеличением населения и его растущей потребности в пище [2]. Данные земли распахиваются на 50% и 70% в ряде административных районов под производство сельскохозяйственных культур и полевое травосеяние. В Европе под производство кормов выделяют полустепные пастбища, охватывающие более трети сельскохозяйственных угодий [3].

Естественный травостой представлен большим разнообразием на однородном

пространстве. Разнотравно-типчакowo-ковыльные виды сохраняются в основном по склонам вдоль балок и оврагов, также по долинам малых рек [4]. В настоящее время видовой состав стал иным, чем в 70 и 80 – е годы. Наблюдаются виды замененные и новые [5]. Целинное пространство не засоряется, гарантированно обеспечивает небольшой, но стабильный урожай. Его следует сохранить и использовать в производстве кормов, данная цель прописана и в Европейском зеленом соглашении [6].

Дополнительный резерв естественного корма можно получить на краевых участках возделываемых полей, что является актуальным направлением темы.

Для изучения развития естественного травостоя за обрабатываемыми полями в ландшафтной колочной лесостепи Северо-Казахстанской области исследовали структуру растительных ассоциаций в зависимости от уклона поверхности. Также показатели, влияющие на урожайность зеленой массы, ц/га как линейный рост, см; его обилие и сбалансированность зеленой массы (выход кормовых единиц и переваримого протеина, ц/га).

Ландшафтная колочная лесостепь занимает 21% территории области, лесистость достигает 9%. Климат засушливый умеренно-тёплый, ГТК равен от 1,0 до 0,8, сумма температур выше 10°C равна 2100°–2200°C. Рельеф в целом представлен плоской и полого-волнистой равниной с отдельными невысокими поднятиями и западинами. Земли ландшафта представлены чернозёмами обыкновенными в комплексе с лугово-чернозёмными почвами. Балл бонитета почв достигает максимальной величины 74–75, благодаря ее химическим и физическим свойствам, высоким запасам органических веществ, элементам минерального состава. Лесные колки играют почвозащитную роль [7].

Растительные ассоциации распределены в пространстве с неравномерным почвенным покровом и плодородием почвы. На возвышенных частях угодий наиболее развитые растительные виды расположены около лесополос или колковых лесов. Травы кормового направления обладают хорошей облиственностью и кустистостью, линейный рост их составляет 40-70 см. Естественный травостой не обеспечивает высокого урожая, зато он стабилен, в среднем от 0,5 - 3 до 5 - 7 ц/га. На него влияет активное разложение органического вещества, прекращение вымывания питательных веществ, опыление растений [8]. Возобновляется данный травостой с помощью водных источников, ветра, насекомых.

На равномерных поверхностях травяная растительность развивается умеренной густоты, представлена пятью – шестью злаковыми видами: овсяницей луговой, ежой сборной, пыреем бескорневищным, волоснецом сибирским, канареечником тростниковидным, кострцом полевым. Данные виды относятся к рыхлокустовым. Они отличаются кустистостью, как слабой, так и хорошей. Питательная ценность трав находится на средне –высоком уровне (0,17-0,20 кормовых единиц в 1 кг зеленой массы). Доминируют на кормовых угодьях неудовлетворительные виды по поедаемости крупнорогатым скотом: ковыль - волосатик, типчак, острец ветвистый, пырей ползучий. Произрастают также верховые и полуверховые виды из других ботанических семейств.

По эколого-морфологическим признакам растительные ассоциации отличаются. В злаково-разнотравной, встречаются следующее разнообразие видов как тысячелистник обыкновенный, полынь австрийская, скабиоза бледно-желтая, кровохлебка аптечная, пижма обыкновенная, таволга вязолистная, синеголовник полевой, смолевка обыкновенная, подмаренник настоящий, девясил высокий, кипрей узколистный и другие. Доминирующим звеном в вышеупомянутой ассоциации являются злаковые травы. Линейный рост травостоя неравномерный, составляет от 35 до 60 см. Морфологические показатели трав средне – высокого уровня. На корковых солонцах наблюдаются выпады трав, умеренно развиваются крестовник Якова, полынь метельчатая, донник. На краевых местах, затронутых вспашкой, произрастают виды корневищного типа, например, высокопитательная культура - кострец безостый. Рядом с ним растут и вредные травы: молочай лозный, ковыль - волосатик, борщевик Сосновского и другие, которые активно

развиваются, но не используются как кормовые растения. Сорные виды и неудовлетворительно поедаемые травы также затрагивают проезжие дороги. Засоренность составляет чаще от 4 до 10%, иногда поднимается до 20–30%, что указывает на преобразование естественного покрова степи [9]. Вредные растения на месте развиваются десятками лет, пока их не срежут орудия сельскохозяйственных машин.

В пониженной части угодий в основном располагаются низовые злаковые травы. Данный покров является более зеленым, густым, привлекает сельскохозяйственных животных сочным травостоем, обогащенным питательными веществами. Здесь произрастает также разнотравье. Встречаются такие растения как лабазник, тысячелистник обыкновенный, зопник клубненосный, полынь белая, пикульник обыкновенный, морковница восточная, чернушка полевая и другие. Травы располагаются не повсеместно, а выборочно в ассоциациях. Отличаются количеством видов от двух - трёх до семи - девяти. Определенные виды выбирают места влажные, плодородные, располагаются под уклоном от поверхности почвы на 10 – 50 градусов, например, мятлик однолетний. Между растениями имеется конкуренция, которая влияет на густоту вида в ассоциациях. Виды трав в основном выстраиваются по линейному росту: высокие к высоким, низкие к низким. В понижениях и около проезжей части располагаются сорные растения: щавель конский, липучка оттопыренная, лопух паутинистый, клоповник мусорный, ромашка сорная и другие. Долевое участие каждого вида на однородном пространстве разное. Например, полынь горькая, чертополох поникающий занимают плодородные места. Полынь белая же, предпочитает почвы невысокого качества. Вокруг колковых лесков произрастает солодка голая, захватывающая немалые по площади земельные участки.

Изменение качества почвы, вследствие неблагоприятных причин, например, затопления, приводит к появлению одновидовых растений, например, кермека, характерных засоленным почвам. Обводненные участки в Северо-Казахстанской области, расположены ближе к дорогам, имеются и между возделываемыми полями. На их образование влияет также близкое залегание грунтовых вод. Вода продвигается из глубины 1-1,5 м к поверхностному слою почвы. Сброс воды с водохранилища в 2017 году сполна наполнил поверхностные источники, кормовые угодья перестали использоваться. Топкие места зарастают камышом, тростником, осокой и растениями, нетипичными для почв Северо-Казахстанской области: жерушником болотным, болиголовом пятнистым, лютиком едким и другими.

Материалы и методы исследования. Исследование по развитию естественного травостоя на краевых полосах возделываемых полей в ландшафтной колочной лесостепи Северо-Казахстанской области было проведено в 2020-2022 годах по схеме опыта: 1. злаковые виды - контроль, 2. злаково – бобовые, 3. злаково – разнотравные. Учеты вели на площадках в 100 м² в трехкратной повторности. Тип почвы: чернозем обыкновенный с содержанием гумуса 3,5- 5,2% [10, с.3-4].

Объектом исследования являются природные кормовые угодья Северного Казахстана. Наблюдения и учеты проводили по методике ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса [11, с.180-207]:

1. Выделены естественные виды кормового назначения по эколого-морфологическим признакам и объединены в растительные ассоциации: злаковые, злаково-бобовые, злаково-разнотравные.

2. Определена глазомерная оценка урожайности зеленой массы с учетом высоты и обилия травостоя. Выделены отличия по данным показателям между растительными ассоциациями, произрастающими на ровной поверхности и с пониженным уклоном.

Обилие - степень участия растения в травостоях. Для характеристики обилия вида применяют шкалу Друде: Soc – массово (1), Cop - много (0,7), Sp – умеренно (0,5), So – единично (0,3).

3. Выполнен расчет сбалансированности зеленой массы по выходу кормовых единиц, переваримого протеина.

4. Выделены отличия по урожайности и сбалансированности зеленой массы между растительными ассоциациями, произрастающими на ровной поверхности и с пониженным уклоном.

5. Рассчитана обеспеченность зеленым кормом для крупно - рогатого скота.

6. Проведен дисперсионный анализ (НСР₀₅) по методике Б.А. Доспехова [12, с.223-228]. Также определили средние (М) и стандартные ошибки к ним (SEM). Обработку данных провели в программе Microsoft Excel 2010.

7. Метеорологические данные в период исследования: май – сентябрь по календарным годам: 2020-2022 отбирали на сайте (<http://www.pogodaiklimat.ru>) [13].

Результаты и обсуждения. Метеорологические условия в годы проведения исследований (2020–2022) были следующими: гидротермический коэффициент по Г.Т.Селянинову (ГТК) за вегетационный период в 2020 году составил 0,87, в 2021 – 0,71, в 2022 – 0,21. Характеризуем данные периоды как засушливый и сухой, что связано с неравномерным выпадением осадков и повышением температуры воздуха.

Неоднородные ландшафты и состав растительности изменились под влиянием природных факторов как круговорот питательных веществ, режим пожаров, так и антропогенных, как неправильный выпас, вытаптывание скотом. Оценка среды обитания может преобразовать указанные факторы в широкий ландшафт для использования продуктивности угодий [14]. Геоботанические обследования показывают хорошие возможности получения высококачественных кормов на кормовых угодьях под влиянием тяжелой техники и средств защиты растений, таблица 1. Получены доминирующие растительные ассоциации в зависимости от уклона поверхности.

Таблица 1 – Структурный состав естественной растительности в Северо – Казахстанской области, % в среднем за 2020 – 2022 гг.

Выравненная поверхность			Поверхность пониженного уклона		
Злаковые-контроль	Злаково-бобовые	Злаково-разнотравные	Злаковые-контроль	Злаково-бобовые	Злаково-разнотравные
49	18	33	45	15	40
M±SEM		33,3±15,50	33,3 ± 16,07		

Злаковые растительные ассоциации доминируют: от равнины к низине, например, могут занимать приустьевую и центральную пойму реки как в Ачинско-Боготольской лесостепи: 49 к 45%. Злаковые ассоциации влияют на расширение ассортимента других видов, как например, в агролесоландшафтах сухой степи Нижнего Поволжья [15].

В растительном покрове доминируют житняково-мятликовые, мятликово-пырейные, мятликово-ковыльные, пырейно-мятликовые, где доля злаковых видов составляет 50-90% [16]. Далее следуют злаково-разнотравные, соответственно, 33 к 40%. Разнотравье также может варьировать от сухих до влажных угодий в пределах 75%. На завершающем этапе остаются злаково-бобовые ассоциации: они преобладают в остепненных лугах: 18 к 15%. На почвенных ровных и пониженных поверхностях растительность ассоциаций развивается по-разному.

На равнине наибольшую урожайность зеленой массы получили со злаковых ассоциаций - 8ц/га, таблица 2. На данную урожайность повлияло массовое обилие видов злаковых: таких как типчак, мятлик луговой, тимофеевка степная, кострец безостый и других. Линейный рост растений был в пределах 50 - 70 см.

Следующими по урожайности травостоя были злаково – разнотравные ассоциации. Урожайность вышеуказанных ассоциаций (5 ц/га) была на 3 ц/га меньше, чем со злаковой ассоциации. На урожайность злаково – разнотравных ассоциаций повлияло множественное обилие растений с оптимальным интервалом линейного роста 35-60 см. Минимальное количество зеленой массы получено со злаково – бобовых ассоциаций – 3ц/га. Злаковых видов здесь произрастает больше, чем бобовых, например, клевера,

астрагала, люцерны и других, средний линейный их рост равен 35-55 см.

Таблица 2 – Урожайность растительных ассоциаций с учетом высоты и обилия видов на выравненной поверхности, в среднем за 2020–2022 гг.

Показатели	Злаковые - контроль	Злаково – бобовые	Злаково – разнотравные
Линейный рост, см	50-70	35-55	35-60
M±SEM	43- 62 ± 8,66 – 7,63		
Обилие	массовое	много – умеренно	много
Урожайность зеленой массы, ц/га	8	3	5
НСР ₀₅ , ц/га	0,43		

В низинном пространстве высокая урожайность получена со злаково – разнотравных ассоциаций - 3,4 ц/га, (таблица 3), что меньше на 1,6 ц/га, чем на ровной площади. Можно, еще успешнее увеличить урожайность, используя метод Агростепей Д.С. Дзыбова [17, с.121-122]. На данную урожайность повлияло умеренное обилие хорошо развитых лугостепных видов высотой 40 - 60 см.

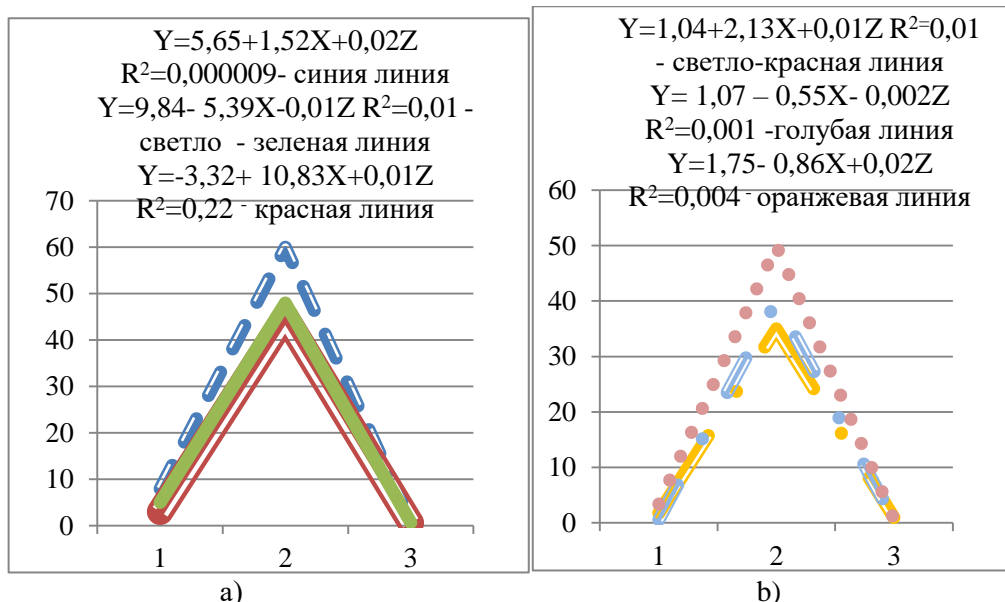
Таблица 3 – Урожайность растительных ассоциаций с учетом высоты и обилия видов на пониженном рельефе в среднем за 2020–2022 гг.

Показатели	Злаковые – контроль	Злаково – бобовые	Злаково – разнотравные
Линейный рост, см	25-45	30-50	40-60
M±SEM	32-52 ± 7,63		
Обилие	массовое	умеренно	много
Урожайность, ц/га	1,8	0,6	3,4
НСР ₀₅ , ц/га	0,21		

На втором месте по урожайности травостоя оказались злаковые ассоциации - 1,5 ц/га, что на 6,2ц/га меньше, чем на выравненном пространстве. Видовое обилие было массовым с линейным ростом 25-45 см. Самая маленькая урожайность была получена со злаково – бобовых ассоциаций – 0,6 ц/га, что на 2,4 ц/га меньше, чем на ровной поверхности. На данную урожайность повлияло умеренное количество растений с линейным ростом 30-50см. От количества активно растущих видов зависит благополучное развитие ботанического состава ассоциаций [18].

Зависимость урожайности растительных ассоциаций: (злаковые, злаково-бобовые, злаково-разнотравные) от линейного роста и обилия видов в зависимости от уклона поверхности почвы показано на рисунке 1. На ровной поверхности угодий значительное влияние высоты и обилия видов было отмечено за злаково-бобовой растительностью - 22%, злаково-разнотравной – только 1%. На наклонной поверхности угодий небольшое влияние оказывают основные изучаемые факторы на злаково-разнотравную растительность – 1%. Остальное влияние на урожайность растительных ассоциаций оказывают сторонние факторы.

Качество растительных кормов для травоядных животных улучшается, когда в них включают высокопитательные травы [19]. Выход кормовых единиц в валовом урожае зеленой массы определяют по содержанию сухого вещества и кормовых единиц в минимальной единице массы, например в 1 кг. Данный выход отличается между растительными ассоциациями на равнинном пространстве. Наибольший выход отмечен со злаковой растительности – 1,36 ц/га, (таблица 4), затем злаково-разнотравной – 0,90 ц/га и злаково-бобовой – 0,60 ц/га.



Злаково - бобовые – линия красного цвета
 Злаково - разнотравные – линия светло – зеленого цвета
 Злаковые – линия синего цвета

Злаково - бобовые – линия голубого цвета
 Злаково - разнотравные – линия светло – красного цвета
 Злаковые – линия оранжевого цвета

Рисунок 1 – Линии регрессии ($R^2_{yx} \cdot z$) зависимости урожайности Y (т/га) растительных ассоциаций: от линейного роста Z (см) и обилия видов X (балл) на: а) ровной поверхности, б) наклонной поверхности

Содержание переваримого протеина зависит от химического состава сырья, чем раньше оно срезано, тем больше питательных биологически активных веществ имеет. Выход переваримого протеина с 1 кг связан напрямую с выходом кормовых единиц, поэтому идентичен ему.

Таблица 4 – Сбалансированность зеленой массы на равнинной местности в среднем за 2020 – 2022 гг.

Выход у злаковых ассоциаций (контроль), ц/га		Выход у злаково – бобовых ассоциаций, ц/га		Выход у злаково – разнотравных ассоциаций, ц/га		Суммарный выход с ассоциаций, ц/га	
кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина
1,36	0,16	0,60	0,09	0,90	0,13	2,86	0,38
НСР ₀₅ (к.е.), ц/га			0,07				
НСР ₀₅ (п.п.), ц/га			0,007				

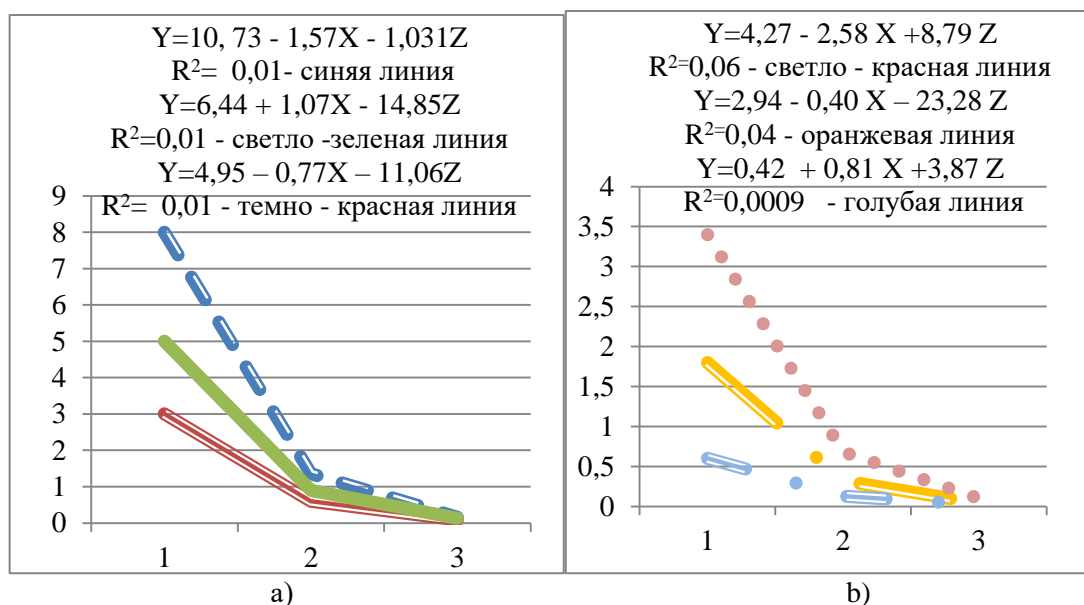
Растительные разнотравные ассоциации дали нам возможность собрать урожай 2,86 ц/га кормовых единиц, переваримого протеина – 0,38 ц/га. Сравнительная оценка сбалансированности зеленой массы показала, что растительные ассоциации низинных пространств больше содержат сухого вещества, % и кормовых единиц в 1 кг зеленой массы. Например, у злаково – разнотравных видов, соответственно, 0,24 и 0,20 в сравнении с 0,23 и 0,18 на равнине. Выход кормовых единиц с низинного пространства эквивалентен урожайности, которая была меньше, чем на равнинном, таблица 5. Зеленая

масса злаковой и злаково –разнотравной растительностей оказалась питательней: 0,16 и 0,13 ц/га, чем у злаково – бобовых трав 0,09 ц/га. Среди злаковых и бобовых видов разнотравье занимает высокое место не только по содержанию питательных веществ, но и вытаскиванию животными, устойчивости к вредителям и болезням, также имеет большое значение для сохранения биоразнообразия, функционирования в будущем при мягком технологическом подходе [20, с. 5].

Таблица 5 – Сбалансированность зеленой массы в низинной местности в среднем за 2020 – 2022 гг.

Выход у злаковых ассоциаций (контроль), ц/га		Выход у злаково – бобовых ассоциаций, ц/га		Выход у злаково – разнотравных ассоциаций, ц/га		Суммарный выход с ассоциаций, ц/га	
кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина
0,32	0,04	0,13	0,02	0,68	0,10	1,13	0,16
НСР ₀₅ (к.е.), ц/га			0,04				
НСР ₀₅ (п.п.), ц/га			0,006				

Выход протеина с естественных угодий, расположенных на пониженном рельефе также был меньше, чем на угодьях с ровной поверхностью. Растительные разнородные ассоциации дали нам возможность собрать урожай 1,13 ц/га кормовых единиц, переваримого протеина – 0,16 ц/га. Зависимость урожайности зеленой массы от кормовых единиц и переваримого протеина показана на графике, рисунок 2.



Злаково - бобовые – линия темно – красного цвета
 Злаково - разнотравные – линия светло – зеленого цвета
 Злаковые – линия синего цвета

Злаково - бобовые – линия голубого цвета
 Злаково - разнотравные – линия светло – красного цвета
 Злаковые – линия оранжевого цвета

Рисунок 2 – Линии регрессии зависимости ($R^2_{yx \cdot z}$) урожайности Y (т/га) растительных ассоциаций от переваримого протеина Z (ц/га) и кормовых единиц X (ц/га) на: а) ровной поверхности, б) наклонной поверхности

На ровной поверхности урожайность всех ассоциаций на 1% была связана с вышеперечисленными факторами.

На наклонной поверхности сбалансированность зеленой массы значительно повлияла (6%) на урожайность злаково – разнотравной растительности, слабо (4%) на злаковую ассоциацию, практически не оказала влияние на злаково – бобовые травы – 0,09%. Остальное влияние на урожайность растительных ассоциаций оказали сторонние факторы.

Площадь естественных угодий в колючей лесостепи Северо – Казахстанской области составляет 112 000 га, в структурном отношении между крутизной поверхностей: к равнине относится 92% или 103 000 га, низине – 8% или 9 000 га. Продуктивность настоящих естественных угодий раскрывается при взаимодействии растений и животных, способствующих функционированию разнотравных экосистем [21]. За пастбищный период (115 суток) одной голове КРС, которая употребляет 9,3 кормовых единиц в сутки, необходимо 1070 таковых. На равнине можно получить с разнотравных ассоциаций 110 354 кормовых единиц, за пастбищный период кормом обеспечить 103 головы.

В низинном пространстве выход кормовых единиц составил 3920, прокормить можно 4 головы КРС. В целом, на кормовых угодьях колючей лесостепи можно прокормить за пастбищный период 107 голов дойных коров.

Вывод. Дополнительный источник кормов можно получить с естественного травостоя, расположенного на краевых участках полей. Травы характеризуются обилием видов: (злаковые, бобовые, разнотравье) на множественно – умеренном уровне, лиственным ростом 35-55 см, стабильной урожайностью зеленой массы 3-5 ц/га и ее сбалансированностью по выходу кормовых единиц 3,4 ц/га и переваримого протеина 0,46 ц/га.

Для длительного использования естественного травостоя необходимо поддерживать сенокосный режим, регулировать его выпас, также оптимизировать структуру степного природопользования по методу Агростепей.

Литература:

[1] **Мажитова, Г.З.** Агрорландшафты Северо-Казахстанской области: проблемы и пути оптимизации [Текст] // Степи Северной Евразии: Материалы IX Международного Симпозиума, Оренбург, 2021. – № 9. – С. 492-495. DOI: 10.24412/cl-36359-2021-492-495

[2] **Korevaar, H.,** Geerts R.H.E.M. R. Productivity, biodiversity and nitrate in groundwater of multifunctional grassland //High value grassland. Providing biodiversity, a clean environment and premium products. BGS Occasional Symposium no 38, Cirencester, nited Kingdom, 2007. – С. 64-69

[3] **Poniatowski, D.,** Stuhldreher, G., Helbing, F., Hamer, U., Fartmann, T. Restoration of calcareous grasslands: The early successional stage promotes biodiversity// Ecological engineering, 2020. – 151. 105858. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2020.105858

[4] **Кривохижин, М.А.,** Куропятков Р.С., Рябинина Н.О. Природные условия и ландшафты Нехаевского района Волгоградской области [Текст] // Вопросы степеведения, 2014. – №12. – С. 87-91

[5] **Koyanagi, T.,** Kusumoto Y., Yamamoto S., Ohkuro T., Ide M. & Takeuchi K. Comparison of the species composition between past and present semi-natural Miscanthus sinensis grassland in the Kanto Plain// Journal of the Japanese Institute of Landscape Architecture, 2007. – 70(5). – P. 439-444. DOI: 10.5632/jila.70.439

[6] **Gaga, I.,** Pacurar, F., Vaida, I., Plesa, A., & Rotar, I. Responses of Diversity and Productivity to Organo-Mineral Fertilizer Inputs in a High-Natural-Value Grassland, Transylvanian Plain, Romania// Plants, 2022. – 11(15). – 1975. DOI: 10.3390/plants11151975

[7] **Шурп, А.В.** Природные и экономические факторы формирования Аграрной специализации районов Северо-Казахстанской области Республики Казахстан[Текст]//Псковский регионологический журнал, 2014. – № 20. – С. 46-55

[8] **Sanderson, E.W.,** Robinson J.G., Walston J. From bottleneck to breakthrough: Urbanization and the future of biodiversity conservation// Bioscience, 2018.– 68 (6).– 412. DOI: 10.1093/biosci/biy039

[9] **Новикова, Л.А.** Демутация луговых степей Приволжской возвышенности в заповедных условиях [Текст] // Самарский научный вестник, 2020. – Т.9. – №3 (32). – С. 100-106.

- [10] 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.
- [11] Методика опытов на сенокосах и пастбищах [Текст]. Ч I, II. – Москва: ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса, 1971. – 404 с.
- [12] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). [Текст], изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [13] Архив погоды [Электронный ресурс] / Погода и климат: [сайт], 2023. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28879> (дата обращения: 20.08.2023).
- [14] **Augustine, D., Davidson A., Dickinson K. & Van Pelt, B.** Thinking like a grassland: challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Great Plains of North America// *Rangeland Ecology&Management*, 2021. – 78. –P. 281-295. DOI: 10.1016/j.rama.2019.09.001
- [15] **Безруких, В.А.,** Антоненко О.В., Вандеров А.В., Авдеева Е.В. Своеобразие растительного покрова подтайги и лесостепей юго-востока западно-сибирской равнины и североминусинских впадин [Текст]// *Хвойные бореальной зоны*, 2015. – Т.33. – № 5-6. – С.195-200
- [16] **Воронина, В.П.,** Рулева О.В. Фитоценотическая структура и продуктивность злаковых ассоциаций в агроландшафтах [Текст]// *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*, 2018. – №4 (52). – С. 57-64
- [17] **Дзыбов, Д.С.** Агростепи. – Ставрополь: Агрус, 2010. – 256с.
- [18] **Аржакова, А.П.,** Барашкова Н.В., Устинова В.В. Особенности видового и биохимического состава луговых растений в условиях бассейна Р. Индигирки [Текст]// *Известия Самарского научного центра РАН*, 2018. – Т.20. – №5. – С. 148-154
- [19] **Bråthen, K.A.,** Pugnaire F.I., Bardgett R.D. The paradox of forbs in grasslands and the legacy of the mammoth steppe// *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2021. – 19(10). – P. 584-592. DOI: 10.1002/fee.2405
- [20] **Gibson, D.J.** and Newman J.A. Grasslands in the Anthropocene: research and conservation needs. In: DJ Gibson and JA Newman (Eds). *Grasslands and climate change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2019. – P.3-18 DOI: 10.1017/9781108163941
- [21] **Veldman, J.W.,** Buisson E., Durigan G., Fernandes G.W., Stradic S., Mahy G., Negreiros D., Overbeck G.E., Veldman R.G., Zaloumis N.P., Putz F.E., William J.B. Toward an old-growth concept for grasslands, savannas, and woodlands// *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2015. – 13(3). – P.154-62. DOI: 10.1890/140270

References:

- [1] **Mazhitova, G.Z.** Agrolandshafty Severo-Kazahstanskoj oblasti: problemy i puti optimizacii [Текст] // *Stepi Severnoj Evrazii: Materialy IH Mezhdunarodnogo Simpoziuma*, Orenburg, 2021.– № 9. – S. 492-495. DOI: 10.24412/cl-36359-2021-492-495
- [2] **Korevaar, H.,** Geerts R.H.E.M. R. Productivity, biodiversity and nitrate in groundwater of multifunctional grassland //High value grassland. Providing biodiversity, a clean environment and premium products. BGS Occasional Symposium no 38, Cirencester, nited Kingdom, 2007. – S. 64-69
- [3] **Poniatowski, D.,** Stuhldreher, G., Helbing, F., Hamer, U., Fartmann, T. Restoration of calcareous grasslands: The early successional stage promotes biodiversity// *Ecological engineering*, 2020. – 151. 105858. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2020.105858
- [4] **Krivohizhin, M.A.,** Kuropjatkov R.S., Rjabinina N.O. Prirodnye uslovija i landshafty Nehaevskogo rajona Volgogradskoj oblasti [Текст] // *Voprosy stepovedenija*, 2014. – №12. – S. 87-91
- [5] **Koyanagi, T.,** Kusumoto Y., Yamamoto S., Ohkuro T., Ide M. & Takeuchi K. Comparison of the species composition between past and present semi-natural *Miscanthus sinensis* grassland in the Kanto Plain// *Journal of the Japanese Institute of Landscape Architecture*, 2007. – 70(5). – R. 439-444. DOI: 10.5632/jila.70.439
- [6] **Gaga, I.,** Pacurar, F., Vaida, I., Plesa, A., & Rotar, I. Responses of Diversity and Productivity to Organo-Mineral Fertilizer Inputs in a High-Natural-Value Grassland, Transylvanian Plain, Romania// *Plants*, 2022. – 11(15). – 1975. DOI: 10.3390/plants11151975
- [7] **Shurr, A.V.** Prirodnye i jekonomicheskie faktory formirovanija Agrarnoj specializacii rajonov Severo-Kazahstanskoj oblasti Respubliki Kazahstan[Текст]//*Псковский regionologический журнал*, 2014. – № 20. – S. 46-55
- [8] **Sanderson, E.W.,** Robinson J.G., Walston J. From bottleneck to breakthrough: Urbanization and the future of biodiversity conservation// *Bioscience*, 2018. – 68(6).–412. DOI: 10.1093/biosci/biy039

- [9] **Novikova, L.A.** Demutacija lugovyh stepej Privolzhskoj vozvyshechnosti v zapovednyh uslovijah [Tekst] // Samarskij nauchnyj vestnik, 2020. – T.9. – №3 (32). – S. 100-106.
- [10] GOST 26213-91. Opredelenie organicheskogo veshhestva (gumusa) po metodu Tjurina v modifikacii CINA0 [Tekst]. – Vveden 1993–01–07. – M.: Izd-vo standartov, 1992. – 7 s.
- [11] Metodika opytov na senokosah i pastbishhah [Tekst]. Ch I, II. – Moskva: VNII kormov im. V.R.Vil'jamsa, 1971. – 404 s.
- [12] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). [Tekst], izd. 5-e, dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
- [13] Arhiv pogody [Elektronnyj resurs] / Pogoda i klimat: [sajt], 2023. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28879> (data obrashhenija: 20.08.2023).
- [14] **Augustine, D.,** Davidson A., Dickinson K. & Van Pelt, B. Thinking like a grassland: challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Great Plains of North America// Rangeland Ecology & Management, 2021. – 78. – R. 281-295. DOI: 10.1016/j.rama.2019.09.001
- [15] **Bezrukih, V.A.,** Antonenko O.V., Vanderov A.V., Avdeeva E.V. Svoeobrazie rastitel'nogo pokrova podtajgi i lesostepej jugo-vostoka zapadno-sibirskoj ravniny i severo-minusinskih vpadin [Tekst]// Hvojnye boreal'noj zony, 2015. – T.33. – № 5-6. – S.195-200
- [16] **Voronina, V.P.,** Ruleva O.V. Fitocenoticheskaja struktura i produktivnost' zlakovyh asociacij v agrolandshaftah [Tekst]// Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie, 2018. – №4 (52). – S. 57-64
- [17] **Dzybov, D.S.** Agrostepi. – Stavropol': Agrus, 2010. – 256s.
- [18] **Arzhakova, A.P.,** Barashkova N.V., Ustinova V.V. Osobennosti vidovogo i biohimicheskogo sostava lugovyh rastenij v uslovijah bassejna R. Indigirki [Tekst]// Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN, 2018. – T.20. – №5. – S. 148-154
- [19] **Bråthen, K.A.,** Pugnaire F.I., Bardgett R.D. The paradox of forbs in grasslands and the legacy of the mammoth steppe// Frontiers in Ecology and the Environment, 2021. – 19(10). – R. 584-592. DOI: 10.1002/fee.2405
- [20] **Gibson, D.J.** and Newman J.A. Grasslands in the Anthropocene: research and conservation needs. In: DJ Gibson and JA Newman (Eds). Grasslands and climate change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2019. – R.3-18 DOI: 10.1017/9781108163941
- [21] **Veldman, J.W.,** Buisson E., Durigan G., Fernandes G.W., Stradic S., Mahy G., Negreiros D., Overbeck G.E., Veldman R.G., Zaloumis N.P., Putz F.E., William J.B. Toward an old-growth concept for grasslands, savannas, and woodlands// Frontiers in Ecology and the Environment, 2015. – 13(3). – R.154-62. DOI: 10.1890/140270

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ӨСІРІЛЕТІН АЛҚАПТАРДЫҢ ШЕТКІ БЕЛДЕУЛЕРІНДЕ ТАБИҒИ ШӨПТІҢ ӨСҮІН ДАМУЫ

Малицкая Н.В.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Өшірбеков М.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент

Кантарбаева Э.Е.¹, PhD

Середа С.Г.²

Әлібекова А.Т.³, биотехнология магистрі

¹«М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Петропавл қ., Қазақстан

²«А.Ф.Христенко атындағы Қарағанды ауыл шаруашылығы тәжірибе стансасы» ЖШС,
Қарағанды облысы, Қазақстан

³«С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КеАҚ, Өскемен қ., Қазақстан

Андатпа. Солтүстік Қазақстан облысы негізінен ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру үшін жер жырттылып, ландшафты орманды дала жағдайындағы табиғи дала шөптері жойылып, ауыл шаруашылығы жануарларын пайдалануы үшін табиғи шөп азайып барады. Табиғи жем түрлері өсетін алқаптардың шеткі учаскелері бар. Қосымша жем өндіру үшін осы учаскелерді сақтау өзекті мәселе болып табылады. Зерттеудің ғылыми жаңалығы-жер жамылғысының бұзылуындағы өзгерістер өсімдіктердің ассоциацияларында зерттелген өсімдіктердің табиғи түрлерінің дамуына әсер етеді, сонымен қатар ірі қара малдың қажеттілігін жеткілікті мөлшерде теңдестірілген жеммен қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін ұтымды тәсілді ескере отырып, жемнің жалпы шығымы анықталды.

Геоботаникалық зерттеулер сызықтық өсу мен түрлердің көптігінің жасыл массаның өнімділігіне айқын әсерін көрсетеді. Беттің тік болуына байланысты басым өсімдік ассоциациялары алынды.

Қосымша жем көзін егістіктердің басқа шеткі аймақтарында орналасқан табиғи шөптерден алуға болады. Шөптер (дәнді дақылдылар, бұршақ дақылдылар, басқа шөптесін тұқымдастар) жоғары-орташа, мол өнімділік, тұрақты төмен-орташа өнімділік және теңгерімді жем-шөп өнімділігі сияқты алуан түрлілігімен сипатталады. Шөптер түрлердің көптігімен сипатталады: (дәнді дақылдар, бұршақ тұқымдастар, шөптер) бірнеше орташа деңгейде, Өсімдіктердің өсуінің сызықтық биіктігі 35-55 см, жасыл массаның тұрақты өнімділігі 3-5 ц/га және жем бірліктерінің шығымы бойынша оның тепе-теңдігі 3,4 ц/га сонымен қатар қорытылатын ақуызы 0,46 ц/га.

Табиғи шөпті ұзақ уақыт пайдалану үшін шабындық режимді сақтау, жайылымды реттеу, сондай-ақ Агродала әдісі бойынша дала табиғатын пайдалану құрылымын оңтайландыру қажет.

Тірек сөздер: өсімдік бірлестіктері, сызықтық өсу, өсімдіктердің көптігі, жерлердің орналасуы.

DEVELOPMENT OF NATURAL HERBAGE ON THE MARGINAL STRIPS OF CULTIVATED FIELDS IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Malitskaya N.V.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Ashirbekov M.Zh.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kantarbaeva E.E.¹, PhD

Sereda S.G.²

Alibekova A.T.³, Master of Biotechnology

¹*NAO «M. Kozybaev North-Kazakhstan University», Petropavl city, Kazakhstan*

²*«Karaganda Agricultural Experimental Station named after A.F.Khristenko» LLP, Karaganda region, Kazakhstan*

³*NAO "S. Amanzholov East Kazakhstan University", Ust-Kamenogorsk city, Kazakhstan*

Annotation. Natural herbage in the conditions of the landscape kolochnaya forest–steppe of the North Kazakhstan region remains less and less for use by farm animals, mostly the land is plowed for the cultivation of agricultural crops. There are marginal areas of fields where natural forage species grow. To save these areas for the production of additional feed is an urgent task. The scientific novelty of the study is that changes in the irregularities of the soil cover they affected the development of natural plant species that have been studied in plant associations, and the total feed yield was also determined, taking into account a rational approach that allows ensuring the need of cattle with a sufficient amount of balanced feed. Geobotanical surveys show a visible effect of linear growth and abundance of species on the yield of green mass. Dominant plant associations were obtained depending on the steepness of the surface.

An additional source of feed can be obtained from the natural grass stand located on the marginal areas of the fields. Grasses are characterized by an abundance of species: (cereals, legumes, various grasses) at a moderate level, linear growth of 35-55 cm, stable yield of green mass 3-5 c/ha and its balanced yield of feed units 3,4 c /ha and digestible protein 0,46 c /ha.

For long-term use of natural grass, it is necessary to maintain the haymaking regime, regulate grazing, and also optimize the structure of steppe nature management by the method of Agrosteps.

Keywords: plant associations, linear growth, abundance of plants, location of land.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА И МУКИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПИТОМНИКА КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РК

Сураубаева А.А.^{1,2}, магистрант

suraubayeva02@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0001-6709-3892>

Баядилова Г.О.², кандидат биологических наук, профессор
zhalaiirka_kushik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2858-4047>

Кенес Б.¹, старший лаборант
kenges.bubina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4556-1106>

Нуркасымова С.Д.¹, старший лаборант
nurkasymova.sakysh@mai.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4061-5248>

Айнебекова Б.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
bakyt.alpisbay@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5628-1986>

Ержебаева Р.С.¹, кандидат биологических наук
raushan_2008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4585-8505>

¹Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
п.Алматы, Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан

Аннотация. Южный и юго-восточные регионы Казахстана являются основными регионами по возделыванию озимой мягкой пшеницы. Наряду с высокой урожайностью озимой пшеницы большое значение имеет улучшение её качественных показателей. Целью наших исследований являлась сравнительная оценка хлебопекарного качества зерна и муки новых перспективных линий озимой пшеницы питомника конкурсного сортоиспытания при выращивании в различных погодных условиях 2020-2022 гг. и отбор селекционных образцов со стабильным качеством зерна. Объектом исследований являлись селекционные образцы озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) ТОО «Казахского НИИ земледелия и растениеводства», выращенные на территории Алматинской области. В рамках исследований изучено десять показателей качества зерна и муки согласно соответствующих ГОСТ. Результаты дисперсионного анализа значений десяти параметров качества зерна селекционных линий озимой пшеницы питомника КСИ (конкурсное сортоиспытание) в трех разных по влагообеспеченности годах показали, что наибольшая зависимость от условий года возделывания отмечена по таким параметрам качества как «содержание клейковины» ($F=86,9$), «водопоглотительная способность» ($F=66,1$) и «содержание белка» ($F=42,2$). Установлено, что в засушливый 2021 год содержание белка, клейковины и объемный выход хлеба были достоверно выше ($p < 0.001$), чем в другие менее засушливые годы. Однако в засушливый год отмечено ухудшение таких показателей как разжижение теста, удельная работа деформации теста, соотношение упругости к растяжимости и валориметрическая оценка. По результатам испытания выделены образцы озимой пшеницы питомника КСИ со стабильным качеством зерна (18411-1, 21172-2), соответствующие к требованиям пшеницы, ценные по качеству - 19980-4 и хороший филлер - SWW 1/904, 18410-1.

Ключевые слова: озимая пшеница, физические свойства муки, хлебопекарные свойства, испытание, погодные условия.

Введение. Озимая пшеница среди зерновых культур является наиболее продуктивной. Площадь озимой пшеницы в Республике Казахстана составляет 582 тыс. га (данные 2022 г) [1]. Одним из основных регионов возделывания озимой пшеницы в Казахстане является южный и юго-восточный регионы (Туркестанская - 205,2 тыс. га, Жамбылская 152,4 тыс. га, Алматинская 28,7 тыс. га). В современных рыночных условиях, в соответствии с необходимостью многостороннего использования пшеницы, прежде всего, требуется повышение урожайности и качества зерна, стимулирующие

эффективность производства и заинтересованность сельхозтоваропроизводителей [2].

Качество зерна и муки озимой пшеницы зависит от большого количества факторов, это погоднo-климатические условия [3, 4], генотип [5] и агротехнология возделывания [6,7]. В настоящее время отмечается тенденция снижения качества озимой пшеницы и несоответствие требованиям классам сильной пшеницы [5]. В связи с этим современная селекция призвана усилить работы по созданию высококачественных сортов. Предусмотреть при создании новых сортов пшеницы объективное изучение качества зерна и муки на всех этапах селекционного процесса в различных погоднo-климатических условиях в течении многих лет для выявления стабильных по качеству сортов.

Целью исследования являлась сравнительная оценка хлебопекарного качества зерна и муки новых перспективных линий озимой пшеницы питомника конкурсного сортоиспытания при выращивании в различных погодных условиях 2020-2022 гг. и отбор селекционных образцов со стабильным качеством зерна.

Материал и методы исследования. В качестве материала исследований использовано 51 образцов озимой мягкой пшеницы питомника конкурсного сортоиспытания (КСИ) ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства» (ТОО «КазНИИЗиР»). В качестве стандартных образцов использованы сорта озимой мягкой пшеницы Жетысу, Алмалы и Стекловидная 24. Селекционные линии и стандарты были выращены в условиях конкурсного сортоиспытания на научно-полевом стационаре ТОО «КазНИИЗиР». Испытание образцов озимой пшеницы в полевых условиях проводилось согласно требованиям методики государственной комиссии по сортоиспытанию [8]. Селекционный полевой стационар расположен в предгорной зоне юго-востока Республики Казахстан (Алматинская область), на высоте 740 м над уровнем моря (географическое расположение 43°15' с. ш., 76°54' в. д.). Для исследований было использовано зерно урожая 2020-2022 гг.

Оценку показателей клейковины, протеина, упругости теста и других качеств проводили в соответствии с методиками [9] и техническими условиями к зерну и муки [10,11]. Размол муки производили на мельнице БЮЛЕР (220189, Германия). Оценку количества и качества клейковины в муке проводили согласно ГОСТу 13586.1-2014 [12]. Для отмывания клейковины использовалась система МОК-1 (У1-МОК-1 МТ ПС, Россия). Содержание сырого протеина оценивали по ГОСТ 10846-91 [13] на приборах VAPODEST-20S (устройство для дистилляции) и TURBOTHERM (система разложения проб по Кьельдалю). Физические характеристики теста, определение водопоглощения и реологических свойств с помощью фаринографа по ГОСТу Р 51404-99 (ИСО 5530-1-97) [14] на приборе Vrabender Farinograph (820604, Германия). Определение упругости теста, соотношение упругости к растяжимости, хлебопекарной силы теста по ГОСТ 28795-90 (ИСО 5530-4-83) [15] на приборе CHOPIN ALVEO NG (582905, Франция). Объёмный выход хлеба по методе пробной лабораторной выпечки хлеба ГОСТ 27669-88 [16] на приборе для измерения объема хлеба ОЛХ-2.

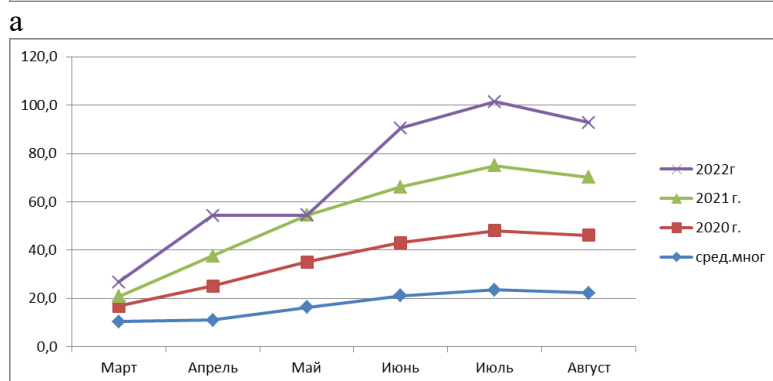
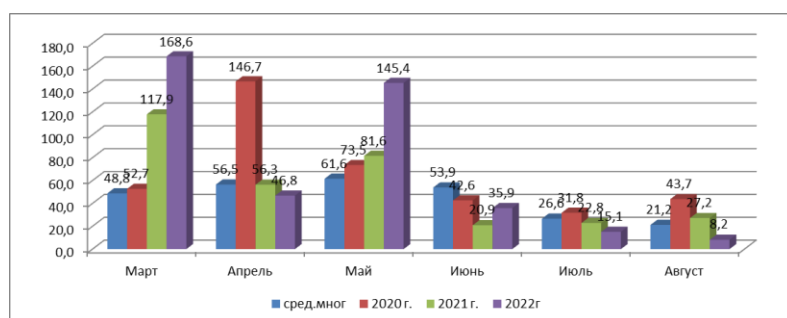
В работе были использованы классификационные нормы, используемые центральной лабораторией Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур для характеристики сортов пшеницы по хлебопекарным качествам, в которых выделяют 7 классов: сильные пшеницы – улучшители (отличный, хороший, удовлетворительный), ценные по качеству, филлеры (хороший, удовлетворительный), слабые пшеницы [17].

Среднее значение (\bar{x}) и стандартное отклонение (σ) вычислены с использованием программы MS Excel. Дисперсионный анализ One-way ANOVA (Analysis of Variance) и корреляционный анализ проведены в программе JASP 0.16.2 <https://jasp-stats.org/>

Результаты исследований. Метеорологические условия периода исследований (2020-2022 гг.) фиксировались метеостанцией ТОО «КазНИИЗиР». На рисунке 1 представлен сравнительный анализ осадков и температурного режима с периода весеннего кущения до созревания озимой пшеницы в период исследований. Количество осадков за

весенний период апрель-май месяцы 2020 года составляло 272,9 мм, 2021 г. – 255,8 мм, 2022 г. – 360,8 мм, при средней многолетней 166,9 мм (рисунок 1 а). Самым влагообеспеченным весенним периодом для роста и развития озимой пшеницы являлся 2022 год, а самым засушливым 2021 год. Количество атмосферных осадков в летний период июнь-август месяцы в 2020 году составило 118 мм, в 2021 г. – 70,9 мм, 2022 г. – 59,2 мм, при значении средней многолетней - 101,7 мм. Летний период 2021 и 2022 годов были очень засушливыми. Анализ общего количества осадков за весенний и летний месяцы показал, что наиболее влажным был 2022 год (420 мм осадков), а самым засушливым 2021 год (326,7 мм осадков).

По температурному режиму все весенние и летние периоды характеризовались положительным температурным балансом, находящимся на уровне выше средней многолетней. Наиболее высокие среднесуточные температуры были в июле месяце: 24,4-26,9⁰С, при средней многолетней 23,6⁰С. В 2022 и 2021 гг. летний период охарактеризован как очень жаркий, с превышением среднесуточной температуры на 2-3,3⁰С (рисунок 1б).



б

Рисунок 1 – Осадки и температура вегетационного периода озимой пшеницы 2020-2022 гг.

Содержание клейковины. Клейковина представляет собой смесь двух основных белков, глиадины и глютенина, которые обладают уникальными свойствами при взаимодействии с водой. Глиадин отвечает за вязкость, а глютенин — за эластичность теста. Присутствие клейковины в муке имеет важное значение при производстве хлеба и других хлебобулочных изделий, поскольку она способствует задержанию углекислого газа, выделяющегося в процессе брожения, что в конечном итоге придает хлебу объем и рыхлость. Высокое содержание клейковины, особенно глютена, обычно считается желательным для производства хлеба высокого качества, так как это обеспечивает хорошую структуру, объем и упругость [18].

Результаты оценки содержания клейковины муки линий озимой пшеницы из питомников КСИ показали, что средние значения находились в пределах 34,0-45,5% (таблица 1). Наиболее высокие средние значения содержания клейковины в разрезе питомника КСИ были в 2021 году 45,5%, при стандарте Алмалы 45,2%. Этот год характеризовался низким количеством осадков и высокими среднесуточными температурами в период налива и созревания зерна.

Таблица 1 – Параметры качества зерна и муки перспективных селекционных линий озимой пшеницы питомника КСИ, урожай 2020-2022 гг.

Год	Клейковина, %	Протеин, %	Упругость теста (P)	Удельная работа деформации теста W	P/L	ВПС	Разжижение	Вал. оценка	Объемный выход хлеба	Общ. балл
2020	34,0±5,2	14,4±1,7	59,9±12,6	206±56,7	0,6±0,2	60,6±2,1	66±31,4	51±8,7	582±96,9	2,2±0,6
2021	45,5±3,1	16,9±0,8	58,0±15,4	189±76,6	0,4±0,14	63,9±2,0	109±45,0	47±10	688±100,6	2,8±0,6
2022	34,5±3,8	14,2±1,4	84,8±19,1	235±75,3	0,99±0,4	65,4±2,1	65±23,2	51±6,4	592±123,6	2,7±0,5

Проведен дисперсионный анализ по значениям содержания клейковины в течение трех изучаемых вегетационных периодов (2020-2022 гг.). Установлена значимая разница между тремя годами исследований ($F=86,9$), что говорит о влиянии погодных условий на содержание клейковины при уровне достоверности $p<0.001$, рисунок 2 а, таблица 2.

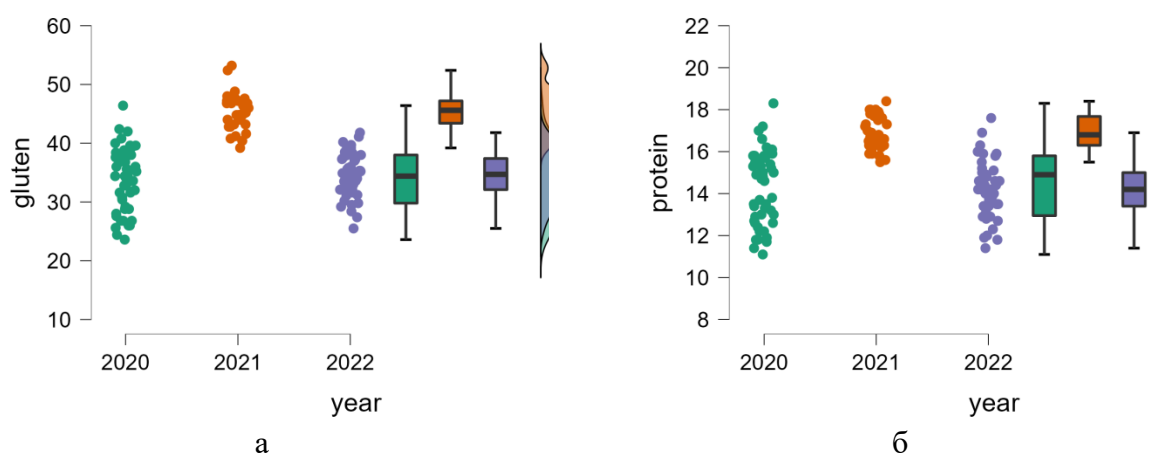


Рисунок 2 – Результаты дисперсионного анализ значений содержания клейковины и протеина по различным по влагообеспеченности годам исследований 2020-2022 гг.

Таблица 2 – Дисперсионный анализ ANOVA показателей качества зерна образцов озимой пшеницы, выращенные в различные по погодным условиям годы (2020-2022гг.)

Эффект	Сумма квадратов (SS)	Средний квадрат (MS эффект)	F - критерий	P - уровень
1	2	3	4	5
Содержание КОВИНЫ	3194,4	1597,2	86,9	$p < 0.001$
Содержание белка	170,9	85,4	42,2	$p < 0.001$
Упругость теста (P)	19492,3	9746,1	38,3	$p < 0.001$
Удельная работа деформаций теста	44711,5	22355,7	4,7	$p < 0.01$
P/L	7,6	3,8	46,8	$p < 0.001$

1	2	3	4	5
ВПС	578,9	289,4	66,1	p < 0.001
Разжижение	48429,6	24214,8	21,6	p < 0.001
Валориметрическая оценка	388,2	194,1	2,6	p < 0,07
Объемный выход хлеба	257330,5	128665,2	10,9	p < 0.001
Общая хлебопекарная оценка	13,5	6,7	19,8	p < 0.001

По содержанию клейковины урожай всех селекционных образцов КСИ засушливого 2021 г. отнесен 1 классу пшеницы. Доля образцов с зерном 1 класса по содержанию клейковины в 2020 г. составила 66,7%, в 2022 г. 77,7%. Большая часть линий соответствуют требованиям 1-3 класса сильной пшеницы – улучшители (таблица 3).

Содержание протеина. Содержания протеина характеризует питательную ценность зерна и муки и находится в тесной связи с содержанием клейковины. Средние значения содержания протеина изучаемых селекционных образцов озимой пшеницы по трем изучаемым годам находились в пределах 14,4-16,9% (таблица 1). Наиболее высокое содержание протеина было зафиксировано в засушливом 2021 году (16,9%). По этому показателю зерно селекционных образцов отнесено к 1-2 классам сильной пшеницы (таблица 3). Значения 2020 и 2022 года были распределены по 6 классам качества. Наиболее низкое содержание белка было зафиксировано в более влажный 2022 г. - 14,2%.

Дисперсионный анализ по значениям содержания протеина в течение трех изучаемых вегетационных периодов позволил установить значительное влияние погодных условий на содержание протеина ($F=42,2$) при уровне достоверности $p<0.001$, рисунок 2 б. В наших исследованиях так же установлена сильная корреляционная связь между признаками содержание клейковины и протеина ($r=0,88$), таблица 4.

Физические свойства муки оценены по данным фаринографа. Высокая (>60%) водопоглотительная способность (ВПС) муки является предпочтительной для процесса получения теста в хлебопекарной промышленности. Для всего блока КСИ озимой пшеницы по трем изучаемым годам ВПС характеризовалась высокими значениями 60,6-65,4%, таблица 1. Согласно классификации все образцы отнесены к 1-3 классам сильной пшеницы (улучшители), таблица 3.

В тестоведении вторым важным показателем является время до начала разжижения, как сумма времени образования и устойчивости теста. Согласно классификационных требований к различным 7 классам от слабой пшеницы до отличных улучшителей предусматривает пределы по разжижению от 0 до 60 ед.ф. для улучшителей и до 80 е.ф. для ценной пшеницы. Средние значения разжижения теста по годам исследований изучаемых образцов озимой пшеницы варьировали в пределах 65-109 ед.ф (таблица 1). Установлено, что средние значения показателя разжижения теста были наиболее худшими в условиях засушливого 2021 года (109 ед.ф.) Образцы были разделены по всем 7 классам (таблица 3). Выделены образцы, показавшие хорошее разжижение теста в течение всех трех лет (18408-7, 18411-1).

Валориметрическая оценка или смесительная ценность является интегральным показателем физических свойств муки. Требования для сильной муки 70-85 ед. вал., для ценной до 60 ед. вал. Средние значения изучаемых селекционных линий питомника КСИ озимой пшеницы составило 47-51 ед. вал. (таблица 1). Большинство образцов были разделены между классами ценные пшеницы, хороший филлер и удовлетворительный филлер (таблица 2). Выделены образцы соответствующие требованиям ценной пшеницы (18411-1). Дисперсионный анализ показал, что условия года не значимо влияют на значения валориметрической оценки ($F=2,6$) при уровне достоверности $p<0.07$. Это самый низкий показатель F фактического среди всех изучаемых признаков (таблица 2).

Реологические свойства муки на альвеографе. С помощью альвеографа были определены упругость теста (P) – сопротивляемость деформации, растяжимость теста (L),

соотношение упругости к растяжимости (P/L) и хлебопекарная сила теста (W).

Упругость теста характеризуется максимальным сопротивлением при раздувании пласта теста в тонкостенный пузырь и измеряется в миллиметрах по максимальной ординате альвеограммы. Для сильной муки упругость теста должна быть 80-100 мм. Средние значения упругости теста изучаемых образцов озимой пшеницы была в пределах 58,0-84,8 мм, образцы были распределены между всеми 7 классами. Выделены образцы пшеницы, соответствующие требованиям сильной по качеству (2/SWW 1/904, 22596-3, 16/22372). Растяжимость теста характеризуется максимальным объемом пузыря теста в момент его разрыва и измеряется в мм по линии длины альвеограммы.

Соотношение упругости к растяжимости (P/L) это коэффициент конфигурации альвеограммы, который характеризует меру сбалансированности упругости и растяжимости между собой. Отношение P/L варьировало у изучаемых образцов в пределах 0,4-0,9% (таблица 1). Образцы были распределены между всеми 7 классами качества. Большинство образцов в 2020 и 2021 годах были представлены классом - удовлетворительный филлер, однако в 2022 году 26,6% образцов отнесены к классу сильной пшеницы - удовлетворительный улучшитель (26,6%) и 17,7% хороший улучшитель (таблица 2).

Удельная работа деформации теста по альвеографу называется «силой муки» (W). Средние значения силы муки в период 2020-2022 г. были в пределах 189-235 е.а. (таблица 1), при этом самые низкие значения были отмечены в засушливом 2021 году - $189 \pm 76,6$ е.а, а наиболее лучшие значения в 2022 году - $235 \pm 75,3$ е.а. Селекционные образцы были классифицированы по классам (таблица 3). По высокому значению «силы муки» (W) выделен образец 19980-4 (415 е.а.) в 2022 году. Дисперсионный анализ показал, что сила муки W в меньшей степени зависела от условий года ($F=4,7$).

Исследования корреляционной связи показали сильную связь между признаками: упругость теста и соотношение упругости к растяжимости ($r=0,858$), упругость теста и удельная работа деформация теста ($r=0,727$) таблица 3.

Анализ пробной выпечки завершает полную технологическую оценку качества зерна, муки и теста и в конечном итоге хлеба. Изучаемые селекционные линии озимой пшеницы характеризовались объемным выходом хлеба со средними значениям 582-688 мл по годам. В 2020 году по объемному выходу хлеба 98% образцов, а в 2022 г. 93,3% были отнесены к классу слабые пшеницы. Наиболее высокий объемный выход хлеба был зафиксирован в 2021 засушливый год. Так же как и общая хлебопекарная оценка по пробной лабораторной выпечке все образцы отнесены в большинстве к слабой пшенице (таблица 2).

Обсуждение. Ученые отмечают, что на формирование белка в зерне пшеницы большое влияние оказывает влажность почвы - в засушливые годы зерно пшеницы вырастает с повышенным содержанием белка, клейковины [3, 19]. По данным Янова М.А. с соавт. роль сорта в накоплении белка и клейковины при сопоставлении с климатическими условиями не значительна [20]. Согласно исследованиям Умаевой Л.З. с соавторами урожай пшеницы в условиях Новосибирской области в засушливый год отличался самой высокой долей высоких классов пшеницы по содержанию клейковины [3]. В наших исследованиях так же установлено, что в засушливый 2021 год содержание белка, клейковины и объемный выход хлеба были достоверно выше ($p < 0.001$), чем в другие менее засушливые годы. Однако в засушливый год отмечено ухудшение таких показателей как разжижение теста, удельная работа деформации теста, соотношение упругости к растяжимости и валориметрическая оценка.

Выделены селекционные образцы по объемному выходу хлеба и по общей хлебопекарной оценке соответствуют требованиям – хороший филлер (2/SWW 1/904, 22382/к, 20454-3, 18212-10-2, 7/19980-4, 9/20032-2, 35/20089-1).

Результаты дисперсионного анализа значений десяти параметров качества зерна селекционных линий озимой пшеницы питомника КСИ в трех разных по влагообеспеченности годах показали, что наибольшая зависимость от условий года возделывания отмечена по таким параметрам качества как «содержание клейковины» ($F=86,9$), «водопоглотительная способность» ($F=66,1$) и «содержание белка» ($F=42,2$).

В наших исследованиях такие показатели как «валориметрическая оценка» ($F=2,6$) и «удельная работа деформации теста W » ($F=4,7$) в меньшей степени зависели от условий года.

Выводы. Результаты дисперсионного анализа значений десяти параметров качества зерна селекционных линий озимой пшеницы питомника КСИ в трех разных по влагообеспеченности годах показали, что наибольшая зависимость от условий года возделывания отмечена по таким параметрам качества как «содержание клейковины» ($F=86,9$), «водопоглотительная способность» ($F=66,1$) и «содержание белка» ($F=42,2$).

Установлено, что в засушливый 2021 год содержание белка, клейковины и объемный выход хлеба были достоверно выше ($p<0.001$), чем в другие менее засушливые годы. Однако в засушливый год отмечено ухудшение таких показателей как разжижение теста, удельная работа деформации теста, соотношение упругости к растяжимости и валориметрическая оценка.

Исследования корреляционной связи показали сильную связь между признаками: содержание протеина и содержание клейковины ($r=0,88$), упругость теста и соотношение упругости к растяжимости ($r=0,86$), упругость теста и удельная работа деформация теста ($r=0,73$).

Анализ качества зерна селекционных линий озимой пшеницы по 10 показателям, показал, что изучаемые образцы в питомнике КСИ имели высокие значения содержания протеина ($14,2 <$) и клейковины ($34,0 <$). Однако по объемному выходу хлеба и общей хлебопекарной оценке 80% селекционных образцов были отнесены к классу «слабые пшеницы».

По результатам испытания выделены образцы озимой пшеницы питомника КСИ соответствующие к требованиям пшеницы, ценные по качеству (19980-4 (ОПАКС 26/Kristal)/ (ОПАКС 26//PRINIA/STAR)*Стекловидная 24) и хороший филлер (SWW 1/904 (супер пшеница), 18410-1 (Жетысу x Богарная 56)). Выделены образцы показавшие стабильность качества по 4-5 показателям - 18411-1, 21172-2.

Благодарность. Данная работа выполнена в рамках 217 бюджетной программы «Развитие науки», подпрограммы 102 «Грантовое финансирование научных исследований» по проекту КН МОН РК ИРН АР19679671 «Изучение физиологических механизмов жаро-засухоустойчивости озимой пшеницы в условиях Казахстана» и 267 бюджетной программы, подпрограммы 101 программно-целевого финансирования научных исследований и мероприятий МСХ РК по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы и № ИРН BR10765056 по теме «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Литература:

[1] Бюро национальной статистики. Режим доступа: [https://stat.gov.kz/Статистические данные](https://stat.gov.kz/Статистические_данные). Дата обращения 12.12.2023 г.

[2] Сандухадзе, Б.И. Селекция озимой пшеницы важнейший фактор повышения урожайности и качества. Достижения науки и техники АПК, (11), 2010. – С. 4-6.

[3] Умаева, Л.З., Токарев В.С., Лисунова Л.И. Влияние погодных условий на качество зерна мягкой пшеницы // Кормопроизводство, 2017. – № 10. – С.22-25.

[4] Букреева, Г.И., Грицай Т., Домченко М.И. Особенности формирования качества зерна озимой мягкой пшеницы в контрастных погодных условиях //Труды Кубанского государственного

аграрного университета, (56), 2015. – С.85-91.

[5] **Morgounov, A.**, Abugalieva, A., Martynov, S. Effect of climate change and variety on long-term variation of grain yield and quality in winter wheat in Kazakhstan. //Cereal Research Communications, 42 (1), 2014. – С.163-172. doi.org/10.1556/crc.2013.0047

[6] **Дубовик, Д.В.**, Виноградов Д.Ю. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от агротехнических приемов возделывания в различных погодных условиях. //Достижения науки и техники АПК, 29 (2), 2015. – С.30-32.

[7] **Квашин, А.А.**, Нецадим Н.Н., Горпинченко К.Н. Зависимость урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы от различных агротехнических приемов в условиях Западного Предкавказья. //Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2016. – № 61. – С. 91-99.

[8] **Григорьева, А.И.** Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

[9] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур, 1988.

[10] ГОСТ 9353-2016. Пшеница. Технические условия. Москва. Стандартинформ, 2019.

[11] ГОСТ 26574 – 2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. Москва. Стандартинформ, 2018.

[12] ГОСТ 13586.1-2014. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. Минск. ЕАСС .2014

[13] ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. Москва. Стандартинформ, 2009 г.

[14] ГОСТ ISO 5530- 1- 2013 Определение водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа. Москва. Стандартинформ, 2013.

[15] ГОСТ 28795-90 (ИСО 5530-4-83) Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с помощью альвеографа. – Москва: Ипк Издательство Стандартов, 1991.

[16] ГОСТ 27669-88 Метод пробной лабораторной выпечки хлеба. – Москва: Стандартинформ, 2007.

[17] **Краснов, И.Н.**, Кравченко И.А., Кравченко Н.С. Биохимические характеристики зерна и биотехнология получения продуктов его переработки // Современная техника и технологии. № 10, 2016.

[18] **Позднякова, О.В.** Основы биохимия зерна и комбикормов: учеб. пособие // О.В.Позднякова, В.В. Матюшев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – С. 33.

[19] **Дорохов, Б.А.** Изменение хозяйственных признаков у озимой пшеницы в результате селекции и в зависимости от погодных условий: монография / Б.А.Дорохов. — Каменная Степь, 2014. – С. 146.

[20] **Янова, М.А.**, Братилова Н.П., Дмитриев В.Е. Формирование хлебопекарных свойств зерна пшеницы в условиях Красноярского края //Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2008. – № 6. – 184-187.

References:

[1] Byuro nacionalnoj statistiki. Rezhim dostupa: [https://stat.gov.kz/Statisticheskie dannye](https://stat.gov.kz/Statisticheskie_dannye). Data obrasheniya 12.12.2023 g.

[2] **Sanduhadze, B.I.** Selekcija ozimoy pshenicy vazhnejshij faktor povysheniya urozhajnosti i kachestva. Dostizheniya nauki i tehniki APK, (11), 2010. – S. 4-6.

[3] **Umaeva, L.Z.**, Tokarev V.S., Lisunova L.I. Vliyanie pogodnyh uslovij na kachestvo zerna myagkoj pshenicy // Kormoproizvodstvo, 2017. – № 10. – S.22-25.

[4] **Bukreeva, G.I.**, Gricaj T., Domchenko M.I. Osobennosti formirovaniya kachestva zerna ozimoy myagkoj pshenicy v kontrastnyh pogodnyh usloviyah. //Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, (56), 2015. – S.85-91.

[5] **Morgounov, A.**, Abugalieva, A., Martynov, S. Effect of climate change and variety on long-term variation of grain yield and quality in winter wheat in Kazakhstan. Cereal Research Communications, 42 (1), 2014. – S.163-172. doi.org/10.1556/crc.2013.0047

[6] **Dubovik, D.V.**, Vinogradov D.Yu. Kachestvo zerna ozimoy pshenicy v zavisimosti ot

agrotehnicheskikh priemov vozdeleyvaniya v razlichnykh pogodnykh usloviyakh. //Dostizheniya nauki i tehniki APK, 29 (2), 2015.– S.30-32.

[7] **Kvashin, A.A.**, Neshadim N.N., Gorpinchenko K.N. Zavisimost urozhajnosti i kachestva zerna sortov ozimoy pshenicy ot razlichnykh agrotehnicheskikh priemov v usloviyakh Zapadnogo Predkavkazya. //Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. – № 61. – S. 91-99.

[8] **Grigoreva, A.I.** Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyajstvennykh kultur. Vypusk vtoroj: zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kultury. – M.: Kolos, 1989. – 194 s.

[9] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyajstvennykh kultur. Tehnologicheskaya ocenka zernovykh, krupyanykh i zernobobovykh kultur, 1988.

[10] GOST 9353-2016. Pshenica. Tehnicheskie usloviya. Moskva. Standartinform, 2019.

[11] GOST 26574 — 2017. Muka pshenichnaya hlebopekarnaya. Tehnicheskie usloviya. Moskva. Standartinform, 2018.

[12] GOST 13586.1-2014. Zerno. Metody opredeleniya kolichestva i kachestva klejkoviny v pshenice. Minsk. EASS. 2014

[13] GOST 10846-91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya belka. Moskva. Standartinform, 2009 g.

[14] GOST ISO 5530- 1- 2013 Opredelenie vodopoglosheniya i reologicheskikh svoystv s primeneniem farinografa. Moskva. Standartinform, 2013.

[15] GOST 28795-90 (ISO 5530-4-83) Muka pshenichnaya. Fizicheskie harakteristiki testa. Opredelenie reologicheskikh svoystv s pomoshyu alveografa. – Moskva: Ipk Izdatelstvo Standartov, 1991.

[16] GOST 27669-88 Metod probnoj laboratornoj vypechki hleba. – Moskva: Standartinform, 2007.

[17] **Krasnov, I.N.**, Kravchenko I.A., Kravchenko N.S. Biohimicheskie harakteristiki zerna i biotehnologiya polucheniya produktov ego pererabotki // Sovremennaya tehnika i tehnologii, 2016. – № 10..

[18] **Pozdnyakova, O.V.** Osnovy biohimiya zerna i kombikormov: ucheb. posobie // O.V. Pozdnyakova, V.V. Matyushev; Krasnoyar. gos. agrar. un-t. – Krasnoyarsk, 2014.–S. 33.

[19] **Dorohov, B.A.** Izmenenie hozyajstvennykh priznakov u ozimoy pshenicy v rezultate selekcii i v zavisimosti ot pogodnykh uslovij: monografiya / B.A.Dorohov. – Kamennaya Step, 2014. – S. 146.

[20] **Yanova, M.A.**, Bratilova N.P., Dmitriev V.E. Formirovanie hlebopekarnykh svoystv zerna pshenicy v usloviyakh Krasnoyarskogo kraya //Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2008. – № 6. – C. 184-187.

ҚР-НЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛГЕН КОНКУРСТЫҚ СҰРЫПТЫҚ СЫНАУ ПИТОМНИГІНІҢ КҮЗДІК БИДАЙЫНЫҢ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ АСТЫҚ ЖӘНЕ ҰН САПАСЫН БАҒАЛАУ

Сураубаева А.А.^{1,2}, магистрант

Баядилова Г.О.², биология ғылымдарының кандидаты, профессор

Кенес Б.¹, аға лаборант

Нуркасымова С.Д.¹, аға лаборант

Айнебекова Б.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Ержебаева Р.С.¹, биология ғылымдарының кандидаты

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

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс өңірлері күздік жұмсақ бидай өсірудің негізгі өңірлері болып табылады. Күздік бидайдың жоғары өнімділігімен қатар оның сапалық көрсеткіштерін жақсарту үлкен маңызға ие. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты 2020-2022 жж. түрлі ауа-райында өсіру кезінде конкурстық сұрыптық сынау питомнигінің күздік бидайдың жаңа перспективалық линияларының астық және ұнның наубайханалық сапасын салыстырмалы

бағалау және астықтың тұрақты сапасы бар селекциялық үлгілерді іріктеу болды. Зерттеу объектісі Алматы облысының аумағында өсірілген "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ҒЗИ" ЖШС күздік жұмсақ бидайдың (*Triticum aestivum* L.) селекциялық үлгілері болды. Зерттеулер шеңберінде тиісті ГОСТ сәйкес астық пен ұн сапасының он көрсеткіші зерттелді. КСС (конкурстық сорттық сынау) питомнигінің күздік бидайдың селекциялық линияларының астық сапасының он параметрінің мәндерін дисперсиялық талдау нәтижелері ылғалмен қамтамасыз етілуі бойынша үш түрлі жылдағы өсіру жылының жағдайларына ең үлкен тәуелділік "глютен мазмұны" ($F=86,9$), "суды сіңіру қабілеті" ($F=66,1$) және "ақуыз мөлшері" сияқты сапа параметрлері бойынша белгіленгенін көрсетті ($F=42,2$). Құрғақ 2021 жылы ақуыздың, глютеннің және көлемді нанның шығымдылығы басқа аз құрғақ жылдарға қарағанда ($p < 0.001$) жоғары екендігі анықталды. Алайда, құрғақ жылы қамырдың жұқаруы, қамырдың деформациясының нақты жұмысы, серпімділік пен созылу арақатынасы және валориметриялық бағалау сияқты көрсеткіштердің нашарлауы байқалды. Сынақ нәтижелері бойынша бидай талаптарына сәйкес келетін, сапасы жағынан бағалы - 19980-4 және жақсы толтырғыш – (sww 1/904, 18410-1) астық сапасы тұрақты (18411-1, 21172-2) КСС питомнигінің күздік бидай үлгілері бөлінді.

Тірек сөздер: күздік бидай, ұнның физикалық қасиеттері, наубайхана қасиеттері, сынақ, ауа райы жағдайлары.

EVALUATION OF THE QUALITY OF GRAIN AND FLOUR OF THE BREEDING LINES OF WINTER WHEAT OF THE NURSERY OF COMPETITIVE VARIETY TESTING, GROWN IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Suraubayeva A.A.^{1,2}, undergraduate student
Bayadilova G.O.², Candidate of Biological Sciences, Professor
Kenges.¹, Senior laboratory assistant
Nurkassymova S.D.¹, Senior laboratory assistant
Ainebekova B.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences
Yerzhebeyeva R.S.¹, Candidate of Biological Sciences

¹*Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production
Almalybak village, Kazakhstan*

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. The southern and southeastern regions of Kazakhstan are the main regions for the cultivation of winter soft wheat. Along with the high yield of winter wheat, the improvement of its quality indicators is of great importance. The purpose of our research was a comparative assessment of the baking quality of grain and flour of new promising winter wheat lines of the nursery of competitive variety testing when grown in various weather conditions in 2020-2022 and the selection of breeding samples with stable grain quality. The object of research was breeding samples of winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.) of Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, grown on the territory of the Almaty region. As part of the research, ten indicators of grain and flour quality were studied in accordance with the relevant GOST standards. The results of the dispersion analysis of the values of ten grain quality parameters of the breeding lines of winter wheat of the XI nursery in three years of different moisture availability showed that the greatest dependence on the conditions of the year of cultivation was noted for such quality parameters as "gluten content" ($F=86.9$), "water absorption capacity" ($F=66.1$) and "protein content" ($F=42.2$). It was found that in the dry year 2021, the protein content, gluten and volume yield of bread were significantly higher ($p < 0.001$) than in other less arid years. However, in a dry year, there was a deterioration in such indicators as dough liquefaction, specific work of dough deformation, the ratio of elasticity to extensibility and valometric assessment. According to the test results, samples of winter wheat from the KSI nursery with stable grain quality (18411-1, 21172-2) were identified, corresponding to the requirements of wheat, valuable in quality - 19980-4 and a good filler - SWW 1/904, 18410-1.

Keywords: winter wheat, physical properties of flour, baking properties, testing, weather conditions.

IRRIGATION PROCEDURE (MODE) OF TOMATO GROWN BY THE LOW PRESSURE DRIP IRRIGATION METHOD

Kopen M.B.¹, doctoral student

meruert.kp@mail.ru, <https://orcid.org://0000-0001-9982-0428>

Otarbaev B.S.¹, candidate of agricultural sciences

bauyrzhan.kzo@mail.ru, <https://orcid.org://0000-0001-5937-6465>

Aldambergenova G.T.¹, master in land management and cadastre

gulzi_31@mail.ru, <https://orcid.org://0000-0003-4583-612X>

Shomantayev A.A.¹, doctor of agricultural sciences, professor

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

Yessembay M.B.², doctoral student

E.m.b.94@mail.ru, <https://orcid.org://0000-0003-2130-0726>

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

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. Presently, the Republic of Kazakhstan, particularly the Kyzylorda region, grapples with a significant water scarcity issue. In light of this, the utilization of the drip irrigation method plays a crucial role in the judicious management of water resources. In regions like Kyzylorda, characterized by pronounced drought conditions, the efficacy of employing a low-pressure drip irrigation system is notably high. This approach results in an augmented land utilization coefficient, savings in material and labor costs, and an enhanced efficiency in the utilization of irrigation water. The implementation of a drip irrigation system contributes to the improvement of soil nutrition, air circulation, and water-physical properties. It mitigates soil erosion risks, ensures optimal water utilization by supplying irrigation water directly to the roots of each plant, and thereby maximizes the plants' water utilization efficiency. The likelihood of achieving abundant, excellent, and consistent harvests from agricultural crops rises. This method offers several advantages compared to alternative irrigation techniques, including reduced labor costs, preservation of the soil's fundamental structure, prevention of surface soil folds, the ability to concurrently apply fertilizers to the root system area, a potential 30-100% increase in crop productivity, a 50-60% decrease in irrigation water usage, and suitability for use in areas with high slopes.

Keywords: low pressure drip irrigation, water deficit, soil fertility, method of tomato drip irrigation.

Introduction. In order to preserve the soil fertility of the irrigated lands of Kazakhstan, the main element of melioration, the area where the root system of the plant is located, is to create new water-saving technologies and irrigation methods that ensure the supply of nutrients along with irrigation water, and put it into production. In this regard, the drip irrigation system can ensure efficient use of water and land resources in irrigated agriculture.

There is a possibility that the land utilization factor (LUF) when using the drip irrigation system can be increased to 90-95%. The indicator of LUF is very low in the method of systematic irrigation. Drip irrigation system does not waste water as compared to systematic irrigation method. These indicators prove that the efficiency of the drip irrigation system is very high. In systematic irrigation, water losses are used for evaporation, and secondly, during systematic feeding, water is absorbed into the lower layer of the soil - wasted [1-3].

Research methods and materials. The presented article deals with the technology of growing tomato crop using the method of calculating the irrigation regime of the crop in the low-pressure drip irrigation method, which has high economic performance and water saving, and does not require large funds. When determining the irrigation schedule for tomatoes, various factors such as the overall and daily average water requirements of the crop, the volume of irrigation, the frequency of irrigations, and the quantity of water applied are taken into account. The results of the research on tomato crop growth, productivity and economic efficiency of the drip irrigation method, calculation of the main parameters of the low pressure drip irrigation

method are presented.

The study was conducted at the experimental farm situated in the winter area of Karaultobe, affiliated with the Kazakh Rice Research Institute named after Y. Zhakhaev (KazRRI). Average daily and total water consumption of tomato crop was studied and determined.

The soil water regime of the study was dependent on the irrigation operation, because only 300 m³/ha of useful precipitation fell during the growing season this year. The moisture content of the soil corresponded to 75% MMC, the moisture content of the soil corresponded to 15%, the moisture reserve in the soil corresponded to 1080 m³/ha. Tomato seedlings were planted on April 30, and the first irrigation was carried out on May 1. In general, the tomato crop was watered 10 times during the growing season in 2022 due to high air temperature.

According to the results of the study, the moisture content of the soil in our case is 70-73%, H=0.5 m, $\gamma=1.39$ t/m³, $\beta_{max}=21.5\%$ and $\beta_{min}=14.6-15, 8\%$.

The moisture reserve during vegetation was determined by the following equation [4-6]:

$$W = 100 \cdot H \cdot \gamma \cdot \beta_{min} \cdot \frac{m^3}{ha}, \quad (1)$$

here: W- moisture reserve during vegetation, m³/ha; H - soil moisture depth, m; γ - density of the soil in the reference layer, t/m³; β_{min} is the minimum moisture content of the soil, %.

When tomato seedlings were planted in the open field, the minimum moisture content of the soil was 15.0%, and the moisture reserve in the soil was equal to 1080 m³/ha. This indicator corresponds to 73% of the soil's fertilizer

The order of irrigation of agricultural crops depends on the natural and climatic conditions of the region and the characteristics of the irrigated crop.

In general, the water regime of the soil is formed under the influence of irrigation and precipitation. Water evaporated from the soil and plants is replenished by re-watering. Monitoring of moisture dynamics in the soil layer should be carried out in the intervals from the day of planting tomato seedlings until harvesting the last crop.

Irrigation was carried out when the moisture content of the soil was lower than 70% corresponding to MMC.

It was found that when watering tomatoes with drip irrigation, the humidity of the soil, which corresponds to 70% MMC, decreased 23 times.

The method of determining the moisture reserve in the method of drip irrigation was carried out according to the method of the method of systematic irrigation (equation 1, table 1).

When planting tomato seedlings in an open field, the minimum moisture content of the soil was 15%, and the moisture reserve in the soil was equal to 1090 m³/ha. This indicator corresponds to 72% of the soil's fertilizer.

In order to obtain stable and high-quality crops from agricultural crops, soil irrigation is carried out. Due to the botanical and biological characteristics of tomato, it is an important indicator to correctly determine the depth of moisture of the relevant soil layer in drip irrigation technology. The required soil moisture layer for vegetable crops is 0.3-0.5 m.

The main indicator is the study of the amount of water supplied to one plant and the formation of the soil moisture contour when creating an irrigation regime in the drip irrigation method. Depending on the mechanical composition of the soil and the length of time the soil is moistened, the contour and volume of the soil is formed at different levels during drip irrigation.

In the drip irrigation method, the wetting diameter of the soil surface is taken into account to determine the soil wetting contour, while the wetting diameter of the soil surface and wetting depths are taken into account when determining the volume of the wetting layer.

The contour of soil moisture in the drip irrigation method was determined by the following equation:

$$F = \frac{\pi D^2}{4}, \text{ m}^2 \quad (2)$$

here: D is the wetting diameter, m.

The influence of the duration of irrigation on the depth of soil moisture was determined. As the time of watering increased, the depth of soil hydration was observed (Table 1).

When 20 cm depth of soil, 70% MMC, $q=1.2$ l/h, was moistened for 60 minutes, the moisture contour of one tomato plant was formed between 0.020-0.030 m^2 , and one tomato plant was given water between 0.050-0.065 m^3 .

If the soil depth of 30 cm is moistened with 70% MMC, $q=1.2$ l/h for 130 minutes, the moisture contour of one tomato plant is formed between 0.030-0.050 m^2 , the volume of water supplied to one tomato plant is 0.0100-0.01500 m^3 .

The soil surface wetting diameter (D) showed the following indicators:

1. $q=1.2$ l/h - 20 cm deep - 20-24 cm, 30 cm deep - 21-30 cm;

Table 1 – Moisture contour and volume of one plant during drip irrigation of tomato crop [7]

The soil surface wetting diameter, (D),cm	Soil moisture depth, (H),m;	Duration of moistening of the reference layer of the soil, min	Flow of the dropper (q), l/h	Moisture contour of one tomato plant, m^2	Amount of water supplied to one tomato plant, m^3
70% MMC. 1 dropper is installed at the base of one plant					
22	20	60	1,2	0,30	0,0060
25	30	135	1,2	0,044	0,0133

As the water flow of the dropper and the depth of wetting of the soil layer increases, it is observed that the amount of irrigation increases with the amount of wetting of the base of one plant. For tomato crop, it was determined that it is sufficient to place 70% of the soil that can form a moisture contour of 0.050-0.070 m^2 at the base of one plant, 1 dripper per plant, $q=1.2$ l/h.

The beginning of each irrigation operation was carried out according to the determination of soil moisture, and the end was stopped according to the time required to moisten the reference layer of the soil.

If 20 cm of soil corresponding to 70%, $q=1.2$ l/h soil moisture is moistened in 70 minutes, 30 cm is moistened in 130 minutes.

The main part of the root system of the tomato crop grows and develops in the area of drip irrigation, which contributes to the active growth of the root system. Fertilizers are directly delivered to the root system of tomatoes together with water, nutrients are better absorbed by the plant. In drip irrigation, the supplied water moves slowly along the soil, ensuring that the soil is not eroded. Compared to other irrigation methods, the advantage of drip irrigation system is very high.

Due to the scarcity of water resources, promising technological small-volume irrigation systems are systems that provide mineral fertilizers, while saving irrigation water directly to the root system of agricultural crops. In such systems, the coefficient of land use (LUC) increases to 95% and prevents wasteful evaporation of water [8].

When using the drip irrigation method, the determination of irrigation and irrigation quantities was carried out according to the following indicators:

- depth of moistening of the soil layer, cm;
- length of irrigation time, min;
- amount of elementary irrigation;
- the number of plants per hectare, units/ha;
- calculated amount of irrigation, m^3/ha ;
- watering number, times.

A. Zhatkanbaeva's new equation for determining the amount of elementary irrigation given to one plant in the method of drip irrigation of the tomato crop is proposed [9]:

$$m_3 = \left(\frac{t}{60} \cdot q\right) : 1000, \frac{m^3}{root}; \quad (3)$$

here: t is the duration of moistening of the reference layer of the soil, minutes; q - water flow of the dropper, l/h; 60 is the number of minutes in 1 hour.

Determining the estimated amount of irrigation:

$$m_H = m_e \cdot n, \frac{m^3}{ha}; \quad (4)$$

here: m_e is the amount of elementary irrigation, $m^3/root$; n is the number of plants per hectare, units.

Depending on its botanical characteristics, the root system develops in the 40-50 cm layer of the soil when the tomato crop is planted in an open field by seedling. In the first month after planting tomato seedlings, the depth of soil moistening was taken as 30 cm. It is taken into account that the root system of the plant does not grow along the deep layer of the soil at this time, as noted by academician A.N. Kostyakov in his works [10-12].

By multiplying the amount of elementary irrigation (m_e) of the tomato crop determined by equation (3) by the number of plants per 1 hectare (in our case $n=35705$ plants/ha), the calculated amount of irrigation (m_H) in the method of drip irrigation of the tomato crop by equation (4) was determined (table 2).

During the growing season, the tomato crop was watered 19 times: 3 times in May; in season - 5 times; in July - 6 times; in August - 5 times. Irrigation amount $M_{br}=2390 m^3/ha$.

Table 2 – Elementary and calculated irrigation amounts of tomato crop during drip irrigation (70% MMC)

Watering day	Depth of moistening of the soil layer, cm	Duration of irrigation time, minutes	Amount of elementary irrigation, $m^3/root$	Estimated amount of irrigation, m^3/ha	Watering number, times
1	2	3	4	5	6
05.05	30	130	0,0025	89	3
13.05		125	0,0024	86	
23.05		130	0,0025	89	

Kyzylorda region desert zone belongs to the steppe, the natural moisture coefficient is equal to $M_c(K_y) = 0.20$. As a result of the distribution of the amount of tomato irrigation determined by the drip irrigation method by decades, the maximum amount of water given to tomatoes was 270-320 m^3/ha between the third decade of June and the first decade of August.

We noticed that the high amount of water consumption during the growing season corresponded to the beginning of the appearance of tomato fruits, the beginning of fruit ripening and the beginning of mass ripening. During these times, 320-820 m^3/ha of water was supplied to the tomato fields (Table 3).

As a result of the order of irrigation of the tomato crop in different ways, the following indicators were obtained according to the average values: in systematic irrigation, the average amount of irrigation of the tomato crop was 530 m^3/ha , on average, it was irrigated 9 times: if it was irrigated 2 times in May; it was irrigated 3 times in June, 3 times in July, 1 time in August, the average amount of irrigation is 4820 m^3/ha .

Table 3 – Distribution of the amount of irrigation by stages of tomato development

Research version	Phases of development names	Distribution of irrigation volume by decades, m ³ /ha	Total, m ³ /ha
Drip irrigation	Planting seedlings	80;80;100	260
	Beginning of flowering time	100;180	280
	Beginning of mass flowering	320	320
	The beginning of the appearance of fruits	370;450	820
	Beginning of fruit ripening	370;260	630
	Mass ripening of fruits	180;130	310
	Average amount of irrigation, m ³ /ha		2620

In the drip irrigation version, the average amount of tomato irrigation was 130 m³/ha, and the average amount of irrigation was 21 times: in May - 4 times, in June - 6 times, in July - 7 times, in August - 4 times, the average amount of irrigation - 2650 m³/ha .

Compared to the drip irrigation option and the systematic irrigation option, the irrigation water efficiency here is on average 2170 m³/ha, that is, the irrigation water efficiency is 55%. (table 4).

Table 4 – The order of irrigation of tomatoes by different methods determined by the years of the study (70% MMC, according to average values)

Research options	Average irrigation amount, m ³ /ha	Number of irrigation	Irrigation period	Irrigation amount, m ³ /ha	Economy of irrigation water	
					m ³ /ha	%
1	2	3	4	5	6	7
Option1. Regular watering (control)	530	9	May 2 June-3 July 3 August-1	4820		
Option2. Drip irrigation	130	21	May 4 June-6 July 7 August 4	2650	2170	55%

Compared to the method of drip irrigation, local moistening of the soil is formed here, and mass moistening is formed in the method of systematic irrigation.

Academician A.N. Kostyakov's water balance of the total water use of the tomato crop in the drip irrigation method:

$$W_H = P + M = T + И + \Delta W, \frac{m^3}{ha}. \quad (5)$$

and

$$E = M_{br} + P + \Delta W, \frac{m^3}{ha}, \quad (6)$$

If it is determined according to the equations, the moisture reserve during the growing season (1), the average daily water use (ΔE) is determined according to the following equations:

$$\Delta E = \frac{E_{month}}{N}, \frac{m^3}{ha}, \quad (7)$$

The dynamics of the total water use (E) of the tomato crop in the drip irrigation method showed the following indicators for each month: in May - 15 m³/ha; in season - 33m³/ha; in July - 33 m³/ha and in August - 22 m³/ha.

Table 5 – Average daily water use of tomato crop

Determined date	Soil moisture reserve, m ³ /ha	Falling on the field, m ³ /ha			Total water use, m ³ /ha (E)	Daily average water use m ³ /ha (ΔE)
		Precipitation (R)	From soil (ΔW)	From irrigation (M _{br})		
1	2	3	4	5	6	7
05.05	1st irrigation	-	-	88	87	13
09.06	5th irrigation	-	-	140	140	31
06.07	10th watering	-	-	126	126	31
03.08	15th irrigation	-	-	130	130	21
22.08	19th irrigation	-	-	130	130	21
Total		546	28	2371	2945	
Balance 546 + 28 + 2371 = 2945 m ³ /ha						

Tomato water use was equal to 319-302 m³/ha. This situation is connected with high air temperature. 80.5-88.4% of the main balance of the total water use of the tomato crop, the average value was 84.45%.

The average value of total water use of tomato crop is 2960 m³/ha. Input part of the water balance: precipitation 546 m³/ha (18%); from irrigation - 2390m³/ha (80.5%).

When watering the tomato crop in different ways, the water use of tomatoes occurs at different levels. In the method of systematic irrigation, the soil is moistened in bulk, while in the method of drip irrigation, the soil is moistened only at the roots of plants. An increase in air temperature has a great impact on the water use of the tomato crop. Due to the heat of the day, the total and daily water consumption of the tomato crop increases, so the tomato crop was watered a little more.

The average value of the total water use of tomatoes with systematic irrigation at a humidity corresponding to 70% of soil moisture content was 5250 m³/ha, while this indicator was 3110 m³/ha with drip irrigation, that is, it showed a low value of 2140 m³/ha. The highest rate of water use of the tomato crop was in the middle of the growing season. This time coincided with the flowering phase of the tomato plant.

Table 6 – Structure of water use of tomato crop (70% MMC)

Research options	General water use					Daily average water use, m ³ /ha			
	m ³ /ha	In it				V	VI	VII	VIII
		V	VI	VII	VIII				
Option 1. Regular watering (control)	4765	1162	1364	1160	1063	35	43	36	32
Option 2. Drip irrigation	2970	420	942	963	651	15	33	33	23

It is necessary to use high-quality seeds or high-quality seedlings in order to obtain abundant and high-quality products from tomato crops. In a field sown by seed, the simultaneous germination of seeds indicates high seed quality, while the rapid growth of planted seedlings means high seedling quality.

Seeds sown in open ground or seedlings planted must be free from diseases and pests. It is known that planting tomato seedlings at the specified depth and at the right time makes it possible to get abundant and high-quality harvest from the crop.

At the time of planting tomato seedlings, the soil moisture corresponding to MMC was 70-75%, and the temperature of the soil depth of 15 cm was +16+17°C. There were 5-7 pieces of leaves in the seedlings taken for planting.

The onset of the extensive flowering stage for tomato plants occurred from June 15 to 27 under conventional irrigation and from June 14 to 25 using drip irrigation. The widespread maturation of fruits commenced from August 17 to 21 with regular watering and from August 15 to 19 with drip irrigation.

Table 7 – Growth and development phases of tomato

Phases of development names	Phase start date	
	Regular watering (control)	Drip irrigation
1	2	3
Planting seedlings (6-10 leaves)	April 29	April 29
Beginning of flowering time	June 7	June 7
Beginning of mass flowering	June 15	June 14
The beginning of the appearance of fruits	June 30	June 28
Beginning of fruit ripening	August 11	August 9
Mass ripening of fruits	August 17	August 15

Control of tomato plants was carried out separately for each version. 10 plants were taken from each replicate in the study field. Plant height was measured every 15 days using a special ruler. Plant height was lower in systematic irrigation compared to drip irrigation.

The average height of the plant in the research options (P_h) was determined by the following formula:

$$P_h = \frac{n_1+n_2+n_3+\dots+n_{10}}{\Sigma n}, \text{ cm}, \quad (8)$$

here: $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_{10}$ – sequence of plants taken for measurement; n is the total number of plants for measurement, units.

The average height of a tomato plant reached 67.3 cm in systematic irrigation and 68.7 cm in drip irrigation.

Table 8 – Average yield per plant of tomato crop

Research options	Order of set	Average fruit weight, g	Productivity of one plant		Average productivity of one plant, kg/root
			g/root	kg/root	
Regular watering (control)	1st set	80	921	0,921	0,91
	2nd set	92	925	0,925	
	3rd set	103	897	0,897	
	4th set	97	937	0,937	
Drip irrigation	1st set	94	1100	1,100	1,05
	2nd set	100	975	0,975	
	3rd set	113	1118	1,118	
	4th set	118	1127	1,127	

The tomato crop was collected 4 times, with regular irrigation, the average weight of the fruit was between 80-102 g, the yield of one plant was 0.890-0.930 kg/plant, and the average yield of one plant was 0.91 kg/plant. The weight of the fruit is 93-115 g when it is harvested 4 times during drip irrigation; 0.970-1.122 kg/root, average yield 0.05 kg/root.

Based on the average yield of one tomato plant (kg/root) and the number of plants per hectare, the main productivity of the tomato crop was determined. In systematic irrigation of

tomato crop - 32.0 t/ha yield was obtained, in drip irrigation 38.0 t/ha yield was obtained.

In the systematic irrigation version of tomato crop, the average productivity of one plant was 0.85 kg, and the total main productivity was 31.0 t/ha. In drip irrigation, the average yield of one plant was 1.0 kg, the total main yield was 36.0 t/ha, that is, 5.0 t/ha (14.6%) additional yield was obtained.

Литературы:

[1] **Григоров, М.С.**, Овчинников А.С., Боровой Е.П., Ахмедов А.Д. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье. – Волгоград: ВГСХА «Нива», 2010 – С.244.

[2] **Журба, М.Г.** Капельное орошение: проблемы чистой воды и надежности капельниц // Гидротехника и мелиорация. – М., 1982 – №7. – С.37-38.

[3] Капельное орошение (пособие к СниП 2.06.03-85). Мелиоративные системы и сооружения. – Введ. 11.04.86. – М.:Союзводпроект, 1986. – С.147.

[4] **Литвинов, П.И.**, Шевченко И.В. Преимущества подпочвенного и капельного орошения // Вестник с.-х. науки. – М., 1978. – №1. – С.75-81.

[5] **Таттибаев, А.А.**, Зубаиров О.З., Жатканбаева А.О. к вопросу локального микроорошения // «Изденістер, нәтижелер, Исследования, результаты». Научный журнал. – Алматы, 2003. – №2. – С.121-127

[6] **Зубаиров, О.З.**, Сағаев А. Суғару және оның жүйесін пайдалану. Қала типографиясы. – Қызылорда, 2001. – 98б.

[7] **Көпен, М.Б.**, Шомантаев А.А., Буланбаева П.У., Утегенова Г.М. Қызылорда облысының суармалы жерлерінде қызанақ дақпылын суаруда төменгі-қысымды тамшылату жүйесін қолдану. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. – Қызылорда, 2023. – №1 (64), Т.1 – Б.242-250. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.023>

[8] **Massatbayev, K.**, Izbassov N., Nurabayev D., Musabekov K., Shomantayev A., Echnology and Regime of sugar beet drip irrigation with plastic mulching under the conditions of the Jambyl region: Sugar beet drip irrigation// Irrigation and drainage, 2016. – V.65. – Iss.5.1. – P.620 – 630.DOJ:10.1002/ird.2084.

[9] **Жатканбаева, А.О.** Қызанақ дақпылының өсіп-дамуына суғару тәсілдерінің тигізетін әсерін зерттеу // «Семей қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік университетінің Хабаршысы». Ғылыми журнал. ISSN 1607-2774.– Семей, 2016. – №4 (76). – Т.1. – 174-179б. Электронды нұсқа бойынша.

[10] **Костяков, А.Н** Основы мелиорации. – М.: СХГИЗ, 1960. – С.621

[11] **Гричаная, Т.С.**, Першуков Д.А. Применение капельного орошения при возделывании овощных культур на юге Казахстана // Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). – М., 2016. – Т. 1. – С. 180-184.

[12] **Ахмедов. А.Д.**, Темерев А.А., Галиуллина Е.Ю. Экологические аспекты капельного орошения // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: материалы междунар. науч.-прак. конф. Саратовского ГАУ. – Саратов, 2010. – С. 156-158.

References:

[1] **Grigorov, M.S.**, Ovchinnikov A.S., Borovoj E.P., Ahmedov A.D. Sovremennye perspektivnye vodosberegajushhie sposoby poliva v Nizhnem Povolzh'e. – Volgograd: VGSXA «Niva», 2010 – S.244. [in Russian]

[2] **Zhurba, M.G.** Kapel'noe oroshenie: problemy chistoj vody i nadezhnosti kapel'nic // Gidrotehnika i melioracija. – M., 1982 – №7. – S.37-38. [in Russian]

[3] Kapel'noe oroshenie (posobie k Snip 2.06.03-85). Meliorativnye sistemy i sooruzhenija. – Vved. 11.04ju86. – M.:Sojuzvodproekt, 1986. – S.147. [in Russian]

[4] **Litvinov, P.I.**, Shevchenko I.V. Preimushhestva podpochvennogo i kapel'nogo oroshenija // Vestnik s.-h. nauki. – M., 1978. – №1. – S.75-81. [in Russian]

[5] **Tattibaev, A.A.**, Zubairov O.Z., Zhatkanbaeva A.O. k voprosu lokal'nogo mikrooroshenija // «Izdenister, nәtizheler, Issledovaniya, rezul'taty». Nauchnyj zhurnal. – Almaty, 2003. – №2. – S.121-127 [in Russian]

[6] **Zubairov, O.Z.**, Sagaev A. Sugaru zhane onyn zhyjesin pajdalanu. Qala tipografiasy. – Qyzylorda, 2001. – 98b. [in Kazakh]

[7] **Köpen, M.B.**, Shomantaev A.A., Bulanbaeva P.U., Utegenova G.M. Qyzylorda oblysynyn suarmaly zherlerinde қызылорда дақылдарының суаруында төменгі-қосымды тамшылату зыжесин қолдану. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетинин Хабаршысы. – Қызылорда, 2023. – №1 (64), Т.1 – В.242-250. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.023> [in Kazakh]

[8] **Massatbayev, K.**, Izbassov N., Nurabayev D., Musabekov K., Shomantayev A., Echnology and Regime of sugar beet drip irrigation with plastic mulching under the conditions of the Jambyl region: Sugar beet drip irrigation// Irrigation and drainage, 2016. – V.65. – Iss.5.1. – P.620 – 630.D0J:10.1002/ird.2084.

[9] **Zhatkanbaeva, A.O.** Qyzanaq daqyllynyn ösip-damuyna sugaru тәсilderinin тигизетин әсерин зерттеу // «Семеј қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік университетинин Хабаршысы». Gylymi zhurnal. ISSN 1607-2774.– Semej, 2016. – №4 (76). – Т.1. – 174-179b. Jelektronды nusqa bojynsha.

[10] **Kostjakov, A.N** Osnovy melioracii. – M.: SHGIZ, 1960. – S.621 [in Kazakh]

[11] **Grichanaja, T.S.**, Pershukov D.A. Primenenie kapel'nogo orosheniya pri vozdelevanii ovoshhnyh kul'tur na jube Kazahstana // Melioracija i vodnoe hozjajstvo: problemy i puti resheniya. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kostjakovskie chteniya). – M., 2016. – Т. 1. – S. 180-184. [in Russian]

[12] **Ahmedov. A.D.**, Temerev A.A., Galiullina E.Ju. Jekologicheskie aspekty kapel'nogo orosheniya // Problemy i perspektivy innovacionnogo razvitija mirovogo se'skogo hozjajstva: materialy mezhdunar. nauch.-prak. konf. Saratovskogo GAU. – Saratov, 2010. – S. 156-158.). [in Russian]

ТӨМЕН ҚЫСЫМДЫ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ТӘСІЛІ БОЙЫНША ӨСІРІЛГЕН ҚЫЗАНАҚТЫҢ СУАРУ ТӘРТІБІ (РЕЖИМІ)

Көпен М.Б.¹, докторант

Отарбаев Б.С.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Алдамбергенова Г.Т.¹, жерге орналастыру және кадастр ғылымдарының магистрі

Шомантаев А.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Есембай М.Б.², докторант

¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ-сы, Қазақстан*

²*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ-сы, Қазақстан*

Андатпа. Қазіргі уақытта су тапшылығы Қазақстан Республикасында, әсіресе Қызылорда облысында үлкен мәселеге айналып отыр. Осы орайда су ресурсын үнемді пайдалануда тамшылатып суару тәсілінің алатын орны ерекше.

Құрғақшылық жоғары Қызылорда облысында төмен қысымды тамшылатып суару жүйесін қолданудың тиімділігі өте жоғары. Төмен қысымды тамшылатып суару жүйесін қолданғанда жерді пайдалану коэффициенті ұлғайып, материалдық және еңбек шығындары үнемделеді, суару суының үнемділігі жоғарылайды. Тамшылатып суару жүйесінде топырақтың коректілігі, ауалық, сулық-физикалық қасиеттері жақсарады, топырақтың эрозиясы болмайды, суару суы әр өсімдік түбіне беріліп отырғаны нәтижесінде өсімдік суды максималды пайдаланады, ауылшаруашылық дақылдарынан жоғары, сапалы және тұрақты өнім алу мүмкіндігі артады. Басқа суару тәсілдерімен салыстырғанда тамшылатып суарудың келесідей артықшылықтары бар: еңбек шығыны төмен; топырақтың негізгі құрылымы сақталады; топырақ бетінде қатпарлар пайда болмайды; сумен бірге өсімдіктің тамыр жүйесі орналасқан аймаққа тыңайтқыштарды беру мүмкіндігі бар; дақыл өнімділігі 30-100%-ға жоғарыласа, суару суының үнемділігі 50-60%-ға төмендейді; жүйені жер еңістігі жоғары территорияларда пайдалану мүмкіндігі бар.

Тірек сөздер: төмен қысымды тамшылатып суару, су тапшылығы, топырақ құнарлығы, қызылорда тамшылатып суару тәсілі

ПОРЯДОК (РЕЖИМ) ПОЛИВА ТОМАТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ МЕТОДОМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

Көпен М.Б.¹, докторант
Алдамбергенова Г.Т.¹, магистр наук землеустройства и кадастра
Отарбаев Б.С.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Шомантаев А.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Есембай М.Б.², докторант

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

²*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан*

Аннотация. В настоящее время нехватка воды становится большой проблемой в Республике Казахстан, особенно в Кызылординской области. В связи с этим метод капельного орошения занимает особое место в экономном использовании водных ресурсов.

В Кызылординской области с высокой засухой эффективность применения системы капельного орошения низкого давления очень высока. При использовании системы капельного орошения низкого давления увеличивается коэффициент использования земли, экономятся материальные и трудовые затраты, увеличивается экономия оросительной воды. Внедрение системы капельного орошения способствует улучшению питания почвы, циркуляции воздуха и водно-физических свойств, снижает риск эрозии почвы, обеспечивает оптимальное использование воды за счет подачи оросительной воды непосредственно к корням каждого растения и тем самым максимизирует эффективность использования воды растениями. Повышается вероятность получения обильных, превосходных и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. По сравнению с другими способами орошения, капельное орошение имеет следующие преимущества: низкие трудозатраты; основная структура почвы сохраняется; на поверхности почвы не образуются складки; вместе с водой есть возможность вносить удобрения в зону, где расположена корневая система растения; при повышении урожайности на 30-100% экономичность поливочной воды снижается на 50-60%; есть возможность использования системы на территориях с высоким уклоном земли.

Ключевые слова: капельное орошение низкого давления, нехватка воды, плодородие почвы, метод капельного орошения томатов

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ НУТА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Серда Г.А., кандидат сельскохозяйственных наук
sereda.44@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4690-766X>

Серда Т.Г., магистр агрономии
sereda_t@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3358-6730>

*ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция имени А.Ф.Христенко,
Карагандинская область, Казахстан*

Аннотация. Культура нута (*Cicer arietinum* L.) – зернобобовое растение отличается ценными биологическими и пищевыми свойствами, которые требуется использовать в сельском хозяйстве Казахстана. Для растениеводства важны следующие свойства как устойчивость культуры к засухе, сбалансированность химического состава зерна, в первую очередь по белку. В селекционном направлении важно выделить генотипы, способные формировать стабильные урожаи зерна. В условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана изучили новые сорта нута, устойчивые к стрессовым факторам среды. В исследовании были задействованы методически обоснованные полевые и лабораторные методы.

В питомнике конкурсного сортоиспытания Карагандинской сельскохозяйственной опытной станции имени А.Ф. Христенко было выделено 4 сорта нута, которые стабильно формировали высокую урожайность и качество зерна. В среднем урожайность зерна по сортам составила 3,8 ц/га, содержание протеина было равно 33,4 %. Между сортами данные показатели отличались: Юбилейный, соответственно: 4,3 ц/га и 32,4%; Краснокутский 36: 4,1 ц/га и 33,6 %; Краснокутский 123: 4,4 ц/га и 31,9 %; Икарда1: 4,3 ц/га и 32,4 %.

Данные сорта можно использовать в качестве исходного материала в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: сорт, линия, нут, питомник, испытание.

Введение. В настоящее время и на предстоящие десятилетия увеличивается спрос на семена зернобобовых культур, особенно на такую засухоустойчивую культуру как нут.

Нут (*Cicer arietinum* L.) относится к семейству Fabaceae и подсемейству Papilionaceae. Это самоопыляемая, диплоидная ($2n = 16$) культура [1].

Основным подходом к решению проблемы нехватки зерна зернобобовых культур является создание новых сортов нута, основанных на следующих селекционных подходах: генетическая изменчивость, геномная селекция, молекулярные маркеры, включающие локусы количественных признаков (QTL), секвенирование всего генома и транскриптомный анализ [2]; их размножение и организация семеноводства.

Большая контрастность почвенно - климатических условий Центрального Казахстана и низкий биоклиматический потенциал обуславливают постоянный поиск сортов нута с высокой экологической пластичностью. В успешном решении этой проблемы ведущая роль принадлежит научно-обоснованному подбору сортов нута.

Также велика его перспектива в решении актуальной на сегодняшний день проблемы производства растительного белка [3]. Благодаря высокой питательности, нут широко используется в пищу народами Средней Азии, Закавказья, Турции, Болгарии, Испании, Индии, Сирии и других стран. Интенсивное использование нута интерпретируется высокой пищевой и кормовой ценностью этой культуры, которая объясняется высоким содержанием дешевого белка [4, с.55], по полноценности и усвояемости не уступающего белкам животного происхождения. В его семенах содержится от 20,0 до 32,5 % сырого протеина, до 8% жира, 47-60 % крахмала, витамины: А, В1, В2, В6, С, РР, а также макро- и микроэлементы. Нут, как и соя, содержит в семенах достаточное количество масла (отдельные формы до 8%), которое богато ненасыщенными

жирными кислотами. Из-за сбалансированного аминокислотного состава и большого содержания метионина и триптофана, по питательной ценности нут превосходит все остальные зернобобовые культуры.

В животноводстве семена нута используют как высокобелковый концентрированный корм. В 100 кг семян нута содержится 122 кормовых единицы. Введение его в рацион животных значительно улучшает перевариваемость кормов, содержащих повышенное количество углеводов [5].

Среди всех зернобобовых культур нут является самой засухо- и жаростойкой культурой, что связано с высоким содержанием связанной воды в тканях листьев, ксероморфной структурой их строения, опушенностью и наличием в них органических кислот [6]. В то же время нут отличается и высокой устойчивостью к холоду. Нут может приспосабливаться к изменению климата под воздействием эпигеномных механизмов взаимодействия растений с окружающей средой [7]. Учитывая огромную практическую ценность этой культуры, особую актуальность приобретает выделение генотипов, способных формировать стабильные урожаи в условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана.

Главным направлением исследования является создание и изучение новых сортов нута устойчивых к стрессовым факторам среды, отличающихся высокой продуктивностью с хорошим качеством зерна для возделывания в острозасушливых условиях Центрального Казахстана.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция имени А.Ф. Христенко», расположенная в зоне умеренно-засушливых степей темно-каштановых карбонатных почв. Опыт осуществлялся по типу конкурсного сортоиспытания. Посев питомника проведен 14 и 16 мая (2021-2022 соответственно) по чистому пару с нормой высева 05-0,6 млн. всхожих зерен на гектар сеялкой СН-16. Площадь делянок 30 м² [8, с.6; 9, с.7].

Климат характеризуется резкой континентальностью и засушливостью. Зима холодная с сильной ветровой деятельностью, продолжающейся до 218 дней.

Весна характеризуется быстрым нарастанием положительных температур воздуха с частым возвратом холодов. Частые весенние сильные и сухие ветры, иссушающие мелкоземы с поверхности пахоты и принимающие характер пыльных бурь, приносят большой вред посевам и почвам. Лето жаркое, сравнительно короткое, в большинстве лет засушливое. Метеорологические показатели, представленные в таблице 1, показали, что за 2021 год выпало 260 мм осадков, что ниже многолетних показателей на 59,9 мм [8, с.7-8; 9, с.8-9].

На период вегетации растений приходится всего 91,8 мм, что также значительно ниже нормы (48,9 мм). Самое низкое значение осадков приходится на июль (18 мм), что ниже нормы на 26,3 мм. В третьей декаде июля осадки отсутствовали, в первой и второй декадах августа эффективные осадки также отсутствовали (3,9; 0,3 мм). По температурному режиму самым жарким месяцем был июль, выше среднеемноголетних данных - 3,9 °С. Максимальная температура воздуха доходила до уровня 36-38 °С.

Для вегетационного периода 2022 года характерно проявление летнего максимума осадков. Так, в июле их выпало 55,9 мм, что выше нормы - 11,6 мм. Основное количество выпало в первой (29,5 мм) и третьей (25,4 мм) декадах. В остальные месяцы вегетационного периода осадков выпало значительно ниже нормы. Самый жаркий месяц июнь. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 6 °С. Начиная, с апреля, температура воздуха постепенно повышалась до июля, в дальнейшем пошла на снижение.

Таким образом, год был засушливым. Высокие температуры воздуха в начале вегетации растений привели к резкому иссушению верхнего слоя почвы. В результате всходы зернобобовых культур получились изреженные невыровненные по густоте и своему развитию. Только осадки июля исправили положение, образовалась узловая корневая система. Семена, попавшие в сухой слой почвы дали всходы, образовался

подгон, что привело к удлинению вегетационного периода. Осадки третьей декады июля и первой августа обеспечили хороший налив и выполненность бобов.

Таблица 1 – Метеорологические показатели за период вегетации нута за 2021-2022 годы

Месяцы	Температура воздуха, °С		Отклонение от среднегогодежной температуры воздуха, °С	Осадки, мм		Отклонение от среднегогодежных осадков, мм
	среднемесячная	среднемесячная летняя		среднемесячная	среднемесячная летняя	
Сентябрь	9,9	11,5	-1,6	33,3	18,0	+15,3
Октябрь	2,1	3,2	-1,1	6,5	27,0	-20,5
Ноябрь	-7,1	-6,6	0,8	23,6	23,9	-0,3
Декабрь	-10,1	-13,2	-3,1	10,5	22,8	-12,3
Январь	-13,2	-16,1	-2,9	7,4	21,7	-14,3
Февраль	-11,9	-11,0	-2,1	1,8	18,5	-16,7
Март	-7,9	-8,2	-0,3	15,1	18,9	-3,8
Апрель	7,9	5,3	2,6	6,8	23,2	-16,4
Май	15,1	13,4	1,7	15,3	35,8	-20,5
Июнь	24,9	18,9	6,0	12,0	35,2	-23,2
Июль	20,2	19,9	0,3	55,9	44,3	+11,6
Август	17,0	18,0	-1,0	10,2	25,4	-15,2

В качестве объекта исследований были использованы сорта и селекционные линии нута Казахской, Российской и зарубежной селекций: Юбилейный, Краснокутский 36, Тассай, также селекций ТОО КазНИИЗиР: Камила, Луч, Икарда, Lin C87, Lin C93, Дуэт Азия, Краснокутский 123, Кабули и Жаналык. Критерием отбора сортов и линий является биологическая урожайность, наследуемость которой подтверждается 80-процентной дисперсией [10].

Данное исследование проводили по методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур, (ВИР 1975) [11,с.25-40] и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, (Алматы, 2002) [12,с. 120-232]. В питомниках определяли густоту стояния в период всходов и перед уборкой; вели фенологические наблюдения по фазам развития: всходы, бутонизация, цветение, созревание семян. Проводили анализ структуры урожая зерна, рассчитывали биологическую урожайность у сортов нута. Определили поражение болезнями и вредителями на естественном фоне [13,с.12-20]. Статистическую обработку результатов исследований проводили по методике Б.А.Доспехова [14,с. 183-319].

Результаты и обсуждения. Первые всходы по питомникам были получены через 11-12 дней в зависимости от сорта. Полевая всхожесть семян по питомнику составила от 69 до 88 % [8,с.15]. Отмечены все фазы растения нута: всходы, цветение, созревание семян. Вегетационный период составил от 109 до 110 суток. Сорта нута за 2021-2022 год показали себя устойчивыми к болезням и вредителям на естественном фоне. Растения нута обладают генетической способностью в борьбе с внешними стрессовыми ситуациями [15].

Высота растений составила от 39,2 до 49,1 см. В сельскохозяйственном производстве особо ценятся сорта нута с высоким прикреплением нижнего боба [16], которое в конкурсном сортоиспытании составило от 19,5 до 26 см. Средне число ветвлений первого порядка равно 2,1 шт (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Конкурсные сортоиспытания нута

На успешность опыления по данным Kalve Sh., Tadege M. оказывают влияние: стадия цветения, выбор родителей и температура окружающей среды, в результате опыляется 78% растений [17]. Число бобов на растение составило от 14,8 до 32,1 и озерненность бобов - (1-2) штук. Масса 1000 семян составила от 216,1 до 288,6 гр в зависимости от сорта (таблица 2).

Таблица 2 – Признаки продуктивности сортов и сортообразцов нута в питомнике конкурсного сортоиспытания в условиях Центрального Казахстана за 2021-2022 гг.

№ делянки	Наименование (сорта, гибрида)	Количество растений/1м ²	Высота растений, см (5 растений)	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число ветвей первого порядка, шт	Число бобов с растения, шт	Масса бобов с растения, г	Число семян с растения, шт	Масса семян с асения, г	Масса 1000 семян, г	Нагура, г/л	Урожайность зерна, ц/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Юбилейный	62	40,2	24,8	2,3	26	7,7	22	5,9	233,4	738	4,3
2	Краснокутский 36	77	41,8	25,3	2,3	22	6,8	22	5,0	226,5	720	4,1
3	Тассай	48	45,6	26,2	2,1	23	8,6	23	6,3	255,0	724	3,8
4	Камила	57	44,6	24,9	2,2	21	5,4	14	4,3	244,2	742	3,7
5	Луч	54	45,6	22,9	2,2	22	9,9	24	6,7	232,2	725	3,8
6	Икарда 1	61	47,1	22,4	2,3	23	10,8	24	7,2	244,8	733	4,3
7	Lin C87	53	41,5	23,4	2,3	25	6,8	25	6,2	212,5	717	3,6
8	Дуэт Азия	61	43,6	23,8	2,3	32	10,4	30	7,3	215,4	732	3,7
9	Lin C93	48	40,0	21,2	2,1	23	8,6	22	6,4	242,9	716	3,3
10	Краснокутский 123	61	46,6	23,9	2,2	17	6,7	18	5,5	288,6	711	4,4
11	Кабули	61	41,8	22,8	1,9	19	3,1	20	4,6	218,3	715	3,4
12	Жаналык	51	42,0	24,0	2,0	15	8,1	17	4,1	224,0	731	3,1
НСР 05												0,03

Средняя урожайность зерна в питомнике конкурсного сортоиспытания составила 3,8 ц/га. За 2021-2022 гг. исследований выделено 4 сорта нута с наиболее высокой урожайностью - Юбилейный - 4,3 ц/га, Краснокутский 36 – 4,1 ц/га, Икарда 1 – 4,3 ц/га и Краснокутский 123 – 4,4 ц/га.



Рисунок 2 – Сорт нута Краснокутский 123

Кроме этого, при проведении исследований учитывался качественный показатель семян нута – протеин, (таблица 3).

Среднее содержание протеина по сортам было равно 33,4%. В питомнике конкурсного сортоиспытания выделено 7 сортов с высоким содержанием белка – Юбилейный – 32,4%, Икарда 1 – 32,4%, Камила – 32,9%, Дуэт Азия – 33,0%, Тассай – 33,2%, Lin C93 – 33,4% и Краснокутский 36-33,6%.

Таблица 3 – Качественные показатели сортов и линий нута в условиях Центрального Казахстана за 2021-2022 гг

№	Наименование сорта	Протеин, %
1	2	3
1	Юбилейный	32,4
2	Краснокутский 36	33,6
3	Тассай	33,2
4	Lin C93	33,4
5	Краснокутский 123	31,9
6	Камила	32,9
7	Lin C87	32,4
8	Дуэт Азия	33,0
9	Луч	31,7
10	Икарда 1	32,4
11	Кабули	31,7
12	Жаналык	31,5

Вывод. В результате конкурсного сортоиспытания, проведенного в Карагандинской сельскохозяйственной опытной станции имени А.Ф. Христенко, стабильно формировали высокую урожайность и качество зерна 4 сорта нута: Юбилейный, Краснокутский 36, Краснокутский 123 и Икарда 1. Данные сорта можно использовать в качестве исходного материала в дальнейшей селекционной работе.

Финансирование. Данная статья выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе 267 (BR22885414).

Литература:

[1] **Rajput, S.,** Jain S., Tiwari S., Barela A., Chauhan S., Tiwari P.N., Gupta N., Sikarwar R.S. & Tripathi M.K. Biochemical Characterization of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes // *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*.-2023.- 3-4.-P.1-9. DOI: 10.56557/PCBMB/2023/v24i3-48239

[2] **Khatun, M.,** Sarkar S., Era F.M., Islam A.K.M.M., Anwar M.P., Fahad S., Datta R., Islam A.K.M.A. Drought Stress in Grain Legumes: Effects, Tolerance Mechanisms and Management// *Agronomy*.-2021.-11(12).- 2374. DOI:10.3390/agronomy11122374

[3] **Gupta, N.,** Tiwari S., Tripathi M.K. & Bhagyawant S.S. Antinutritional and protein based profiling of diverse desi and wild chickpea accessions // *Current Journal of Applied Science and Technology*.- 2021.- 40(6), P.7-18. DOI: 10.9734/cjast/2021/v40i631312

[4] **Sofi, S.A.,** Muzaffar K., Ashraf S., Gupta I., & Mir S.A. Chickpea// *Pulses: Processing and Product Development/ A.Manickavasagan, P.Thirunathan*.- Cham: Springer, 2020.- P. 55-76. DOI:10.1007/978-3-030-41376-7

[5] **Janghel, D.K.,** Janghel D.K., Kumar K., Sunil R. & Chhabra A.K. Genetic diversity analysis, characterization and evaluation of elite chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes// *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. - 2020. - 9(01). - P.199-209. DOI: 10.20546/ijcmas.2020.901.023

[6] **Германцева, Н.И.** Культура нута в условиях меняющегося климата [Текст]//*Аграрный Вестник Юго - Востока*.- 2015. – С.48-50

[7] **Chandana, B.S.,** Mahto R.K., Singh R.K., Ford R., Vaghefi N., Gupta S.K., Yadav H.K., Manohar M. & Kumar R. Epigenomics as potential tools for enhancing magnitude of breeding approaches for developing climate resilient chickpea// *Frontiers in Genetics*.- 2022.-13.- 900253.DOI: 10.3389/fgene.2022.900253

[8] Создание высокопродуктивных сортов нута для устойчивого производства Центрального Казахстана [Текст]: Отчет о НИР (промежуточный): / Карагандинская СХОС им. А.Ф. Христенко; рук. Серeda Г.А.; исполн.: Дубовец Т.А., Абрамова М.В.– с. Центральное, 2021. – 19с.

[9] Создание высокопродуктивных сортов нута для устойчивого производства Центрального Казахстана [Текст]: Отчет о НИР (промежуточный): / Карагандинская СХОС им. А.Ф. Христенко; рук. Серeda Г.А.; исполн.: Дубовец Т.А.– с. Центральное, 2022. – 19с.

[10] **Pezechkpour, P.,** & Afkar S. The study of genetic diversity, heritability and genetic advance of morphological traits, yield and yield components in different chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes// *Journal of Crop Breeding*.- 2018.- 9(24).- P.61-68. DOI: 10.29252/jcb.9.24.61

[11] **Корсаков, Н.И.,** Адамова О.П., Буданова В.И. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур [Текст]. - Ленинград: Всесоюз. науч.-исслед. ин-т Растениеводства им. Н. И. Вавилова, 1975.- 59с.

[12] **Скокбаев, С.О.** Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]. – Алматы, 2002. – 378 с.

[13] **Горин, А.П.** Практикум по селекции и семеноводству полевых культур [Текст]. - М.:Колос,1976. - 24с.

[14]. **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). —5-е изд., доп. и перераб.—М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

[15] **Asati, R.** Tripathi M.K., Tiwari S., Yadav R.K., Tripathi N.//*Molecular Breeding and Drought Tolerance in Chickpea*// *Life*. – 2022. - 12(11).-1846. DOI: 0.3390/life12111846

[16] **Булынец, С.В.,** Новикова Л.Ю., Гриднев Г.А., Сергеев Е.А. Корреляционные связи селекционных признаков, определяющих продуктивность образцов нута (*Cicer arietinum* L.) из коллекции ВИР в условиях Тамбовской области [Текст] //Сельскохозяйственная биология. - 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 64–65.

[17] **Kalve,S.** & Tadege M. A comprehensive technique for artificial hybridization in Chickpea (*Cicer arietinum*)// *Plant Methods*.-2017.- 13(1). - P. 1-9. DOI: 10.1186/s13007-017-0202-6

References:

- [1] **Rajput, S.**, Jain S., Tiwari S., Barela A., Chauhan S., Tiwari P.N., Gupta N., Sikarwar R.S. & Tripathi M.K. Biochemical Characterization of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology.-2023.- 3-4.-P.1-9. DOI: 10.56557/PCBMB/2023/v24i3-48239
- [2] **Khatun, M.**, Sarkar S., Era F.M., Islam A.K.M.M., Anwar M.P., Fahad S., Datta R., Islam A.K.M.A. Drought Stress in Grain Legumes: Effects, Tolerance Mechanisms and Management// Agronomy.-2021.-11(12).- 2374. DOI:10.3390/agronomy11122374
- [3] **Gupta, N.**, Tiwari S., Tripathi M.K. & Bhagyawant S.S. Antinutritional and protein based profiling of diverse desi and wild chickpea accessions // Current Journal of Applied Science and Technology.- 2021.- 40(6), P.7-18. DOI: 10.9734/cjast/2021/v40i631312
- [4] **Sofi, S.A.**, Muzaffar K., Ashraf S., Gupta I., & Mir S.A. Chickpea// Pulses: Processing and Product Development/ A.Manickavasagan, P.Thirunathan.- Cham: Springer, 2020.- P. 55-76. DOI:10.1007/978-3-030-41376-7
- [5] **Janghel, D.K.**, Janghel D.K., Kumar K., Sunil R. & Chhabra A.K. Genetic diversity analysis, characterization and evaluation of elite chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes// International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. - 2020. - 9(01).- P.199-209. DOI: 10.20546/ijcmas.2020.901.023
- [6] **Germantseva, N.I.** Kul'tura nuta v usloviyakh menyayushchegosya klimata [Tekst]// Agrarnyy Vestnik Yugo- Vostoka.- 2015. – S.48-50 [in russian].
- [7] **Chandana, B.S.**, Mahto R.K., Singh R.K., Ford R., Vaghefi N., Gupta S.K., Yadav H.K., Manohar M. & Kumar R. Epigenomics as potential tools for enhancing magnitude of breeding approaches for developing climate resilient chickpea// Frontiers in Genetics.- 2022.-13.- 900253. DOI: 10.3389/fgene.2022.900253
- [8] Sozdanie vysokoproduktivnyh sortov nuta dlya ustojchivogo proizvodstva Central'nogo Kazahstana [Tekst]: Otchet o NIR (promezhutochnyj): / Karagandinskaya SKHOS im. A.F. Hristenko; ruk. Sereda G.A.; ispoln.: Dubovec T.A., Abramova M.V.– s. Central'noe, 2021. – 19s. [in russian].
- [9] Sozdanie vysokoproduktivnyh sortov nuta dlya ustojchivogo proizvodstva Central'nogo Kazahstana [Tekst]: Otchet o NIR (promezhutochnyj): / Karagandinskaya SKHOS im. A.F. Hristenko; ruk. Sereda G.A.; ispoln.: Dubovec T.A.– s. Central'noe, 2022. – 19s. [in russian].
- [10] **Pezeshkpour, P.** & Afkar S. The study of genetic diversity, heritability and genetic advance of morphological traits, yield and yield components in different chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes// Journal of Crop Breeding.- 2018.- 9(24).- P.61-68. DOI: 10.29252/jcb.9.24.61
- [11] **Korsakov, N.I.**, Adamova O.P., Budanova V.I. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kollekcii zernovyh bobovyh kul'tur [Tekst]. - Leningrad: Vsesoyuz. nauch.-issled. in-t Rastenievodstva im. N. I. Vavilova, 1975.- 59s. [in russian].
- [12] **Skokbaev, S.O.** Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Tekst]. – Almaty, 2002. – 378 s. [in russian].
- [13] **Gorin, A.P.** Praktikum po selekcii i semenovodstvu polevyh kul'tur [Tekst]. - M.:Kolos,1976. - 24s. [in russian].
- [14] **Dospekhov, B.A.** Metodi ka polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). — 5-e izd., dop. i pererab.—M.: Agropromizdat, 1985. — 351 s. [in russian].
- [15] **Asati, R.** Tripathi M.K., Tiwari S., Yadav R.K., Tripathi N.//Molecular Breeding and Drought Tolerance in Chickpea// *Life*. – 2022. - 12(11).-1846. DOI: 0.3390/life12111846
- [16] **Bulyncev, S.V.**, Novikova L.YU., Gridnev G.A., Sergeev E.A. Korrelyacionnye svyazi selekcionnyh priznakov, opredelyayushchih produktivnost' obrazcov nuta (*Cicer arietinum* L.) iz kollekcii VIR v usloviyah Tambovskoj oblasti [Tekst] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya, 2015. – T. 50. – № 1. – S. 64–65 [in russian]
- [17] **Kalve,S.** & Tadege M. A comprehensive technique for artificial hybridization in Chickpea (*Cicer arietinum*)// Plant Methods.-2017.- 13(1). - P. 1-9. DOI: 10.1186/s13007-017-0202-6

ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА НОҚАТ СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Серда Г.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Серда Т.Г., агрономия магистрі

«А.Ф.Христенко атындағы Қарағанды ауыл шаруашылығы тәжірибе стансасы» ЖШС,
Қарағанды облысы, Қазақстан

Андатпа. Ноқат дақылдары (*Cicer arietinum* L.) – дәнді бұршақты өсімдіктер ретінде Қазақстанның ауыл шаруашылығында пайдалануды талап етілетін құнды биологиялық және тағамдық қасиеттерімен ерекшеленеді. Өсімдік шаруашылығы үшін дақылдың құрғақшылыққа төзімділігі, дәннің химиялық құрамының тепе-теңдігі, ең алдымен ақуыз сияқты аталған қасиеттері маңызды. Селекциялық бағытта тұрақты астық өнімділігін қалыптастыруға қабілетті генотиптерді бөліп алу аталған дақылда аса маңызды. Орталық Қазақстанның құрғақ далалы аймағы жағдайында қоршаған ортаның стресс факторларына төзімді ноқаттың жаңа шығарылған сорттары зерттелді. Зерттеуге әдістемелік тұрғыдан негізделген далалық және зертханалық әдістер қолданылды.

А.Ф. Христенко атындағы Қарағанды ауылшаруашылық тәжірибе станциясының конкурстық сортты сынау питомнигінде жоғары өнімділік пен астық сапасын тұрақты қалыптастырған 4 ноқат сорты қатыстырылды. Орташа алғанда, сорттар бойынша астық өнімділігі гектарына 3,8 центнерді құрады, ақуыз мөлшері 33,4 %-ға тең болды. Сорттар арасында бұл көрсеткіштер әр түрлі болды: Юбилейный сорты, сәйкесінше: 4,3 ц/га және 32,4 %; Краснокутский-36 сорты: 4,1 ц/га және 33,6 %; Краснокутский-123 сорты: 4,4 ц/га және 31,9 %; Икарда-1 сорты: 4,3 ц/га және 32,4 %.

Аталған сорттарды одан әрі селекциялық жұмыста бастапқы материал ретінде пайдалануға болады.

Тірек сөздер: сорт, сызықтық, ноқат, питомник, сынақ.

STUDYING AND EVALUATING THE PRODUCTIVITY OF CHICKPEA VARIETIES IN THE CONDITIONS OF CENTRAL KAZAKHSTAN

Sereda G.A., Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the scientific department
Sereda T.G., Master of Agronomy, Researcher of the scientific department

LLP «Karaganda Agricultural experimental Station named after A.F.Khristenko»,
Karaganda region, Kazakhstan

Annotation. Chickpea culture (*Cicer arietinum* L.) is a leguminous plant characterized by valuable biological and nutritional properties that need to be used in agriculture in Kazakhstan. The following properties are important for crop production: crop resistance to drought, balanced chemical composition of grain, primarily protein. In the breeding direction, it is important to identify genotypes capable of forming stable grain yields. In the conditions of the dry steppe zone of Central Kazakhstan, new chickpea varieties resistant to environmental stress factors were studied. The study involved methodically sound field and laboratory methods.

In the nursery of the competitive variety testing of the Karaganda Agricultural Experimental Station named after A.F.Khristenko, 4 chickpea varieties were isolated, which consistently formed high yields and grain quality. On average, the grain yield by variety was 3.8 c/ha, the protein content was 33.4 %. These indicators differed between the varieties: Jubilee, respectively: 4.3 c/ha and 32.4 %; Krasnokutsky 36: 4.1 c/ha and 33.6 %; Krasnokutsky 123: 4.4 c/ha and 31.9 %; Icarda1: 4.3 c/ha and 32.4 %.

These varieties can be used as a starting material in further breeding work.

Keywords: variety, line, chickpeas, nursery, test.

ДИАГНОСТИКА СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Кыздарбекова Г.Т., PhD

gulmira_8001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9982-9027>

Есенжолов Б.Х., PhD

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

Антайбекова А.М., магистрант

antaibekova00@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0022-8419>

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

Аннотация. В связи глобальным потеплением возникает необходимость принятия мер со стороны государства по определению устойчивости к засухе сортов сельскохозяйственных культур. Исходя из этого в данной статье рассматриваются вопросы диагностики сортов и линии яровой мягкой пшеницы на засухоустойчивость в лабораторных условиях. Засухоустойчивость яровой мягкой пшеницы проводилось под осмотическим давлением сахарного раствора по методике Ю. Ф. Осипова и Н. Н. Кожушко. Результаты включают в себя оценку 15 образцов яровой мягкой пшеницы. По ГОСТ 12038-84 были отобраны образцы семян яровой мягкой пшеницы, которые показали высокую лабораторную всхожесть. Лабораторные опыты проводились на кафедре «Биология и МП» в Кокшетауском университете им. Ш.Уалиханова.

В ходе лабораторных исследований наилучшую лабораторную всхожесть показали сорта мягкой яровой пшеницы: Омская 35 st (91%), Лютесценс 1148СП 2/09 (91%) и Линия 33/93-0115 (90%). По данным изученных образцов установлено, что наибольшую устойчивость к водному дефициту проявили сорт Омская 35 ($P = 83,6\%$) и Линия 33/93-0115 ($P = 94,7\%$). Из-за их высокой урожайности и способности к противостоянию водному стрессу, эти сорта являются подходящим выбором для включения в селекционные программы в качестве исходного материала.

Ключевые слова: засуха; вода; засухоустойчивость; яровая пшеница; метаболизм; раствор сахарозы; осмотическое давление, всхожесть.

Введение. В настоящее время происходящее глобальное потепление приводит к изменениям в климатических условиях, что влечет за собой увеличение частоты и длительности различных видов засух [1]. Около 41% почв в мире подвержено к неблагоприятному стрессором воздействию. Засуха приводит к существенным изменениям в растительном организме. Изменяются практически все стороны метаболизма растения [2].

В контексте резкого увеличения численности населения и изменения климата становится критически важным обеспечение продовольственной безопасности. Это часто достигается путем увеличения производства стратегически значимых зерновых культур, включая пшеницу. Пшеница играет ключевую роль в рационе многих регионов мира, обеспечивая более половины потребности в пищевой энергии человечества [3].

Яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.) является одной из основных и стратегически важных сельскохозяйственных культур среди зерновых. Она широко используется для питания людей во многих регионах мира и играет ключевую роль в обеспечении более 50% потребности в пищевой энергии [4]. К числу доминирующих абиотических стрессов, препятствующих росту и потере урожайности (до 50-80 %) пшеницы, относится засуха, которой подвержены около 64 % мировых сельскохозяйственных земель [5].

Абиотические стрессы, такие как засуха, соль и предельный тепловой стресс, важны, поскольку они ограничивают производство пшеницы и представляют существенную проблему для программ селекции пшеницы на международном уровне [6]. Изменение климата является еще одним фактором, который привел к потере пшеницы на 33% во всем мире из-за повышения температуры и нехватки воды в районах выращивания пшеницы [7,8].

Засуха оказывает разрушительное воздействие на общий метаболизм растений на физиологическом, биохимическом и молекулярном уровнях. Это приводит к повреждению различных клеточных компартментов, деградации белков, инактивации ферментов, снижению поглощения питательных веществ, транспирации и скорости фотосинтеза, закрытию устьиц, торможению роста, а также увяданию и высыханию растений [9].

Согласно прогнозам, интенсивность засухи будет последовательно увеличиваться, что в сочетании с экспоненциальным ростом населения планеты лишь усугубляет эту проблему и требует ее безотлагательного решения для предотвращения надвигающейся продовольственной катастрофы [10].

В связи с этим исследование закономерностей устойчивости пшеницы к засухе и создание засухоустойчивых образцов и сортов пшеницы является актуальной проблемой. Следовательно, необходимы методы быстрой оценки потенциально засухоустойчивых форм для создания засухоустойчивых сортов. Разработаны разнообразные методы диагностики засухоустойчивости культурных и дикорастущих видов, включающие как лабораторные, так и полевые подходы [11].

Тем не менее, остаётся важным направлением разработка методов, позволяющих проводить быструю оценку и отбор засухоустойчивых примеров как в лабораторных, так и в полевых условиях [12].

Материалы и методы исследования Объектом исследования был применен 13 сортов и 2 линии яровой мягкой пшеницы разных групп спелости, полученной из разных научных центров Казахстана, такие как: *Astana st*; *Линия 55/94-01*; *Линия 12/93-01-10*; *Лютесценс 371/06*; *Линия 33/93-01-15*; *Омская 35st*; *Эритросперум 738 2/09*; *Лютесценс 814 СП 2/09*; *Лютесценс 1148 СП 2/09*; *Лютесценс 857 СП2/05*; *Лютесценс 1206 СП2/19*; *Лютесценс 1143 СП2/09*; *Лютесценс 783 СП 2/07*; *Лютесценс 821 СП 2/08*; *Лютесценс 715 СП 2/04*.

Для определения засухоустойчивости были отобраны три сорта, показавшую высокую лабораторную схожесть: *Омская 35 st*, *Лютесценс 1148 СП2/09*, *Линия 33/93-01-15*.

Предмет исследования: раствор сахарозы с осмотическим давлением 7 атм., в контрольном варианте дистиллированная вода.

Лабораторные эксперименты проводили на базе кафедры «Биология и МП» в Кокшетауском университете имени Ш. Уалиханова.

Индикаторы, такие как лабораторная всхожесть семян и энергия прорастания семян, оценивались в соответствии с требованиями ГОСТ 12038-84 [13]. Семена изучаемых образцов культур проращивались на фильтровальной бумаге в четырех повторях по 100 штук при температуре 20°C в термостате. Подсчет всхожести осуществлялся после 7 суток [14].

Для лабораторной оценки прорастания семян использовали методику Ю.Ф. Осипова, Н.Н. Кожушко. Проращивание семян проводили в чашках Петри на фильтровальной бумаге, в 4-х кратной повторности. Объем выборки семян каждого образца – 50 шт. Оценка засухоустойчивости образцов пшеницы к дефициту влаги осуществляли в растворе сахарозы с осмотическим давлением 7 атм., контрольные варианты проращивали на дистиллированной воде. Проращивание проводили в термостате при температуре 20–21 °С [15].

На седьмой день проводился подсчет проросших семян, которые определялись как семена, образовавшие корешок минимальной длины. Процент проросших семян (P, %) в растворе сахарозы по сравнению с контролем рассчитывался с использованием формулы, разработанной Т.В. Олейниковой и Ю.Ф. Осиповым [16]:

$$P = (a/b) \times 100\%$$

где, а–среднее число семян, проросших в растворе сахарозы;

б– среднее число семян, проросших в контроле

По проценту проросших семян в растворе сахарозы оценивали засухоустойчивость у сортообразцов пшеницы по шкале из четырех групп (таблица 1):

Таблица 1 – Шкала оценивания засухоустойчивости культуры

Группа устойчивости	Степень устойчивости, %	Классификация
I	0-20	неустойчивые
II	21-40	слабоустойчивые
III	41-60	среднеустойчивые
IV	61-80	устойчивость выше средней
V	81-100	высокоустойчивые

Чем выше процент прорастания семян в растворе осмотика, тем выше степень засухоустойчивости образца [17].

Результаты и обсуждение. Прорастание семян – важнейший процесс, влияющий на урожайность и качество урожая. Поэтому понимание молекулярных аспектов покоя и прорастания семян имеет большое значение для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур [18].

Рост - это один из физиологических процессов, который чувствителен к засухе и на который может повлиять снижение тургорного давления. Из-за низкого тургорного давления водный стресс подавляет расширение и рост клеток. Однако, когда давление тургора больше, чем выход клеточной стенки, может произойти расширение клеток [19].

Семена каждого сорта, линии представляют собой популяцию, в которой одни способны прорасти при более высоком, другие – при более низком осмотическом давлении.

Увеличение числа семян с высокой осмотической активностью в популяции приводит к увеличению количества проросших семян при одинаковой средней концентрации. Это связано не только с более успешным прорастанием в условиях недостатка влаги, но и с развитием более разветвленной первичной корневой системы, что играет важную роль в формировании засухоустойчивого взрослого растения [20].

В ходе лабораторных исследований наилучшую лабораторную всхожесть показала мягкая яровая пшеница: *Омская 35st* (91%), *Лютесценс 1148 СП2/09* (91%), *Линия 33/93-01-15* (90%). Наименьшая всхожесть установлена у сорта *Лютесценс 1206 СП2/19* (82%) (см.рисунок 1).

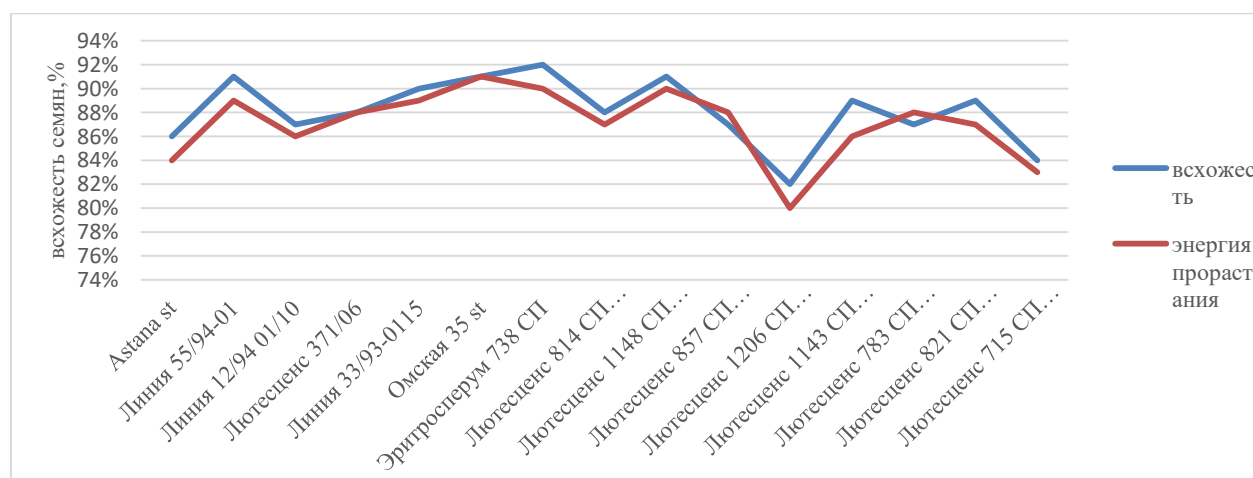


Рисунок 1 – Лабораторная всхожесть семян сортов и линий мягкой пшеницы

Три сорта и линии яровой мягкой пшеницы, проявившие высокую всхожесть, были отмечены своей устойчивостью к засухе. При оценке морфометрических показателей

проростков в условиях, имитирующих засуху с использованием контролируемого (водного) и сахарозного растворов, наблюдается заметное подавление процессов роста, как иллюстрирует приведенный на следующем рисунке (таблица 2).

Таблица 2 – Лабораторная всхожесть семян в условиях контроля и сахарозы, % (2023 г.)

№	Вариант	Контроль (дистиллированная вода), %	7 атм. сахароза, %
1	Омская 35 st	98	82
2	Линия 33/93-0115	96	91
3	Лютесценс 1148 СП 2/09	100	76

Согласно принятой классификации, изучаемые сортообразцы по показателю прорастание семян были дифференцированы на группы по устойчивости к водному стрессу: устойчивостью выше средней (61–80 %), к данной группе отнесен образец Лютесценс 1148 СП2/09 (P = 76 %) и высокоустойчивые (81–100 %) – Омская 35st (P = 83,6 %), Линия 33/93-01-15 (P = 94,7 %) (см. рисунок 2).

У трех испытываемых образцов показатель среднего процента проросших семян была 84,8%. Так же они характеризовались высокой биологической устойчивостью растений к недостатку воды и способностью образовывать жизнеспособные семена. Все изучаемые сорта и линии по показателям среднего процента проросших семян можно ранжировать на две группы: устойчивостью выше средней (61–80%) и высокоустойчивые (81–100 %).

Таким образом, показатель «всхожесть» является информативным для дифференцирования в лабораторных условиях форм, относящихся к различным категориям устойчивости, что дает возможность выявлять устойчивые к недостатку влаги генотипы яровой твердой пшеницы.

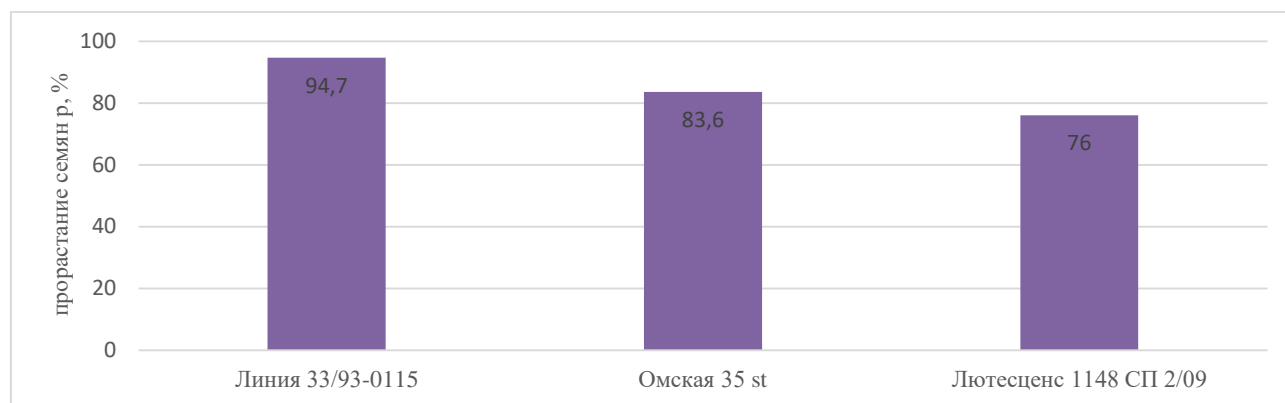


Рисунок 2 – Прорастание семян в условиях осмотического стресса, % (2023 г.)

Способность семян формировать проростки в растворе свидетельствует о наследственной способности растений развиваться при ограниченном количестве влаги и о наличии значительной поглощающей силы, что обуславливает быстрое поглощение необходимого количества влаги и формирование более крепкой первичной корневой системы [21].

Это крайне важно для дальнейшей жизнедеятельности растений в условиях засухи, таким образом, по качеству проростка можно прогнозировать засухоустойчивость на более поздних этапах (см. рисунок 3) [22].

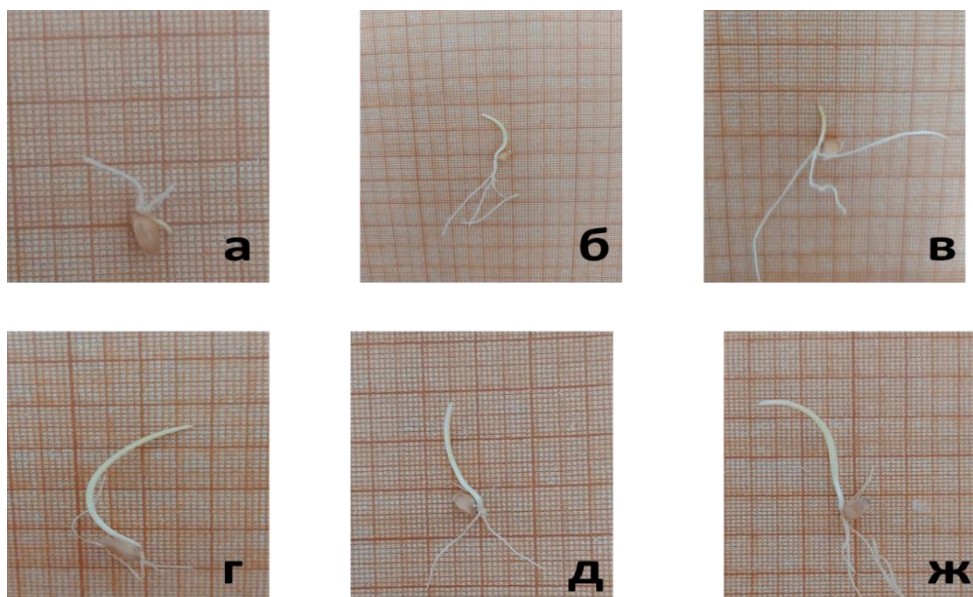


Рисунок 3 – Проростки яровой мягкой пшеницы после прорастания: раствор сахарозы - а), б), в); контроль – г), д), ж).

Засуха или дефицит воды - это эдафический стресс, который влияет на рост растений и резко снижает продуктивность сельского хозяйства во многих частях мира [23]. Сельскохозяйственные культуры демонстрируют различные морфологические, физиологические, биохимические и молекулярные реакции на стресс от засухи.

Засухоустойчивость - сложная черта, которая контролируется полигенами, и на их проявление влияют различные элементы окружающей среды. У пшеницы есть несколько генов, которые отвечают за устойчивость к засухе и продуцируют различные типы ферментов и белков [24].

«Стресс засухи стал одним из наиболее значительных абиотических стрессов, ограничивающих производство сельскохозяйственных культур во всем мире, а пшеница является одной из наиболее уязвимых культур к стрессу засухи» пишет своих статьях Ф.Мэй, Б. Чен, Л. Ду и др. [25].

С точки зрения молекулярной биологии, первым событием во время стресса от засухи является потеря воды из клетки, или обезвоживание. Обезвоживание обычно запускает сигналы, связанные с осмотическими процессами и гормонами, причем абсцизовая кислота (АБК) в основном участвует в последнем [26].

М.Ф. Селейман и др. утверждали, что недостаточное количество осадков часто является основной причиной засухи, что согласуется с исследованием Ченси Ван, Пэнфэй Данг, Личэн Гао и др. [27, 28].

Между тем, устойчивость к засухе – это сложный признак, контролируемый большим количеством генов, возникающий в результате взаимодействия между различными базовыми компонентами или адаптивными признаками, каждый из которых может подвергаться сложным генетическим и экологическим изменениям. Поэтому выведение и оценка засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур, и проверка на наличие засухоустойчивых признаков необходимы для обеспечения устойчивого производства продуктов питания в будущих климатических сценариях [29].

Ali Nadhim Farhood, Mohammed Yosuf Merhij, и Zeyad H. Al-fatlawy подтвердили, в своих исследованиях, что сорта пшеницы различаются по экспрессии генов засухоустойчивости, а устойчивость к засухе в значительной степени контролируется генами [30].

По данным Salman Saleem, Muhammad Kashif, Muhammad Yasin Ashraf, Usman Saleem было отмечено, что содержание пролина, температура навеса и осмотический

потенциал в высокой степени передаются по наследству, а также фиксируемые генетические эффекты показывают, что эти признаки могут быть использованы для выведения засухоустойчивых сортов. Это исследование показало, что урожайность может быть увеличена в районах с дефицитом воды путем скрининга и разработки физиологически эффективных генотипов [31].

В статьях Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian Max Molle, Angus Murphy и S. Paul, C. Aggarwal, B. Manjunatha, M. S. Rathi, говорится что по мере увеличения уровня стресса от засухи наблюдалась значительная разница в свежем весе корней и побегов. Свежая масса корней и побегов уменьшалась с увеличением уровня стресса от засухи. Соответственно стресс засухи изменяет осмотический потенциал клетки, что приводит к плохому делению клеток, что в конечном итоге приводит к снижению свежей массы корней и побегов [32, 33].

Усилия по снижению воздействия засухи путем, выведения засухоустойчивых сортов предпринимаются во всем мире уже давно, но на их прогресс влияет окружающая среда [34].

Заключение. Использование метода проращивания семян пшеницы в растворе сахарозы при осмотическом давлении 7 атм. позволило осуществить обширную оценку относительной устойчивости к засухе изучаемых образцов. По данным комплексной оценки изученных образцов установлено, что наибольшую устойчивость к водному дефициту проявили сорта Омская 35 (P = 83,6%) и Линия 33/93-0115 (P = 94,7%). Сорта, обладающие высокой производительностью и устойчивостью к водному стрессу, рекомендуется включить в исходный материал для селекционных программ.

Глобальные изменения климата в последние годы привели к повышению температуры воздуха, суховеям, вызванным резким падением относительной влажности в летние месяцы, атмосферной и почвенной засухе. В нынешний период серьезных водных проблем очень важно рационально использовать воду и внедрять экономичные агротехнологии, а также выращивать сорта зерновых культур с высокой засухоустойчивостью.

Литературы:

[1] **Леухина, Т.В.** Оценка засухоустойчивости перспективных линий и сортов сои способом проращивания в растворе осмотически активных веществ / Т.В. Леухина // Научный журнал молодых ученых, 2022. – № 2(27). – С. 30-34.

[2] **Takahashi, F.**, Kuromori T., Urano K., Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K. Drought stress responses and resistance in plant: from cellular responses to long-distance intercellular communication. *Frontiers in plant science*, 2020;11:1-14. DOI: 10.3389/fpls.2020.556972.

[3] **Asseng, S.**, Martre P., Maiorano A., Rötter R.P., Climate change impact and adaptation for wheat protein. *Global Change Biology*, 2019, 25: 155-173 (doi: 10.1111/gcb.14481)

[4] **Ahmad, Z.**, Waraich E.A., Akhtar S., Anjum S., Ahmad T., Mahboob W., Hafeez O.B.A., Tapera T., Labuschagne M., Rizwan M. Physiological responses of wheat to drought stress and its mitigation approaches. *Acta Physiologiae Plantarum*, 2018, 40: 80 (doi: 10.1007/s11738-018-2651-6).

[5] **Cramer, G.R.**, Urano K., Delrot S., Pezzotti M., Shinozaki K. Effects of abiotic stress on plants: a systems biology perspective. *BMC Plant Biology*, 2011, 11: 163 (doi: 10.1186/1471-2229-11-163)

[6] **Choudhary, A.**, Kaur N., Sharma A., Kumar A. Evaluation and screening of elite Wheat germplasm for salinity stress at the seedling phase. *Physiol Plant*, (2021) 173:2207–15. (doi: 10.1111/ppl.13571)

[7] **Dormatey, R.**, Sun C., Ali K., Coulter J.A., Bi Z., Bai J. Gene pyramiding for sustainable crop improvement against biotic and abiotic stresses. *Agronomy*, (2020) 10:1255. doi: 10.3390/agronomy10091255

[8] **Malhi, G.S.**, Kaur M., Kaushik P. Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: a review. *Sustainability*, (2021) 13:1318. doi: 10.3390/su13031318

- [9] **Farooq, M.**, Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agronomy Sustainable Development*, 2009, 29: 185-212 (doi: 10.1051/agro:2008021)
- [10] FAO. Cereal supply and demand brief, 2021. Режим доступа: URL: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru/>. (дата обращения 09.09.2023)
- [11] **Седловский, А.И.**, Тюпина Л.Н., Кохметова А.М., Баймагамбетова К.К., Аbugалиев С.Ф., Бабкенов Э.Т., Бабкенова С.А., Цыганков В.И., Тәженова А.И. Создание образцов яровой мягкой пшеницы устойчивых к засухе. // Вестник КазНУ. Серия биологическая. №1/2 (60), 2014. С.116-119.
- [12] **Терлецкая, Н.В.** Неспецифические реакции зерновых злаков на абиотические стрессы in vivo и in vitro. – Алматы, 2012. – 206 с.
- [13] ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести
- [14] **Никитина, В.И.** Определение холодо-и засухоустойчивости образцов яровой пшеницы, ячменя лабораторными методами / В.И. Никитина // Вестник Омского государственного аграрного университета, 2017. – № 3(27). – С. 19-26.
- [15] **Кожушко, Н.Н.** Оценка засухоустойчивости полевых культур. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – Л, 1988. С. 10–24.
- [16] **Олейникова, Т.В.**, Осипов Ю.Ф. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 23-32.
- [17] **Петренкова, В.П.**, Кучеренко Е.Ю. Оценка сортов сои по устойчивости к засухе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2017. № 2. С. 20–23.
- [18] **Arash, N.**, Zakaria H.P., Golam F. "Drought Tolerance in Wheat", *The Scientific World Journal*, vol. 2013, Article ID 610721, 12 pages, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/610721>
- [19] **Pham, A.T.**, Menghan S., Tran-Nguyen N., Seokhoon P., Belay T. Ayele, 1 - Molecular mechanisms of seed germination, Editor(s): Hao Feng, Boris Nemzer, Jonathan W. DeVries, *Sprouted Grains*, AACC International Press, 2019, Pages 1-24, ISBN 9780128115251, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811525-1.00001-4>.
- [20] **Бычкова, О.В.** Физиологическая оценка засухоустойчивости яровой твердой пшеницы / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова // *Acta Biologica Sibirica.*, 2015. – Т. 1, № 1-2. – С. 107-116.
- [21] **Казарина, А.В.**, Атакова Е.А., Кинчарова М.Н. Оценка перспективных образцов сои по физиолого-биохимическим признакам засухоустойчивости // *Аграрный научный журнал*, 2021. № 12. С. 18–22. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i12pp18-22>.
- [22] **Петренкова, В. П.**, Кучеренко Е.Ю. Оценка сортов сои по устойчивости к засухе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2017. № 2. С. 20–23.
- [23] **Louise, H. Comas**, Steven R. Becker, Von Mark V. Cruz, Patrick F. Byrne, David A. Dierig. (2013). Root traits contributing to plant productivity under drought. *Front. Plant Sci.* 4, 442. doi: 10.3389/fpls.2013.00442
- [24] **Nezhadahmadi, A.**, Prodhan ZH, Faruq G. Drought tolerance in wheat. *ScientificWorldJournal*, 2013 Nov 11;2013:610721. doi: 10.1155/2013/610721.
- [25] **Mei, F.**, Chen B., Du L., Li S., Zhu D., Chen N., Zhang Y., Li F., Wang Z., Cheng X., Ding L., Kang Z., Mao H. A gain-of-function allele of a DREB transcription factor gene ameliorates drought tolerance in wheat. *Plant Cell*, 2022 Oct 27;34(11):4472-4494. doi: 10.1093/plcell/koac248.
- [26] **Martignago, D.**, Rico-Medina A., Blasco-Escámez D., Fontanet-Manzanque JB and Caño-Delgado AI. (2020). Drought Resistance by Engineering Plant Tissue-Specific Responses. *Front. Plant Sci.* 10:1676. doi: 10.3389/fpls, 2019.01676
- [27] **Seleiman, M.F.**, Al-Suhaibani N., Ali N., Akmal M., Alotaibi M., Refay Y., et al, (2021). Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects. *Plants*10, 259. doi: 10.3390/plants10020259
- [28] **Wan, C.**, Dang P., Gao L., Wang J., Tao J., Qin X., Feng B., and Gao J. (2022). How Does the Environment Affect Wheat Yield and Protein Content Response to Drought? A Meta-Analysis. *Front. Plant Sci.* 13:896985. doi: 10.3389/fpls.2022.896985
- [29] **Gambetta, G.A.**, Herrera J.C., Dayer S., Feng Q., Hochberg U., Castellarin S.D. (2020). The physiology of drought stress in grapevine: towards an integrative definition of drought tolerance. *J. Exp. Bot.* 71 (16), 4658–4676. doi: 10.1093/jxb/eraa245.

[30] **Farhood, A.N.**, Merhij M.Y., and Al-Fatlawi Z.H. Drought stress effects on resistant gene expression, growth, and yield traits of wheat (*Triticum aestivum* L.). *SABRAO J. Breed. Genet.* 54 (3) 512-523; doi.org/10.54910/sabrao2022.54.3.5.

[31] **Salman, S.**, Kashif M., Ashraf M.Y., and Saleem U. (2017). Assessment of genetic effects of some physiological parameters in spring wheat under water stress. *Pak. J. Bot.* 49(6), 2133-2137.

[32] Taiz, L., Zeiger E., Moller I.M., and Murphy A. (2015). *Plant Physiology and Development*. Sunderland, MA: Sinauer Associates Incorporated.

[33] **Paul, S.**, Aggarwal, C., Manjunatha, B., and Rathi, M. S. (2018). Characterization of osmotolerant rhizobacteria for plant growth promoting activities in vitro and during plant-microbe association under osmotic stress. *Indian J. Exp. Biol.* 56, 582–589.

[34] **Mwadzingeni L.**, Shimelis H., Dube E., Laing M. D., Tsilo T. J. (2016). Breeding wheat for drought tolerance: progress and technologies. *J. Integr. Agric.* 15 (5), 935–943. doi: 10.1016/s2095-3119(15)61102-9

References

[1] **Leuhina, T.V.** Ocenka zasuhoustojchivosti perspektivnyh linij i sortov soi sposobom prorashhivaniya v rastvore osmoticheski aktivnyh veshhestv / T. V. Leuhina // Nauchnyj zhurnal molodyh uchenykh, 2022. – № 2(27). – S. 30-34. [in Russian]

[2] **Takahashi, F.**, Kuromori T., Urano K., Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K. Drought stress responses and resistance in plant: from cellular responses to long–distance intercellular communication. *Frontiers in plant science*, 2020;11:1-14. DOI: 10.3389/fpls.2020.556972

[3] **Asseng, S.**, Martre P., Maiorano A., Rötter R.P.,. Climate change impact and adaptation for wheat protein. *Global Change Biology*, 2019, 25: 155-173 (doi: 10.1111/gcb.14481)

[4] **Ahmad, Z.**, Waraich E.A., Akhtar S., Anjum S., Ahmad T., Mahboob W., Hafeez O.B.A., Tapera T., Labuschagne M., Rizwan M. Physiological responses of wheat to drought stress and its mitigation approaches. *Acta Physiologiae Plantarum*, 2018, 40: 80 (doi: 10.1007/s11738-018-2651-6).

[5] **Cramer, G.R.**, Urano K., Delrot S., Pezzotti M., Shinozaki K. Effects of abiotic stress on plants: a systems biology perspective. *BMC Plant Biology*, 2011, 11: 163 (doi: 10.1186/1471-2229-11-163)

[6] **Choudhary, A.**, Kaur N., Sharma A., Kumar A. Evaluation and screening of elite Wheat germplasm for salinity stress at the seedling phase. *Physiol Plant*, (2021) 173:2207–15. (doi: 10.1111/ppl.13571)

[7] **Dormatey, R.**, Sun C., Ali K., Coulter J.A, Bi Z., Bai J. Gene pyramiding for sustainable crop improvement against biotic and abiotic stresses. *Agronomy*, (2020) 10:1255. doi: 10.3390/agronomy10091255

[8] **Malhi, G.S.**, Kaur M, Kaushik P. Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: a review. *Sustainability*, (2021) 13:1318. doi: 10.3390/su13031318

[9] **Farooq, M.**, Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agronomy Sustainable Development*, 2009, 29: 185-212 (doi: 10.1051/agro:2008021)

[10] FAO. Cereal supply and demand brief, 2021. Access mode: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru/>. (Date of application 09.09.2023)

[11] **Sedlovskij, A.I.**, Tjupina L.N., Kohmetova A.M., Baimagambetova Q.Q., Abugaliev S.G., Babkenov A.T., Babkenova S.A., Sygankov V.I., Tajenova A.I. Sozdanie obrazsov jarovoi m'jagkoi pshenisy ustojchivyh k zasuhe.// Vestnik KazNU. Serija biologicheskaja. №1/2 (60), 2014. S.116-119 [in Russian].

[12] **Terleckaja, N.V.** Nespecificcheskie reakcii zernovyh zlakov na abioticheskie stressy in vivo i in vitro. – Almaty, 2012. – 206 s. [in Russian].

[13] GOST 12038-84. Semena sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Metody opredelenija vshozhesti [in Russian].

[14] **Nikitina, V.I.** Opredelenie holodo- i zasuhoustojchivosti obrazcov jarovoj pshenicy, jachmenja laboratornymi metodami / V. I. Nikitina // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. – № 3(27). – S. 19-26. [in Russian]

[15] **Kozhushko, N.N.** Ocenka zasuhoustojchivosti polevyh kul'tur. Diagnostika ustojchivosti rastenij k stressovym vozdejstvijam. L, 1988. S. 10–24. [in Russian].

- [16] **Olejnjkova, T.V.**, Osipov Ju.F. Opredelenie zasuhoustojchivosti sortov pshenicy i jachmenja, linij i gibrinov kukuruzy po prorastaniju semjan na rastvorah saharozy s vysokim osmoticheskim davleniem // *Metody ocenki ustojchivosti rastenij k neblagoprijatnym uslovijam sredy.* – L.: Kolos, 1976. – S. 23-32. [in Russian].
- [17] **Petrenkova, V. P.**, Kucherenko E. Ju. Ocenka sortov soi po ustojchivosti k zasuhe // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii*, 2017. № 2. S.20–23. [in Russian].
- [18] **Arash, N.**, Zakaria H.P., Golam F. "Drought Tolerance in Wheat", *The Scientific World Journal*, vol, 2013, Article ID 610721, 12 pages, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/610721>
- [19] **Pham, A.T.**, Menghan S., Tran-Nguyen N., Seokhoon P., Belay T. Ayele, 1 - Molecular mechanisms of seed germination, Editor(s): Hao Feng, Boris Nemzer, Jonathan W. DeVries, *Sprouted Grains*, AACC International Press, 2019, Pages 1-24, ISBN 9780128115251, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811525-1.00001-4>.
- [20] **Bychkova, O. V.** Fiziologičeskaja ocenka zasuhoustojchivosti jarovoj tvrdoj pshenicy / O. V. Bychkova, L. P. Hlebova // *Acta Biologica Sibirica.* – 2015. – T. 1, № 1-2. – S. 107-116. [in Russian]
- [21] **Kazarina, A.V.**, Atakova E.A., Kincharova M.N. Ocenka perspektivnyh obrazcov soi po fiziologo-biohimicheskim priznakam zasuhoustojchivosti // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, 2021. № 12. S. 18–22. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i12pp18-22>. [in Russian]
- [22] **Petrenkova, V.P.**, Kucherenko E.Ju. Ocenka sortov soi po ustojchivosti k zasuhe // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii*, 2017. № 2. S.20–23.[in Russian]
- [23] **Comas, L.**, Becker S., Cruz V.M.V., Byrne P.F., and Dierig D.A. (2013). Root traits contributing to plant productivity under drought. *Front. Plant Sci* 4, 442. doi: 10.3389/fpls.2013.00442
- [24] **Nezhadahmadi, A.**, Proadhan ZH, Faruq G. Drought tolerance in wheat. *ScientificWorldJournal*, 2013 Nov 11;2013:610721. doi: 10.1155/2013/610721.
- [25] **Mei, F.**, Chen B., Du L., Li S., Zhu D., Chen N., Zhang Y., Li F., Wang Z., Cheng X., Ding L., Kang Z., Mao H. A gain-of-function allele of a DREB transcription factor gene ameliorates drought tolerance in wheat. *Plant Cell*, 2022 Oct 27; 34(11):4472-4494. doi: 10.1093/plcell/koac248.
- [26] **Martignago, D.**, Rico-Medina A., Blasco-Escámez D., Fontanet-Manzanaque JB. and Cano-Delgado AI, (2020) Drought Resistance by Engineering Plant Tissue-Specific Responses. *Front. Plant Sci.* 10:1676. doi: 10.3389/fpls.2019.01676
- [27] **Seleiman, M. F.**, Al-Suhaibani N., Ali N., Akmal M., Alotaibi M., Refay Y., et al, (2021). Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects. *Plants*10, 259. doi: 10.3390/plants10020259
- [28] **Wan, C.**, Dang P., Gao L., Wang J., Tao J., Qin X., Feng B., and Gao J, (2022). How Does the Environment Affect Wheat Yield and Protein Content Response to Drought? A Meta-Analysis. *Front. Plant Sci.* 13:896985. doi: 10.3389/fpls.2022.896985
- [29] **Gambetta, G. A.**, Herrera J.C., Dayer S., Feng Q., Hochberg U., Castellarin S.D. (2020). The physiology of drought stress in grapevine: towards an integrative definition of drought tolerance. *J.Exp. Bot.* 71 (16), 4658–4676. doi: 10.1093/jxb/eraa245
- [30] **Farhood, A.N.**, Merhij M.Y., and Al-Fatlawi Z.H. Drought stress effects on resistant gene expression, growth, and yield traits of wheat (*Triticum aestivum* L.). *SABRAO J. Breed. Genet.* 54 (3) 512-523; <https://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.3.5>
- [31] **Salman, S.**, Kashif M., Ashraf M.Y., and Saleem U, (2017). Assessment of genetic effects of some physiological parameters in spring wheat under water stress. *Pak. J. Bot.* 49(6), 2133-2137.
- [32] Taiz, L., Zeiger E., Moller I.M., and Murphy A. (2015). *Plant Physiology and Development*. Sunderland, MA: Sinauer Associates Incorporated.
- [33] **Paul, S.**, Aggarwal C., Manjunatha B., and Rathi M.S. (2018). Characterization of osmotolerant rhizobacteria for plant growth promoting activities in vitro and during plant-microbe association under osmotic stress. *Indian J. Exp. Biol.* 56, 582–589.
- [34] **Mwadzingeni, L.**, Shimelis H., Dube E., Laing M.D., Tsilo T.J. (2016). Breeding wheat for drought tolerance: progress and technologies. *J. Integr. Agric.* 15 (5), 935–943. doi: 10.1016/s2095-3119(15)61102-9

ЖАЗДЫҚ БИДАЙ СОРТТАРЫ МЕН ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖАҒДАЙДА ДИАГНОСТИКАЛАУ

Кыздарбекова Г.Т., PhD
Есенжолов Б.Х., PhD
Антайбекова А.М., магистрант

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

Аннотация. Жаһандық жылынуға байланысты ауыл шаруашылығы дақылдарының сорттарының құрғақшылыққа төзімділігін анықтау жөнінде мемлекет тарапынан шаралар қабылдау қажеттігі туындайды. Осыған сүйене отырып, бұл мақалада зертханалық жағдайда құрғақшылыққа төзімділік үшін жаздық жұмсақ бидайдың сорттары мен линияларын диагностикалау мәселелері қарастырылады. Жаздық жұмсақ бидайдың құрғақшылыққа төзімділігі Ю.Ф. Осипов пен Н. Н. Кожушкийдің әдістемесі бойынша қант ерітіндісінің осмотық қысымымен жүргізілді. Нәтижелер жаздық жұмсақ бидайдың 15 үлгісін бағалауды қамтиды. МЕМСТ 12038-84 сәйкес жаздық жұмсақ бидай тұқымдарының үлгілері таңдалды, олар жоғары зертханалық өнгіштігін көрсетті. Зертханалық тәжірибелер Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінде «Биология және ПО» кафедрасында өткізілді.

Зертханалық зерттеулер барысында жұмсақ жаздық бидайдың ең жақсы зертханалық өнгіштігін Омская 35 st (91%), Лютеценс 1148СП 2/09 (91%) және Линия 33/93-0115 (90%) көрсетті. Зерттелген үлгілердің деректері бойынша су тапшылығына ең жоғары төзімділікті Омская 35 st (P = 83,6%) сорты және Линия 33/93-0115 (P = 94,7%) көрсеткені анықталды. Жоғары өнімділігі мен судың күйзелісіне төтеп беру қабілетіне байланысты бұл сорттар асыл тұқымды бағдарламаларға бастапқы материал ретінде қосу үшін қолайлы таңдау болып табылады.

Тірек сөздер: құрғақшылық; су; құрғақшылыққа төзімділік; жаздық бидай; метаболизм; сахароза ерітіндісі; осмотық қысым, өну.

DIAGNOSTICS OF VARIETIES AND LINES OF SOFT SPRING WHEAT FOR DROUGHT RESISTANCE IN LABORATORY CONDITIONS

Kyzdarbekova G.T. PhD
Yessenzholov B.Kh. PhD
Antaibekova A.M. master's student

Sh. Ualikhanov Kokshetau University, Kokshetau city, Kazakhstan

Annotation. In connection with global warming, there is a need for government measures to determine the resistance to drought of crop varieties. Based on this, this article discusses the issues of diagnosing varieties and lines of spring soft wheat for drought resistance in laboratory conditions. Drought resistance of spring soft wheat was carried out under the osmotic pressure of a sugar solution according to the method of Yu. F. Osipov and N. N. Kozhushkiy. The results include the evaluation of 15 spring bread wheat samples. According to GOST 12038-84, samples of spring soft wheat seeds were selected that showed high laboratory germination. Laboratory experiments were carried out at the Department of Biology and MP at Kokshetau University after Sh. Ualikhanov.

During laboratory studies, the best laboratory germination was shown by the varieties of soft spring wheat: Omskaya 35 st (91%), Lutescens 1148SP 2/09 (91%) and Line 33/93-0115 (90%). According to the data of the studied samples, it was established that the varieties Omskaya 35 (P = 83.6%) and Line 33/93-0115 (P = 94.7%) showed the greatest resistance to water deficiency. Due to their high yields and ability to withstand water stress, these varieties are suitable choices for inclusion in breeding programs as source material.

Keywords: drought; water; drought resistance; spring wheat; metabolism; sucrose solution; osmotic pressure, germination.

БҰРЫШ ЖӘНЕ БАКЛАЖАН ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘРТҮРЛІ СУАРУ ТӘСІЛДЕРІНІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Жатқанбаева А.О.¹, PhD

ainur_779@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3441-3236>

Буланбаева П.У.², PhD

peri08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3879-0680>

Тулєпова Р.З.¹, жаратылыстану ғылымдарының магистрі
tulepova.rayhan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9965-663X>

Кенжалиева Б.Т.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
bakit_gul7@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1815-9461>

Алдамбергенова Г.Т.², жерге орналастыру және кадастр ғылымдарының магистрі
gulzi_31@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4583-612X>

¹*М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан*

²*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

Андатпа. Ғылыми мақалада Жамбыл облысы жағдайларында өсірілген көкөніс дақылдарының өсімдік биіктігіне, жемісіне және өнімділігіне әртүрлі суару тәсілдерінің әсерін зерттеу жұмысының нәтижелері келтірілген. Ғылыми-зерттеу жұмысына бұрыш және баклажан дақылдары қолданылды. Вегетация кезінде зерттеу жұмысына алынған көкөніс дақылдары жүйектеп және тамшылатып суғарылды. Көкөніс дақылдарын суару үшін төменқысымды тамшылатып суару жүйесі қолданылды. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізуде бұрыш және баклажан дақылдарының жемісінің ені, ұзындығы, салмағы және түсі анықталды. Көкөніс дақылдарының өсімдігінің орташа биіктігі вегетацияның соңында жүйектеп суару нұсқасында бұрыш дақылында 73 см жетсе, баклажан дақылында 49 см жетті, тамшылатып суару нұсқасында бұрыш өсімдігі 78 см, баклажанда 53 см-ге жетті. Тамшылатып суару нұсқасын жүйектеп суару нұсқасымен салыстырғанда мұнда бұрыш дақылының жемісінің салмағы +13грамға жоғары болса, ал баклажан дақылында бұл көрсеткіш +12 грамға жоғары болғандығы анықталды. Көкөніс дақылдарының негізгі өнімділігі жүйектеп суару нұсқасында бұрыш дақылында 103,8 ц/га болса, баклажанда 197 ц/га болды, ал тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылында 112 ц/га, баклажанда 207,2 ц/га тең болды. Тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылынан +8,2 ц/га жоғары өнім алынса, ал баклажан дақылынан +10,2 ц/га қосымша өнім алынғандығы анықталды.

Тірек сөздер: жүйектеп суару, тамшылатып суару, көкөніс дақылдары, өнімділік, жеміс, өсімдік биіктігі.

Кіріспе. Ашық танапта өсірілетін ауылшаруашылық дақылдары түрлі суару тәсілдерімен суғарылады. Суару тәсілдерінің ішінде кең тарағандарына жүйектеп суару, тамшылатып суару және жаңбарлатып суару тәсілдерін атап өтуге болады. Дақылды суару үшін оған тиімді және ыңғайлы суару тәсілін таңдап алу қажет. Суару тәсілін таңдап алу түрлі көрсеткіштерге (факторларға) байланысты болады.

Тамшылатып суару тәсілін қолдану арқылы соңғы жылдары елімізде және шетелдерде ауылшаруашылық дақылдары оның ішінде, жеміс және көкөніс дақылдары суғарылып келеді. Бұл суару тәсілі ерте кезден бастау алған және оның дамуы бірнеше сатыны қамтиды. Аталған суару тәсілі арқылы жеміс дақылдарының ішінде алма дақылын тамшылатып суару елімізде қарқынды дамуда және оның ауданы жыл өте келе ұлғаюда. Алма дақылын тамшылатып суару арқылы өсіру бағытында түрлі ғылыми-зерттеу жұмыстары да жүргізіліп келеді [1, 2].

Ауылшаруашылық дақылдары суғармалы жерлерде өсіріледі. Дақылға жұмсалатын суғармалы суды үнемдеу және дақыл өнімділігін арттыру мақсатында түрлі суару тәсілдері қолданылуда. Солардың бірі, топырақ ішінен суару тәсілін атап өту керек. Бүгінде аталған суару тәсілінің де өзіндік артықшылығымен кемшіліктері анықталып отыр. Қазіргі уақытта осы суару тәсілі бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп,

оң нәтижелер алынууда [3].

Елімізде көкөніс дақылдарының ішінде пияз дақылы өте жоғары сұранысқа ие дақылдар қатарына жатады. Пияз дақылын өсірудің жер көлемі суғармалы егіншілікте жоғары болып табылады, сәйкесінше аталған дақылға суғармалы судың жоғары көлемі қажет. Біздің елімізде пияз дақылын тамшылатып суару тәсілі арқылы өсіру жақсы көрсеткіштерді көрсетуде. Мысалы, Ресей ғалымдары пияз дақылын тамшылатып суару арқылы өсіруде дақылдан гектарына 114-115 ц өнім алса, пиязды суару мөлшері 160-240 м³/га арасында болған. Дегенменде, өндірісте жақсы көрсеткіштер көрсетіп келе жатса да, аталған дақылды тамшылатып суару арқылы өсіруде топырақтың ылғалдануын зерттеу және басқада көрсеткіштер бойынша түрлі ғылыми-зерттеу жұмыстары әлі орындалып келеді [4-6].

Көкөніс дақылдарының ішінде жоғары сұранысқа ие дақылдар қатарына және барлық елде жер көлемі жоғары болып табылатын көкөніс дақылына қызанақ дақылы жатады. Қызанақ дақылы елімізде, шетелдерде ашық танапта және жылыжайларда өсіріледі. Қызанақ дақылы жүйектеп және тамшылатып суғарылады. Аталған дақылды тамшылатып суару тәсілі арқылы өсіру жақсы дамыған [7].

Кез-келген дақылды суару кезінде топырақтың беткі және төменгі қабатында түрлі пішінді болып келген контурлар қалыптасады. Топырақта қалыптасатын контурлардың пішіні түрлі факторларға байланысты әртүрлі болып келеді. Контурлар дөңгелек, сопақша және т.б. болып қалыптасады. Тамшылатып суару кезінде топырақтың беткі және төменгі қабатында қалыптасатын контураларды зерттеу маңызды болып табылады [8-11].

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Ғылыми-зерттеу жұмысы жеке қаржыландыру аясында орындалған. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде көкөніс дақылдарының суару тәртібі және көкөніс дақылдарының супайдалану жиынтығы зерттелді [12, 13]. Ғылыми-зерттеу жұмысының мақсаты кеңінен өсірілетін бұрыш және баклажан дақылдарының өнімділігіне әртүрлі суару тәсілдерінің әсерін зерттеу болып табылады. Ғылыми-зерттеу жұмысын орындау барысында көкөніс дақылдары ашық танапқа көшет арқылы 60*30 см схемасында отырғызылды. Ғылыми-зерттеу жұмысына бұрыш дақылының «Болгарский 69» сорты қолданылса, ал баклажан дақылының «Алмаз» сорты қолданылды. Ашық танапта жүргізілген зерттеу танабының ауданы 25м² және ол 3 қайталамада орындалды. Көкөніс дақылдары жүйектеп және төменқысымды тамшылатып суару жүйесімен суғарылды.

Көкөніс дақылдары Жамбыл облысының Жамбыл ауданының механикалық құрамы орташасаздақты суғармалы сұр топырақтарында өсірілді. Ғылыми-зерттеу жұмысында көкөніс дақылдары жоғары қаражатты талап етпейтін төменқысымды тамшылатып суару жүйесімен суғарылды [14, 15].

Көкөніс дақылдарының даму фазаларына суару тәсілдерінің әсерін зерттеуде келесідей көрсеткіштер анықталды және алынған нәтижелер арнайы журналға жазылып алынды: көшетті отырғызу күні; өсімдіктің гүлдеу және жаппай гүлдеу уақыттарының басталуы мен аяқталуы; жемістің пайда болу уақытымен мен жаппай пісе бастауы мен аяқталуы; жемістің толық пісу уақыты.

Көкөніс дақылдарының өсімдігінің биіктігін анықтау әр 15 күн сайын арнайы белгіленген жердегі өсімдіктердің биіктігін сызғыштың көмегімен өлшеніп, арнайы танаптық журналға жазылды. Көкөніс дақылдарының жемісінің өлшемдері жинап алған күні сызғышпен өлшенсе, ал жеміс салмақтары арнайы таразының көмегімен анықталып, алынған нәтижелер арнайы танаптық журналға жазылды. Барлық анықтауларда бірнеше данадан алынып орташа көрсеткіші алынып отырылды. Барлық анықтаулар бойынша нұсқалар арасындағы айырмашылықтар анықталды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Ашық танапқа көкөніс дақылдарының көшеттері екі нұсқада да 11 мамыр күні отырғызылды және жаңадан отырғызылған көшеттер сол күні суғарылды. Көшеттер жүйектеп (1-ші нұсқа, бақылау) және тамшылатып (2-ші нұсқа) суғарылды.

Кез-келген ауылшаруашылық дақылының өнімінің пісу фазасының басталуына ауа-райының әсерінің жоғары екендігі белгілі. Зерттеу жылдары вегетация кезінде ауаның температурасы тұрақты әрі жоғары болуымен байқалды. Осыған сәйкес дақылдар біршама көп суғарылды және фазалардың дамуы ерте басталуымен ерекшеленді. Бұрыш және баклажан дақылдарының өсімдіктердің гүлдеу уақыты жүйектеп суару нұсқасын тамшылатып суару нұсқасымен салыстырғанда мұнда кештеу басталды. Тамшылатып суару нұсқасын жүйектеп суару нұсқасымен салыстырғанда мұнда, дақылдардың жемісінің пайда болуы ерте басталып, жемістердің жаппай пісуінің басталуы тамшылатып суару нұсқасында ерте басталғандығы анықталды және ол 15 тамызға сәйкес келді.

Көкөніс дақылдарының өсімдігінің биіктігін есепке алу әрбір 15 күн сайын жүргізілді. Өсімдіктің биіктігін есепке алу үшін арнайы орындарда өсімдіктер белгіленді, сол белгіленген өсімдіктерге тұрақты түрде өлшеу жұмыстары жүргізіліп отырылды. Өсімдіктің биіктігін анықтау үшін сызғыш қолданылды. Алынған мәліметтер арнайы журналға толтырылды. Әрбір орыннан 10 дана өсімдіктен алынды, барлық өсімдіктер өлшенгеннен кейін олардың орташа мәні негізгі көрсеткіш ретінде алынып отырылды. Зерттеу жұмысының соңында нұсқалар арасындағы айырмашылық анықталды.

Көшеттердің биіктігі отырғызар күні бұрыш дақылында 11,5-14см арасында болса, баклажан дақылында 8,8-11,2см арасында болды. Жүйектеп суару нұсқасында бұрыш дақылының өсімдігінің биіктігі шілде айының 10-ы күні 51,5-55см арасында болса, баклажан дақылында осы күні өсімдіктің биіктігі 37,4-40,2см арасында, ал тамшылатып суару нұсқасында сәйкесінше бұрыш 55,5-58,1см, баклажанда 40,3-43,5см болды.

Көкөніс дақылдарының өсімдігінің орташа биіктігі вегетацияның соңында яғни, 28-і тамыз күні келесідей болды: жүйектеп суару нұсқасында бұрыш дақылында 73см жетсе, баклажанда 49см, ал тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылында 78см, баклажанда 53см-ге жетті. Нұсқалар арасындағы айырмашылық келесідей көрсеткіш көрсетті: тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылының өсімдігінің орташа биіктігі жүйектеп суару нұсқасымен салыстырғанда +5см-ге жоғары болса, баклажан дақылында +4см-ге жоғары көрсеткіш көрсетті (1, 2-кестелер).

Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде суару тәсілдерінің көкөніс дақылдарының өсіп-дамуына, өсімдіктің биіктігіне әсерімен қатар суару тәсілдерінің көкөніс дақылдарының жемісіне тигізген әсері зерттелді. Көкөніс дақылдарының жемісін есепке алуда жемістің орташа ұзындығы, жемістің орташа ені, жемістің орташа салмағы және нұсқалар арасындағы айырмашылық анықталды.

1-кесте – Көкөніс дақылдары өсімдігінің биіктігін есепке алу

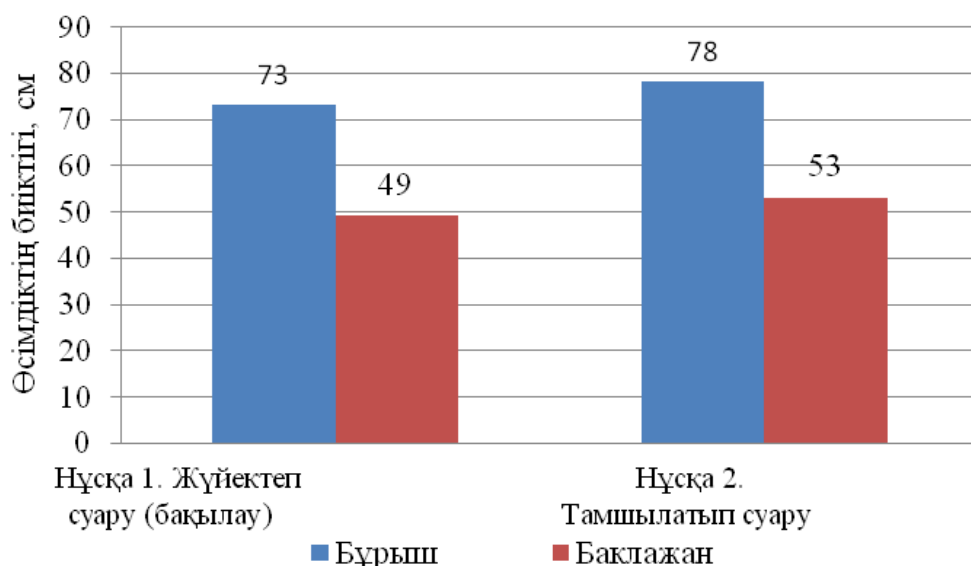
Көкөніс дақылдары	Өлшеу күні және өсімдіктің орташа биіктігі, см								Нұсқалар арасындағы айырмашылық
	11.05.	26.05.	10.06.	25.06.	10.07.	25.07.	10.08.	25.08.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-нұсқа – Жүйектеп суару (бақылау)									
Бұрыш	12,5	15,6	33,1	45,2	52,1	64,3	69,7	73	
	12,7	18	29	46	52	66	70,1	72,2	
	11,5	17	31	46,3	51,6	65,4	68	75,1	
	14	17	31	43,2	53,5	64,5	67,2	73,6	
	13	15,5	30,5	44,3	51,5	66,3	67,3	71,5	
	14,1	15,1	32,4	45,1	53,6	64,2	69,2	73,8	
	13,4	17,2	28,6	47,4	53,8	65,5	69	72	
	12,7	18,3	31,1	46,3	54,1	63,6	68,1	74	
	14,5	16,4	33	46	55	65	66	73	
13,3	17,6	31	45,3	53,1	66,1	70,5	72		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Орташа	13	16,7	31,0	45,5	53,0	65,0	68,5	73	
Баклажан	9,5	16	21	30,5	38	41,5	47	49,1	
	8,8	15,4	19,2	32,2	37,4	42	48	50	
	10	14,1	22	32	39	42,3	48,1	49,5	
	10	15,2	22	31,7	39,4	42,2	47,6	49	
	11,2	15,5	21,2	32,4	38,1	42	47	48	
	11	15	20,5	31,5	39	43,5	46,5	48,6	
	9,6	16,3	20,4	33,3	38,5	43	48	49,5	
	10	17	22,4	31,4	37,4	41,4	46	49	
	10,5	17,3	20	34	40,2	41	48,5	48,3	
9,7	15,2	21,3	34	38	44,1	49,3	49		
Орташа	10	15,7	21,0	32,3	38,5	42,3	47,6	49	
2-нұсқа. Тамшылатып суару									
Бұрыш	12,5	15,6	31,4	46,5	56	66,8	73,3	76	
	12	15	32,5	47	55,5	67	73	78	
	13,3	14,8	32,5	48	57,4	67,3	72,2	77,4	
	13	16	33	48	57	68	72	77	
	13,4	14,6	31,5	48,3	56	67,4	72	78,5	
	14	15,6	31,5	47,1	56	68,5	71,6	79	
	13	16,6	33,6	46,5	58,1	67,5	71,5	78,6	
	13,3	16	33	48	57	66	72,4	78	
	12,5	16,4	31,5	47,1	56,5	67,5	73	79,5	
13	15,4	32,5	47,5	56,5	67	73	78		
Орташа	13	15,6	32,3	47,4	56,6	67,3	72,4	78	+5 см
Баклажан	10	12,5	22,5	34,5	43	45,3	50	53	
	9,5	14,1	24,5	35,4	42,5	45	48,5	51,5	
	11	13	23	35,3	41	44,2	50,3	52,6	
	10	13	23	35	42,6	43,5	49	53,7	
	10,5	14,5	24	34	40,6	44,1	48,6	53,6	
	9	13	23,7	34,8	43,5	46	50,5	52,7	
	10	13,5	23,6	36,5	41	45	49	51,3	
	10	13,1	24,6	35	43	47,3	48,6	54,3	
	9	12,6	23,5	34,5	40,5	44,6	49	53,6	
11	12,7	22,6	35	40,3	45	48,5	53,7		
Орташа	10	13,2	23,5	35,0	41,8	45,0	49,2	53	+4 см

2-кесте – Көкөніс дақылдары өсімдігінің биіктігін есепке алу нәтижесі

Көкөніс дақылдары	Өлшеу күні және өсімдіктің орташа биіктігі, см								Айырмашылық
	11.05.	26.05.	10.06.	25.06.	10.07.	25.07.	10.08.	25.08.	
1-нұсқа. Жүйектеп суару (бакылау)									
Бұрыш	13	16,7	31,0	45,5	53,0	65,0	68,5	73	
Баклажан	10	15,7	21,0	32,3	38,5	42,3	47,6	49	
2-нұсқа. Тамшылатып суару									
Бұрыш	13	15,6	32,3	47,4	56,6	67,3	72,4	78	+5 см
Баклажан	10	13,2	23,5	35,0	41,8	45,0	49,2	53	+4 см

1-ші суретте көрсетілгендей көкөніс дақылдарының өсімдігінің орташа биіктігі тамшылатып суару нұсқасында жоғары көрсеткіш көрсеткендігін байқауға болады. Зерттеу жұмысының нәтижесінде тамшылатып суару тәсілінің өсімдіктердің өсіп-дамуына жақсы әсер еткендігі анықталды, яғни өсімдіктің түбіне суды берудің тиімділігінің жоғары екендігі анықталып отыр (1-сурет).



1-сурет – Көкөніс дақылдары өсімдігінің биіктігіне суару тәсілдерінің әсері

Өртүрлі суару тәсілдерінің көкөніс дақылдарының жемісіне тигізген әсерін зерттеуде келесідей нәтижелер алынды (3.4-кестелер):

- жүйектеп суару нұсқасында бұрыш дақылының жемісінің орташа ұзындығы 12см-ге жетсе, баклажанда 15см-ге жетті; осы нұсқада бұрыш дақылының жемісінің орташа ені 5,5см, баклажанда 4,0см болды; жемістің орташа салмағы бұрышта 152 грамм болса, баклажанда 163 грамға жетті; жемістердің түсі бұрышта ақшыл жасыл, баклажанда қою-қызыл түсте болды.

- тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылының жемісінің орташа ұзындығы 14см-ге жетсе, баклажанда 18см-ге жетті; осы нұсқада бұрыш дақылының жемісінің орташа ені 6,7см, баклажанда 6,5см болды; жемістің орташа салмағы бұрышта 165 грамм болса, баклажанда 175 грамға жетті; жемістердің түсі бұрышта ақшыл жасыл, баклажанда қою-қызыл түсте болды.

- тамшылатып суару нұсқасын жүйектеп суару нұсқасымен салыстырғанда мұнда бұрыш дақылының жемісінің салмағы +13грамға жоғары болса, ал баклажанда +12грамға жоғары болғандығы анықталды.

Ғылыми-зерттеу жұмысының соңында көкөніс дақылдарының өнімділігіне суару тәсілдерінің әсері зерттеліп, анықталды.

3-кесте – Көкөніс дақылдарының жемісін есепке алу нәтижесі

Көкөніс дақылдары	Жемістің орташа ұзындығы, см	Жемістің орташа ені, см	Жемістің орташа салмағы, гр	Айырмашылық
1	2	3	4	5
Нұсқа 1. Жүйектеп суару (бақылау)				
Бұрыш	9,5	5,8	149	
	11	5	147	
	12,4	6,5	158	
	13	6,1	152	
	14	5,5	149	
	12,5	5	153	
	10,5	4,6	150	
	12,1	6,3	155	
	13	5,2	154	
	12	5	153	

1	2	3	4	5
Орташа	12	5,5	152	
Баклажан	14	3,7	170	
	15,5	4	160	
	16,3	4	158	
	14,7	4,5	161	
	15	5	160	
	15,3	4,1	170	
	14,5	3,5	166	
	15,7	3,7	165	
	15	4	155	
14	3,5	165		
Орташа	15	4,0	163	
Нұсқа 2. Тамшылатып суару				
Бұрыш	13,5	6	160	
	14	6,2	166	
	14,5	6,7	168	
	13,7	6,8	170	
	15	7	165	
	13,6	7	160	
	13,5	6,2	159	
	14,7	6,4	172	
	13,5	7,3	165	
14	7,4	165		
Орташа	14	6,7	165	+ 13 грамм
Баклажан	17,5	6,2	172	
	18,1	6,8	173	
	18,2	6	179	
	17,6	6	178	
	17,4	6,4	173	
	18,5	7	175	
	18,3	6,8	177	
	18,4	6,6	174	
	18	6,5	173	
18	6,7	176		
Орташа	18	6,5	175	+ 12 грамм

4-кесте - Көкөніс дақылдарының жемісіне суару тәсілдерінің әсері

Көкөніс дақылдары	Жемістің орташа ұзындығы, см	Жемістің орташа ені, см	Жемістің орташа салмағы, гр	Жемістің түсі	Соңғы өнім жиналған күн	Нұсқалар арасындағы айырмашылық
Нұсқа 1. Жүйектеп суару (бақылау)						
Бұрыш	12	5,5	152	ақшыл жасыл	26 тамыз	
Баклажан	15	4,0	163	қою-қызыл	26 тамыз	
Нұсқа 2. Тамшылатып суару						
Перец	14	6,7	165	ақшыл жасыл	23 тамыз	+ 13 грамм
Баклажан	18	6,5	175	қою-қызыл	23 тамыз	+ 12 грамм

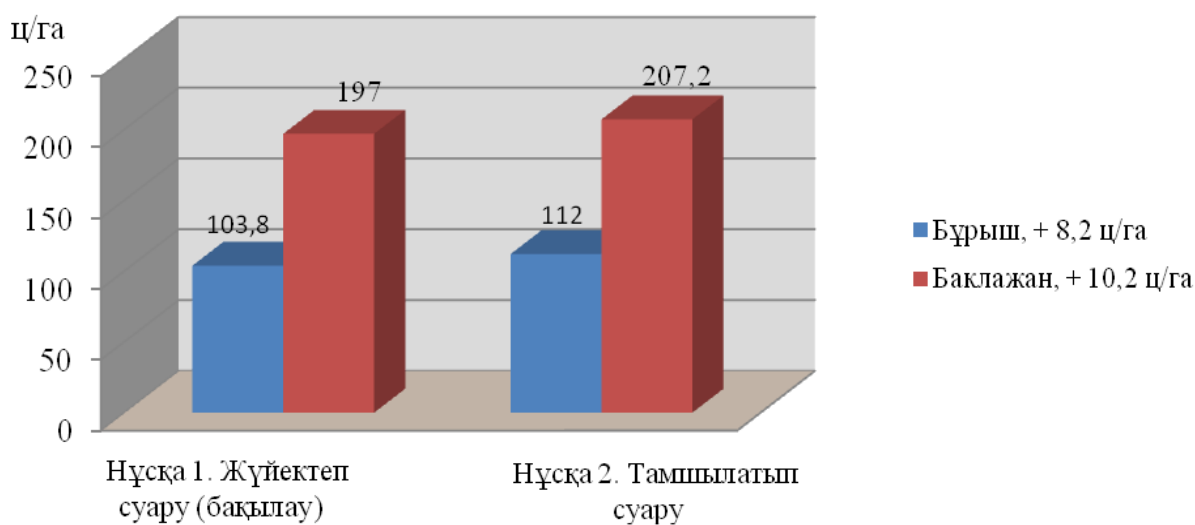
Жүйектеп суару нұсқасын тамшылатып суару нұсқасымен салыстырғанда мұнда бір өсімдіктің орташа өнімділігі бұрыш дақылында 0,187 кг тең болса, баклажанда 0,355кг-ға тең болды, сәйкесінше тамшылатып суару нұсқасында бұл көрсеткіш бұрыш дақылында 0,202кг, баклажанда 0,373кг тең болғандығы анықталды. Көкөніс дақылдарының негізгі өнімділігі жүйектеп суару нұсқасында бұрыш дақылында 103,8ц/га

болса, баклажанда 197ц/га болды, ал тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылында 112ц/га, баклажанда 207,2ц/га тең болды. Тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылынан +8,2ц/га жоғары өнім алынса, ал баклажан дақылынан +10,2ц/га қосымша өнім алынғандығы анықталды. Тамшылатып суару тәсілінің көкөніс дақылдарының өсіп-өнуіне және олардың өнімділігіне оң әсер еткендігі анықталды. Көкөніс дақылдарының өнімділігіне суару тәсілдерінің әсерінің толық нәтижелері келесі 5-ші кестеде келтірілген.

5-кесте – Көкөніс дақылдарының өнімділігіне әртүрлі суару тәсілдерінің әсері

Көкөніс дақылдары	Жемістің орташа салмағы, гр	Бір өсімдіктің орташа өнімділігі, кг	Бір гектардағы өсімдік саны, дана	Дақылдардың өнімділігі (Д _ө), ц/га	Нұсқалар арасындағы айырмашылық
Нұсқа 1. Жүйектеп суару (бақылау)					
Бұрыш	152	1,87	55550	103,8	
Баклажан	163	3,55	55550	197,0	
Нұсқа 2. Тамшылатып суару					
Бұрыш	165	2,02	55550	112,0	+8,2 ц/га
Баклажан	175	3,73	55550	207,2	+10,2 ц/га

Келесі 2-ші суретте көкөніс дақылдарының өнімділігіне әртүрлі суару тәсілдерінің әсерін зерттеудің қорытындысы келтірілген. Суреттен көкөніс дақылдарының өнімділігі тамшылатып суару нұсқасында жоғары болғандығы көрсетілген.



2-сурет – Көкөніс дақылдарының өнімділігі

Қорытынды. Бұрыш және баклажан дақылдарының өнімділігіне әртүрлі суару тәсілдерінің әсерін зерттеу мақсатында орындалған ғылыми-зерттеу жұмысы бойынша келесідей қорытындылар жасалды:

1. Бұрыш және баклажан дақылдарының өсіп-дамуына тамшылатып суару тәсілінің оң әсер еткендігі анықталды.
2. Тамшылатып суару нұсқасын жүйектеп суару нұсқасымен салыстырғанда мұнда бұрыш дақылының жемісінің салмағы +13грамға жоғары болса, ал баклажанда +12грамға жоғары болды.
3. Тамшылатып суару нұсқасында бұрыш дақылынан +8,2ц/га жоғары өнім алынса, ал баклажан дақылынан +10,2ц/га қосымша өнім алынды.

Әдебиеттер:

[1] **Aigerim Askanbek**, Daulen Nurabaev, Ainur Zhatkanbaeva, Laiskhanov Shakhislam. Calculation of Humidification Contours upon Drip Irrigation of an Intensive Apple Orchard in Zhambyl Region // *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*. Vol. 18, No. 1, February, 2023, pp. 163-168. Saudi Arabia. SCOPUS.

[2] **Овчинников, А.С.**, Бородычев В.В., Кучер Д.Е. Капельное орошение яблоневого сада интенсивного типа на дерново подзолистых почвах Московской области // *Журнал Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – Москва, 2016. – №2(42). – С. 174-178.

[3] **Шонтуков, Т.З.**, Махотлова М.Ш. Капельное орошение-разновидность внутрипочвенного орошения // *Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов*. Сборник статей III международной научно-практической конференции. 05 марта. – Петрозаводск, 2020. – С. 104-107.

[4] **Жатқанбаева, А.О.**, Садуақасов Н.Е., Кеңес З.Е. Пияз дақылын тамшылатып суғару кезіндегі топырақтың ылғалдануын зерттеу // «VI Үркімбаев оқулары» Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. I том. 26 қараша, 2021 ж. «Dulaty university» баспасы. – Тараз. – 170-172 б.

[5] **Григоров, С.М.**, Винников Д.С., Черкашин Ю.Н. Эффективность капельного орошения репчатого лука при разных способах посева // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. ISSN: 2071-9485. 2015. – №4 (40). – С.28-33.

[6] **Григоров, С.М.**, Винников Д.С. Оптимальная глубина увлажнения почвы при капельном орошении репчатого лука // *Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях*. Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 26-28 января 2016 года. – С.101-106.

[7] **Жатқанбаева, А.О.**, Жамбыл облысы жағдайында өсірілген қызанақтың өімділігіне суғару тәсілдерінің тигізетін әсерін зерттеу // «Механика және технологиялар» ғылыми журналы. ISSN 2308-9865. – №4, – Тараз, 2020. – 162-169 б.

[8] **Козыкеева, А.Т.**, Мустафаев Ж.С., Жатқанбаева А.О. Контур и объем увлажнения почвы при капельном орошении // *Материалы докладов 83-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием) / «Технология и техника лесной промышленности»*. – Минск, 2019. – С. 144-147.

[9] **Рыжак, А.Н.**, Шкура В.Н., Штанько А.С. Очертания контуров увлажнения, формируемых при капельном орошении // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. – №2(26), – Новочеркасск, 2017. – С. 98-114.

[10] **Жатқанбаева, А.О.**, Аманжол Н.А. Ауылшаруашылық дақылдарын суғару кезінде топырақта қалыптасатын ылғалдану контурларының түрлері // *Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған Халықаралық ғылыми-практикалық студенттер конференциясының материалдары*. 05.04.2021–12.04.2021 ж. ISBN 978-9965-37-408-1. Тараз, 2022 ж. – 285–289 б.

[11] **Булгаков, В.И.**, Костоварова И.А., Гжибовский С.А., Грушин А.В. Особенности режима орошения и определения конуса промачивания при капельном орошении // *Вестник Мелиоративной науки*. Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга». – Коломна. – №3, 2021. – С67-75.

[12] **Жатқанбаева, А.О.**, Тулепова Р.З., Нұралы Ж.У., Шокимова Ж.К. Көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудың тәртібін зерттеу // *Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы*. ISSN 1607-2782. – №1 (64). Наурыз, 2023 ж. – Қызылорда. – 262-271 б.

[13] **Жатқанбаева, А.О.**, Тулепова Р.З., Нұралы Ж.У., Маймакова А.К. Жамбыл облысы жағдайларындағы көкөніс дақылдарының супайдалану жиынтығын зерттеу // *А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы “3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация” ғылыми журналы*. ISSN 2226-6070. – №1. Наурыз, 2023 ж. – Қостанай. – 116-125 б.

[14] **Таттибаев, А.А.**, Зубаиров О.З., Таттибаев Х.А., Жатқанбаева А.О., Таттибаев А.А. «Безнапорная система капельного орошения (БСКО)». П. №20096 (KZ). 15.10.2008 -A01G 25/02.

[15] **Жатқанбаева, А.О.** Тамшылатып суғару жүйесін жетілдірудің техникалық шешімдерін негіздеу (монография) / «Формат-Принт» баспасы. ISBN 978-601-7402-71-6. – Тараз, 2020 ж. – 168 б.

References:

[1] **Aigerim Askanbek**, Daulen Nurabaev, Ainur Zhatkanbaeva, Laiskhanov Shakhislam. Calculation of Humidification Contours upon Drip Irrigation of an Intensive Apple Orchard in Zhambyl Region // International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. Vol. 18, No. 1, February, 2023, pp. 163-168. Saudi Arabia. SCOPUS.

[2] **Ovchinnikov, A.S.**, Borodychev V.V., Coachman D.E. Capelnoyeyablonevsky garden of an intensive type for the development of underground fields of the Moscow region // Journal IzvestiaNizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. – №2(42). – Moskov, 2016. – Pp. 174-178.

[3] **Shontukov, T.Z.**, Makhotlova M.Sh. Capel oroshenie-development of internal oroshenie // Modern technologies: problems of innovative development and introduction of results. The Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan has signed a memorandum on cooperation between the Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan and the Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan. 05 Martha, 2020 year. – Petrozavodsk. – Pp. 104-107.

[4] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Saduakasov N.E., Kenes Z.E. Study of soil moisture during drip irrigation of onion crops // Materials of the international scientific and practical conference "VI Urkimbayev readings". Volume I. November 26, 2021 Publishing House "Dulatyuniversity". – Taraz. – 170-172 P.

[5] **Grigorov, S.M.**, Vinnikov D.S., Cherkashin Yu.N. The effectiveness of the Capel orosheny of the repatriated Luka at the different stages of poseva // IzvestiaNizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. ISSN: 2071-9485. – №4(40), 2015. – PP. 28-33.

[6] **Grigorov, S.M.**, Vinnikov D.S. The optimal head of the expansion of the region under the cover of the development of the Republic of Kazakhstan // strategic directions of innovative development of the APC in modern economic conditions. Materials of the international scientific and practical conference. – Volgograd, January 26-28, 2016. – Pp. 101-106.

[7] **Zhatkanbayeva, A.O.** Study of the influence of irrigation methods on the yield of tomatoes grown in the conditions of Zhambyl region // Scientific journal "Mechanics and technologies". ISSN 2308-9865. – No. 4, – Taraz, 2020. – pp. 162-169.

[8] **Kozykeeva, A.T.**, Mustafayev Zh.S., Zhatkanbayeva A.O. Outline and scope of application of the Ministry of internal affairs // Materials of the 83rd scientific and Technical Conference of professors, scientific associates and graduate students (with international participation) / "Technology and technology equipment of the Lesnoy industry". – MINSK, 2019. – Pp. 144-147.

[9] **Ryzhakov, A.N.**, Shkura V.N., Shtanko A.S. The study of the contours of irrigation, forms under the cover of irrigation // Scientific journal of the Russian land reclamation project. – No. 2(26), – Novocherkassk, 2017. – Pp. 98-114.

[10] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Amanzhol N.A. Types of moisture contours formed in the soil during irrigation of agricultural crops // Materials of the International Scientific and practical student conference dedicated to the 30th anniversary of independence of the Republic of Kazakhstan. 05.04.2021-12.04.2021 ISBN 978-9965-37-408-1. Taraz, 2022, – 285-289 P.

[11] **Bulgakov, V.I.**, Kostovarova I.A., Gzhibovsky S.A., Grushin A.V. Specificity of the orosheniya regime and the resolution of the Congress of promotion at the Capel orosheniya // Bulletin of Reclamation science. All-Russian scientific and Research Institute system of Agriculture and agriculture "Raduga". – Kolomna. – No. 3, 2021. – 67-75 pp.

[12] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Tulepova R.Z., Nuraly Zh.U., Shokimova Zh.K. Study of the procedure for watering vegetable crops by various methods of irrigation // Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. ISSN 1607-2782. – №1 (64). March, 2023, – Kyzylorda. – Pp. 262-271.

[13] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Tulepova R.Z., Nuraly Zh.U., Maimakova A.K. Study of the totality of the use of vegetable crops in the conditions of Zhambyl region // Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation - Intelligence, idea, innovation" of Kostanay regional university named

after A.Baitursynov. ISSN 2226-6070. – №1.March, 2023. – Kostanay. –116-125 P.

[14] **Tattibaev, A.A.**, Zubairov O.Z., Tattibaev H.A., Zhatkanbayeva A.O., Tattibaev A.A. "The unparalleled system of Capel oroshenia (BSC)". P. NO. 20096 (KZ). 15.10.2008. – A01G 25/02.

[15] **Zhatkanbayeva, A.O.** Justification of technical solutions for improving the drip irrigation system (monograph) / Publishing house "Format-print". ISBN 978-601-7402-71-6. – Taraz, 2020.– 168 P.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОЛИВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРЦА И БАКЛАЖАНА

Жатканбаева А.О.¹, PhD

Буланбаева П.У.², PhD

Тулупова Р.З.¹, магистр естественных наук

Кенжалиева Б.Т.², кандидат сельскохозяйственных наук

Алдамбергенова Г.Т.², магистр наук землеустройства и кадастра

¹ *Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати, г.Тараз, Казахстан*

² *Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан*

Аннотация. В научной статье представлены результаты работы по исследованию влияния разных способов полива на высоту растений, плодов и на урожайность овощных культур, выращенных в условиях Жамбылской области. В научно-исследовательской работе использовались овощные культуры перец и баклажан. В период вегетации овощные культуры поливались по бороздам и капельным способом. Для полива овощных культур применена низконапорная капельная система орошения. При проведении научно-исследовательской работы были определены ширина, длина, вес и цвет плодов перца и баклажана. При поливе по бороздам средняя высота растений перца в конце вегетации достигла 73см, а у баклажана 49см, при капельном орошении средняя высота растений перца достигло до 78см, баклажана 53см. Установлено, что по сравнению с вариантом полив по бороздам при капельном орошении вес плодов перца был выше +13грамм, а у баклажана этот показатель был выше +12грамм. Основная урожайность перца при поливе по бороздам составила 103,8 ц/га, у баклажана-197 ц/га, в варианте капельного орошения урожайность перца составила-112 ц/га, у баклажана-207,2 ц/га. Установлено, что в варианте капельного орошения с культуры перца получен дополнительный урожай +8,2 ц/га, а с баклажана+10,2 ц/га.

Ключевые слова: полив по бороздам, капельное орошение, овощные культуры, урожайность, плод, высота растений.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION METHODS ON THE YIELD OF PEPPER AND EGGPLANT

Zhatkanbayeva A.O.¹, PhD

Bulanbayeva P.U.², PhD

Tulepova R.Z.¹, master of natural science

Kenzhaliyeva B.T.², candidate of agricultural sciences

Aldambergenova G.T.², master in land management and cadastre

¹ *Taraz regional university named after M.Kh.Dulaty, Taraz city, Kazakhstan*

² *Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. The scientific article presents the results of the study of the influence of various irrigation methods on the height, fruiting and yield of vegetable crops grown in the conditions of the Zhambyl region. Pepper and eggplant cultures were used in the research work. During the growing

season, vegetable crops obtained for research work were systematically and drip-watered. A low-temperature drip irrigation system is used for watering vegetable crops. During the research work, the width, length, weight and color of the fruits of pepper and eggplant cultures were determined. The average height of vegetable crops at the end of the growing season reached 73cm for pepper culture in the variant of systematic watering, 49cm for eggplant culture, 78cm for pepper plants in the variant of drip irrigation and 53cm for eggplants. It was found that compared with the drip irrigation option, the weight of the fruits of the pepper culture here was higher than +13 grams, and in the eggplant culture this indicator was higher than +12 grams. The main yield of vegetable crops in the system irrigation variant was 103.8 c/ha, in eggplants-197 c/ha, in the drip irrigation variant-112 c/ha, in eggplants-207.2 c/ha. It was found that in the drip irrigation variant, more than +8.2 c/ha was obtained from the pepper culture, and +10.2 c/ha of the by-crop was obtained from the eggplant culture.

Keywords: furrow irrigation, drip irrigation, vegetable crops, yield, fruit, plant height.

ПЕРЕЗИМОВКА И ВЫСОТА РАСТЕНИЙ ЖИТНЯКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ ПОСЕВОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кукушева А.Н., PhD, ассоциированный профессор
a.kukusheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9432-2072>

Какежанова З.Е., магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
zibagul.kakezhanova.2011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4950-7331>

Уахитов Ж.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
zhassan-kozgan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7090-7834>

Сарбасов А.К., магистр агрономии, старший преподаватель
sarbasov_ardager@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2507-7835>

Шалабаев Б.А., магистр агрономии, старший преподаватель
Baur_-08.87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4551-0042>

НАО «Торайгыров университет», г.Павлодар, Казахстан

Аннотация. В статье представлены данные исследования влияния поверхностных механизированных обработок на плотность травостоя, перезимовку и высоту деградированных посевов житняка в условиях степной зоны Павлодарской области. По результатам исследований, отмечается увеличение количества кустов по исследуемым вариантам на 30–50 % больше, чем на контроле, при этом наибольший прирост отмечается при обработке тяжелой дисковой бороной и с дискатором. В среднем за годы исследований во всех вариантах процент перезимовки растений был выше контроля на 1,1–5,2 %, кроме варианта с обработкой дискатором – ниже контроля на 0,2 %, это связано с тем, что за счет интенсивной обработки растения в первый год улучшения не успели достаточно накопить питательных веществ после отрастания и подготовиться к зимнему периоду. При проведении поверхностных обработок травостоя растения растут быстрее и формируются выше, чем без обработки, так как создаются лучшие условия для роста и развития житняка за счет увеличения площади питания и разрыхления почвы. При определении высоты растений перед скашиванием (фаза цветения) было зафиксировано превышение контроля по этому показателю во всех вариантах на 10,7–22,7 см.

Ключевые слова: житняк, плотность травостоя, перезимовка, высота, приемы улучшения

Введение. В связи с резким изменением климата в последние десятилетия, сопровождающийся частыми засухами, дефицитом осадков и усилением ветровой активности в степной зоне, а также в результате нерационального воздействия человеческой деятельности на агроландшафты, остро стоит вопрос получения кормов с сенокосов и пастбищ, удовлетворяющих в полной мере запросам животноводства.

Согласно сводному аналитическому отчету Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан о состоянии и использовании земель за 2021 г. в Павлодарской области доля сенокосов без признаков деградации составляет 88,79%, больший процент земель сенокосов, требующих улучшения, приходится на закустаренные – 6,8%, на покрытые кочками – 3,3%, залесенные – 1,1%. Оценка состояния пастбищ показала, что более половины из них пригодны для пастьбы – 58,3%. При этом, отмечается больший процент затырсанных пастбищ – 12,9% (тырса очень опасна для овец и коз в период плодоношения), 8,7% приходится на сбитые пастбища, увеличение площадей которых связано с нерациональной антропогенной деятельностью [1].

Причинами роста выбитых пастбищ являются перевыпас скота и изменения климата, при этом выпадают ценные в кормовом плане многолетние растения, и увеличивается количество сорных малопоедаемых низкопродуктивных трав, о чем свидетельствуют работы ряда ученых [2, 3]. Для таких угодий должны быть предусмотрены культуртехнические мероприятия по их восстановлению (подсев трав, пастбищеоборот, поверхностное улучшение с целью «омоложения» и т.д.).

Согласно исследованиям Г.Ж. Стыбаева и А.А. Байтеленовой в условиях Северного Казахстана, увеличение пастбищной нагрузки приводит к постепенной смене видового состава агрофитоценоза, изменению структуры доминирования и продуктивности пастбищных трав [4].

В условиях Монголии учеными установлено также, что интенсивный выпас скота ухудшает физические и агрохимические показатели степных почв, при этом восстановление этих показателей происходит длительное время, при полном исключении выпаса возможно только через 25 лет [5].

К.Г. Магомедов в условиях Кабардино-Балкарии отмечает, что под тяжестью копыт животных меняются водно-воздушные свойства почв из-за их переуплотнения, с поверхности уплотненной почвы, возрастает испарение, приводящее на сухих и влажных почвах к потере влаги, а на влажных лугах в результате уменьшения влагопроницаемости и влагоемкости к заболачиванию [6].

Другими исследователями при интенсивной пастбищной нагрузке фиксируются потери углерода и элементов питания (азота и фосфора) многолетними травами [7, 8].

Перевыпас скота также способствует развитию дефляции почв. По данным А.Н. Каштанова и М.Н. Заславского [9] за счет эрозии земель теряется около 25% продукции. Эрозия уносит с полей в 60 раз больше элементов питания растений, чем их поступает с удобрениями. Таким образом, производительность эродированных почв снижается на 35–70% [10]. Явление потери гумуса почвами, уменьшения его запасов грозит катастрофическими последствиями. По данным Д.С. Орлова, О.Н. Бирюковой, при существующих темпах потерь уже к 2025 году в некоторых почвах не останется гумуса [11].

Н.А. Донский и Д.А. Мора Иларион на дерново-карбонатной почве предлагают проводить улучшение многолетних травостоев козлятника восточного обработкой дисковыми орудиями в два следа с подсевом злаково-бобовой травосмеси, что позволяет увеличить долю козлятника в травостоях до 78% [12].

В условиях сухостепной зоны Северного Казахстана отмечено положительное влияние внесенных азотно-фосфорных удобрений и обработки дисковой бороной John Deere и игольчатой бороной БИГ-3А: более раннее отрастание растений весной за счет улучшения питательного и водно-воздушного режимов, ускоренное развитие и рост растений в период вегетации, в сравнении с вариантом без удобрений и обработки [13].

На Северо-востоке Казахстана (Павлодарская область) вопрос улучшения кормовых угодий имеет важное значение, так как на территории региона размещены большие кормовые массивы, 41,7 % которых имеют признаки деградации. В связи с тем, что в степной зоне отмечается недостаток влаги подсев трав как прием восстановления может быть неэффективным, так как при плохом увлажнении происходит пересыхание верхнего слоя почвы и всходы трав могут погибнуть в самом начале роста.

Следовательно, поиск путей улучшения деградированных кормовых угодий и вопросы их рационального использования являются актуальными для развития животноводства региона.

При этом считается, что восстановление кормовых угодий, при условии соблюдения умеренного выпаса скота, рационального использования травостоев, экономически более эффективно, чем создание угодий за счет посева кормовых трав [14].

Основное место на сенокосно-пастбищных угодьях степных районов Павлодарской области занято под житняком гребневидным (*Agropyrum pectiniforme*), что связано с его продолжительным периодом использования как на сено, так и для выпаса скота, широкой экологической пластичностью, хорошими кормовыми качествами и положительным влиянием на свойства почвы [15].

Житняк – многолетнее травянистое растение, относится к семейству злаковых (*Gramineae luss*), роду пырея (*Agropyron Gaerth*) [16].

Учитывая все эти моменты, нами были исследованы различные приемы

поверхностных обработок существующих деградированных посевов житняка в условиях степной зоны Павлодарской области с целью улучшения водно-физических свойств почвы и повышения продуктивности травостоев.

Материалы и методы исследования. Исследования велись в 2021–2023 гг. в крестьянском хозяйстве «Замандас» Иртышского района Павлодарской области. Объект исследований – многолетние посевы житняка сорта Карабалькский 202. Почвы опытного участка – черноземы южные карбонатные.

Схема опыта:

- 1 Без обработки (контроль);
- 2 Обработка зубowymi боронами (Зиг-Заг);
- 3 Обработка игольчатыми боронами (БИГ-3А);
- 4 Обработка дисковыми луцильниками (ЛДГ-10);
- 5 Обработка тяжелыми дисковыми боронами (БД-5);
- 6 Обработка дискатором (скоростным луцильником).

В год улучшения (2021 г.) проводились обработки посевов житняка согласно схеме опыта (12.06.2021 г.). При проведении учетов и наблюдений использовались утвержденные методики [17, 18]. Повторность в опыте 3-х-кратная, площадь делянки – 100 м².

Высоту травостоя измеряли в конце вегетации в год обработки, при полном отрастании и перед укосом (фаза цветение) житняка у 10 растений в несмежных повторностях.

У житняка по вариантам определяли количество кустов на 1 м² в период начала и полного его отрастания и перед скашиванием травостоя в несмежных повторностях, для определения перезимовки растений определяли плотность травостоя (количество кустов) в конце вегетации перед уходом в зиму, также фиксировали количество побегов на 1 кусту в двух несмежных повторностях.

Погодные условия за годы исследований (2021–2023) были различными, но наиболее существенное влияние на рост и развитие растений житняка оказывали тепло- и влагообеспеченность.

Вегетационный период 2021 г. отличался высокой температурой и количеством осадков, превышающих норму (на 17 мм). Среднемесячная температура января, февраля и марта была ниже нормы на 5,4, 1,3, 1,5°С соответственно. После проведения обработок среднемесячная температура в июне, июле и августе превышали среднемноголетнюю на 2,4, 2,8, 1,2°С, однако количество осадков значительно превышало норму на 5, 6 и 19 мм, что благоприятно влияло на процесс отрастания трав. В оставшиеся месяцы климатические показатели были в пределах нормы.

Вегетационный период 2022 г. характеризовался высокой температурой воздуха и недобором осадков. В зимние месяцы (январь, февраль) были отмечены температуры выше нормы на 1,3–2,7°С. Март также был относительно холодным, в сравнении с нормой, но здесь отмечались обильные осадки. В апреле и мая преобладала теплая погода с недобором осадков 54 и 34% от нормы соответственно. Начало отрастания житняка отмечалось 16 апреля, после схода снега. В июне и июле также фиксировался недобор осадков – 35 и 71% от нормы. В августе были отмечены обильные осадки, выше нормы на 13 мм. Сентябрь и октябрь отличались теплой погодой с осадками в пределах нормы. В ноябре и декабре отмечена более низкая среднемесячная температура – минус 8,1 и 17,3°С.

Вегетационный период 2023 г. также отличался высокой температурой воздуха и недобором осадков. В зимние месяцы (январь, февраль) были зафиксированы температуры выше нормы на 1,7–3,6°С и в январе выпали обильные осадки в виде снега (на 82% выше нормы), что положительно сказалось на перезимовке растений по вариантам. Среднемесячная температура воздуха в марте превышала значительно среднемноголетний показатель на 5,4°С, но здесь отмечались обильные осадки, выше на

6,7 мм. В апреле преобладала умеренно теплая сухая погода с дефицитом осадков – 6% от нормы.

Май также отличался повышенной температурой – выше нормы на 3,3°C с недобором осадков – 16% от нормы. Неблагоприятные погодные условия весенних месяцев отрицательно влияли на: отрастание – отмечено более позднее отрастание житняка в первой декаде мая; рост и развитие трав, ускоряя прохождение фенологических фаз.

Июнь по температурному режиму значительно превышал норму – на 4°C, самая высокая температура воздуха за июнь составила 40,3°C, с недобором осадков 43% от нормы. Неблагоприятные условия месяца способствовали более быстрому развитию житняка и меньшему накоплению зеленой массы к периоду укосной спелости.

В июле преобладала также жаркая погода, превышая норму на 5,6°C с небольшим недобором осадков (91% от нормы). В августе отмечена повышенная среднемесячная температура воздуха, выше нормы на 1 °C и обильные осадки, выше среднегодового значения на 23%.

Как видно из анализа погодных условий 2021–2023 гг., основными лимитирующими факторами, влияющими на рост и развитие растений, являлись недостаток влаги и высокая температура воздуха, которые способствовали снижению накопления зеленой массы.

Результаты исследований. Некоторые авторы в своих публикациях отмечают высокую кустистость житняка – от 20 до 60 и более стеблей на один куст [19, 20].

На старовозрастных травостоях житняка количество кустов повышается, так как происходит ежегодное нарастание новых побегов, таблице 1 представлена плотность побегообразования житняка.

Таблица 1 – Влияние приемов обработки почвы на плотность побегообразования одного куста житняка, 2021 год

Вариант	Количество побегов (стеблей) на 1 куст житняка, шт.		Количество погибших побегов (стеблей) на 1 куст житняка	
	до обработки	после обработки	шт.	%
Без обработки (контроль)	28	-	-	-
Обработка зубовой бороной (Зиг-Заг)	33	20	13	39,3
Обработка игольчатой бороной (БИГ-3А)	37	19	18	48,6
Обработка дисковым луцильником (ЛДГ-10)	30	20	10	33,3
Обработка тяжелой дисковой бороной (БД-5)	25	14	11	44,0
Обработка дискатором (скоростным луцильником)	33	16	17	51,5

Количество стеблей на 1 куст житняка до обработки травостоя была в пределах 25–37 штук, то после проведения механизированных обработок она уменьшилась по всем вариантам обработки, особенно при рыхлении дискатором на 51,5% и игольчатыми боровами на 48,6%, наименьший процент погибших побегов наблюдался в варианте с обработкой дисковыми луцильниками (33,3%) и зубовыми боровами (39,3%).

В последующие годы (2022–2023) определяли плотность травостоя (количество кустов) в период отрастания житняка, что позволило определить перезимовку растений в зависимости от применяемой технологии «омолаживания» многолетних трав (таблица 2). На перезимовку растений житняка оказывали влияние погодные условия зимы, к примеру в 2022 г. среднемесячная температура воздуха зимних месяцев была чуть ниже нормы (в январе на 1,3°C, в феврале на 2,7°C), однако, в вариантах с обработкой зубовой и

игольчатой боронами, дисковым луцильником процент перезимовавших растений оказался выше контроля на 6,1%, 9,8%, 5,5% соответственно. В вариантах с тяжелой дисковой бороной и дискатором отмечается незначительное снижение процента перезимовавших растений ниже контроля на 0,5% и 2,3% соответственно. За счет более интенсивной обработки и разделки дернины кусты житняка не успевают хорошо укорениться и подготовиться к зиме, поэтому часть из них погибает зимой.

Таблица 2 – Плотность травостоя (количество кустов) и перезимовка житняка в зависимости от приемов обработки деградированных посевов, за 2021–2023 годы

Вариант	Плотность травостоя (перед уходом в зиму, 2021 г.), шт./м ²	Плотность травостоя (начало отрастания житняка 16.04.2022 г.), шт.	Перезимовка растений (2021–2022 гг.), %	Плотность травостоя (перед уходом в зиму, 2022 г.), шт./м ²	Плотность травостоя (начало отрастания житняка 01.05.2023 г.), шт./м ²	Перезимовка растений, (2022–2023 гг.), %
Без обработки (контроль)	29	25	86,2	41	39	95,1
Обработка зубовой бороной (Зиг-Заг)	26	24	92,3	51	49	96,1
Обработка игольчатой бороной (БИГ-3А)	25	24	96,0	48	46	95,8
Обработка дисковым луцильником (ЛДГ-10)	24	22	91,7	44	42	95,5
Обработка тяжелой дисковой бороной (БД-5)	21	18	85,7	47	46	97,9
Обработка дискатором (скоростным луцильником)	31	26	83,9	68	66	97,1

В 2023 г. на перезимовку растений житняка также оказывали влияние погодные условия зимы, в целом среднемесячная температура воздуха зимних месяцев была выше нормы: в январе на 3,6°С, в феврале на 1,7°С, это способствовало лучшей перезимовки растений, в вариантах с обработкой зубовой и игольчатой боронами, дисковым луцильником процент перезимовавших растений оказался выше контроля на 1,0%, 0,7%, 0,4% соответственно.

В вариантах с тяжелой дисковой бороной и дискатором отмечается небольшое повышение процента перезимовавших растений, выше контроля на 2,8% и 2,0% соответственно. Увеличению количества перезимовавших растений в этих вариантах также способствовали лучшие условия для роста и развития корневой системы и надземной части, что позволило растениям лучше подготовиться к зимнему периоду.

В среднем прирост кустов от начала отрастания до скашивания по вариантам составил от 30 до 50%, при этом наибольшее количество кустов было зафиксировано в вариантах с обработкой тяжелой дисковой бороной – 50% и с дискатором – 47%, при значении на контроле – 30% (рисунок 1).

В 2022 г. во всех вариантах отмечается рост количества кустов житняка на единице площади с периода от начала и до полного отрастания – на 4 шт. на контроле и на 6–17 шт. на остальных вариантах, причем наибольшее количество кустов отмечено в вариантах с обработкой игольчатой бороной и дисковым луцильником – 17 шт. на 1 м².

По мере дальнейшего роста и развития житняка в течение периода вегетации, к моменту укосной спелости, также отмечен рост количества кустов (2 декада июня): на контроле и в варианте с обработкой зубовой бороной на 12 шт., в варианте с игольчатой бороной и дисковым лущильником на 7 и 5 шт. на 1 м², наибольший рост отмечается в вариантах с обработкой дисковой бороной на 23 шт. и при обработке дискатором на 32 шт. Таким образом, видно, что во всех вариантах в 2022 г. отмечается прирост количества кустов житняка, при этом в вариантах опыта на 36–98% больше, чем на контроле.

В 2023 г. во всех вариантах не наблюдалось сильного варьирования плотности травостоя по межфазным периодам, связываем это с тем, что из-за высокой температуры воздуха в период формирования травостоя фазы вегетации протекали ускоренно, и сильных колебаний в густоте не было. Наибольшее количество кустов в период укосной спелости отмечено в варианте с обработкой дискатором – на 37% выше, чем на контроле.



Рисунок 1 – Плотность травостоя (количество кустов) житняка в зависимости от приемов обработки деградированных посевов, в среднем за 2022–2023 годы

К моменту укосной спелости, также отмечен рост количества кустов (2 декада июня): на контроле 7,7%, в варианте с обработкой зубовой бороной – 2 %, в вариантах с дисковым лущильником, дисковой бороной и дискатором – 7,1, 6,5 и 1,5% соответственно. Таким образом, видно, что во всех вариантах в 2023 г. отмечается прирост количества кустов житняка, кроме варианта с обработкой игольчатой бороной, однако прирост кустов по вариантам не превышает контроль.

В целом по вариантам отмечено влияние обрабатывающих орудий на побегообразовательную способность житняка, которые способствовали формированию неравномерного количества побегов на 1 кусте в результате разуплотнения и разделения старых кустов, создавая разные возможности для отрастания новых молодых побегов.

При оценке внешнего вида травостоя по вариантам, отмечено большее количество молодых отрастающих побегов в вариантах с обработкой дисковыми орудиями. К примеру, в 2023 г., в варианте при обработке дискатором отмечено много крупных кустов с большим количеством побегов, в среднем 34 шт. на 1 куст. При обработке дисковым лущильником травостой более равномерный, встречается много молодых отрастающих побегов, до 18 шт. на 1 кусте, в варианте с обработкой дисковой бороной также отмечены

молодые отрастающие побеги до 22 шт. на 1 кусте. При обработке посевов житняка игольчатой бороной отмечен загущенный травостой с молодыми отрастающими побегами до 13 шт. на 1 кусте. При обработке зубовой бороной зафиксирован неравномерный травостой, местами загущенный старыми кустами. На контроле, без обработки, отмечен разреженный травостой, встречаются отдельные уплотненные старые кусты.

Неравномерность прохождения фенологических фаз житняка в течение периода вегетации в 2022–2023 гг. по вариантам отразилась и на его высоте (таблица 3).

Таблица 3 – Высота растений житняка в зависимости от приемов обработки посевов, в среднем за 2022–2023 годы

Вариант	Высота растений, см		Отклонение (+/-) от контроля (фаза цветения), см
	полное отрастание	перед укосом житняка (фаза цветения)	
Без обработки (контроль)	13,6	25,6	-
Обработка зубовой бороной (Зиг-Заг)	17,7	36,3	+ 10,7
Обработка игольчатой бороной (БИГ-3А)	17,3	42,2	+ 16,6
Обработка дисковым луцильником (ЛДГ-10)	21,2	45,0	+ 19,4
Обработка тяжелой дисковой бороной (БД-5)	21,5	46,7	+ 21,1
Обработка дискатором (скоростным луцильником)	17,9	48,3	+ 22,7

В период полного отрастания житняка по годам исследований определяли высоту растений по вариантам опыта. В среднем наиболее высокие растения отмечены при обработке дисковыми орудиями – 17,9–21,5 см, что выше контроля на 4,3–7,9 см. В вариантах с обработкой посевов зубовой и игольчатой бороной также отмечен небольшой прирост растений, в сравнении с контрольным вариантом, – на 3,7–4,1 см. При определении высоты растений перед скашиванием (фаза цветения) было зафиксировано превышение контроля по этому показателю во всех вариантах на 10,7–22,7 см. При этом наиболее высокие растения были сформированы в варианте с обработкой посевов дискатором – 48,3 см. Оценка темпов роста житняка от полного отрастания до цветения в среднем за 2022–2023 гг. показала, что быстрее прирост растений в высоту идет в варианте с дискатором – 0,79 – 1,13 см в сутки, в остальных вариантах от 0,52 до 1,05 см в сутки, при темпах прироста на контроле 0,08–0,86 см в сутки.

Выводы. Таким образом, в среднем за годы исследований во всех вариантах процент перезимовки растений был выше контроля на 1,1–5,2%, кроме варианта с обработкой дискатором – ниже контроля на 0,2%, это связано с тем, что за счет интенсивной обработки растения в первый год улучшения не успели достаточно накопить питательных веществ после отрастания и подготовиться к зимнему периоду. В среднем прирост кустов перед скашиванием по вариантам составил от 30 до 50 %, при этом наибольшее количество кустов было зафиксировано в вариантах с обработкой тяжелой дисковой бороной и с дискатором.

При проведении поверхностных обработок травостоя растения растут быстрее и формируются выше, чем без обработки, так как при обработках посевов сельхозорудиями создаются лучшие условия для роста и развития житняка за счет увеличения площади питания и разрыхления почвы. При определении высоты растений перед скашиванием (фаза цветения) было зафиксировано превышение контроля по этому показателю во всех

вариантах на 10,7–22,7 см. При этом наиболее высокие растения были сформированы в варианте с обработкой посевов дискатором – 48,3 см.

Финансирования: Работа выполнена по госбюджетной научно-технической программе (НТП) BR 10764915 «Разработка новых технологий восстановления и рационального использования пастбищ (использование пастбищных ресурсов)».

Литература:

[1] Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год / Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. – Нур-Султан, 2021. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/291911?directionId=1416&lang>

[2] **Gang, C.**, Zhou W., Chen Y., Wang Z., Sun Z., Li J., Qi J., Odeh I. Quantitative assessment of the contributions of climate change and human activities on global grassland degradation // *Environ. Earth Sci*, 2014. – № 72. – Pp. 4273–4282. <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3322-6>

[3] **Liu, Y.Y.**, Evans J.P., McCabe M.F., de Jeu R.A.M., van Dijk A.I.J.M., Dolman A.J., Saizen I. Changing Climate and Overgrazing Are Decimating Mongolian Steppes // *PLoS ONE*, 2013. – № 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057599>

[4] **Стыбаев, Г.Ж.**, Байтеленова А.А. Пастбищные дигрессии и восстановительные сукцессии в Северном Казахстане // *Вестник науки и образования*, 2019. – № 17(71). – С. 14–18.

[5] **Steffens, M.**, Kölbl A., Totsche K.U., Kögel-Knabner I. Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia // *Geoderma*, 2008. – № 143. – Pp. 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2007.09.004> Get rights and content

[6] **Магомедов, К. Г.** Выпас сельскохозяйственных животных как экологический фактор // *Известия КБГАУ*, 2015. – № 4 (10). – С. 14–18.

[7] **Miao, Wang**, Chu Zhang, Sisi Chen, Yu Zhang, Yingxin Li, Xiaoping Xin, Xiaoli Wang, Ruirui Yan. Effects of Grazing Intensity on the Carbon, Nitrogen and Phosphorus Content, Stoichiometry and Storage of Plant Functional Groups in a Meadow Steppe // *Agronomy*, 2022. – № 12(12). – P. 3057. <https://doi.org/10.3390/agronomy12123057>

[8] **O'Mara, F. P.** The role of grasslands in food security and climate change // *Annals of Botany*, 2012. – № 110 (6). – Pp. 1263–1270. doi.org/10.1093/aob/mcs209.

[9] **Одум, Ю.** Экология: в 2 т. – М., 1986. – 328 с.

[10] **Каштанов, А.Н.** Концепция ландшафтной контурно-мелиоративной системы земледелия // *Земледелие*, 1992. – № 4. – С. 2–5.

[11] **Котлярова, О. Г.** Ландшафтная система земледелия Центрально-Черноземной зоны. – Белгород, 1995 – 292 с.

[12] **Донский, Н.А.**, Мора Иларион Д.А. Эффективность приемов улучшения старосеянных бобовых травостоев с козлятником восточным // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*, 2017. – № 1 (46). – С. 11–15.

[13] **Бахралинова, А.С.**, Куришбаев А.К., Серекпаев Н.А., Стыбаев Г.Ж., Ногаев А.А. Рост и развитие житняка гребневидного на землях коренного улучшения в зависимости от различных приемов поверхностного улучшения // *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*, 2016. – № 30. – С. 9–14.

[14] **Asefa, D.T.**, Oba G., Weladji R.B., Colman J.E. An assessment of restoration of biodiversity in degraded high mountain grazing lands in northern Ethiopia // *Land Degradation & Development : Special Issue: Land Degradation in Africa*, 2003. – № 14 (1). – Pp. 25–38. doi.org/10.1002/ldr.505

[15] **Деревянникова, М.В.** Изучение коллекции житняка гребневидного (*Agropyron pectiniforme*) по зимостойкости и энергии весеннего отрастания травостоя в условиях Ставропольского края // *Сельскохозяйственный журнал*, 2020. – № 5(13). – С. 30–36.

[16] **Величко, П.К.** Житняк. – Алма-Ата, 2006. – 160 с.

[17] Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1997. – 156 с.

[18] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

[19] **Мердкович, В.Г.** Степные экосистемы. – Новосибирск, 1982. – 210 с.

[20] **Мешетич, В.Н.** [и др.]. Современное состояние пастбищных угодий в Северном Казахстане: Сборник трудов. – Караганда, 2014. – С. 62–63.

References:

- [1] Svodnyj analiticheskij otchet o sostojanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazahstan za 2021 god / Ministerstvo sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan. – Nur-Sultan, 2021. [Jelektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/291911?directionId=1416&lang> [in russian].
- [2] **Gang, C.**, Zhou W., Chen Y., Wang Z., Sun Z., Li J., Qi J., Odeh I. Quantitative assessment of the contributions of climate change and human activities on global grassland degradation // *Environ. Earth Sci*, 2014. – № 72. – Pp. 4273–4282. <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3322-6> [in english].
- [3] **Liu, Y.Y.**, Evans J.P., McCabe M.F., de Jeu R.A.M., van Dijk A.I.J.M., Dolman A.J., Saizen I. Changing Climate and Overgrazing Are Decimating Mongolian Steppes // *PLoS ONE*, 2013. – № 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057599> [in english].
- [4] **Stybaev, G.Zh.**, Bajtelenova A.A. Pastbishhnye digressii i vosstanovitel'nye suksessii v Severnom Kazahstane // *Vestnik nauki i obrazovanija*, 2019. – № 17(71). – S. 14–18. [in russian].
- [5] **Steffens, M.**, Kölbl A., Totsche K.U., Kögel-Knabner I. Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia // *Geoderma*, 2008. – № 143. – Pp. 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2007.09.004> Get rights and content [in english].
- [6] **Magomedov, K.G.** Vypas sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh kak jekologicheskij faktor // *Izvestija KBGAU*, 2015. – № 4 (10). – S. 14–18. [in russian].
- [7] **Miao, Wang**, Chu Zhang, Sisi Chen, Yu Zhang, Yingxin Li, Xiaoping Xin, Xiaoli Wang, Ruirui Yan. Effects of Grazing Intensity on the Carbon, Nitrogen and Phosphorus Content, Stoichiometry and Storage of Plant Functional Groups in a Meadow Steppe // *Agronomy*, 2022. – № 12(12). – P. 3057. <https://doi.org/10.3390/agronomy12123057> [in english].
- [8] **O'Mara, F. P.** The role of grasslands in food security and climate change // *Annals of Botany*, 2012. – № 110 (6). – Pp. 1263–1270. doi.org/10.1093/aob/mcs209. [in english].
- [9] **Odum, Ju.** *Jekologija: v 2 t.* – M., 1986. – 328 s. [in russian].
- [10] **Kashtanov, A.N.** Konceptcija landshaftnoj konturno-meliorativnoj sistemy zemledelija // *Zemledelie*, 1992. – № 4. – S. 2–5. [in russian].
- [11] **Kotljárova, O.G.** Landshaftnaja sistema zemledelija Central'no-Chernozemnoj zony. – Belgorod, 1995 – 292 s. [in russian].
- [12] **Donskij, N.A.**, Mora Ilarion D.A. Jefferktivnost' priemov uluchshenija starosejannyh bobovyh travostoev s kozljatnikom vostochnym // *Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017. – № 1 (46). – S. 11–15. [in russian].
- [13] **Bahralinova, A.S.**, Kurishbaev A.K., Serekpaev N.A., Stybaev G.Zh., Nogaev A.A. Rost i razvitie zhitnjaka grebnevidnogo na zemljah korennoho uluchshenija v zavisimosti ot razlichnyh priemov poverhnostnogo uluchshenija // *EvrAzijskij Sojuz Uchenyh (ESU)*, 2016. – № 30. – S. 9–14. [in russian].
- [14] **Asefa, D.T.**, Oba G., Weladji R.B., Colman J.E. An assessment of restoration of biodiversity in degraded high mountain grazing lands in northern Ethiopia // *Land Degradation & Development : Special Issue: Land Degradation in Africa*, 2003. – № 14 (1). – Pp. 25–38. doi.org/10.1002/ldr.505 [in english].
- [15] **Derevjannikova, M.V.** Izuchenie kollekcii zhitnjaka grebnevidnogo (Agropyron rectiniforme) po zimostojkosti i jenerгии vesennego otrastanija travostoja v uslovijah Stavropol'skogo kraja // *Sel'skohozjajstvennyj zhurnal*, 2020. – № 5(13). – S. 30–36. [in russian].
- [16] **Velichko, P.K.** *Zhitnjak.* – Alma-Ata, 2006. – 160 s. [in russian].
- [17] *Metodicheskie ukazanija po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami.* – M., 1997. – 156 s. [in russian].
- [18] **Dospehov, B.A.** *Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij.* – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in russian].
- [19] **Merdkovich, V.G.** *Stepnye jekosistemy.* – Novosibirsk, 1982. – 210 s. [in russian].
- [20] **Meshetich, V.N.** [i dr.]. *Sovremennoe sostojanie pastbishhnyh ugodij v Severnom Kazahstane: Sbornik trudov.* – Karaganda, 2014. – S. 62–63. [in russian].

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА ЕГІСТІКТЕРДІ ЖАҚСARTУ ӘДІСТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ЕРКЕКШӨП ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ҚЫСТАП ШЫҒУЫ ЖӘНЕ БИІКТІГІ

Кукушева А.Н., PhD, қауымдастырылған профессор
Какежанова З.Е., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Уахитов Ж.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Сарбасов А.К., агрономия магистрі
Шалабаев Б.А., агрономия магистрі

«Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада Павлодар облысының дала аймағы жағдайында шөптің тығыздығына, қыстауына және тозған еркекшөп өсімдігінің биіктігіне жер үсті механикаландырылған өңдеулердің әсерін зерттеу деректері келтірілген. Зерттеу нәтижелері бойынша зерттелетін нұсқалар бойынша томар түп санының бақылаудан 30–50%-ға артуы байқалады, бұл ретте ауыр дискілі тырмамен және дискатормен өңдеу кезінде ең үлкен өсім байқалады. Орташа алғанда, барлық нұсқалардағы зерттеулер жылдарында өсімдіктердің қыстау пайызы бақылаудан 1,1–5,2%-ға жоғары болды, дискатормен өңдеу нұсқасынан басқа, бақылаудан 0,2%-ға төмен, бұл бірінші жылы өсімдікті қарқынды өңдеу арқылы жақсартулардан кейін қоректік заттарды жинақтауға және қысқы кезеңге дайындалуға жеткілікті уақыт болмағандығына байланысты. Шөпті жер үсті өңдеу кезінде өсімдіктер өңделмегенге қарағанда тезірек өседі және жоғары қалыптасады, өйткені шөптің өсуі мен дамуы үшін жақсы жағдайлар жасалады. Шөп шабу алдында өсімдіктердің биіктігін анықтауда (гүлдену кезеңі) барлық нұсқаларда осы көрсеткіш бойынша бақылаудың 10,7–22,7 см артуы тіркелді.

Тірек сөздер: еркекшөп, шөптің тығыздығы, қыстау, биіктік, жақсарту әдістері

OVERWINTERING AND THE HEIGHT OF THE GRAIN PLANTS IN DEPENDENCE ON THE METHODS OF IMPROVEMENT OF CROPS IN THE STEPPE ZONE OF THE PAVLODAR REGION

Kukusheva A.N., PhD, Associate professor
Кakezhanova Z.E., Master of Agricultural Sciences
Uahitov Zh.Zh., Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor
Sarbasov A.K., Master of Agronomy
Shalabaev B.A., Master of Agronomy

«Toraigyrov University» NCJSC, Pavlodar city, Kazakhstan

Annotation. The article presents data on the influence of mechanized surface treatment on grass density, overwintering and height of degraded barley crops in the conditions of the steppe zone of Pavlodar region. According to the results of the studies, there is an increase in the number of bushes in the tested variants by 30–50% more than in the control, with the largest increase being observed in the treatment of heavy disc barrel and with discator. On average, during the years of research, the percentage of overwintering of plants in all variants was above control by 1,1–5,2%, except for the variant with discator treatment – below control by 0,2%, this is due to the fact that due to intensive treatment of the plant in the first year of improvement did not have enough time to accumulate nutrients after growing and to prepare for the winter period. During surface treatment, grassy plants grow faster and form higher than without treatment, as better conditions are created for the growth and development of the barley by increasing the area of nutrition and soil expansion. In determining the height of the plants before mowing (flowering phase), a control excess for this indicator was recorded in all variants by 10,7–22,7 cm.

Keywords: granary, herbage density, overwintering, height, improvement techniques

ПРИМЕНЕНИЕ СПОСОБА КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Исаев С.Х.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
sabirjan.isaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7871-8205>

Отарбаев Б.С.², кандидат сельскохозяйственных наук
bauyrzhan.kzo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5937-6465>

Абдулхаков Ф.³
feruz.abdulkhakov@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3970-15592>

Шегенбаев А.Т.², кандидат технических наук
abzal772001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Копен М.², докторант
meruert.kp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9982-0428>

¹Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и мелиорации сельского хозяйства», г.Ташкент, Узбекистан

²Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

³Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий, г.Андижан, Узбекистан

Аннотация: В статье рассматривается капельный способ орошения хлопчатника сорта «Андижан–36» в условиях орошаемых светлых серозёмных, по механическому составу среднесуглинистых почв Андижанской области. В зависимости от сорта хлопчатника и предпахотного глубокого рыхления почвы объёмная масса светлых серозёмных почв в начале вегетации в пахотном слое составила 1,27 г/см³. В конце вегетации при бороздковом поливе этот показатель составил 1,34 г/см³ или повысился на 0,07 г/см³. При капельном орошении при предпахотном глубоком рыхлении почвы с режимом 70–75–60% от ППВ этот показатель составил 1,34 г/см³ или снизилась на 0,04 г/см³. Способы полива своеобразно повлияли на водопроницаемость почвы, где в начале вегетации она составила 1115,6 м³/га, в конце вегетации при бороздковом поливе она была равна 903,7 м³/га, по сравнению с началом вегетации уменьшилась на 211,9 м³/га. При капельном способе орошения с предпахотным глубоким рыхлением почвы с режимом орошения 70–70–60% от ППВ составила 943,2 м³/га или по сравнению с бороздковым поливом повысилась на 39,5 м³/га, этот показатель с предпахотным глубоким рыхлением почвы с режимом орошения 70-75-60% от ППВ составил 944,8 м³/га или по сравнению с контролем водопроницаемость улучшилась на 41,1 м³/га. Расход воды за вегетацию при поливе хлопчатника сорта «Андижан–36» капельным способом орошения составил 2448 м³/га, по схеме 5–13–7 полив осуществлялся 25 раз, где экономия воды составила 2252 м³/га или 52,2% по сравнению с бороздковым поливом. При капельном способе орошения хлопчатника сорта «Андижан–36» с предпахотным глубоким рыхлением (вар 5) получен дополнительный урожай 18,6 ц/га, уровень рентабельности повысился на 49,3%.

Ключевые слова. Капельное орошение, агрофизические свойства почвы, способы полива, водопотребление хлопчатника, водный баланс, рост, развитие, урожайность, хлопчатника, экономическая эффективность.

Введение. В настоящее время в ведущих странах мира с целью предотвращения дефицита воды расширяют масштабы применения водосберегающих технологий орошения. В частности, в Соединенных Штатах Америки капельное орошение применяется на площади 1 млн. 50 тыс. гектар, в Китае на 270 тыс. гектар, в Южной Африканский Республике на 220 тыс. гектар, в Индии на 260 тыс. гектар, в Израиле на 160 тыс. гектар. По данным международной комиссии по ирригации и дренажу в мире орошаемые земли составляют 299,488 млн. гектар. На нужды сельского хозяйства за год используют 2,8 тыс. км³ пресной воды, или потребление пресной воды составляет 70%, или в 7 раз больше потребляют воду, чем промышленностью». Эта вода используется для полива почти всех видов сельскохозяйственных культур [1-2].

В аграрной сфере странах мира особое внимание уделяют разработке способов и режимов орошения при возделывании сельскохозяйственных культур, с учётом проблемы

водного дефицита, способствующие повышению урожая и улучшению его качества. Изменение климата приводит к большому расходу воды, за счёт поверхностного испарения воды, транспирации растениями и повышении поливных норм. Поэтому осуществление научных исследований по водосберегающим технологиям полива остаётся актуальной.

В республике с целью смягчения негативных последствий водного дефицита при возделывании сельскохозяйственных культур, Указом Президента Республики Узбекистан №УП–6024 от 10 июля 2020 года «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы» отмечено о необходимости уделения внимания эффективному использованию водных ресурсов, экономному использованию воды в условиях дефицита водных ресурсов, рациональному использованию водных источников и уменьшению расхода на глубинную фильтрацию, поверхностный сброс воды, эффективному использованию оросительной воды [3]. Всё это требует разработки и внедрения нетрадиционного способа капельного орошения и других водосберегающих технологий при орошении сельскохозяйственных культур, посредством усовершенствования технологий рационального использования оросительной воды, обеспечивающее получения высокого урожая остаётся актуальной. Данная работа в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан за № ПП–4499 от 25 октября 2019 года «О мерах по расширению механизмов стимулирования внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве» и за № ПП–144 от 1 марта 2022 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве», в Указе за №5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Материалы и методы исследования. Научно-исследовательские работы по изучению влияния способов, режимов, техники и технологий орошения сельскохозяйственных культур в орошаемом земледелии и их влияние на водно-физические свойства почвы, питательный режим, рост, развитие, урожайность растений и её качество проводились отечественными и зарубежными учёными, такими как В.И.Бобченко, В.Е.Ероменко, В.Г.Корнева, С.Н.Рыжов, А.Н.Костяков, А.А.Рачинский, Б.А.Шумаков, Р.А.Ахмедов, А.Ф.Макаров, М.П.Меднис, А.Е.Нерозин, К.М.Мирзажанов, М.Азизов, Б.Ф.Камбаров, Н.Ф.Беспалов, Г.А.Безбородов, Р.К.Икрамов, М.Х.Хамидов, А.Исашов, А.С.Шамсиев, М.Махмудов, М.Хасанов, Ш.Кодиров, Ю.Эсанбеков, а также за рубежом D.Balla, S.Maasen, J.Andersson, B. Wedding, K.Toderski, K.M.Keinzler, A.S.Qureshi, M.Qadir.

Однако, в условиях глобального изменения климата и повышения водного дефицита не проводилось исследований по усовершенствованию технологий рационального использования водных ресурсов, определению водосберегающего капельного метода орошения, обеспечивающего оптимальный режим орошения хлопчатника сорта «Андижан-36», а также по изучению влияния глубокого рыхления перед вспашкой на рост, развитие и урожайность сортов хлопчатника в условиях светлых серозёмных, средне суглинистых по механическому составу почв Андижанской области, с уровнем залегания грунтовых вод 3,5–5,0 м [4].

Целью исследования являются разработка водосберегающего капельного способа орошения в зависимости от режима орошения, поливных и оросительных норм, а также глубокого рыхления перед вспашкой при выращивании высокого и качественного урожая хлопка-сырца сорта хлопчатника «Андижан-36» в условиях светлых серозёмных почв Андижанской области и дать рекомендации производству.

Объектом исследования являются светлые серозёмные, по механическому составу среднесуглинистые почвы Андижанской области, хлопчатника сорта «Андижан-36».

Предметом исследования являлись агрофизические свойства почвы, капельное орошение, режим орошения, рост, развитие и урожайность сорта хлопчатника, технологические показатели качества волокна, а также экономическая эффективность. Отбор почвенных и растительных образцов, лабораторные анализы, фенологические наблюдения и учёт проводились на основе методических руководств «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари»; «Методика полевого опыта», агрофизические и агрохимические анализы почвы «Методы

агрохимических и агрофизических исследований в поливных хлопковых районах полевых и вегетационных опытов с хлопчатником». Математическая обработка полученных данных проводилась при помощи многофакторного метода Б.А.Доспехова и программы SAS.

Результаты и обсуждение. Показано, что в Андижанской области начало вегетационного периода приходится на конец марта месяца, среднесуточная температура воздуха выше 10°C составляет 202–222 дней, а сумма эффективных температур 1962–2555°C, в степных зонах среднесуточная температура воздуха в период вегетации составляет 23,5°C, в регионах со светлыми серозёмными почвами 21,6–22,6°C, а с типичными серозёмными почвами 20,4–21,6°C, безморозные дни продолжаются 194–214 дней, сумма эффективных температур в период с 1 апреля до 1 октября достигает 2027–2620°C, среднегодовое количество осадков на типичных серозёмных почвах составляет 350 мм, в регионах со светлыми серозёмными почвами 240 мм, а в степных зонах 100 мм.

Эксперименты проводились в условиях староорошаемых светлых сероземных почв с уровнем залегания грунтовых вод на глубине 3,0–5,0 м. На полевом опыте содержание гумуса в пахотном (0–30–50 см) слое в зависимости от степени окультуренности составляет 0,72–0,94%, из общих форм питательных веществ содержание общего азота 0,064–0,085%, количество калия 1,47–1,54%, количество фосфора 0,184–0,210%, что показывает о низкой обеспеченности почв питательными веществами, светлые сероземные почвы по механическому составу среднесуглинистые, незасоленные [5–9].

При этом определено влияние разных методов полива хлопчатника на объёмную массу почвы. К концу вегетационного периода в контрольном варианте с бороздковым поливом за счёт повышения оросительной нормы и количества поливов, а также увеличения проходов механизмами наблюдалось повышение объёмной массы в нижнем 50–100 см горизонте почвы по сравнению с объёмной массой в начале вегетации, где она повысилась на 0,07 г/см³, а при капельном орошении, за счёт уменьшения оросительной нормы, а также прохода в поле механизмами всего лишь 2 раза объёмная масса почвы по сравнению с контрольным вариантом улучшилась на 0,04 г/см³ (рисунок 1).

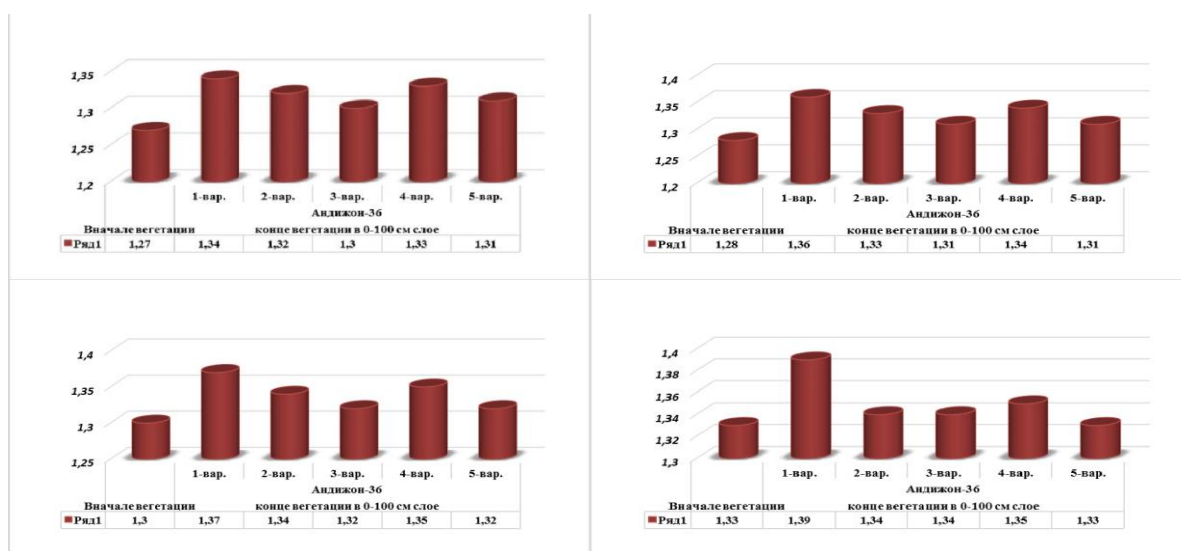


Рисунок 1 – Влияние капельного метода орошения на объёмную массу почвы, г/см³ (2018 г.)

Как показывают полученные в исследованиях результаты, за счёт уплотнения почвы в течение сезона также снижается её водопроницаемость.

В начале вегетационного периода в 2018 году на опытном участке в течение в 6 часов водопроницаемость почвы составила 1115,6 м³/га. К концу вегетации в контрольном варианте с поливом по бороздам этот показатель был равен 903,7 м³/га, а в 5–м варианте с капельным орошением, т.е. в варианте с проведением глубокого рыхления перед вспашкой

водопроницаемость почвы в течение 6 часов составила в среднем 944,8 м³/га, что на 41 м³/га больше по сравнению с контрольным вариантом с поливом по бороздам (рисунок 2).

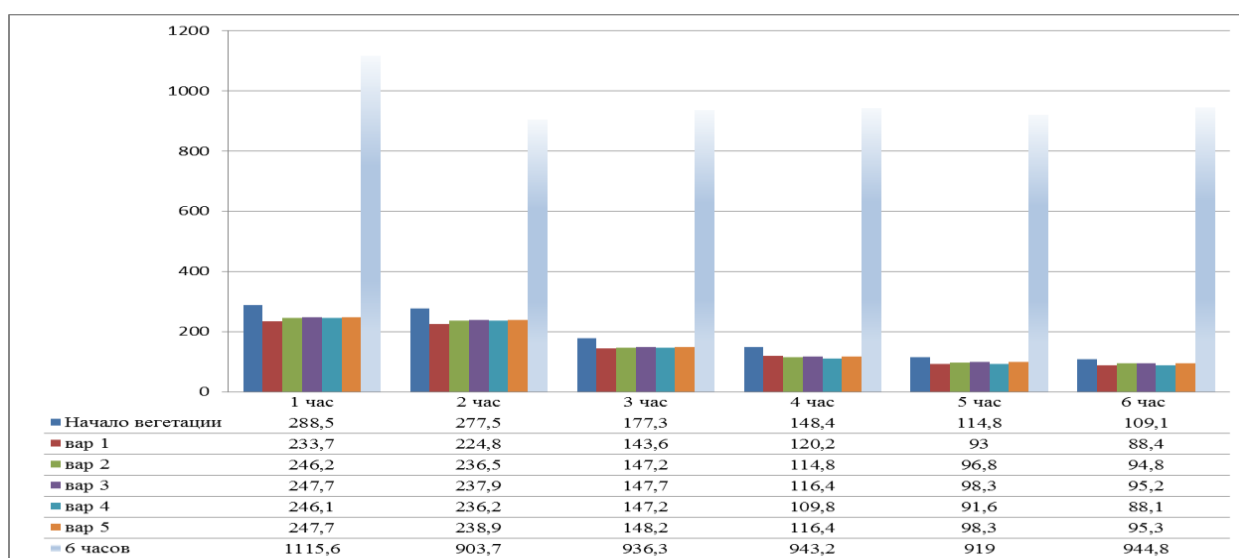


Рисунок 2 – Влияние капельного метода орошения на водопроницаемость почвы, м³/га (2018 г.)

При бороздковом методе полива хлопчатника сорта «Андижан-36» в период вегетации проведено 4 полива по схеме 1–2–1 с оросительной нормой 4700 м³/га, а при капельном орошении в период вегетации проведено 25 поливов, схемой 5–13–7 с оросительной нормой 2448 м³/га, при этом экономия воды составила 2252 м³/га или 52,2% по сравнению с бороздковым методом полива (таблица 1). Схема полива при капельном орошении приведена в таблице 2.

Таблица 1 – Сроки и нормы полива при капельном орошении

Число поливов	Сроки поливов	Эвапо транспирация (мм/день)	Коэффициент культуры	Отражение луча Алbedo	Поливная норма, м ³ /га	Норма полива м ³ /га, по фазам развития	Схема полива	Время работы насоса, час.мин
	2018 г							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	14.06.2018	5,5	0,3	0,26	89	90	5	2:14
2	20.06.2018	5,6	0,45	0,26	90			2:19
3	26.06.2018	5,5	0,3	0,26	90			1:31
4	02.07.2018	5,6	0,45	0,26	90			2:19
5	08.07.2018	5,8	0,45	0,26	92			2:24
6	14.07.2018	6	0,6	0,26	94	102	13	3:19
7	17.07.2018	6	0,7	0,28	102			3:52
8	20.07.2018	6,1	0,7	0,3	102			3:56
9	23.07.2018	6,1	0,75	0,3	104			4:13
10	26.07.2018	6,1	0,75	0,3	102			4:13
11	28.07.2018	6,1	0,8	0,3	103			4:30
12	30.07.2018	6,1	0,85	0,3	102			4:47
13	01.08.2018	6,1	0,9	0,3	102			5:04

1	2	3	4	5	6			9		
14	03.08.2018	6,1	0,9	0,3	104			5:04		
15	05.08.2018	6,1	0,9	0,3	103			5:04		
16	07.08.2018	5,9	0,9	0,29	101			4:54		
17	09.08.2018	5,9	0,9	0,29	102			4:54		
18	11.08.2018	5,7	0,9	0,29	102			4:44		
19	13.08.2018	5,7	0,9	0,29	98			4:44		
20	15.08.2018	5,4	0,9	0,29	98			4:29		
21	21.08.2018	5,1	0,75	0,29	96	96	7	3:31		
22	27.08.2018	4,8	0,6	0,29	96			2:39		
23	30.08.2018	4,8	0,55	0,28	96			2:26		
24	06.09.2018	4,2	0,3	0,28	95			1:09		
25	15.09.2018	3,9	0,3	0,28	95			1:04		
Всего:				7,11	2448			2448	27	

Таблица 2 – Схема полива

№ вар - тов	Метод поливов	Показатели	Качество поливов				Схема полива	Оросительная (нетто) норма, м ³ /га	Оросительная (нетто) экономия воды, м ³ /га
			1	2	3	4			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
70-70-60% от ППВ									
1	Контроль (полив по бороздам)	Сроки поливов	25.06	9.0 7	26.07	03.08	1-2-1	4700	-
		Поливная норма, м ³ /га	1120	124 0	1260	1080			
		Межполивной период, дни		13	17	11			
70-70-60% от ППВ									
2	Капельное орошение	Сроки поливов	14.06-11.09				5-12-7	2185	2515
		Поливная норма, м ³ /га	Проведено 24 полива нормой 91 м ³ /га						
70-70-60% от ППВ (глубокое рыхление на 80 см перед вспашкой)									
3	Капельное орошение	Сроки поливов	14.06-18.09				5-11-6	2380	2320
		Поливная норма, м ³ /га	Проведено 22 полива нормой 108 м ³ /га						
70-75-60% от ППВ									
4	Капельное орошение	Сроки поливов	14.06-21.09				5-14-8	2405	2295
		Поливная норма, м ³ /га	Проведено 27 полива нормой 89 м ³ /га						
70-75-60% от ППВ (глубокое рыхление на 80 см перед вспашкой)									
5	Капельное орошение	Сроки поливов	14.06, 20.06, 26.06, 02.07, 08.07, 14.07, 17.07, 20.07, 23.07, 26.07, 28.07, 30.07, 01.08, 03.08, 05.08, 07.08, 09.08, 11.08, 13.08, 15.08, 21.08, 27.08, 30.08, 06.09, 15.09				5-13-7	2448	2252
		Поливная норма, м ³ /га	Проведено 25 полива нормой 98 м ³ /га						

В целях определения влияния капельного метода орошения хлопчатника на массу хлопка–сырца одной коробочки перед каждым сбором было собрано по 100 образцов хлопка–сырца со всех вариантов и повторений полевого опыта. При капельном способе орошении, за счёт улучшения роста хлопчатника сорта «Андижан–36», увеличения количества бутонов на 1,3 штук, симподиальных ветвей на 1,1 штук и коробочек на 4,5–5,0 штук получен дополнительный урожай 18,5 ц/га, из показателей качества хлопкового волокна, повысились выход волокна на 1,4%, длина волокна на 0,3 мм.

Как показывают приведённые в таблице данные, в варианте с бороздковым поливом хлопчатника сорта «Андижан–36» масса хлопка–сырца одной коробочки составила в среднем 4,4–4,5 грамма, а при капельном орошении, т.е. с проведением глубокого рыхления перед вспашкой этот показатель был равен 5,0–5,1 грамма, что было выше на 0,60–0,61 грамма по сравнению с контрольным вариантом, (таблица-3).

Таблица 3 – Влияние бороздкового метода полива хлопчатника на массу хлопка–сырца одной коробочки

Варианты	Сборы		Среднее	Разница, ±
	1	2		
2018 год				
Хлопчатник сорта «Андижан–36»				
1	4,4	4,6	4,5	-
2	4,6	4,7	4,6	+0,1
3	5,2	4,8	5,0	+0,5
4	4,7	4,8	4,7	+0,2
5	5,1	5,0	5,1	+0,6
2019 год				
Хлопчатник сорта «Андижан–36»				
1	4,4	4,6	4,5	-
2	4,6	4,7	4,6	+0,1
3	4,7	4,8	4,7	+0,2
4	5,2	4,8	5,0	+0,5
5	5,1	5,0	5,1	+0,6
2020 год				
Хлопчатник сорта «Андижан–36»				
1	4,3	4,6	4,5	-
2	4,7	4,7	4,7	+0,2
3	5,1	5,0	5,1	+0,6
4	4,8	4,8	4,8	+0,3
5	5,2	4,9	5,1	+0,6

Водопотребление опытного поля зависит от поливных и оросительных норм, что определяет изменение составных частей общего расхода воды. При определении общего расхода воды опытного поля учитывались оросительные нормы, количество осадков в период вегетации и количество усваиваемой из почвенного запаса воды.

Расход оросительной воды для выращивания 1 ц урожая хлопка–сырца сорта хлопчатника «Андижан–36» при бороздковом поливе составил 219,0–221,0 м³, а при капельном способе орошении 90,8–95,0 м³, где экономия воды, по сравнению с поливом по бороздам, составила 126,0–128,2 м³. Если при расходе 1 м³ воды полученный урожай у сорта хлопчатника «Андижан–36» при бороздковом поливе составил 454,8–456,3 г, то при капельном способе орошении он был равен 1101,7–1052,4 г или достигнуто получение урожая на 596,1–646,9 г больше по сравнению с бороздковым способом полива (рисунок 3–4).



Рисунок 3 – Полученный урожай при расходе 1 м³ воды, г.

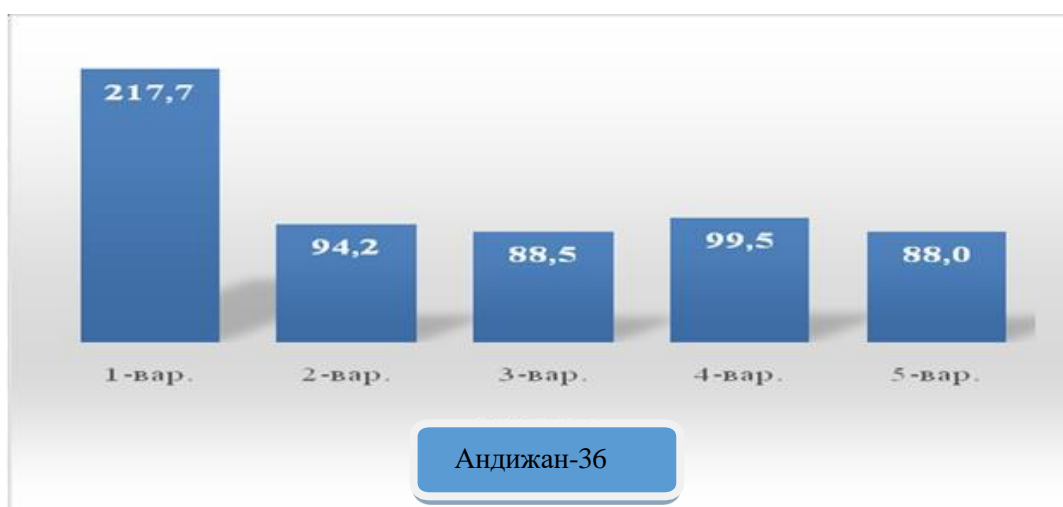


Рисунок 4 – Расход воды для получения 1 ц урожая, м³

Наряду со всеми агротехническими мероприятиями отдельную роль в росте, развитии и накоплении урожая хлопчатника имеет полив, однако следует заметить, что важное значение имеет определение оптимальной поливной нормы для хлопчатника в зависимости от пред поливной влажности почвы, где поливные и оросительные нормы орошения установлены заранее на основе программы, питательные вещества переходят в растение только в растворенном в воде состоянии, в результате чего создается основа для получения высокого урожая. В этом направлении проведены многочисленные научные исследования, где изложена потребность сортов хлопчатника к воде.

Таким образом, как показывают полученные результаты по урожаю хлопка–сырца, выращенного в вариантах опыта, влияние различных методов орошения на расходуемое количество воды для возделывания 1 ц урожая хлопка было разным [10-14]. Как видно из полученных данных, при расходе 1 м³ воды в варианте с бороздковым поливом, выращенный урожай составил 459,4 г, а в варианте с капельным способа орошением, т.е. при проведении глубокого рыхления перед вспашкой, этот показатель составил 1137,0 г, расход воды на получение 1 ц урожая при бороздковом поливе составил 217,7 м³, а при капельном орошении 88,0 м³. Как нам известно, результаты каждого опыта измеряются урожайностью. Так, в наших исследованиях, с целью определения влияния способов полива на урожайность сорта хлопчатника, с каждого варианта всех повторений было проведено два ручного сбора. Показатели, полученные по урожайности хлопчатника, приведены на рисунке 5. Если при бороздковом поливе урожай хлопка–сырца хлопчатника сорта «Андижан–36» составил 29,9 ц/га, то при капельном способе орошения, т.е. с проведением глубокого рыхления перед вспашкой–48,4 ц/га или получен дополнительный урожай 18,5 ц/га по сравнению с

бороздковым поливом.

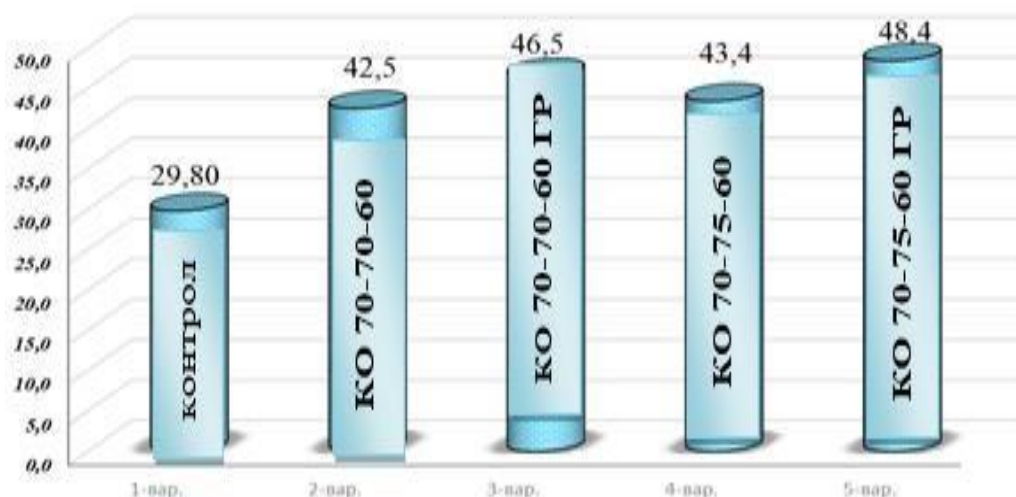


Рисунок 5 – Влияние бороздкового и капельного методов полива на урожайность хлопчатника, ц/га.

При посеве хлопчатника сорта «Андижан–36» в производственных условиях с общепринятым бороздковым поливом условная чистая прибыль в среднем за три года составила 4478536 сум/га, уровень рентабельности 40,9 процентов, а наилучшие показатели наблюдались в варианте при капельном орошении, т.е. с проведением глубокого рыхления перед вспашкой: здесь условная чистая прибыль составила 11536262 сум/га, уровень рентабельности 93,2 процента и по сравнению с контрольным вариантом был получен дополнительный доход 7057726 сум.

Вместе с тем, при определении срока окупаемости капитальных средств, его рассчитывали путём деления полученной за счёт внедрения капельного метода орошения чистой прибыли, т.е. суммы полученной от дополнительного урожая прибыли за счёт экономии затрат (семена, удобрения, работы по механизации, ГСМ, заработная плата, борьба против вредителей) по сравнению с бороздковым поливом, сбережения поливной воды, а также увеличения выращиваемого урожая хлопка в результате применения капельного способа орошения на капитальные средства, затраченные на внедрение метода капельного орошения [15-19]. В связи с меньшим сроком окупаемости капитальных средств (2,3–2,9 лет), по сравнению с нормативным сроком (6 лет), применение капельного метода орошения на хлопчатнике сорта «Андижан–36» признано эффективным.

Выводы: В целях рационального использования оросительной воды и повышения урожайности хлопчатника в условиях светлых сероземных почв Андижанской области рекомендуется проведение предпахотное глубокое рыхление на глубину 80 см один раз в три года, применение капельного способа орошения при возделывании хлопчатника сорта «Андижан–36» с режимом орошения 70–75–60% от ППВ, в период вегетации проводить 25 поливов, схемой 5–13–7 (в фазе до цветения 5 раз, поливной нормой 90 м³/га, в фазу цветение–плодообразования 13 раз, нормой 102 м³/га, в фазе созревания 7 раз, нормой 96 м³/га) и оросительной нормой 2105–2448 м³/га.

Литературы:

[1] Артиков, А. Водасберегающие технологии. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали, Тошкент, 2004, 10-сон, 20-21 б.

[2] Исашов, А., Ф.Абдулхаков. Влияние метода капельного орошения на водно-физические свойства почвы и урожайности хлопчатника в условиях Андижанской области. Актуальные проблемы современной науки ISSN 1680–2721 №6 (129) 2022 г. Москва. 38-42 стр.

[3] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июндаги ПФ-6024-сонли фармони

“Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш” тўғрисидаги қарори, Ўзбекистон овози газетаси, 2020 йил, 983-сон, 3 бет.

[4] **Artikov Abdirashid Zoirovich**, Boltaev Saydulla Makhsudovich. the effectiveness of drip irrigation when growing fine-fiber cotton in various mineral rates fertilizers // academia An International Multidisciplinary Rtsearch Journal. India 2020. № 10 Pp. 1025-1029.

[5] **Артиков, А.** Пахта ва кузги буғдойдан мўл ҳосил олишда фаоллошган сув билан томчилатиб суғоришнинг аҳамияти. // Агро илм. Қишлоқ хўжалиги журнали илмий иловаси, Тошкент, 2019. Маҳсул сони (61), 506.

[6] **Mardiev, SH.**, Isaev S– Influence ameliorative condition of irrigated lands of the khorezm region on cotton fertility–/INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH CULTURE SOCIETY, Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal, Accepted on: 25/06/2019, 237-239 pp.

[7] **Isaev, S.**, Mardiev SH., Qodirov Z.-Modeling the absorption of nutrients by the roots of plants growing in a salted -Integration of the fao-56 approach and budget. Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 6, 2020, 1237-1239 pp.

[8] **Исаев, С.Х.**, Даулетбаев Б.У. Влияние капельного орошения озимой пшеницы на урожайность зерна. Журнал Агропроцессинг. Том 4, номер 5. Ташкент, 2022 г. стр.33-35

[9] **Даулетбаев, Б.У.**, Баймаханов, К., Сейітқазиев Ө.С. Топырақтың суғармалы геожүйедегі жерлерді тиімді пайдалану бойынша қолданбалы әдістемелерді келтіру. Республикалық ғылыми журнал Оңтүстік Қазақстан ғылым жаршысы 1. РИИЦ Шымкент, 2022 г. 256-262 с.

[10] **Khamidov, M.K.**, Jyraev U.A., 2012 Influence of phytoremediation plants on soil salts Innovative technologies in the water management complex 32-34

[11] Methods of agrochemical, agrophysical and microbiological studies in irrigated lands. Tashkent. USSRCRI, 1963. P. 439.

[12] Methods of agro chemical analysis of soil and plants. Tashkent, 1977. P. 249

[13] Methods of conducting field experiments. Tashkent, 2007. P. 148..

[14] Cotton reference book. Tashkent. Mehnat press, 1989. P. 249-252.

[15] **Matyakubov, B.**, Begmatov, I., Mamataliev, A., Botirov, S., Khayitova, M. “Condition of irrigation and drainage systems in the Khorezm region and recommendations for their improvement” // Journal of Critical Reviews, ISSN- 2394-5125, Volume 7, Issue 5, 2020, – p. 417 - 421.

[16] **Matyakubov, B.**, Isabaev, K., Yulchiyev, D., Azizov, S. “Recommendations for improving the reliability of hydraulic structures in the on-farm network” // Journal of Critical Reviews, 2020, 7(5), pp. 376–379

[17] **Begmatov, I.A.**, Matyakubov, B.Sh., Akhmatov, D.E., Pulatova, M.V. “Analysis of saline land and determination of the level of salinity of irrigated lands with use of the geographic information system technologies” // InterCarto. InterGIS GI SUPPORT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES Proceedings of the International conference. Volume 26 (2020), part 3 – p. 309-316.

[18] **Исашев, С.А.**, Исаев С.Х.-Применение к новым сортам хлопчатника внутрипочвенного метода орошения в условиях Андижанской области-//Актуальной проблемы современных науки журнал, Россия, №6, 2022 г., 46-49 стр.

[19] **Matyakubov, B.**, Koshekov, R., Avlakulov, M., Shakirov, B. “Improving water resources management in the irrigated zone of the Aral Sea region” // E3S Web of Conferences, 264, 03006 (2021), 02 June, 2021, p.8.

References:

[1] **Artikov, A.** Vodasberegayushchie tekhnologii. // Ўзбекiston qishloq hўzhaligi zhurnali, Toshkent, 2004, 10-son, 20-21b.

[2] **Isashov, A.**, F.Abdulxakov. Vliyanie metoda kapel`nogo orosheniya na vodno-fizicheskie svoystva pochvy` i urozhajnosti xlopchatnika v usloviyax Andizhanskoj oblasti. Aktual`ny`e problemy` sovremennoj nauki ISSN 1680-2721 №6 (129)6 2022 g. Moskva. 38-42 str.

[3] Ўзбекiston Respublikasi Prezidentining 2020 jil 10 iyundagi PF-6024-sonli farmoni “Ўзбекiston Respublikasi suv xўzhaligini rivozhlantirishning 2020–2030 jillarga mўlzhallangan koncepciyasini tasdiqlash” tўg`risidagi qarori, Ўzбекiston ovozi gazetasi, 2020 jil, 983-son, 3 bet.

[4] **Artikov Abdirashid Zoirovich**, Boltaev Saydulla Makhsudovich. the effectiveness of drip irrigation when growing fine-fiber cotton in various mineral rates fertilizers // academia An International Multidisciplinary Rtsearch Journal. India, 2020. № 10 Pp. 1025-1029.

[5] **Artikov, A.** Paxta va kuzgi burdojdan mўl hosil olishda faolloshgan suv bilan tomchilatib

суғорishning ахамияти. // Agro ilm. Kishlok хўzhaligi zhurnali ilmiy ilovasi, Toshkent, 2019. Maxsus soni (61), 50b.

[6] **Mardiev, SH.**, Isaev S– Influence ameliorative condition of irrigated lands of the khorezm region on cotton fertility–/INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH CULTURE SOCIETY, Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal, Accepted on: 25/06/2019, 237-239 pp.

[7] **Isaev, S.**, Mardiev SH., Qodirov Z.-Modeling the absorption of nutrients by the roots of plants growing in a salted -Integration of the fao-56 approach and budget. Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 6, 2020, 1237-1239 pp.

[8] **Isaev, S.X.**, Dauletbaev B.U. Vliyanie kapel`nogo orosheniya ozimoy pshenicy na urozhajnost` zerna. Zhurnal Agroprocessing. Tom 4, nomer 5. Tashkent, 2022 g. str.33-35

[9] **Dauletbaev, B.U.**, K.Bajmaxanov, Ə.S.Sejitkaziev Topy`rakty`n suғarmaly` geozhyjedegi zherlerdi tiimdi pajdalanu` bojy`nsha қoldanbaly` әdistemelerdi keltiru. Respublikaly`қ ғy`ly`mi zhurnal Оңtystik Қазакстан ғy`ly`m zharshy`sy` 1. RINCz Shy`mkent, 2022 g. 256-262 c.

[10] **Khamidov, M.K.**, Jyraev U.A., 2012 Influence of phytoremediation plants on soil salts Innovative technologies in the water management complex 32-34

[11] Methods of agrochemical, agrophysical and microbiological studies in irrigated lands. Tashkent. USSRСRI, 1963. P. 439.

[12] Methods of agro chemical analysis of soil and plants. Tashkent, 1977. P. 249

[13] Methods of conducting field experiments. Tashkent, 2007. P. 148..

[14] Cotton reference book. Tashkent. Mehnat press, 1989. P. 249-252.

[15] **Matyakubov, B.**, Begmatov, I., Mamataliev, A., Botirov, S., Khayitova, M. “Condition of irrigation and drainage systems in the Khorezm region and recommendations for their improvement” // Journal of Critical Reviews, ISSN- 2394-5125, Volume 7, Issue 5, 2020, – p. 417 – 421.

[16] **Matyakubov, B.**, Isabaev, K., Yulchiyev, D., Azizov, S. “Recommendations for improving the reliability of hydraulic structures in the on-farm network” // Journal of Critical Reviews, 2020, 7(5), pp. 376–379

[17] **Begmatov, I.A.**, Matyakubov, B.Sh., Akhmatov, D.E., Pulatova, M.V. “Analysis of saline land and determination of the level of salinity of irrigated lands with use of the geographic information system technologies”//InterCarto. InterGIS GI SUPPORT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES Proceedings of the International conference. Volume 26 (2020), part 3- p. 309-316.

[18] **Isashev, S.A.**, Isaev S.X.-Primenenie k novy`m sortam xlopchatnika vnutripochvennogo metoda orosheniya v usloviyax Andizhanskoj oblasti-//Aktual`noj problemy` sovremenny`x nauki zhurnal, Rossiya, №6, 2022 g., 46-49 str.

[19] **Matyakubov, B.**, Koshekov, R., Avlakulov, M., Shakirov, B. “Improving water resources management in the irrigated zone of the Aral Sea region” // E3S Web of Conferences, 264, 03006 (2021), 02 June 2021, p.8.

ӘНДІЖАН ОБЛЫСЫНДА МАҚТА ӨСІРУДЕ ТАМШЫЛАТЫП СУҒАРУДЫ ҚОЛДАНУ

Исаев С.Х.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Отарбаев Б.С.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Абдулхаков Ф.³

Шегенбаев А.Т.², техника ғылымдарының кандидаты

Копен М.², докторант

¹«Ташкент ирригация және мелиорация инженерлері институты» Ұлттық зерттеу университеті, Ташкент қ., Өзбекстан

²Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

³Әндіжан ауыл шаруашылығы және агротехнологиялар институты, Андижан қ., Өзбекстан

Андатпа: Мақалада «Андижан-36» мақта сортын Әндіжан облысының механикалық құрамы, орташа сазды топырақтары бойынша суармалы ашық сұр топырақ жағдайында тамшылатып суару әдісі қарастырылған. Мақта өсімдігінің түріне және топырақтың алдын ала егістік терең қопсытуына байланысты егістік қабаттағы ашық сұр топырақтардың вегетацияның басында көлемдік массасы 1,27 г/см³ құрады. Вегетациялық кезеңнің соңында жүйектеп суару

кезінде бұл көрсеткіш $1,34 \text{ г/см}^3$ құрады немесе $0,07 \text{ г/см}^3$ артты. ППВ 70–75–60% режимімен топырақты алдын ала егістік терең қопсыту арқылы тамшылатып суару кезінде бұл көрсеткіш $1,34 \text{ г/см}^3$ құрады немесе $0,04 \text{ г/см}^3$ төмендеді. Топырақтың су өткізгіштігіне суару әдістері ерекше әсер етті, онда вегетациялық кезеңнің басында $1115,6 \text{ м}^3/\text{га}$ болса, вегетациялық кезеңнің соңында жүйектеп суарғанда $903,7 \text{ м}^3/\text{га}$, вегетациялық кезеңнің басымен салыстырғанда $211,9 \text{ м}^3/\text{га}$ азайды. Суару режимі 70–70–60% ППВ болатын топырақты алдын ала егістік терең қопсыту арқылы тамшылатып суару әдісімен $943,2 \text{ м}^3/\text{га}$ құрады немесе жүйектеп суарумен салыстырғанда ол $39,5 \text{ м}^3/\text{га}$ өсті, бұл көрсеткіштен. 70-75-60% суару режимімен топырақты алдын ала егістік терең қопсыту кезінде $944,8 \text{ м}^3/\text{га}$ құрады немесе бақылаумен салыстырғанда су өткізгіштігі $41,1 \text{ м}^3/\text{га}$ жақсарды. «Әндижан-36» мақта сортын тамшылатып суару әдісімен суару кезінде вегетациялық кезеңде су шығыны $2448 \text{ м}^3/\text{га}$ құрады, 5-13-7 схемасы бойынша суару 25 рет жүргізілді, бұл жерде суды үнемдеу. Жүйектеп суарумен салыстырғанда $2\ 252 \text{ м}^3/\text{га}$ немесе 52,2%. «Андижан-36» мақта сортының тамшылатып суару әдісімен алдын ала егістік терең қопсытумен (вар 5) $18,6 \text{ ц/га}$ қосымша өнім алынды, рентабельділік деңгейі 49,3%-ға артты.

Тірек сөздер. Тамшылатып суару, топырақтың агрофизикалық қасиеттері, суару әдістері, мақтаның су шығыны, су балансы, өсуі, дамуы, шығымдылығы, мақта, экономикалық тиімділігі бар.

APPLICATION OF DRIP IRRIGATION METHOD IN COTTON GROWING IN ANDIJAN REGION

Isaev S.H.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Otarbayev B.S.², Candidate of Agricultural Sciences

Abdulkhakov F.³

Shegenbaev A.T.², Candidate of Technical Sciences

Copen M.², doctoral student

¹*National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Reclamation Engineers".
Tashkent city, Uzbekistan*

²*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

³*Andijan Institute of Agriculture and Agricultural Technologies, Andijan city, Uzbekistan*

Annotation: The article discusses the drip method of irrigating cotton varieties “Andijan-36” in conditions of irrigated light gray soils, according to the mechanical composition of medium loamy soils of the Andijan region. Depending on the type of cotton plant and the pre-arable deep loosening of the soil, the volumetric mass of light gray soils at the beginning of the growing season in the arable layer was 1.27 г/см^3 . At the end of the growing season, with furrow irrigation, this indicator was 1.34 г/см^3 or increased by 0.07 г/см^3 . With drip irrigation with pre-arable deep loosening of the soil with a regime of 70–75–60% of the PPV, this indicator was 1.34 г/см^3 or decreased by 0.04 г/см^3 . Irrigation methods had a unique effect on the water permeability of the soil, where at the beginning of the growing season it was $1115.6 \text{ м}^3/\text{га}$, at the end of the growing season with furrow irrigation it was equal to $903.7 \text{ м}^3/\text{га}$. ha, compared to the beginning of the growing season decreased by $211.9 \text{ м}^3/\text{га}$. With the drip irrigation method with pre-arable deep loosening of the soil with an irrigation regime of 70–70–60% of the PPV was $943.2 \text{ м}^3/\text{га}$ or compared with furrow irrigation it increased by $39.5 \text{ м}^3/\text{га}$, this from the indicator with pre-arable deep loosening of the soil with irrigation regime of 70-75-60% of the PPV amounted to $944.8 \text{ м}^3/\text{га}$ or, compared with the control, water permeability improved by $41.1 \text{ м}^3/\text{га}$. Water consumption during the growing season when irrigating cotton variety “Andijan-36” using the drip irrigation method amounted to $2448 \text{ м}^3/\text{га}$, according to the 5-13-7 scheme, watering was carried out 25 times, where the water savings amounted to $2\ 252 \text{ м}^3/\text{га}$ or 52.2% compared to furrow irrigation. With the drip irrigation method of cotton variety “Andijan-36” with pre-arable deep loosening (var 5), an additional yield of 18.6 ц/га was obtained, the level of profitability increased by 49.3%.

Keywords. Drip irrigation, agrophysical properties of soil, irrigation methods, water consumption of cotton, water balance, growth, development, yield, cotton, economic efficiency there is.

АРПАНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ

Ахмедова Г.Б.¹, PhD докторант

lingvist_gumi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1131-3016>

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

lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2053-6956>

Таутенов И.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

ibadulla_t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6837-1970>

Бекжанов С.Ж.², PhD

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

Демесінова А.А.², PhD

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

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Арпа сорттарының генетикалық өзгергіштігін зерттеу климаттың өзгеруі жағдайында және экологиялық проблемалар жағдайында, ауыл шаруашылығы өнімділігін қамтамасыз ету қажеттілігі жағдайында ерекше маңызды. Зерттеудің мақсаты – арпа сорттарының топырақтың тұздануына төзімділігін бағалай отырып, өнімділігі жоғары және бейімделген сорттарды анықтау. Бұл мақсатқа жету үшін арпа сорттарының тұзға төзімділігіне диагностика жүргізіліп, тұздануға төзімділігі жоғары сорттар анықталды. Арпаның 45 сортын зерттеу нәтижесінде оның 37 сорты тұзға төзімділік танытқанымен, өсе келе кейбіреулері тұздануға шыдай алмай, дамуын тоқтатқаны анықталды. Осы 37 сорттың ішінен нағыз тұзға төзімділігі бар және стандартты сортпен салыстырғанда қанағаттанарлық өнім бере алатын күйзеліс жағдайында өсіп, дамуын жалғастыратын 13 генотип таңдалды. Бұл сорттар гибридті будандастыруда сынаушылар ретінде қолданылған және оларды ауылшаруашылық тәжірибесінде құнды ететін көптеген пайдалы сипаттамалары бар. Зерттеу сонымен қатар әртүрлі сипаттамалардың генетикалық өзгергіштік дәрежесі әртүрлі болатынын көрсетті. Сонымен, алынған мәліметтерге сәйкес, масақтағы дәндердің саны мен 1000 дәннің салмағы жоғары генетикалық өзгергіштікке ие, олардың пайда болуындағы генетикалық факторлардың маңыздылығын көрсетеді.

Бұл сипаттамалар өнімділік пен астық сапасын арттыру үшін өсімдіктерді таңдауда шешуші рөл атқарады. Екінші жағынан, өсімдіктің биіктігі сыртқы жағдайларға және қоршаған ортамен әрекеттесуге байланысты, бұл осы белгінің генетикалық өзгергіштік деңгейінің төмендігінен көрінеді (12,3%). Алынған нәтижелердің ауылшаруашылық тауар өндірушілері үшін практикалық мәні бар, өйткені олар жергілікті жағдайларға ең қолайлы арпа сорттарын таңдай алады. Бұл азық-түлік қауіпсіздігі мен ауыл шаруашылығының экономикалық тиімділігін қамтамасыз ету үшін маңызды болып табылатын өнімділік пен өнім сапасын арттыруға көмектеседі.

Тірек сөздер: өнімділік, тұзға төзімділік, селекция, асылдандыру, құрғақшылық.

Кіріспе. Ауыл шаруашылығының өнімділігін арттыру мен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде егін шаруашылығы, оның ішінде арпа шаруашылығы маңызды қадам болып табылады. Генотиптік өзгергіштік, яғни арпа сорттарының генетикалық ерекшеліктерінің әртүрлілігі ауыл шаруашылығы қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын жана сорттарды жасап шығаруда шешуші рөл атқарады. Сонымен қатар, олардың әртүрлі орта жағдайларына бейімделуі мәдени өсімдіктердің модификациясы мен генетикалық өзгергіштігіне де байланысты [1].

Мәдени өсімдіктердің бейімделу өзгерістері мен генетикалық өзгергіштігін зерттеу әртүрлі табиғи жағдайларда жүргізілетін экологиялық сұрыптау шеңберінің зерттеу нысаны болып табылады. Өсімдік көбеюінің генетикалық құрылымының ерекшеліктерін олардың гермоплазмалық белгілеріне (FIGS) сәйкес анықтауға бағытталған стратегияларды жасау үшін қоршаған орта және географиялық деректерді өсімдік белгілері туралы ақпаратпен біріктіретін статистикалық әдістер қазір қол жетімді. Бұл

тәсіл өсімдіктердің қасиеттері мен қоршаған орта параметрлері арасындағы қарым-қатынастарды аша алады, бұл белгілі бір пайдалы қасиеттері бар ұрық плазмасының табылуы мүмкін аймақтарды анықтауға көмектеседі. Алынған ақпаратқа сүйене отырып, үлкен ұрық плазмасының жинақтарынан әрі қарай зерттеу үшін қолайлы үлгілерді таңдауға болады. Баламалы әдіс – сирек белгілерді іздеу үшін жаңа микроплазма топтамаларын жинау керек орындарды анықтау. Бұл іріктеу процесін айтарлықтай жылдамдатуы мүмкін.

Арпа сорттарының генотиптік өзгергіштігін бағалау саласында зерттеулер жүргізе отырып, Е.Тұрұспеков [2] көптеген басқа елдердегі сияқты Қазақстанда да жоғары өнімді және жергілікті агроклиматтық жағдайлар мен басқа да маңызды қасиеттерге бейімделген арпа сорттарын өсіруге сорттарды таңдау мен бағалауға ерекше көңіл бөлінетінін алға тартады. Бұл жүйеде сорттардың сандық белгілерінің генотиптік өзгергіштігін бағалау маңызды рөл атқарады, әрі қарай дамыту және ауыл шаруашылығына енгізу үшін ең сапалы сорттарды анықтауға мүмкіндік береді.

Арпа топырақтың тұздылығына салыстырмалы түрде жақсы бейімделген дақыл болып саналады және арпаның әр түрлі генотиптерінде сортаңдану жағдайында да жоғары өнім алу әлеуеті бар. Көптеген авторлар, соның ішінде А.Затыбеков, А.Дрэйсэйтл және т.б. авторлар генетикалық емес деңгейде тұрақтылықты зерттеген, өз зерттеулерінде арпаның генетикалық өзгергіштігінің кең спектрін, әсіресе оның тұзға төзімділігін көрсетті [3]. Сондықтан арпаның ұрық плазмасын және оның генетикалық реакцияларын тұздылықтың әртүрлі деңгейлеріне зерттеу зерттеулердің қазіргі бағытында маңызды, әрі пайдалы жалғасы болуы мүмкін.

Арпа сорттарының тұздануға биологиялық және агрономиялық тұрақтылығын зерттеу бірнеше себептерге байланысты өте маңызды болып қала береді. Мәселен, А.Амалова мен М.Нұрпейісов зерттеулерінде, әлемдегі өзгермелі климаттық жағдайлар, соның ішінде төтенше ауа райы құбылыстарының жиілігінің ұлғаюы кейбір өңірлерде топырақтың тұздануының ұлғаюымен қатар жүруі мүмкін [4]. Мұндай зерттеулерді жүргізу арпаның сорттарын әзірлеуде басты рөл атқарады, олар тұздалған топырақта өмір сүруге және өсуге қабілетті, бұл өз кезегінде ауыл шаруашылығы кәсіпорындарына жаңа климаттық жағдайға бейімделуге көмектеседі.

Сонымен қатар, И.Гениевская әлемнің кейбір өңірлерінде топырақтың тұздану деңгейінің өсуі климаттың өзгеруінен ғана емес, су ресурстарын дұрыс пайдаланбағандықтан және басқа да адам факторларынан туындағанын айтады [5]. Бұл азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ете отырып және ауыл шаруашылығының өнімділігін ұлғайта отырып, тұздалған топырақта табысты өсуі және дамуы мүмкін өсімдіктер сорттарына шұғыл қажеттілік туғызады. Мұндай зерттеулер топырақ ресурстарын сақтауға, тыңайтқыштар мен агрохимиялық құралдарға шығындарды азайтуға, сондай-ақ арпаның тұрақты сорттарын жасау үшін қазіргі заманғы биотехнологиялық әдістерді енгізуге ықпал етеді.

Сандық белгілердің генотиптік өзгергіштігі деңгейі бойынша арпа сорттарын бағалау тақырыбымен айналысатын зерттеушілер бірнеше қиындықтарға тап болады, атап айтқанда, шектеулі зерттеу көлемі, әдіснамадағы қиындықтар, қоршаған ортаның әсері және сандық белгілерге генетикалық факторлар, сондай-ақ зерттеу деректерінің біртектілігі сияқты белгілі бір аспектілерге жеткіліксіз көңіл бөлінеді.

Осы проблемаларды шешу және зерттеулерді ілгерілету үшін генотиптік өзгергіштікті бағалаудың жалпы әдіснамасын әзірлеу, сондай-ақ арпаның қандай сорттары экстремалды климаттық жағдайларға жақсы бейімделетініне бағалау жүргізу қажет, бұл ауыл шаруашылығы өндірушілеріне неғұрлым қолайлы сорттарды таңдауға көмектеседі.

Осылайша, арпа сорттарының тұздануға биологиялық және агрономиялық тұрақтылығына зерттеу жүргізу ауыл шаруашылығының орнықтылығын қамтамасыз ету, өнімділікті ұлғайту және климат пен экологияның өзгеруінің теріс салдарын жеңілдету үшін өзекті және маңызды болып қала береді.

Зерттеудің мақсаты – ауыл шаруашылығын жақсарту үшін неғұрлым өнімді және бейімделген сорттарды әзірлеу және ұсыну мақсатында топырақтың тұздануына арпа сорттарының тұрақтылық деңгейін бағалау. Осы мақсатқа жету үшін мынадай міндеттер қойылды: арпа сорттарының тұзға төзімділігін диагностикалау, сондай-ақ тұздануға жоғары төзімділік танытқан дақылдар сорттарын сәйкестендіру.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Арпа сорттарын сандық белгілердің генотиптік өзгергіштігі деңгейі бойынша бағалауды жүргізу үшін 2021-2023 ж.ж. далалық тәжірибе жүргізілді. Зерттеу Қызылорда қаласында «Б.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің (ЖШС) аумағында жүргізілді. Қызылорда облысының климаты айқын көрінетін маусымдармен күрт континентті болып сипатталады. Жазы ыстық және құрғақ, ал қысы салқын және тұрақсыз, қары аз. Жауын-шашынның жылдық мөлшері шамамен 130 мм құрайды, кейбір өте құрғақ жылдары ол 40 мм дейін төмендеуі мүмкін. Климаттың құрғақшылығы осы саладағы ауыл шаруашылығы мен өсімдіктер үшін негізгі шектеуші фактор болып табылады. Тәжірибелік учаскедегі топырақ шалғынды-батпақты топырақтың түріне жатады. Топырақтағы гумустың мөлшері 1,03% -ды құрайды, бұл өте төмен құнарлылықты көрсетеді. 1,0% -дан жоғары тығыз қалдық топырақта органикалық материалдың бар екендігін куәландырады. Топырақтың механикалық құрамы орташа ретінде сипатталады. Зерттеу объектісі ретінде арпаның әлемдік коллекциясынан 45 коллекциялық үлгісі алынды (1-кесте).

1-кесте – Арпаның зерттелетін сорттары

№	Эколого-географиялық топ	Саны	Сорттың түрлері	Мемлекет/ ғылыми орталықтар
1	Қазақстан түрлері	10	Жайлау, Сауле, Асем	Қазақ ауыл шаруашылығын және өсімдік шаруашылығын ғылыми зерттеу институты
			Сыр Аруы, Инкар, Шахристан, Кайсар	Б.Жақаев атындағы Қазақ күріш ғылыми зерттеу институты
			Гранал, Карабалық 150	Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы
2	СНГ түрлері	5	Одессалық 100, Днепрлік 435, Днепрлік 85, Донецтік 8, Харьковтік 74	Украина
3	Еуропалық түрлер	10	Спринг, Марни, Степное, Скарлетт, Миллита	Германия
			Рубин, Акцент, Диамант, Форум, Амулет	Чехия
4	Анатолиялық түрлер	10	к-6891, к-6853, к-520645, к-6848	Түркия
			Рихане, Гармал, Легнии	Сирия
			Би-24, Би-16, Би-4	Иран
5	Солтүстік Америкалық түрлер	10	Атлас 46, МТ960225, Кэйстоун, Баронессе, Конрад, Старк	АҚШ
			Стм 48076, Паллисер, Гаррингтон, к-920	Канада
	Барлығы	45		

Бұл үлгілер жиынтығы әлемнің әр өңірінен келген арпаның генетикалық және экологиялық топтарының әртүрлілігін білдіреді және осы мәдениеттің селекциясы, генетикасы және агрономиясы саласындағы зерттеулерге негіз болады. 1 м-ге 65 дәнді себу нормасы. Тиісті аккредиттеу мәртебесіне ие Қызылорда қаласындағы «Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» Акционерлік Қоғамының (АҚ) зертханасында топырақ талдаулары жүргізілді.

Зерттеу барысында арпа өсімдіктерінің өсу және даму параметрлерін қатаң қадағалауды көздейтін ауыл шаруашылығы дақылдарының мемлекеттік сорттарын сынау әдістемесі пайдаланылды. Сондай-ақ, зерттеу барысында мынадай өлшемдер өлшенді: жоғарғы тораптың ұзындығы, егін әкелген өсімдіктер саны, өсімдіктердің биіктігі, учаскенің әрбір шаршы метріндегі масақтар саны, 1000 дәннің салмағы, әрбір масақтағы дәндердің саны және әр өсімдіктен жиналған астықтың жалпы салмағы.

Арпаның өнімді сабақтарының саны 1 м² алаңдағы сабақтардың санын есептеу арқылы есептелген. Масақтардың саны егіс тығыздығы анықталуы үшін алқаптың әрбір шаршы метрінде ұнтақтау әдісінің көмегімен есептелді. 1000 дәннің салмағын 500 тұқым бойынша екі сынама алу арқылы және 0,01 г дәлдікпен өлшеу арқылы анықталды, Масақтан астық массасы - масақ үлгілерін жинау және кейіннен дәндерді өлшеу жолымен анықталды.

Тұз тұрақтылығын диагностикалау үшін тұз ерітінділеріндегі тұқымдарды өсіру арқылы тұз тұрақтылығын бағалау әдістемесі пайдаланылды. Бұл әдіс өсімдіктердің тұзға төзімділігін анықтауға және олардың тұзды топырақта өмір сүру және өсу қабілетін бағалауға мүмкіндік береді. Генотиптік өзгергіштікті бағалау үшін генетикалық талдау әдісі пайдаланылды, бұл зерттеуде арпа сорттарының генетикалық сипаттамаларының әртүрлілігін бағалауға мүмкіндік береді.

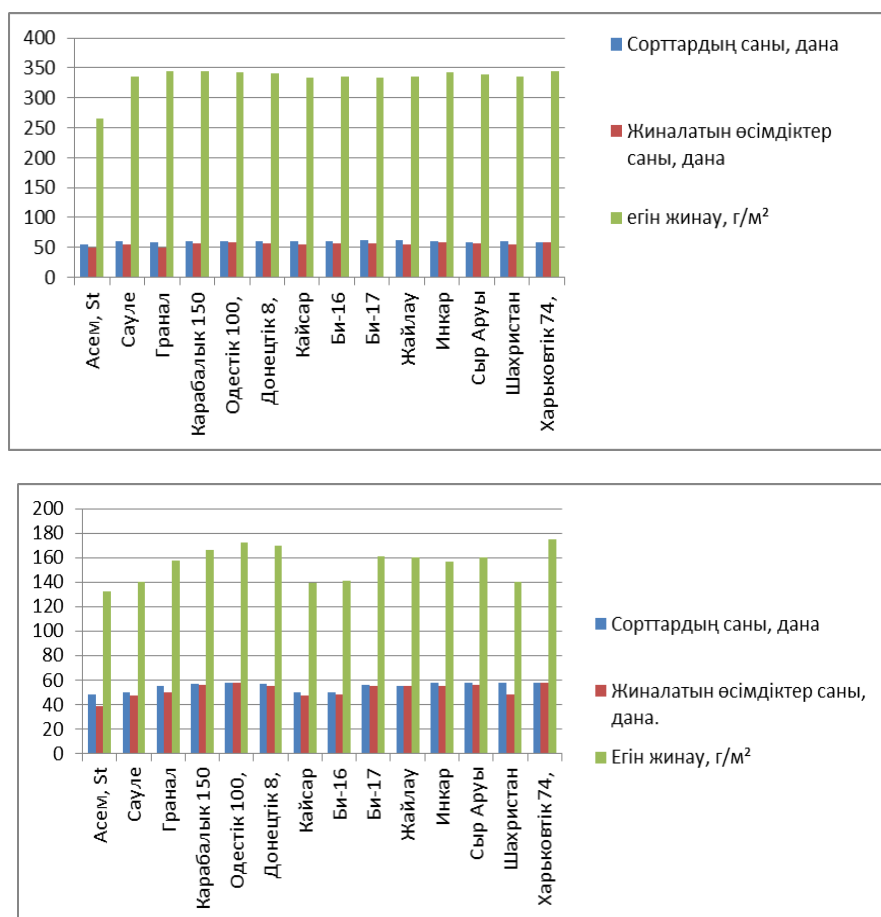
Осылайша, жүргізілген зерттеулерде климаттың, топырақ жамылғысының және бақылау әдістемесінің ерекшеліктері ескерілді, бұл дәйекті нәтижелер алуға және сандық белгілердің генотиптік өзгергіштігі деңгейі бойынша арпа сорттарын бағалауға қатысты қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Алынған зерттеу нәтижелерін дәйектілікке өңдеуді Microsoft Excel бағдарламалық жасақтамасы мен Statistica 10 бағдарламаларының пакетін пайдалана отырып, екі факторлы дисперсиялық талдау арқылы жүзеге асырды.

Нәтижелер. 2021 жылы Қазақстанда арпа өсірудің мәдени ерекшеліктері түрлі климаттық және топырақ факторларының әсеріне ұшырады, бұл осы ауыл шаруашылығы процесінің нәтижелілігіне әсер етті. Әдетте Қазақстанда арпа өсіру күріштен кейінгі ерте егілетін егістікті қамтиды. Топырақты агрохимиялық талдау бойынша тығыз қалдықтың орташа құрамы 0,6% -дан 0,9% -ға дейін ауытқиды. Мұндай орташа тұздалмаған жерде сорттар тұзға төзімділігі жағынан әлсіз. Тұзға төзімділіктегі айырмашылықтарды анағұрлым дәл бағалау үшін 1,65% тығыз қалдығы бар күшті тұздалған жерлерді пайдаланылды, оның алдындағы қалдық арпа болды, ал арпа егісі кеш мерзімде жүргізілді. 2021 жылы Қазақстан вегетациялық кезеңінде небәрі 21 мм жауын-шашын тіркелген аса құрғақ климат болып саналды. Әсіресе, мамыр айында ауа температурасының 43,3°C дейін жетуі, жауын-шашынның толық болмауы кезде арпаның өсуі мен дамуына кері әсерін тигізді. Атмосфералық және топырақ құрғақшылығының комбинациясы өсімдіктер мен өнімділіктің қалыптасуына кері әсерін тигізді. Маусым және шілде айларында ауа температурасы тұрақсыз және жауын-шашынның жоқтығы байқалды. Жекелеген күндері ауа температурасы аномальды + 52,0°C дейін көтерілді, бұл астықтың жетілуі мен құйылуын жеделдетті. Арпаның вегетациялық кезеңі 66-70 күнді құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 3 апта ерте. Мұндай стресстік климаттық жағдайлар арпа бойынша арпаны қайта егу кезіндегі теріс әсерді ушықтырды. Бұл фузариозды тамыр шірігінің дамуына, атмосфералық және топырақ құрғақшылығына, сондай-ақ топырақтағы тығыз қалдық құрамының 1,62% -ға дейін артуына әкелді.

Сондай-ақ, 2021 жылы қолайсыз климаттық жағдайлармен сипатталатын арпа

өсімдіктері олардың дамуы мен өнімділігіне елеулі әсер еткен бірқатар қолайсыз факторларға тап болды. Көктемнің кеш шығуы мен топырақтағы ылғалдың жетіспеушілігі дақыл үшін елеулі зиян туғызды. Өсімдіктер жапырақтарының әлсіздігі, жапырақтардың сарғаюы және құрғауы, кейде өсімдіктердің толық жойылуы сияқты стресс белгілерін көрсете бастады. Зерттеу сорттардың биологиялық тұзға төзімділігі мен агрономиялық тұзға төзімділігін ескере отырып жүргізілді. Бұл маңызды зерттеу селекциялық материалдағы айырмашылықтарды оның географиялық шығу тегіне байланысты анықтауға мүмкіндік берді. Зерттелген 45 сорттың ішінен 37 генотиптің биологиялық тұзға төзімділігі бар екендігі анықталды, және бұл тұзды немесе сортаңды топырақта өсіру кезінде пайдалы болуы мүмкін. Алайда, олар тұздылыққа төзімділік қабілетіне қарамастан, қайта егу кезінде өздерінің өміршеңдігін көрсете алмады. Айта кету керек, зерттелген сорттардан 13 генотип бөлініп шықты, олар шынайы тұзға төзімді болды. Бұл сорттар қолайсыз климаттық жағдайлар мен топырақтың тұздылығы сияқты стресс жағдайында да өнімділікті сақтау қабілетін көрсетті. Алынған нәтижелер қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларымен күресуге және климаттық ауытқулар мен топырақтың тұздануы жағдайында да тұрақты өнімді қамтамасыз етуге қабілетті өсімдіктердің тұрақты сорттарын жасау мақсатында ұзақ мерзімді селекциялық бағдарламалар мен зерттеулердің маңыздылығын атап көрсетеді (1-сурет).



Автор жасаған дереккөз

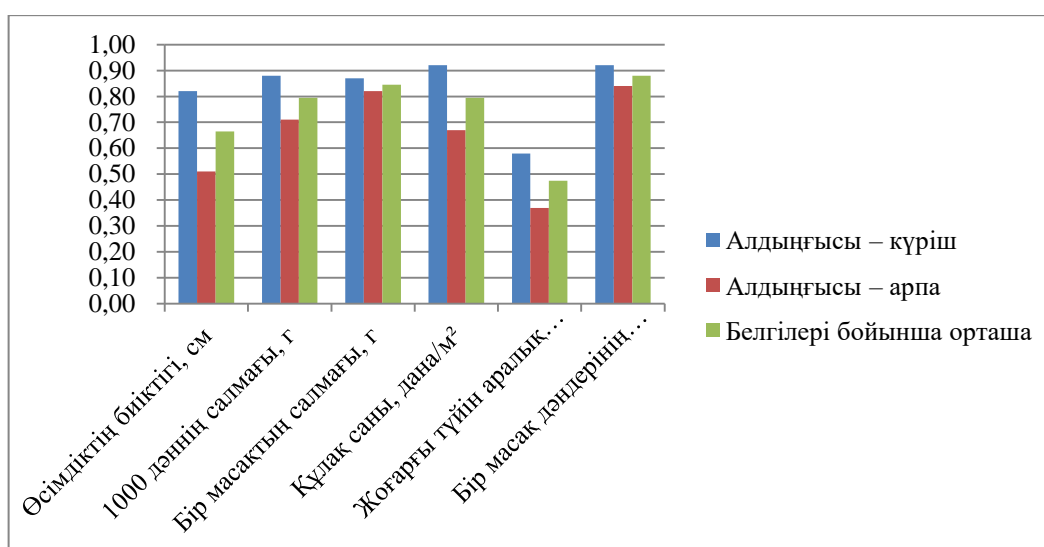
1-сурет – Арпаның өнімділік деңгейіне алдыңғы ұрпақтың әсері күріш ауыспалы егіс айналымында: а) алдыңғысы - күріш; б) алдыңғысы – арпа

Осы тұзға төзімді деп таңдап алынған 13 сорт кросс-будандастыруда стандартты үлгілер ретінде белсенді пайдаланылатындығын және арпа сорттарын жетілдіру үшін селекция және селекциялық бағдарламаларды әзірлеу процесінде пайдалы болуы мүмкін генетикалық сипаттамалардың маңызды жеткізушілері болып табылатындығын айтуға

болады. Алынған деректерді талдау бірнеше маңызды қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Мысалы, арпаның әр түрлі сорттары алдыңғыларына байланысты әр түрлі өнім береді. Мысалы, күріштен кейін отырғызылған Әсем сортының өнімділігі 264,8 г/м² және арпадан кейін 132,1 г/м². Бұл тәжірибие алдыңғының өнімділікке әсер ететінін, сондай-ақ ауыспалы егісті жоспарлау кезінде және егісті барынша арттыру үшін қандай дақылдардың арпамен ең жақсы үйлесетінін анықтау кезінде алдыңғыны мұқият таңдау қажеттігін көрсетеді.

Одесса 100 және Харьков 74 сияқты арпаның кейбір сорттары алдыңғысына қарамастан тұрақты өнім береді. Бұл әр түрлі жағдайда жақсы өнім бере алатын тұрақты сұрыптарды іздейтін шаруалар үшін маңызды болуы мүмкін.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде құрғақшылық климаттың және арпаның қайта егілуінің осы дақылдың сандық сипаттамаларын қалыптастыруға елеулі әсері болатыны анықталды. Бұл факторлар өнімділікке әсер етіп қана қоймай, масақтардың саны, астық массасы, тіпті өсімдіктердің құрылымы сияқты арпаның басқа да сандық белгілерін де түрлендіретінін атап өткен жөн (2-сурет).



2-сурет – Алдыңғылардың әсерінен генотиптік өзгергіштікті түрлендіру

Мысалы, алынған деректер арпа дақылдарының кейбір сандық белгілерінің генотиптік өзгергіштігіне алдыңғылардың (күріш пен арпа) әсерін көрсетеді. Мысалы, өсімдіктердің биіктігі мен масақтардың саны «арпамен» салыстырғанда алдыңғы «күріш» кезінде 1 м² жоғары болып шықты. Өсімдіктердің биіктігі үшін орташа мәні «күріш» алдыңғысы кезінде 0,82 және «арпа» кезінде 0,51 болды. Осыған ұқсас, масақтардың саны «арпамен» (0,67) салыстырғанда алдыңғы «күріш» (0,92) кезінде 1 м² жоғары болды.

Сипаттама көрсеткіштері жоғарғы тораптың ұзындығы, масақтағы дәндердің саны, 1000 дәннің салмағы және астықтың жалпы массасы, сондай-ақ алдыңғы торапқа байланысты өзгерістерді көрсетеді. Демек, жалпы алғанда, алдыңғы таңдау арпаның генотиптік өзгергіштігіне және оның сандық сипаттамаларына әсер етуі мүмкін деген қорытынды жасауға болады.

Осылайша, зерттеу көрсеткендей, құрғақ климат пен қайта егу арпа өсімдіктерінің өсуі мен дамуындағы өзгерістерге әкеледі, бұл өз кезегінде егіннің мөлшері мен сапасына әсер етеді. Бұл түрлендіру әсері ауыл шаруашылығында оңтайлы нәтижелерге қол жеткізу үшін ауыл шаруашылығы тәжірибелері мен сорттарын нақты климаттық жағдайларға және агротехникалық факторларға бейімдеудің маңыздылығын атап көрсетеді. Арпаның сандық белгілерінің генетикалық өзгергіштігін кейіннен зерттеу бірнеше негізгі бақылауларды бөліп көрсетуге мүмкіндік береді.

Әр түрлі сипаттамалардың генетикалық өзгергіштігі әртүрлі дәрежеде болады.

Масақтағы дәндердің саны және 1000 дәннің салмағы сияқты белгілер жоғары генетикалық өзгергіштікке ие - 49% -дан астам, бұл генетикалық факторлардың оларды қалыптастыруда маңызды рөл атқаратынын білдіреді. Бұдан басқа, бұл екі параметр өнімділігін бағалау мақсатында будандастырудың ерте кезеңдерінде өсімдіктерді іріктеу кезінде маңызды мәнге ие. Бұл астықтың шығымдылығы мен сапасын арттыру мақсатында арпа сорттарын селекциялау кезінде құнды болуы мүмкін ақпарат.

Вегетациялық кезеңнің өнімділігі мен ұзақтығы сияқты белгілердің генетикалық өзгергіштігі де жоғары. Бұл арпа сорттарын селекциялау және нақты климаттық және топырақ жағдайлары үшін қолайлы сорттарды таңдау кезінде генетикалық әртүрліліктің маңыздылығын көрсетеді. Екінші жағынан, өсімдіктердің биіктігі өсу факторларына және өсімдіктердің генетикалық ақпараты мен климаттық жағдайлар арасындағы өзара іс-қимылға байланысты айтарлықтай өзгереді. Бұл осы белгінің генотиптік өзгергіштігінің төмен мәнімен байланысты, ол бар болғаны 12,3% -ды құрады. Осылайша, өсімдіктердің биіктігі генетикалық ерекшеліктерге қарағанда сыртқы факторлар мен өсіру жағдайларының әсеріне бейім (2-кесте).

2-кесте – Арпа өнімінің шаруашылық маңызды сипаттамаларының өзгергіштігіне сай зерттелінген факторлардың пайыздық үлесі

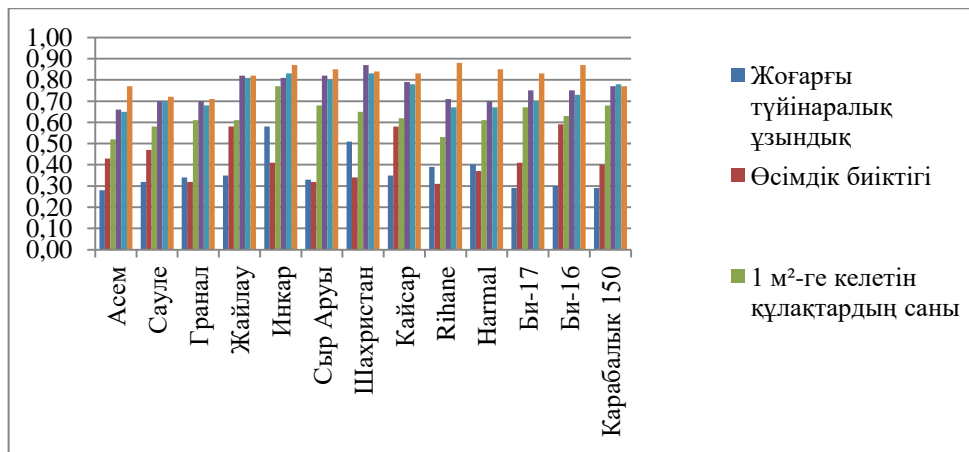
Белгілері	Генотип	Кездейсоқ факторлар
Өнімділік	25,8**	2,1
Вегетациялық кезең ұзақтығы	27,8**	10,5
Бір масақ дәннің салмағы	10,2**	5,2
Бір масақтағы дәндердің саны	50,6**	3,1
1000 дәннің салмағы	49,2**	3,7
Өнімді сабақтардың саны	13,2**	4,1
Өнімді өңдеу	15,7**	3,0
Өсімдік биіктігі	12,3**	4,3
<i>Маңызды: P < 0,01** кезінде</i>		

Тұтастай алғанда, алынған деректер арпа сорттарының генетикалық әртүрлілігінің маңыздылығын және селекция мен климаттың әртүрлі жағдайында астықтың шығымдылығы мен сапасын оңтайландыру үшін сорттарды таңдау кезінде осы әртүрлілікті есепке алу қажеттілігін атап көрсетеді.

Сорттар арасындағы генетикалық өзгергіштікті талдау арпаны кейіннен себу жағдайлары сандық сипаттамаларға неғұрлым көп әсер еткенін көрсетті. Зерттеу нәтижесінде осы жиынтықта, әсіресе құрғақшылыққа төзімділікке қатысты жоғары деңгейдегі сипаттамалары бар генотиптер анықталды, бұл фенотиптік индикатор ретінде жоғарғы түйін аралық ұзындығы негізінде айқындалды (3-сурет).

Нәтижелерге сәйкес, шаршы метрдегі масақтардың саны, өсімдіктердің биіктігі, жоғарғы тораптың ұзындығы, масақтағы 1000 дәннің массасы және масақтағы астықтың массасы, сондай-ақ түрлі сорттар арасындағы масақтағы дәндердің саны сияқты негізгі сипаттамаларда айтарлықтай өзгергіштік байқалды. Бұл селекция және селекциялық жұмыстар арқылы өнімнің өнімділігі мен сапасын жақсарту үшін әлеуетті атап көрсетеді. Бұл селекционерлер мен агрономдарға өнімнің қажетті сипаттамаларын ескере отырып, өсірудің нақты жағдайларына ең жақсы бейімделген арпа сорттарын анағұрлым дәл таңдауға мүмкіндік береді.

Бұдан басқа, әр өңірдің (Қазақстан, Сирия, Иран) арпа сорттары арасындағы айырмашылықтарды бақылау жергілікті бейімделгендер мен әрбір өңір үшін ерекше сипаттамалардың маңыздылығын атап көрсетеді. Бұл нақты климаттық және топырақ жағдайлары үшін сорттардың селекциясы, егер осы жағдайларға бейімделген сорттардың генетикалық ерекшеліктері ескерілсе, неғұрлым тиімді болуы мүмкін дегенді білдіреді.



3-сурет – Күрішпен ауыспалы егіс контекстіндегі сандық сипаттамалардың генетикалық өзгеру деңгейі (арпа - алдыңғы)

Тұтастай алғанда, алынған нәтижелер арпа сорттарының генетикалық әртүрлілігінің маңыздылығын және әртүрлі агроклиматтық аймақтарда өнімділікті оңтайландыру және ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасын жақсарту үшін қарқынды селекциялық жұмыстар мен агротехникалық шешімдердің қажеттілігін атап көрсетеді.

Талқылау. Арпа сорттарының генотиптік өзгергіштігін зерделеу және сорттардың биоалуандығын қолдау терең экологиялық және ауыл шаруашылық салдарларына ие. Ауыл шаруашылығының климаттың өзгеруі немесе аурулар індеті сияқты қолайсыз жағдайларға төзімділігі өзгерістерге бейімделуге дайын сорттардың әртүрлілігінің арқасында маңызды экологиялық пайда болып табылады. Бұл сондай-ақ химиялық пестицидтер мен тыңайтқыштарды пайдалануды азайтуға ықпал етеді, бұл қоршаған орта мен адам денсаулығына оң әсер етеді [6,7].

Оның үстіне, генетикалық өзгергіштікті бағалау мәдени өсімдіктердің генетикалық ресурстарын сақтауға және ұлғайтуға ықпал етеді, бұл ауыл шаруашылығы тұрақтылығы мен азық-түлік қауіпсіздігі үшін стратегиялық маңызды болып табылады. Генотиптік өзгергіштік туралы білім өзгермелі климаттық жағдайларға жақсы бейімделген және өнімнің өнімділігі мен сапасын арттыра алатын сорттар жасауға мүмкіндік береді. Осылайша, арпа сорттарының генетикалық өзгергіштігін бағалау табиғи ресурстардың сақталуына, өнімділік деңгейі мен ауыл шаруашылығының экономикалық тиімділігіне тікелей әсер етеді, сондай-ақ азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ықпал етеді [8,9].

Арпаны қоса алғанда, ауыл шаруашылығы дақылдарының селекциясы Қазақстанның аграрлық секторының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені ел жапан даладан таулы аудандарға дейінгі алуан түрлі агроклиматтық аймақтарға ие, демек, әртүрлі өңірлерде тұрақты және жоғары өнімді қамтамасыз етуге қабілетті бейімделген және өнімді сорттарға қажеттілік бар [2,10]. Арпа және басқа дақылдар сорттарын сандық белгілердің генотиптік өзгергіштігі деңгейі бойынша бағалауға арналған ғылыми зерттеулер аграрлық зерттеу мекемелерінде, университеттерде және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында тұрақты жүргізіледі. Бұл зерттеулер өсірудің нақты жағдайларына өте жақсы бейімделген және ең жақсы ауыл шаруашылығы сипаттамаларына ие сорттарды таңдауға және дамытуға көмектеседі. Олар ауыл шаруашылығы зерттеулері үшін маңызды ақпарат береді және жауын-шашын төмен және құрғақшылық жағдайында ауыл шаруашылығы тәжірибиелерін оңтайландыруға мүмкіндік береді [11, 12].

Сондай-ақ арпа сорттарының арасында жеке ішілік өзгергіштіктің болуын растайтын зерттеулер бар. Бұл дегеніңіз бір түрдің ішінде де әртүрлі сипаттамалары бар әртүрлі генотиптер болуы мүмкін [13,14].

Сонымен қатар, М. Нұрпейісов Қазақстанда ауыл шаруашылығының өнімділігін

арттыру қажеттілігі бар екенін атап өтті [4]. Генотиптік өзгеріштікті бағалауды жүргізу өнімнің жоғары өнімі мен сапасын қамтамасыз етуге қабілетті жаңа сорттарды жасауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде ауыл шаруашылығының жалпы өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Бұдан басқа, зиянкестерге және ауруларға төзімділігі жоғары сорттарды жасау да егін шығынын азайту және оның тұрақтылығын арттыру үшін маңызды мәнге ие.

Көптеген авторлардың, атап айтқанда, А.Т. Фарм, Р. Шарма және т.б. авторлардың зерттеулерінің нәтижелері генетикалық өзгеріштіктің нақты климаттық, топырақтық және басқа да өңірлік факторларға байланысты екендігін көрсетеді [15,16]. Бұл аймақтық өсірудің ерекше шарттарын ескере отырып, сорттарды таңдаудың маңыздылығын атап көрсетуі мүмкін, бұл да жүргізілген зерттеуде көрсетілген.

Затыбеков климаттық жағдайлардың өзгеруі Қазақстанның түрлі өңірлеріндегі агроклиматтық жағдайларға айтарлықтай әсер ететінін атап өтті [3]. Генотиптік өзгеріштікті бағалау құрғақшылық пен жоғары температура сияқты жаңа климаттық жағдайлар мен экстремалды құбылыстарға сәтті бейімделе алатын сорттарды жасауда маңызды рөл атқарады. Осылайша, ол ауыл шаруашылығының қоршаған ортадағы өзгерістерге тұрақтылығын қамтамасыз етуге және климаттың өзгеруі жағдайында ауыл шаруашылығы дақылдарының жоғары өнімділігін сақтауға ықпал етеді, бұл да жүргізілген зерттеуде көрсетілген.

Арпаның кейбір сорттары өсірудің әртүрлі жағдайларында және әртүрлі өңірлерде сандық белгілердің айтарлықтай ауытқуынан көрінетін жоғары генетикалық әртүрлілікті байқауы мүмкін. Бұл нақты өңірлік жағдайларға неғұрлым қолайлы сорттарды таңдау мүмкіндігін көрсетуі мүмкін [17, 18].

Сондай-ақ кейбір сорттардың генетикалық өзгеріштігі төмен болуы мүмкін, бұл сандық белгілер әртүрлі жағдайда тұрақты болып қалатынын білдіреді. Бұл арпа өсіру кезінде тұрақты және болжамды нәтижелер іздейтін фермерлер үшін пайдалы болуы мүмкін [19].

Сонымен қатар, Ф.Новакази зерттеудің маңызды нәтижесі арпаның түрлі сұрыптарынан алынған өнімнің сапасын бағалау болуы мүмкін екенін атап өтті [20]. Мысалы, кейбір сорттардың құрамында белок жоғары болуы мүмкін, бұл сыра өндіру үшін маңызды, ал басқалары жақсы өнімділікпен бөлінуі мүмкін.

М. Мехназ зерттеулері көрсеткендей, арпа сорттарының генетикалық өзгеріштігін бағалау нәтижелері ауыл шаруашылығы мен өсімдіктер селекциясында маңызды рөл атқарады [21]. Олар аграрлық өндірушілер мен зерттеушілерге өсіру жағдайлары мен тұтынушылық артықшылықтарды ескере отырып, ең жақсы сорттарды таңдауға және әзірлеуге көмектеседі. Бұл ауыл шаруашылығы өндірісінің өнімділігі мен тиімділігін арттыру үшін маңызды.

Алынған нәтижелер А. Жамшиди және т.б. авторлардың зерттеулерінде жоғары дәрежедегі тұқым қуалаушылық дәрежесі өсімдіктен алынатын астық өнімділігінде, сондай-ақ өнім индексында, 1000 дәннің салмағында және масақтағы астық мөлшерінде байқалды [22]. Өсімдіктен алынатын астықтың түсімділігінде генетикалық та, фенотиптік те өзгерістіліктің неғұрлым жоғары деңгейі анықталды. Сондай-ақ автордың байқауынша, арпа өсімдігінің биіктігі, масақ ұзындығы, сүйек ұзындығы және басқалары сияқты кейбір белгілер қалыпты тұқым қуалаушылыққа ие болған. Дж. Ванг астық өнімділігіне әсер ететін белгілер арасындағы генотиптік байланыстарды зерттеу қоршаған ортаның әсеріне ұшырамайтындықтан, олардың арасындағы белгілі бір байланыстарды нақты анықтауға мүмкіндік беретінін атап өтті [23]. Автордың қорытындысына сәйкес, арпа астығының өнімділігі масақтағы мұртшалардың ұзындығымен және санымен, масақтағы астықтың саны мен салмағымен едәуір оң генотиптік корреляция көрсетті. Бұл нәтижелер осы белгілерді бақылайтын гендердің өзара байланыста болуы мүмкін екенін көрсетеді. Олар бір хромосомада бір-біріне жақын орналасуы немесе бір плейотроптық генмен бақылануы мүмкін. Сондықтан осы белгілерді жақсарту мақсатында таңдау астық өнімділігін арттыруға жанама іріктеу үшін пайдаланылуы мүмкін, бұл да жүргізілген зерттеуде

көрсетілген.

Осы факторларды ескере отырып, Қазақстанда арпа сорттарының генотиптік өзгергіштігін бағалау елдің ауыл шаруашылығы саласы үшін аса маңызды және өзекті міндет болып қала береді. Қазақстан түрлі климаттық және топырақ жағдайымен арпаның түрлі сорттарын өндіру үшін зор әлеуетке ие, ал генетикалық өзгергіштікті бағалау аграрлық мамандарға нақты өңірлер мен жағдайлар үшін неғұрлым қолайлы сорттарды таңдауға және әзірлеуге көмектеседі.

Генотиптік өзгергіштікті түсіну селекционерлерге өзгермелі климатқа жақсырақ бейімделе алатын және төтенше ауа райы жағдайларында да тұрақты өнімді қамтамасыз ете алатын арпа сорттарын әзірлеуге мүмкіндік береді. Бұл ауыл шаруашылығының орнықты дамуына ықпал етеді және азық-түлік қауіпсіздігіне қол жеткізуге жәрдемдеседі, бұл ұлттың тағамдық егемендігі мен әл-ауқатын қамтамасыз ету үшін аса маңызды аспект болып табылады. Осылайша, Қазақстандағы арпа сорттарының генотиптік өзгергіштігін бағалау елдің ауыл шаруашылығы даму стратегиясының ажырамас бөлігі болып қала береді және оның ауыл шаруашылығындағы тұрақты болашағына ықпал етеді.

Авторлардың аталған зерттеулері және Қазақстанда арпа сорттарының генетикалық өзгергіштігіне жүргізілген зерттеу нәтижелері елдегі ауыл шаруашылығы практикасы мен ғылыми зерттеулер үшін құнды ақпаратты қамтамасыз етеді. Бұл деректер Қазақстанның әртүрлі өңірлерінде өсіру үшін сорттарды таңдауды оңтайландыруға көмектесіп қана қоймай, сондай-ақ селекция мен қоршаған ортадағы өзгерістерге бейімделудің неғұрлым тиімді әдістерін әзірлеуге ықпал етеді.

Климаттың өзгеруіне және азық-түлік қауіпсіздігіне қойылатын жоғары талаптарға байланысты сын-қатерлерді ескере отырып, генотиптік өзгергіштікті бағалау Қазақстанда ауыл шаруашылығының орнықты дамуын қамтамасыз ету үшін негізгі құрал болып қала береді. Ол жаңа жағдайларға сәтті бейімделіп, тұрақты және жоғары өнімді қамтамасыз ете алатын арпа сорттарын құруға ықпал етеді, бұл елдің азық-түлік қауіпсіздігі мен экономикалық дамуы үшін маңызды болып табылады.

Қорытындылар. 2021-2023 жылдарында Қазақстанда арпа өсіруді қоса алғанда, ауыл шаруашылығына елеулі әсер еткен құрғақшылық байқалды. Бұл табиғи факторлар өсімдіктердің өсуіне, егістіктің өнімділігі мен жалпы жай-күйіне қатты әсер етті, сондай-ақ әртүрлі аурулардың туындауына және топырақ сипаттамаларының нашарлауына әкелді. Жүргізілген зерттеу барысында арпаның 45 сорттарының арасында 37 генотип анықталды, олар биологиялық тұзға төзімділік танытты, бірақ арпаны қайта өсіруге мүмкіндік бере алмады. Алайда, осы 37 генотиптен 13 сұрыптағыш бөлініп шықты, олар шынайы тұзға төзімділікке ие болды және қайта егудің стресстік жағдайында да өсіп, дамуын жалғастырды. Айта кету керек, бұл іріктелген сұрыптар гибридті будандастыруда тестер ретінде кеңінен қолданылады және көптеген пайдалы сипаттамаларға ие. Арпаның көптеген жергілікті сорттары осы генотиптердің негізінде жасалған.

Сондай-ақ әр түрлі сипаттамалардың генетикалық өзгергіштік дәрежесі әртүрлі екені анықталды. Масақтағы дәндердің саны және 1000 дәннің салмағы 49% -дан асатын жоғары генетикалық өзгергіштікке ие, бұл генетикалық аспектілердің олардың дамуына елеулі әсерін көрсетеді. Бұл белгілер сондай-ақ астықтың өнімділігі мен сапасын арттыру үшін өсімдіктерді іріктеуде негізгі рөл атқарады. Екінші жағынан, өсімдіктердің биіктігі сыртқы жағдайларға және қоршаған ортамен өзара іс-қимылға неғұрлым тәуелді, бұл осы белгінің генетикалық өзгергіштігінің төмен деңгейінде (12,3%) көрініс табады.

Вегетациялық кезеңнің өнімділігі мен ұзақтығы сияқты белгілердің жоғары генетикалық өзгергіштігі арпа сорттарын селекциялау кезінде, әсіресе өзгеріп отыратын климаттық жағдайларды ескере отырып, генетикалық әртүрлілікті есепке алу қажеттілігін атап көрсетеді. Осылайша, алынған нәтижелер ауыл шаруашылығы мамандары мен селекционерлеріне арпа сорттарын таңдау және ауыл шаруашылығының өнімділігі мен тиімділігін арттыру үшін оңтайлы ауыспалы егісті айқындау кезінде неғұрлым негізді шешімдер қабылдауға көмектесуі мүмкін. Зерттеу нәтижелерінің практикалық

маңыздылығы ауыл шаруашылығы өндірушілеріне жергілікті климаттық және топырақ жағдайына барынша сәйкес келетін арпа сорттарын анағұрлым дәл таңдауға мүмкіндік беретіндігінде болып табылады. Бұл өнімнің өнімділігі мен сапасын айтарлықтай арттыруы мүмкін. Одан кейінгі зерттеулердің болашағы нақты гендер мен әртүрлі сипаттамаларға жауапты молекулалық механизмдерді анықтау үшін арпа сорттарының геномдарын талдаудан тұрады, бұл анағұрлым нақты молекулалық селекцияға ықпал етуі мүмкін.

Қаржыландыру. Зерттеулер BR10765056 ғылыми-техникалық бағдарламалары бойынша Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде жүргізілді.

Әдебиеттер:

[1] **Hudzenko, V.M.**, Polishchuk, T.P., Lysenko, A.A., Khudolii, L.V., Babenko, A.I., Mandrovska, S.M. 2021. Level of manifestation and variability of grain number per spike in spring barley. *Plant Varieties Studying and Protection*, 17(4), 335–349. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.4.2021.249026>

[2] **Turuspekov, Y.**, Ormanbekova, D., Rsaliev, A., Abugalieva, S. 2016. Genome-wide association study on stem rust resistance in Kazakh spring barley lines. *BMC Plant Biol.* 16 Suppl 1:6. doi: 10.1186/s12870-015-0686-z. PMID: 26821649; PMCID: PMC4895317. https://www.researchgate.net/publication/292142222_Genome-wide_association_study_on_stem_rust_resistance_in_Kazakh_spring_barley_lines

[3] **Zatybekov, A.**, Anuarbek, S., Abugalieva, S., Turuspekov, Y. 2020. Phenotypic and genetic variability of a tetraploid wheat collection grown in Kazakhstan. *Vavilovskii Zhurnal Genet Selektcii.* 24(6):605-612. doi: 10.18699/VJ20.654. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7716525/>

[4] **Nurpeisso, M.**, Abugaliyeva, Z.H., Langdon T. 2015. Genetic Identification of Kazakhstan Oat Varieties. *Biosci Biotechnol Res Asia.* 12(3). <https://www.biotech-asia.org/?p=3729>

[5] **Genievskaya, Y.**, Zatybekov, A., Abugalieva, S., Turuspekov, Y. 2023. Identification of Quantitative Trait Loci Associated with Powdery Mildew Resistance in Spring Barley under Conditions of Southeastern Kazakhstan. *Plants*, 12, 2375. <https://doi.org/10.3390/plants12122375>

[6] **Dang, V.H.**, Hill, C.B., Zhang, X.-Q., Angessa, T.T., McFawn, L.-A., Li, C. 2022. Multi-locus genome-wide association studies reveal novel alleles for flowering time under vernalisation and extended photoperiod in a barley MAGIC population. *Theor. Appl. Genet.*, 135, 3087–3102. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00122-022-04169-x>

[7] **Beleggia, R.**, Ficco, D.B.M., Nigro, F.M., Giovannello, V., Colecchia, S.A., Pecorella, I., De Vita, P. 2021. Effect of sowing date on bioactive compounds and grain morphology of three pigmented cereal species. *Agronomy*, 11, 591. <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/3/591>

[8] **Hickey, L.T.**, Lawson, W., Platz, G.J., Dieters, M., Arief, V.N., Germán, S., Fletcher, S., Park, R.F., Singh, D., Pereyra, S. 2011. Mapping *Rph20*: A gene conferring adult plant resistance to *Puccinia hordei* in barley. *Theor. Appl. Genet.*, 123, 55–68 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21404059/>

[9] **Dracatos, P.M.**, Haghdoost, R., Singh, R.P., Huerta Espino, J., Barnes, C.W., Forrest, K., Hayden, M., Niks, R.E., Park, R.F., Singh, D. 2019. High-density mapping of triple rust resistance in barley using DArT-seq markers. *Front. Plant Sci.*, 10, 467. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.00467/full>

[10] **Iannucci, A.**, Suriano, S., Codianni, P. 2021. Genetic Diversity for Agronomic Traits and Phytochemical Compounds in Coloured Naked Barley Lines. *Plants*. 10(8):1575. <https://doi.org/10.3390/plants10081575>

[11] **Zali, H.**, Barati, A., Pour-Aboughadareh, A., Gholipour, A., Koohkan, S., Marzoghiyan, A., Bocianowski, J., Bujak, H., Nowosad, K. 2023. Identification of Superior Barley Genotypes Using Selection Index of Ideal Genotype (SIIG). *Plants (Basel)*. Apr 29;12(9):1843. doi: 10.3390/plants12091843. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>

[12] **Czembor, J.H.**, Czembor, E., Suchecki, R., Watson-Haigh, N.S. 2021. Genome-wide association study for powdery mildew and rusts adult plant resistance in European spring barley from Polish gene bank. *Agronomy*, 12, 7. <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/1/7>

[13] **Bukhari, M.A.**, Shah, A.N., Fahad, S., Iqbal, J., Nawaz, F., Manan, A. 2021. Screening of

- wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for drought tolerance using polyethylene glycol. *Arab. J. Geosci.* 14:2808. doi:10.1007/s12517-021-09073-0
https://www.researchgate.net/publication/356860184_Screening_of_wheat_Triticum_aestivum_L_genotypes_for_drought_tolerance_using_polyethylene_glycol
- [14] Alipour, H., Bai, G., Zhang, G., Bihamta, M.R., Mohammadi, V., Peyghambari, S.A. 2019. Imputation accuracy of wheat genotyping-bysequencing (GBS) data using barley and wheat genome references. *PLoS ONE*, 14(1): e0208614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208614>
- [15] **Pham, A.T.**, Maurer, A., Pillen, K., Taylor, J., Coventry, S., Eglinton, J.K., March, T.J. 2020. Identification of wild barley derived alleles associated with plant development in an Australian environment. *Euphytica* 216: 1–5
https://www.researchgate.net/publication/344004509_Identification_of_wild_barley_derived_alleles_associated_with_plant_development_in_an_Australian_environment
- [16] **Sharma, R.**, Draicchio, F., Bull, H., Herzig, P., Maurer, A., Pillen, K., Thomas, W.T.B., Flavell, A.J. 2018. Genome-wide association of yield traits in a nested association mapping population of barley reveals new gene diversity for future breeding. *J. Exp. Bot.*, 69, 3811–3822. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29767798/>
- [17] **Kaur, V.**, Aravind, J., Manju, Jacob S.R., Kumari, J., Panwar, B.S., Pal, N., Rana, J.C., Pandey, A., Kumar, A. 2022. Phenotypic Characterization, Genetic Diversity Assessment in 6,778 Accessions of Barley (*Hordeum vulgare* L. ssp. *vulgare*) Germplasm Conserved in National Genebank of India and Development of a Core Set. *Front Plant Sci.*, 13:771920. doi: 10.3389/fpls.2022.771920. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8913045/>
- [18] **Tondelli, A.**, Xu, X., Moragues, M., Sharma, R., Schnaithmann, F., Ingvarsdson, C. 2013. Structural and temporal variation in genetic diversity of European spring two-row barley cultivars and association mapping of quantitative traits. *Plant Genome* 6, 1–14. 10.3835/plantgenome2013.03.0007 <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3835/plantgenome2013.03.0007>
- [19] **Wiegmann, M.**, Maurer, A., Pham, A., March, T.J., Al-Abdallat, A., Thomas, W.T., Bull, H.J., Shahid, M., Eglinton, J., Baum, M. 2019. Barley yield formation under abiotic stress depends on the interplay between flowering time genes and environmental cues. *Sci Rep* 9:1–16 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31024028/>
- [20] **Novakazi, F.**, Afanasenko, O., Lashina, N., Platz, G.J., Snowdon, R., Loskutov, I., Ordon, F. 2020. Genome-wide association studies in barley (*Hordeum vulgare*) diversity set reveal a limited number of loci for resistance to spot blotch (*Bipolaris sorokiniana*). *Plant Breed.*, 139, 521–535. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pbr.12792>
- [21] **Mehnaz, M.**, Dracatos, P., Pham, A., March, T., Maurer, A., Pillen, K., Forrest, K., Kulkarni, T., Pourkheirandish, M., Park, R.F. 2021. Discovery and fine mapping of Rph28: A new gene conferring resistance to *Puccinia hordei* from wild barley. *Theor. Plant Genet.*, 134, 2167–2179. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33774682/>
- [22] **Jamshidi, A.**, Javanmard, H.R. 2018. Evaluation of barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes for salinity tolerance under field conditions using the stress indices. *Ain Shams Engineering Journal*, 9, Issue 4, Pages 2093-2099 <https://doi.org/10.1016/j.asej.2017.02.006>.
- [23] Wang, J., Zhang, Z. 2021. GAPIT Version 3: Boosting Power and Accuracy for Genomic Association and Prediction. *Genom. Proteom. Bioinform.*, 19, 629–640. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1672022921001777>
- [24] **Amalova, A.**, Abugaliev, S., Chudinov, V., Sereda, G., Tokhetova, L., Abdikhalyk, A., Turuspekov, Y. 2021. QTL mapping of agronomic traits in wheat using the UK Avalon × Cadenza reference mapping population grown in Kazakhstan. *PeerJ* 9:e10733 ISSN:2167-8359 Article ID: 52686 – P. 20-25 <https://doi.org/10.7717/peerj.10733>
- [25] **Dreiseitl, A.** 2020. Specific resistance of barley to powdery mildew, its use and beyond: A concise critical review. *Genes*, 11, 971. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32825722/>
- [26] **Mwando, E.**, Han, Y., Angessa, T.T., Zhou, G., Hill, C.B. 2020. Genome-wide association study of salinity tolerance during germination in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Front. Plant Sci.*, 11, 118. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7047234/>

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯЧМЕНЯ

Ахмедова Г.Б., докторант
Тохетова Л.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Таутенов И.А., доктор сельскохозяйственных наук
Бекжанов С.Ж., PhD
Демесинова А.А., PhD

Кызылординский университет им.Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. Исследование генетической изменчивости сортов ячменя особо важны в контексте изменяющегося климата и необходимости обеспечения продуктивности сельского хозяйства в условиях экологических вызовов. Цель проведенного исследования заключалась в оценке устойчивости сортов ячменя к засолению почвы для выявления наиболее продуктивных и адаптированных сортов. Для достижения поставленной цели, была проведена диагностика солеустойчивости сортов ячменя и идентифицированы сорта, которые проявили высокую устойчивость к засолению. В результате исследования 45 сортообразцов ячменя было обнаружено, что 37 из них проявляли солевыносливость, но по мере роста некоторые из них не справлялись с засолением и прекращали свое развитие. Из этих 37 сортов были выбраны 13 генотипов, которые обладали настоящей солеустойчивостью и продолжали расти и развиваться в стрессовых условиях, обладая способностью давать удовлетворительный урожай в сравнении с сортом-стандартом. Эти сорта успешно используются как тестеры в гибридных скрещиваниях и имеют множество полезных характеристик, что делает их ценными для сельскохозяйственной практики. Также исследование показало, что разные характеристики имеют разную степень генетической изменчивости. Так согласно полученным данным, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен обладают высокой генетической изменчивостью, указывая на важность генетических факторов в их формировании. Эти характеристики играют ключевую роль в отборе растений для увеличения урожайности и качества зерна. С другой стороны, высота растений зависит от внешних условий и взаимодействия с окружающей средой, что отражается в низком уровне генетической изменчивости этого признака (12,3%). Полученные результаты имеют практическое значение для сельскохозяйственных производителей, так как они могут более точно выбирать сорта ячменя, наиболее подходящие для местных условий. Это способствует увеличению урожайности и качества продукции, что является важным для обеспечения продовольственной безопасности и экономической эффективности сельского хозяйства.

Ключевые слова: урожайность, солеустойчивость, отбор, селекция, засушливость.

VARIABILITY OF THE MAIN ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS OF BARLEY

Akhmedova G., doctoral student
Tokhetova L., doctor of agricultural sciences, professor
Tautenov I., doctor of agricultural sciences
Bekzhanov S., PhD
Demesinova A.A., PhD

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. The study of genetic variability of barley varieties is especially important in the context of a changing climate and the need to ensure agricultural productivity in the face of environmental challenges. The purpose of the study was to assess the resistance of barley varieties to soil salinity in order to identify the most productive and adapted varieties. To achieve this goal, a diagnosis of salt tolerance of barley varieties was carried out and varieties that showed high resistance to salinity were identified. As a result of a study of 45 barley varieties, it was found that 37 of them showed salt tolerance, but as they grew, some of them could not cope with salinity and stopped their development. From these 37 varieties, 13 genotypes were selected that had true salt tolerance and continued to grow and develop under stressful conditions, having the ability to produce a satisfactory yield in comparison with the

standard variety. These varieties have been successfully used as testers in hybrid crosses and have many useful characteristics that make them valuable for agricultural practice. The study also showed that different characteristics have different degrees of genetic variability. Thus, according to the data obtained, the number of grains in an ear and the weight of 1000 grains have high genetic variability, indicating the importance of genetic factors in their formation.

These characteristics play a key role in the selection of plants to increase yield and grain quality. On the other hand, plant height depends on external conditions and interaction with the environment, which is reflected in the low level of genetic variability of this trait (12.3%). The results obtained have practical implications for agricultural producers, as they can more accurately select barley varieties that are most suitable for local conditions. This helps to increase productivity and product quality, which is important for ensuring food security and economic efficiency of agriculture.

Keywords: productivity, salt tolerance, selection, breeding, aridity.

АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МАҚСАТЫНДА АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН БОЛЖАУ: ШОЛУ

Лайсханов Ш.У.¹, PhD

laiskhanov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3353-9681>

Пошанов М.Н.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
maksat_90.okkz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8657-953X>

Токбергенова А.А.², география ғылымдарының кандидаты, доцент
aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-1934-5063>

Зулпыхаров К.Б.³, жаратылыстану ғылымдарының магистрі
kanat.zulpykharov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0275-2463>

Сманов Ж.М.³, жаратылыстану ғылымдарының магистрі
zhassulan.smanov@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8182-3978>

¹«Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті», Алматы қ., Қазақстан

²«Ө.О. Оспанов атындағы Топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты»,
Алматы қ., Қазақстан

³«Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті», Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау деректері Біріккен Ұлттар Ұйымының Тұрақты даму саласындағы "Нөлдік аштық" (SDG2) және "Құрлықтағы өмір" (SDG2) сияқты мақсаттарын жүзеге асыруға септігін тигізеді сөзсіз. Сондықтан, әлемнің көптеген елдерінде ауыл шаруашылығы мен ауылдық статистиканы жақсартудың жаһандық стратегиясына арналған ерте ескерту жүйелерін әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде. Бұл мақалада, ғылыми материалдарды іздестірудің халықаралық жүйелері арқылы тақырып бойынша жарияланған ғылыми еңбектерге шолу жасалып, ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау мәселесіне және өнімділікті болжау бойынша ғалымдардың жүргізген зерттеу нәтижелеріне талдау жасалды. Шолу барысында ауылшаруашылық өндірісі суару арқылы ғана жүзеге асатын аймақтарда өсетін ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау мәселесі жеткілікті зерттелмегендігі анықталды. Зерттеу мәселесі бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелеріне талдау жасағанда өнімділікті болжау жұмыстарында мынадай мәселелердің: агрометеорологиялық жағдайды ескеру, инновациялық әдіс-тәсілдерді қолдану, алдын-ала болжау кезеңін анықтаудың маңызды екендігі айқындалды. Зерттеушілердің ауылшаруашылық дақылдың өнімділігін болжауда жиі негізге алған деректері және болжаудың кілті ретінде қолданған тәсілдері мен құралдары көрсетілді. Ғалымдар тарапынан әзірленген болжаудың әдіс-тәсілдерінің қолданбалы негіздеріне назар аударылып, оларды Қазақстан жағдайында қолданудың мүмкіндігіне баға берілді.

Тірек сөздер: ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, азық-түлік қауіпсіздігі, агрометеорологиялық факторлар, Жерді қашықтан зондтау мәліметтері, өнімділікті болжау әдістері.

Кіріспе. United Nations Department of Economic and Social Affairs деректері бойынша әр 12-13 жылда әлем халқының саны 1 млрд адамға артып отыр. Болжам бойынша, 2024 жылы жер шарының тұрғынының саны 8 млрдқа жетеді [1]. Азық-түлікке деген сұраныстың артуына байланысты соңғы алты онжылдықта егістік жерлердің ауданы 1400 миллион гектардан 1500 миллион гектарға дейін өсті. Алайда, урбанизация процесі мен соңғы 10 жылдықтағы ауылшаруашылық жерлерінің тұздануының қарқындылығына байланысты алдағы қырық жылда егістіктердің ауданы 1400 миллион гектарға дейін азаяды деп болжануда [2].

Халық санының артуы және ауылшаруашылық жерлердің агроэкологиялық жағдайының нашарлай түсуі, сондай-ақ, ғаламдық климаттың өзгеруі – азық-түлік саясатына көбірек көңіл бөліп, ауылшаруашылық дақылдардың өндірісіне байланысты қауіп-қатерлерді алдын-ала болжау арқылы тиісті шараларды қолданудың өзектілігін

арттыра түсті. Сондықтан, ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау және болжаудың сенімді және дәл әдіс-тәсілдерін әзірлеудің маңыздылығы артуда [3,4]. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін болжау – азық-түліктің ықтимал және нақты шығындарын анықтауға, үкімет пен өндіруші ұйымдардағы экспорттық-импорттық және азық-түлік қауіпсіздігі саясатын жүргізуге, егістік алқаптарын сақтандыру шарттарын бағалауға, жер ресурстарын басқару және дақылдарды орналастыруды жоспарлауға көмектеседі [3]. Jiахuan және басқалар [5] ауылшаруашылық өндірісін бақылау және болжау – әсіресе дамушы елдерде, аштықтың алдын алуға және гуманитарлық күш-жігерді қолдауға көмектеседі деп көрсетеді. Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатындағы болжау жұмыстары жер ресурстарының мол қорына ие аграрлық ел – Қазақстан үшін де маңызды болып табылады.

Өнімділікті болжауға бағытталған зерттеулерде уақыт және кеңістіктік масштабтар маңызды рөл атқарады. Кіші масштабты зерттеулер фермерлік шаруашылықтарды тікелей басқару әдістеріне және астықты сату және сақтау бағаларына байланысты жергілікті экономикалық сақтық шараларды ұйымдастыруға айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Ал, үлкен масштабты зерттеулер аймақтық және ұлттық ұйымдар үшін маңызды азық-түліктің импорты мен экспортын, жалпы азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге септігін тигізеді [4]. Ауылшаруашылық жерлердің ерекшеліктерін және олардың кеңістіктік және уақыттық өзгергіштігін түсіну нақты болжамдардың кілті болып табылады. Сондықтан, ауылшаруашылық дақылдарына болжам жасауда әсер етуші барлық факторларды ескере отырып, кіріс мәліметтерін және қолданылатын технологиялар мен әдістерді дұрыс таңдай білу өте маңызды. Сондай-ақ, дақылдың өнімділігін болжаудың әдістерін таңдағанда, сол әдістің қандай агроэкологиялық жағдайларды ескере отырып әзірленгеніне, оның уақыт пен қаржылық тұрғыдан тиімділігіне мән беру қажет деп есептейміз. Өйткені, соңғы кездері өнімділікті болжаудың дәстүрлі әдістерінің қолданыс аясы тарылып, орнына Жерді қашықтан зондтау мәліметтеріне негізделген әдістерді қарқынды пайдалану тенденциясы байқалады [6].

Осы уақытқа дейін әлемде көптеген ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау бойынша зерттеулер жүргізілген. Бір мезетте екі немесе одан да көп дақылдың [7-13] немесе жекелей дақыл түрлері бойынша: жүгерінің [14-18], бидайдың [19-23], күріштің [24, 25] рапстың [6], сояның [5, 26], мақтаның [27] және т.б. дақылдардың өнімділігін болжау бойынша тәжірибелер бар. Өкінішке орай, Қазақстанда осы бағытта зерттеулер жүргізілмей келеді немесе өнімділікті болжау бойынша орындалған зерттеулер ғылыми материалдарды халықаралық іздестіру жүйелеріне енбеген. Сондықтан, елімізде осы бағыттағы зерттеулерге мән беруді және өнімділікті болжауда немесе болжау әдістерін әзірлеуде халықаралық тәжірибелерге негізделу қажет.

Мақаланың мақсаты – әлемнің әртүрлі аймақтарында түрлі ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау мақсатында жүргізілген зерттеулерге шолу жасау, осы зерттеулерге негіз болған деректер мен болжауға ықпал етуші факторларды зерделеу, сондай-ақ, ғалымдар ұсынған әдіс-тәсілдердің әртүрлі агроэкологиялық жағдайдағы және Қазақстан жағдайындағы тиімділігін айқындау болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Біз зерттеу нысаны ретінде Қазақстанда ауылшаруашылық дақылдарының алуан түрлілігіне және жылдар өткен сайын азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде, сұраныстың артуына байланысты таңдадық. Зерттеу материалдары ретінде халықаралық жүйелер арқылы ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау тақырыбы бойынша жарияланған ғылыми еңбектері таңдалды, өйткені дақылдардың өнімділігін болжау азық-түлік қауіпсіздігін және әлеуметтік-экономикалық тұрақтылықты қамтамасыз етуде маңызды рөлге ие. Бұл тақырыптық шолу ауылшаруашылық дақылдардың түрлері бойынша өнімділігін болжау мәселелерін түсіру үшін қызықты сынақ алаңын қамтамасыз етеді. Бүгінгі күнге дейін Қазақстанда ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжаудың инновациялық әдіс-тәсілдерді қолдану, алдын-ала болжау кезеңін анықтау, немесе оларды Қазақстан жағдайында

қолданудың мүмкіндігіне баға берілген жалпыға қолжетімді ақпарат жоқ, осы жайттады ескерк отырып азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында ауылшаруашылық дақылдырының өнімділігін болжау үшін халықаралық жүйелер арқылы жарияланған зерттеу нәтижелері мен ғылыми еңбектерге шолу жасалды.

Нәтижелер және оларды талқылау. *Агрометеорологиялық жағдайды ескеру.* Климаты ауылшаруашылық дақылдарды өндіруге қолайлы, өнім алу жерді суарусыз-ақ мүмкін болатын аймақтарда ауылшаруашылық өндірісі табиғи факторларға тікелей байланысты екендігі белгілі. Агрометеорологиялық факторлардың биомасса мен өнімділікке әсері дақыл түріне, оның өсу стадиясына қарай құбылып, күтілетін тарихи өнімділіктен алшақ нәтиже тіркелуі ықтимал [7].

Жалпы әдебиеттерге шолу барысында, ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігіне болжам жасау кезінде төмендегі агрометеорологиялық деректерді ескеру арқылы орындалған зерттеулер жиі кездесетіні анықталды (1-сурет).



1-сурет – Ауылшаруашылық дақылдың өнімділігін болжауда жиі ескерілетін деректер сұлбасы

Метерологиялық көрсеткіштер. Ауа-райы ауыл шаруашылығына үлкен әсер етеді. Өнімділіктің өзгергіштігі орташа және төмен өнімділікке ие аудандардағы ауа-райының құбылмалылығына тікелей байланысты [16]. Көптеген зерттеулерде мезгілдік жауын-шашын және температураны тәуелсіз айнымалы ретінде қолданған. Үндістанның әртүрлі аймақтарына апта сайын жүгері, бидай және күріштің шығымдылығын болжауда негізгі предиктор ретінде әр түрлі климаттық айнымалылардың комбинациясын, оның ішінде минималды және максималды температура, таңертең және кешке салыстырмалы ылғалдылық және жауын-шашынды қолданған зерттеулер кездеседі [11, 18]. Финляндияда қара бидай мен бидайдың маусымдық өнімділігін болжауда репродуктивті кезеңдегі қар жамылғысының тереңдігі мен күн радиациясы қолданылған. Сондай-ақ, климат пен дәнді дақылдардың сапасы арасындағы өзара байланыстың өнімділікке әсерін зерттеу бойынша да зерттеулер жүргізілген [22]. Дегенмен, ғалымдар [11] ауа-райының параметрлерінен тыс өнімділікке сорттық потенциал немесе топырақ түрлері әсер етуі мүмкін екендігін жоққа шығармайды.

Динамикалық атмосфералық болжауларды пайдалану. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін дәл болжау құбылмалы ауа-райымен сипатталатын өзгермелі климат жағдайында маңызды бола түседі [28]. Температура, күн радиациясы және жауын-

шашын сияқты атмосфералық құбылыстар дақылдардың өсіп өнуіне айтарлықтай әсер етеді. Jordane A. Mathieua және Filipe Aires (2018) деректері бойынша жаз айларында өнімділіктің ең басты көрсеткіштеріне температура және одан кейін жауын шашын мен буланудың стандартталған индексі (SPEI) жатады [16]. Сондай-ақ, өнімділікті болжау кезінде атмосфералық болжауларды негізге ала отырып жүргізген маңызды [19]. Соңғы кездері өнімділікті болжау әдістерін жетілдіруде мезгілдік климаттық болжамдар кеңінен қолдануда [20]. Ауа-райының өзгергіштігі дақылдардың өсуіне және дамуына әсер етіп, өнімділіктің маусымішілік өзгерістеріне әкеледі. Сонымен қатар, ауа-райымен әрекеттесетін топырақ қасиеттерінің кеңістіктік өзгергіштігі де дақыл өнімділігінің кеңістіктік өзгергіштігіне алып келеді [3].

Топырақ ылғалдылығы. Бүкіл әлемдегі суарылмайтын аймақтардағы (rain-fed regions) дақылдардың өнімділігін болжауда топырақтың ылғалдылығы маңызды рөлге ие. (key variable) [7, 6]. Мұндағы ауыл шаруашылығы дақылдары өнімділігінің тұрақсыздығының негізгі себебі - топырақ ылғалдылығының өзгергіштігіне байланысты [7]. Өйткені, топырақтың ылғалдылығы топырақ құрамындағы өсімдікке қажетті қоректік заттар мен судың қолжетімділігін қамтамасыз етеді. Мысалы, Jenelle және басқалардың (2020) зерттеулерінде ғарыштық әдіс негізінде SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) спутнигі арқылы алынған беткі топырақ ылғалдылығы туралы мәліметтер NDVI-ге қарағанда, рапс стрессінің дескрипторы бола алатындығы анықталған [6].

Өсімдік ахуалын сипаттайтын мәліметтерді ескеру арқылы өнімділікті болжау бойынша зерттеулер өте көп кездеседі. Себебі, қазіргі кезде ең жиі қолданылып жүрген спутниктік деректер бойынша өнімділікті бағалау арқылы болжамдық модельдерді жасау және оларды тексерістен өткізу үшін фенологиялық деректер [12], далалық бақылау деректері қажет [15] болады. Бұндай мәліметтерсіз болжау деректерінде бұрмаланушылық көп болуы мүмкін. Мысалы, деректер базасында өсімдіктегі хлорофил мөлшерін [21] және құрғақтығының температуралық индексі (TVDI) негізге алу бойынша зерттеулер бар [7]. Holzman және басқалар (2014) ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен құрғақтық индексінің өзара байланысының жалпыланған моделін жасаған. Сонымен қатар, биометрикалық сипаттамаларын [25], өсімдік өскен топырақтың қасиеттерін [10, 26] және т.б. мәліметтерді негізгі предиктор ретінде қолданған зерттеулер кездеседі.

Әлемнің құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарындағы ауылшаруашылығы суару арқылы ғана жүзеге асырылғандықтан, дақылдардың өнімділігіне көптеген табиғи және антропогендік факторлар әсер ететіндігі анықталған. Бұл аймақтарда тұзданған жерлер кең таралған және олардың ауылшаруашылық өндіріске кері ықпал ететін басты фактор екенін көптеген зерттеулер дәлелдеп берді [2].

Қазақстанның ауылшаруашылық өндірісі суару арқылы да және суарусыз да жүзеге асатын болғандықтан, жоғарыда аталған әдіс-тәсілдердің барлығын да қолдануға мүмкіндік береді. Алайда, суармалы жағдайда өсетін дақылдардың өнімділігін болжау бойынша зерттеулер анағұрлым аз жүргізілгендігін айта кеткен жөн.

Геоақпараттық технологиялар мен ғарыштық әдістерді қолдану. Ауылшаруашылық дақылдарының жай-күйін бағалау негізінде фермерлік зерттеулер немесе сарапшылар жүргізетін дәстүрлі өнімділік бағалау жұмыстары біршама субъективті, көп уақытты және ресурсты қажет етеді [3]. Ал ғарыштық әдістер дәстүрлі әдістерге қарағанда кең ауқымдылығымен және жеделдігімен ерекшеленеді [29, 6]. Спутниктерден алынған Жерді қашықтан зондтау деректері нақты уақыт режимінде дақылдардың жай-күйі параметрлерінің мөлшері мен өзгеруін бағалауға мүмкіндік береді [23]. Соңғы жылдардағы өнімділікті болжау бойынша зерттеулердің жартысынан астамында Жерді қашықтан зондтау мәліметтерін қолданған [4]. Бұл мәліметтерді ГАЖ технологиясымен интеграциялау – зерттеудің маңызды құралы [30].

Бақыланатын классификация бүкіл вегетациялық кезеңде көп уақыттық спутниктік датчиктердің (соның ішінде Landsat (MSS), TM, ETM, operational Land Imager (OLI), Spot, Rapideye және т.б. мультисканерлі сенсор) деректерін пайдалана отырып, дақылдарды

анықтаудың дәстүрлі әдістерінің бірі болып табылады [31,8]. Sentinel-2 спутнигінің мәліметтері орта және ірі масштабты зерттеулерді жүргізуге септігін тигізген [27, 24, 15, 26]. Сондай-ақ, SPOT HRV, Linear Imaging Self-Scanning System III [30, 32] SM Ocean Salinity (SMOS) [6], MODIS [12, 7], SPOT HRV, Indian Remote Sensing Satellites (IRSS), Earth-Observing One (EO-1), Hyperion мәліметтерін пайдалана отырып орындалған жұмыстар кездеседі. Bruno Basso және Lin Liua-ның (2019) пайымдауына, SPOT-Vegetation, AVHRR, Landsat и MODIS спутниктері дақылдардың өнімділігін болжаудағы ең танымал Жерді қашықтан зондтау құрылғыларына жатады. Орталық Азия елдерінде, оның ішінде Қазақстанда жалпыға қолжетімді спутниктермен қатар, отандық KazEOSat-2, KazSTSAT түсірілімдерді қолданады [33]. Геоақпараттық жүйелер мен Жерді қашықтан зондтау мәліметтеріне негізделген өнімділікті болжаудың ғаламдық және ұлттық жүйелері әзірленген [34,35]. Соңғы кездері алыстан басқарылатын ұшу аппараттарын да пайдалану жиіледі [16].

Сонымен қатар, NDVI индексі алуға CropCircle, GreenSeeker и FieldSpec сияқты жылжымалы спектрорадиометр де қолданылады [36]. Өнімділікті болжауда ғарыштық әдістер арқылы алынатын (құрғақ өсімдіктердің температуралық индексі (TVDI) топырақтың ылғалдылығын анықтау және дақылдардың өнімділігін болжау үшін тиімді пайдалануға болады [7], Жапырақ жамылғының индексі (LAI), жасыл аймақ индексі (GAI), метеорологиялық параметрлер (мысалы, температура, жауын-шашын, булану) және өсімдіктердің әртүрлі индекстері (VIS) (мысалы, өсімдіктердің қалыпты айырмашылық индексі (NDVI), судың қалыпты айырмашылық индексі (NDWI), өсімдіктердің кеңейтілген индексі (EVI)) әдетте Жерді қашықтан зондтау аппараттары арқылы алынады және өнімділікті болжау модельдерінде қолданылады [9, 29]. Атап айтқанда, VIS дақылдардың өнімділігін болжау үшін кеңінен қолданылады, өйткені олар дақылдардың жай-күйі мен құрғақшылық жағдайлары туралы құнды ақпарат бере алады. Ең көп таралған VI, NDVI, бүкіл әлем бойынша өнімділікті болжаудың бірнеше модельдерінде қолданылуда. Кейбір зерттеулер [12] бойынша құрғақ емес аудандарда кеңейтілген вегетациялық индекс (EVI2), жартылай құрғақ аудандарда суаруға сезімтал болғандықтан, нормаланған судың айырмашылық индексі (NDWI) жақсы нәтиже көрсеткен. Кейбір агроклиматтық индекстер ауа-райы туралы қарапайым ақпаратпен салыстырғанда дақылдардың өнімділігін модельдеуді едәуір жақсарта алатындығы анықталған [16]. Bruno және басқа зерттеушілердің келтірілген деректері [3, 4] бойынша Жерді қашықтан зондтау әдісі ауылшаруашылық жүйелерінің стратификациялануы және шаруа қожалықтарының жер көлемінің ұсақ болуына байланысты дамушы елдерде қолдануға тиімсіз болуы мүмкін. Дегенмен, бұл әдісті қолдану үшін кеңістіктік дәлдігі жоғары ғарыштық түсірілімдер қажет. Алайда, вегетациялық индекстерге атмосфералық жағдайлар қатты әсер етуі мүмкін [6].

Соңғы кездері көптеген зерттеушілер дақылдардың өнімділігін болжауда спутниктік бақылау деректеріне негізделген машиналық оқыту әдістерін (ML) кеңінен қолдана бастады [6, 26]. Кейбір зерттеулер дақылдардың өнімділігін болжауда қазіргі динамикалық атмосфералық болжамның әлеуеті жоғары екендігін де көрсетті. Сондай-ақ, осы 2 әдісті үйлестіре қолданудан тұратын «ақылды машиналық оқыту – динамикалық гибридті моделдерді» әзірлеу бойынша да зерттеулер жүргізілген [6].

Жоғарыда келтірілген ғарыштық мәліметтердің қолжетімділігіне қарай Қазақстан жағдайында олардың барлығын да қолдануға болады. Өйткені, ірі масштабтық зерттеулерді жүргізуге мүмкіндік беретін ауқымды егістік алқаптары да, стратификацияланған ұсақ шаруа қожалықтары да бар. Соңғы жылдары ауылшаруашылық дақылдардың ахуалын зерттеуде Жерді қашықтан зондтау мәліметтерін қолдану жиілеп келеді [33].

Өнімділікті алдын-ала болжау кезеңі. Ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау жұмыстарында өнімділікті болжаудың кезеңін анықтау өте маңызды. Бұл жұмыстарда өнімділікті алдын-ала болжау уақытының анағұрлым ерте және болжаудың дәл болғаны өте маңызды (1-кесте).

1-кесте – Әлемнің құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарында жүргізілген зерттеулер

Дақылдардың өнімділігін болжау модельдері	Модельдер негізінде зерттеу жүргізген ғалымдар	Кеңістіктік қамту жағдайы	Зерттеу нәтижелері
1	2	3	4
Canadian Crop Yield Forecaster + Soil moisture estimates	Jenelle White, 2020		<i>Мақсары</i>
China's CropWatch system	Wu et al., 2014		
Monitoring Crop Yield Forecasting System (MCYFS),	van Diepen et al., 2004		
Crop Condition Assessment Program (CCAP) of Statistics Canada	Reichert and Caissy, 2002		
Agriculture and Agri-Food Canada's (AAFC)			
Canadian Crop Yield Forecaster (CCYF).	Chipanshi et al., 2015		
MARS-Crop Yield Forecasting System (M-CYFS) (MARSWiki, 2017)	Attila et al., 2015		M-CYFS регрессияға негізделген әдіске қарағанда әлдеқайда жақсы Attila et al., 2015.
TVDI әдісі	Holzman et al., 2015 https://doi.org/10.1016/j.jag.2013.12.006		Жер бетінің температурасы мен өсімдік көрсеткіші арасындағы байланысты ескереді. Топырақта ылғалдың бар-жоғын анықтау және дақылдардың өнімділігін болжау үшін тиімді пайдалануға болады.
ML (Machine learning) үлгілері: кездейсоқ орман (RF), тірек векторлық машинасы (SVM) және жасанды нейрондық желілер (ANN)	Son et al., 2022		Дақылдардың өнімділігін модельдеу және болжау зерттеулерінің нәтижелері SVM RF және ANN-ден сәл жоғары екенін көрсетті.
Білікті ML – динамикалық гибридті модель (MHCF v1.0), ол ML мен жаһандық динамикалық атмосфераны болжау жүйесін будандастырады	Cao J. et al., 2022	Солтүстік Қытай, күздік бидай	ML және S2S динамикалық атмосфералық болжауды біріктіру өсімдіктердің өнімділігін болжау үшін пайдалы құралды қамтамасыз етеді.
Статистикалық тәсіл SLR (Stepwise Linear Regression)	Onur Satir, Suha Berberoglu, 2016	Түркия, бидай, мақта, жүгері	Бұл әдісті Landsat деректер жинағы арқылы егін жинау уақытынан 2 ай бұрын егін өнімділігін дәл бағалау үшін қолдануға болады.
Random Forest	Pallavi et al., 2022	Индия,	
	Kogan et al., 2013	Канада, Күздік бидай, жүгері, Сорго	

Ғылыми әдебиеттерде ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжау мезгілшілік немесе мезгілалдылық болжамға бөлінеді.

Мезгілшілік болжау. Зерттеушілердің есебі бойынша сояның өнімділігін егін жинауға 3 ай қалғанда [7] күріштің өнімділігін болжау 1 ай қалғанда [24], жүгерінің

өнімділігін 5-8 апта қалғанда [28] немесе өсімдіктің ең жасыл кезеңіне жеткен кезде [8] немесе кейбір зерттеулер бойынша дәннің сүттенген фазасы өнімділікті анықтаудың ең оптимальды фенологиялық фазасы [16] болып табылады. Дегенмен, Lizumi және басқалар (2013) маусымішілік ретроспективті болжам негізінде тек күріш пен бидай өндірісін егін жинаудан үш ай бұрын сенімді түрде болжауға болатындығын көрсетеді. Бағалаудың сенімділігі дақылға байланысты айтарлықтай өзгерді: күріш пен бидайдың өнімділігі ең болжамды, содан кейін соя мен жүгері тұрады. Ал, Сао және басқалар (2022) [19] динамикалық гибридті модель негізінде ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін ертелеу, яғни егін жинауға 3-4 ай қалғанда анықтауға болатынын анықтаған. Kogan және басқалар да (2012) [9] кейбір дақыл түрлерінің өнімділігін болжауды 3-4 ай бұрын жүргізуге болатынын растайды.

Мезгілалдылық болжау. Өнімділікті болжауда климаттық болжамдар мен модельдерді қолдану дақылдың өнімділігін болжауды 3-6 ай бұрын болжауға мүмкіндік береді. Huidong және басқалар (2022) атмосфералық болжамдарды пайдалану өнімділікті болжау дағдыларының айтарлықтай жақсартатынын және күздік бидайдың өнімділігін болжауды егу маусымының басында жүргізуге болатындығын көрсетеді. Бұл басқа өнімділік болжамдары үшін өте қиын, өйткені олар маусымдық егін бақылауларын қажет етеді.

Қорытынды. Тұрақты даму мақсатында ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін болжаудың маңыздылығы өте жоғары. Өнімділікті болжаудың дәл әдістерін әзірлеу және оларды қолдану – құбылмалы ауа-райымен сипатталатын өзгермелі климат жағдайында азық-түлікке деген сұраныстың өсуі артқан кезеңде одан да маңызды бола түсті. Бұл қоғамның азық-түлік дағдарысына және оның бағасының ауытқуына сәйкес тиісті іс-шараларды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Егін жинау маусымының басында немесе оған дейін өнімді болжау фермерлерге және агробизнестің басқа да мүдделі тараптарына ерте жоспарлау мен іс-қимыл жасау үшін қажетті ақпарат бере алады. Сондықтан, егістік дақылдары орналасқан аймақтың географиялық орны мен агрометеорологиялық жағдайын және халықаралық ғылыми зерттеулердің нәтижелерін ескере отырып, өнімділікті болжаудың тиімді әдіс-тәсілдерін таңдау өте маңызды. Өнімділікті болжау әдістерін жасаған кезде де әлемдік тәжірибе мен ғалымдардың зерттеу нәтижелерін ескеру қажет.

Қаржыландыру. Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант № BR18574227).

Әдебиеттер:

[1] **World Population Prospects.** 2022. Summary of Results. URL <https://population.un.org>. (жүгіну күні: 17.09.2022).

[2] **Singh, A.** (2021). Soil salinization management for sustainable development: A review. *Journal of environmental management*, 277, 111383.

[3] **Basso, B., Cammarano D., & Carfagna E.** (2013, July). Review of crop yield forecasting methods and early warning systems. In *Proceedings of the first meeting of the scientific advisory committee of the global strategy to improve agricultural and rural statistics*, FAO Headquarters, Rome, Italy (Vol. 41, pp. 1-56).

[4] **Basso, B., & Liu L.** (2019). Seasonal crop yield forecast: Methods, applications, and accuracies. *advances in agronomy*, 154, 201-255.

[5] **You, J., Li X., Low M., Lobell D., & Ermon S.** (2017). Deep Gaussian Process for Crop Yield Prediction Based on Remote Sensing Data. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 31(1). <https://doi.org/10.1609/aaai.v31i1.11172>

[6] **White, J., Berg A.A., Champagne C., Zhang, Y., Chipanshi A., & Daneshfar B.** (2020). Improving crop yield forecasts with satellite-based soil moisture estimates: An example for township level canola yield forecasts over the Canadian Prairies. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 89, 102092.

[7] **Holzman, M.E., Rivas R., & Piccolo M.C.** (2014). Estimating soil moisture and the

relationship with crop yield using surface temperature and vegetation index. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 28, 181-192.

[8] **Satir, O.**, & Berberoglu S. (2016). Crop yield prediction under soil salinity using satellite derived vegetation indices. *Field crops research*, 192, 134-143.

[9] **Kogan, F.**, Salazar L., & Roytman L. (2012). Forecasting crop production using satellite-based vegetation health indices in Kansas, USA. *International journal of remote sensing*, 33(9), 2798-2814.

[10] **Garcia-Paredes, J.D.**, Olson K.R., & Lang J.M. (2000). Predicting corn and soybean productivity for Illinois soils. *Agricultural Systems*, 64(3), 151-170.

[11] **Giri, A.K.**, Bhan M., & Agrawal K.K. (2017). Districtwise wheat and rice yield predictions using meteorological variables in eastern Madhya Pradesh. *Journal of Agrometeorology*, 19(4), 366-368.

[12] **Bolton, D.K.**, & Friedl M.A. (2013). Forecasting crop yield using remotely sensed vegetation indices and crop phenology metrics. *Agricultural and forest meteorology*, 173, 74-84.

[13] **Izumi, T.**, Sakuma H., Yokozawa M., Luo J.J., Challinor A.J., Brown M.E., ... & Yamagata, T. (2013). Prediction of seasonal climate-induced variations in global food production. *Nature climate change*, 3(10), 904-908.

[14] **Bussay, A.**, van der Velde M., Fumagalli D., & Seguini L. (2015). Improving operational maize yield forecasting in Hungary. *Agricultural Systems*, 141, 94-106.

[15] **Tiedeman, K.**, Chamberlin J., Kosmowski F., Ayalew H., Sida T., & Hijmans R. J. (2022). Field Data Collection Methods Strongly Affect Satellite-Based Crop Yield Estimation. *Remote Sensing*, 14(9), 1995.

[16] **Mathieu, J.A.**, & Aires F. (2018). Assessment of the agro-climatic indices to improve crop yield forecasting. *Agricultural and forest meteorology*, 253, 15-30.

[17] **Yang, B.**, Zhu W., Rezaei E.E., Li J., Sun Z., & Zhang J. (2022). The optimal phenological phase of maize for yield prediction with high-frequency UAV remote sensing. *Remote Sensing*, 14(7), 1559.

[18] **Singh, M.**, & Sharma S. (2017). Forecasting the maize yield in Himachal Pradesh using climatic variables. *Journal of Agrometeorology*, 19(2), 167-169.

[19] **Cao, J.**, Wang H., Li J., Tian Q., & Niyogi D. (2022). Improving the forecasting of winter wheat yields in Northern China with machine learning—dynamical hybrid subseasonal-to-seasonal ensemble prediction. *Remote Sensing*, 14(7), 1707.

[20] **Jin, H.**, Li M., Hopwood G., Hochman Z., & Bakar K. S. (2022). Improving early-season wheat yield forecasts driven by probabilistic seasonal climate forecasts. *Agricultural and Forest Meteorology*, 315, 108832.

[21] **Debaeke, P.**, Rouet P., & Justes E. (2006). Relationship between the normalized SPAD index and the nitrogen nutrition index: application to durum wheat. *Journal of plant nutrition*, 29(1), 75-92.

[22] **Hollins, P.D.**, Kettlewell P.S., & Peltonen-Sainio P. (2004). Relationships between climate and winter cereal grain quality in Finland and their potential for forecasting. *Agricultural and food science*, 13(3), 295-308.

[23] **Doraiswamy, P.C.**, Moulin S., Cook P.W., & Stern A. (2003). Crop yield assessment from remote sensing. *Photogrammetric engineering & remote sensing*, 69(6), 665-674.

[24] **Son, N.T.**, Chen C.F., Cheng Y.S., Toscano P., Chen C.R., Chen S.L., ... & Zhang Y.T. (2022). Field-scale rice yield prediction from Sentinel-2 monthly image composites using machine learning algorithms. *Ecological informatics*, 69, 101618.

[25] **Sisodia, B.V.S.**, & Sunil K. (2017). Pre-harvest forecast models for rice yield based on biometrical characters. *Environment and Ecology*, 35(1A), 219-223.

[26] **Pejak, B.**, Lugonja P., Antić A., Panić M., Pandžić M., Alexakis E., ... & Crnojević V. (2022). Soya yield prediction on a within-field scale using machine learning models trained on Sentinel-2 and soil data. *Remote Sensing*, 14(9), 2256.

[27] **Mamatkulov, Z.**, Safarov E., Oymatov R., Abdurahmanov I., & Rajapbaev M. (2021). Application of GIS and RS in real time crop monitoring and yield forecasting: a case study of cotton fields in low and high productive farmlands. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 227, p. 03001). EDP Sciences.

[28] **Bussay, A.**, van der Velde M., Fumagalli D., & Seguini L. (2015). Improving operational maize yield forecasting in Hungary. *Agricultural Systems*, 141, 94-106.

[29] **Maas, S.J.** (1988). Use of remotely-sensed information in agricultural crop growth models.

Ecological modelling, 41(3-4), 247-268.

[30] ÇULLU, M.A. (2003). Estimation of the effect of soil salinity on crop yield using remote sensing and geographic information system. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27(1), 23-28.

[31] Chen, Z., Li S., Ren J., Gong P., Zhang M., Wang L., ... & Jiang D. (2008). Monitoring and management of agriculture with remote sensing. Advances in Land Remote Sensing: system, modeling, inversion and application, 397-421.

[32] Hamzeh, S., Naseri A.A., Alavipanah S.K., Mojaradi B., Bartholomeus H.M., Clevers J.G., & Behzad M. (2013). Estimating salinity stress in sugarcane fields with spaceborne hyperspectral vegetation indices. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 21, 282-290.

[33] Kabzhanova, G.R., Sadenova M.A., Beisekenov N.A., & Bissebayev A.T. (2022). Efficiency of Using Earth Remote Sensing Data for The Rational Use of Agricultural Land. Chemical Engineering Transactions, 94, 1237-1242.

[34] FAO. Crop Prospects and Food Situation. URL: <https://www.fao.org/giews/reports/crop-prospects/en/> (жүгіну күні: 13.09.2022).

[35] Wu, B., Meng J., Li, Q., Yan N., Du X., & Zhang M. (2014). Remote sensing-based global crop monitoring: experiences with China's CropWatch system. International Journal of Digital Earth, 7(2), 113-137.

[36] Marti, J., Bort J., Slafer G.A., & Araus J.L. (2007). Can wheat yield be assessed by early measurements of Normalized Difference Vegetation Index?. Annals of Applied biology, 150(2), 253-257.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОБЗОР

Лайсханов Ш.У.¹, PhD

Пошанов М.Н.², магистр сельскохозяйственных наук

Токбергенова А.А.², кандидат географических наук, доцент

Зулпыхаров К.Б.³, магистр естественных наук

Сманов Ж.М.³, магистр естественных наук

¹«Казахский национальный педагогический университет имени Абая», г. Алматы, Казахстан

²«Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.О. Оспанова»,
г. Алматы, Казахстан

³«Казахский национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, Казахстан

Аннотация. Данные прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур, несомненно, будут способствовать достижению Целей устойчивого развития Организации Объединенных Наций, таких как «Нулевой голод» (SDG2) и «Жизнь на суше» (SDG2). Поэтому во многих странах мира проводятся исследования по разработке систем раннего предупреждения для глобальной стратегии улучшения сельского хозяйства и сельской статистики. В данной статье сделан обзор опубликованных научных работ по теме через международные системы поиска научных материалов, а также проанализирована проблема прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур и результаты исследований, проведенных учеными. В ходе обзора было установлено, что проблема прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых в регионах, где сельскохозяйственное производство осуществляется только орошением, изучена недостаточно. В результате анализа определено, что в прогнозировании продуктивности важны следующие вопросы: учет агрометеорологической обстановки, использование инновационных методов, определение периода прогнозирования. Были продемонстрированы данные, которые исследователи часто брали за основу при прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур, и способы и средства, которые применены в качестве ключа к прогнозированию. Было обращено внимание на прикладную основу разработанных учеными методов прогнозирования, оценена возможность их применения в Казахстане.

Ключевые слова: урожайность сельскохозяйственных культур, продовольственная безопасность, агрометеорологические факторы, данные дистанционного зондирования Земли, методы прогнозирования урожайности.

FORECASTING CROP PRODUCTIVITY FOR FOOD SECURITY: A REVIEW

Laiskhanov Sh.U.¹, PhD

Poshanov M.N.², master of agricultural sciences

Tokbergenova A.A.², candidate of geographical sciences, associate professor

Zulpykharov K.B.³, master of natural sciences

Smanov Zh.M.³, master of natural sciences

¹*«Abai Kazakh National Pedagogical University», Almaty city, Kazakhstan*

²*«U.O. Ospanov Scientific Research Institute of Soil Science and Agrochemistry»
Almaty city, Kazakhstan*

³*«Al-Farabi Kazakh National University», Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. Crop yield forecasting data will undoubtedly contribute to the achievement of the United Nations Sustainable Development Goals such as “Zero Hunger” (SDG2) and “Life on Land” (SDG2). Therefore, in many countries of the world, studies are being carried out to develop early warning systems for a global strategy for improving agriculture and rural statistics. This article reviews published scientific papers on the topic through international search systems for scientific materials, and also analyzes the problem of predicting crop yields and the results of research conducted by scientists. The review found that the problem of predicting the yield of agricultural crops grown in regions where agricultural production is carried out only by irrigation is not well understood. As a result of the analysis, it was determined that the following issues are important in forecasting productivity: taking into account the agrometeorological situation, the use of innovative methods, and determining the forecasting period. The data that researchers often used as a basis for predicting crop yields, and the methods and means that are used as a key to forecasting were demonstrated. Attention was drawn to the applied basis of forecasting methods developed by scientists and the possibility of their application in Kazakhstan was assessed.

Keywords: crop yield, food security, agrometeorological factors, remote sensing data, methods of crop yield forecasting.

КӨК ТҮСТІ ҚАРАКӨЛ ҚОЙЛАРЫНЫҢ ЖҮЙКЕ ТИПТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Паржанов Ж.Ә.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
parzhanov58@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5646-2421>

Кистаубаев Е.И.¹, техника ғылымдарының кандидаты
aiu_1937@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7669-5107>

Қыдырбаева А.Е.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
Elemesovna.1970@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1936-4176>

Тлегенова К.Б.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Guni_2005@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4026-7749>

Есентуреева Г.Ж.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
gulmi_69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5745-5423>

¹*Шымкент университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

²*Ә.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті,
Шымкент қ., Қазақстан*

Андатпа. Шөл және шөлейт аймақтарда өсірілетін қой тұқымының биологиялық және өнімділік ерекшеліктерін ашатын зерттеулердің ішінде қаракөл қой тұқымының этологиясын зерттеулер өте маңызды орын алады. Жалпы жануарлардың жүйке типтері, бір жағынан, генетикалық-құрылымдық ерекшеліктерімен, екінші жағынан, қоршаған орта факторларымен байланысты. Сондықтан Түркістан облысының көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті қой тобының жүйке типтері бойынша типологиялық құрылымы зерттелді. Бірінші рет өнімділік көрсеткіштері, жүйке типтерінің өнімділікпен байланысы бар екенін ескере отырып, көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті қаракөл қойларының жүйке типтері ерекшеліктерінің ұрпақтарында қалай көрініс беретіні зерттелді. Жүйке типтері ерекшеліктері бойынша әр түрлі типіндегі қойлардың төлдерінде тұқым қуалау көрсеткіштері де әр түрлі деңгейде болатынын анықталды. Жалпы елтірілік типтердің тұқымға берілуін зерттеу нәтижесінде тәжірибелік малдар арасында осы көрсеткіш бойынша біршама айырмашылықтар болатыны анықталды. Мұнда қажетті жакеттік елтірілік типіндегі қозылардың шығымы бойынша барлық тәжірибе тобындағы жуас малдар басым болса, керісінше құндылығы төмен кавказдық елтірілік типіндегі қозылар көп туылатыны анықталды. Тұқым алуға қалдырылатын элита класына жатқызылған аталық қошқарларының ұрық сапасы ең нашар көрсеткіштері жүйке типтері өте үркек қошқарларда екені анықталды.

Тірек сөздер: қаракөл, жакеттік, жүйке типтері, жуас, асау, өте үркек.

Кіріспе. Қазіргі уақытта қой өнімін (ет, жүн, сүт және елтірі) арттыру үшін пайдаланылмаған көптеген резервтер бар. Қой өнімін арттыру мен сапасын жақсартудың тиімді және қолжетімді әдістерінің бірі – қойлардың этологиялық ерекшеліктерін бағалауды кеңінен қолдану. Алайда қой малының жүйке типтері негіздеріне жеткілікті көңіл бөлінбеуінен олардың өнімділігін арттыру мен сапасын жақсарту өте қажет ететін әдістерінің бірі болып саналады.

Соңғы кездері көптеген елдерде мал өсірудің жаңа түрлерін пайдалануға, өнеркәсіп технологиясында жануарлардың физиологиялық және этологиялық зерттеулер кеңінен жүргізілуде. Мұнда ең басты назар өнімділік пен жүйке типтеріне байланысты ағза ерекшеліктеріне, селекциялық асылдандыру жұмыстарына және жануарларды күтіп-бағуда, азықтандыруда, өз қолданыстарын тауып жатады. Жүйке типтеріне қарай

қойлардың тірілей салмақ динамикасына, жүн өнімділігінің деңгейіне және жүннің сапалық көрсеткіштеріне әсер ететіні анықталған. Дегенмен, әртүрлі тұқымды қойлардың, оларды өсірудің әртүрлі салаларындағы жүйке типтері ерекшеліктерін ескере отырып, жануарлардың жүйке типтері түрінің шаруашылық және биологиялық ерекшеліктеріне әсерін анықтау қажеттілігі туындайды.

Жануарлардың жүйке типтерінің онтогенезін туа біткен және жүре пайда болған этологиялық концепцияның негізінде жас малдарда жүйке типтерінің екі деңгейі болатындығын көрсетеді. Бірінші деңгейде – жануарларда қабылдаушы (көру, есту) және әсер етуші (бұлшық ет, секрециялық) физиологиялық жүйелер дамып, жүзеге асырылады, ал екінші деңгейде – нақты өмір сүру шарттарындағы әрекет пен формалар дамиды. Сонымен бірге екінші деңгейде тәртіп бойынша тамақтану, қорғану, айбат шегу, көбею және т.б. жолдарда топтық өзара қатынастар пайда болады деп көрсетеді [1]. Жүйке типтерінің нысаналы түрде өзгеруіне малдардың пайдалы сапаларының физиологиялық және морфологиялық өзгеруіне дейін жинақталуына және қалыптасуына мүмкіндік береді [2].

Жүйке типтерінің типологиялық ерекшеліктері ұрпақ сапасымен байланысты, тиісінше жүйке типтері сипатамалары бойынша саулықтар мен қошқарларды жұптау арқылы жоғары өнімді, әрі сапалы ұрпақ алуға болады [3]. Малдардың әртүрлі орта жағдайларындағы жүйке типтері ерекшеліктері, мал шаруашылығын ұйымдастыруда аса қажетті мәселелердің бірі деп қарастыруға болады. Өйткені жеке бір малдың басына тән қандай да бір көрініс, кейін популяциялық деңгейге дейін қайталануы мүмкін. Әр түрлі орта жағдайларындағы малдың жүйке типтері ерекшеліктерін білу олардың физиологиясын, азықтануын, күтіп-бағу және көбею ерекшеліктерін зерттеу барысында алынған нәтижелерін жоғары деңгейде сараптап, дұрыс шешімге келуге септігін тигізеді [4].

Қазіргі уақытта мал басының өсуіне және өндірістің экономикалық тиімді жағынан басқаруға қатысты қызығушылықтар артып келеді [5]. Қарқынды өндіріс жүйесінің мақсаттарының бірі – жануарды азықтандыруға көбірек уақыт бөлуге және тірілей салмағы артуға тиіс. Дегенмен, қойлардың өнімділігіне жүйке типтерінің белсенділігі, асылдандыру жүйесі және мал бағу әсер ететіні белгілі. Отар болып өсірілетін қойлар жеке азықтандырылған малдармен салыстырғанда азықты көп қабылдайды және өсу қарқындылығы аз өзгереді [6]. Қой бордақылау алаңдары - өндірушіні де, тұтынушыны да қанағаттандыра алатын стратегия болып табылады, өйткені жас малдарды жүйке типтеріне байланысты пайдалануға мүмкіндік береді, сондықтан нарықта жоғары сапалы жас малдардың өнімдерін ұсынады [7]. Мал бордақылау алаңындағы жануарлар әдетте өздеріне қанағаттану үшін концентраттардың көп мөлшерін пайдаланады және энергия мен ақуызға деген қажеттілік туындамайды [8, 9]. Қаракөл қозыларының түсі мен реңіне байланысты 4,5 айлық жасында қанының морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері туылған кезіндегі мен 12 айлық жасындағы қозыларға қарағанда айырмашылықтар бар екендігі, эритроциттердің санының көбеюімен қатар гемоглобин мөлшері артып, керісінше тромбоциттердің кемуі байқаған [10] және терінің торлы қабатының қалыңдығы бойынша да қара-көк түсті жакетті елтірілік типті ашық-көк түсті жакет елтірілік типтеріндегі қозылардың сүт реңділер мен орташа-көк түсті көгілдір реңділерге қарағанда қалың болатындығы анықтаған [11].

Өндірістік жүйені жетілдіру бұл шығындардың төмендеуіне және осы әрекеттен туындаған қоршаған ортаға әсердің төмендеуіне әкеледі. Бұл сондай-ақ табиғи ресурстарға зиян келтірместен өндіріске қолжетімді аумақтарды ұлғайтуға септігін тигізеді.

Зоотехниялық шаралармен қатар жануарлардың жүйке типтері түрлеріне байланысты қаракөл қойларының өсуі мен дамуы, сүт, ет және елтірі өнімділігінің айырмашылықтары бар, бұл өз кезегінде технологиялық және экономикалық тиімділігі бойынша 20-25% қосымша өнім алуға мүмкіндік береді [12-15].

Жүйке типтері түрлерін зерттеп білу зоотехния ғылымында маңызды мәселердің бірі – мал тұқымын селекциялық асылдандыру жұмыстарында, жаңа жағдайға тез бейімделу, азықтандыру және күтіп-бағу мақсаттарға пайдалануға болады. Малдардың жоғары жүйке қызметтері түрлері мен ерекшеліктерін зерттеп, анықталған заңдылықтарды мал шаруашылығында қажетті типтегі малдарды бағалау және сұрыптау, асыл тұқымды малдардың күтіп-бағуының тиімділігін, селекцияның нәтижелілігін, өнімнің сапасын тез арада арттыруы мүмкін.

Осыған байланысты, малдарды асылдандыру мақсатында олардың жүйке типтері ерекшеліктерін тиімді түрде пайдалана отырып селекциялық жұмыстардың нәтижесін арттыру қазіргі күннің өзекті мәселесі болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ғылыми-зерттеу жұмыстары Түркістан облысы Созақ ауданындағы көк түсті қаракөл қойын өсіруге мамандандырылған «Құмкент» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде жүргізілді. Тәжірибе жұмыстарына көк түсті күміс реңді, жакетті елтірілік типіндегі I класты саулықтар алынды. Саулықтарды ұрықтандыру үшін қара түсті жакетті елтірілік типті элита класына жататын 2,5 жасар 3 қошқар (жуас, асау және өте үркек) пайдаланылды.

Зерттеу нысаны ретінде көк түсті қаракөл қозылары алынды. Әртүрлі этологиялық түрдегі қошқарлар мен саулықтарды анықтау барысында малдардың қозғалысы мен азықтану әрекетіне байланысты В.Зарытовский, М.И.Лиев, Г.Н.Емельяновтардың [16], Л.М.Баскиндердің [17] әдістемелері бойынша жүргізілді. 5 күн бойы отардағы малдарды бақылау нәтижесінде 3 жүйке типтегі саулықтарды арнайы белгілермен белгіленіп алынды. Қошқарлар мен саулықтарды жүйке типтерін бақылауда олардың аштық күйден кейінгі жем жеу кезіндегі үркектік дәрежелері пайдаланылды. Осы әдістемені пайдаланып жүргізілген тәжірибеміздің нәтижесі бойынша көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қаракөл қой топтарының жүйке типтері бойынша типологиялық құрылымы зерттелді.

Нәтижесінде мынадай 3 типтегі (жүйке типтері сипатында) тәжірибелік мал топтары құрастырылды:

I тәжірибе тобына жуас саулықтар (141 бас) жатқызылды. Бұл топқа жатқызылған саулықтарды жемдеу, суару және жақын арада жүрген адамдарға ешқандай назар аудармайтын саулықтар алынды.

II тәжірибе тобына асау саулықтар (117 бас) жатқызылды. Бұл топқа қораға ентелей кіріп, астаудағы жемге бірден ден қоятын және қорадан айдап шығарылғанда қайта кіруге әрекет жасайтын саулықтар алынды.

Бақылау тобына өздерінің өте үркектігімен ерекшеленетін саулықтар (171 бас) жатқызылды. Бұл топқа жем салынған астауға бара жатқанда жиі-жиі тоқтап, кейде артқа жалт бұрылып қашып кетіп отыратын саулықтар алынды.

Саулықтар «Қойды қолдан ұрықтандыру жөніндегі ұсыныстарға» [18] сәйкес қолдан ұрықтандырылды. Төлдеу науқаны кезінде «Қаракөл қозыларын бонитировкалау Нұсқаулығы» [19] бойынша қозылар жеке бонитировкадан өткізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қой тобының жүйке типтері бойынша типологиялық құрылымы. Отар ішіндегі 429 бас көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті мал басының ішінде I тәжірибе тобындағы (141 бас) жуас қойлар – 32,9%, II тәжірибе тобындағы (117 бас) асау қойлар – 27,2%, ал бақылау тобындағы (171 бас) өте үркек қойлардан немесе 39,9% құрады. Бұл жағдай, яғни қойлар арасында көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек малдардың санының көп болуы, қаракөл қой тұқымының қолға үйретілмегендігінен және малшы қауым әрдайым баққан малының, өнімділік ерекшеліктерімен бірге, оның дене тұрқы мен жүйке типіне де баса назар аударылмаған.

Ұрық сапасы ерекшеліктері. Тұқым алуға қалдырылатын аталық қошқарларының негізгі құндылық көрсеткіштерінің бірі олардың ұрық сапасы мен оның көлемі. Элита класына жатқызылған аталық қошқарларының ұрық жасушалары өлі немесе белсенділігі

төмен болса, ондай малдан тұқым алу мүмкіндігі жоғалады. Сондықтан тұқымдық қошқарлардың негізгі өнімділік көрсеткіштерімен бірге олардың ұрық сапасын бағалауға зор мән беріледі.

Қара түсті, жакеттік елтірілік типті қошқарлардың жыныстық көбею қабілетін зерттеу нәтижесінде I тәжірибе тобына жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас малдарға пайдаланылған қошқарлардан 32 рет нәтижелі ұрық алынса, осы көрсеткіш II тәжірибе тобы мен бақылау тобындағы малдарға пайдаланылған қошқарлардан тиісінше 35 және 41 белсенді шабынуы болды.

Ұрықтың сапалық көрсеткіштері бойынша I тәжірибе тобындағы қара түсті, жакеттік елтірілік типті қошқардан орта есеппен 1,36 мл шәует алынса, олардың қоюлығы 3,26 млрд/мл және қимылдау әрекеттерін бағалау нәтижесінде К – 9,48 балл болды. Ұрықтың сапасы бойынша II тәжірибе тобына пайдаланылған қара түсті, жакеттік елтірілік типті аталық қошқардан орта есеппен 1,29 мл ұрық алынса, олардың сапасын бағалау нәтижесі К – 9,25 балға тең болды. Ұрық сапасы бойынша ең нашар көрсеткіштер бақылау тобындағы қара түсті, жакеттік елтірілік типті жүйке типтері өте үркек қошқарда екені анықталды. Орта есеппен осы қошқардан 1,22 мл шәует алынған болса, оның 1 мл қоюлығы 2,93 млрд-ты құрап, қимылдау әрекеттері К – 9,22 балға тең болды. Бұл осы типтегі малдардың жаңа жағдайда көбею потенциалының басқа тәжірибе топтарына қарағанда төмен екенін көруге болды.

Жүйке типтеріне байланысты қойлардың күйге келуі мен ұрықтану ерекшеліктері. Жүйке типтері әртүрлі малдардың күйге келу айырмашылықтары әрқалай болатыны анықталды. Жүйке типтері ерекшеліктері бойынша I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас малдардың жүйке науқанының бірінші 6 күнінде 44 бас саулық немесе 27,9%-ы күйге келсе, екінші 6 күндікте 101 бас немесе 63,9%-ы күйлеген, жалпы 12 күнде 145 бас саулық немесе олардың үлес салмағы 91,8%-ды құрады.

Күйге қарқынды келуі II-ші тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті асау қойлардың бірінші 6 күнде 52 бас немесе 36,6% болса, екінші 6 күнінде 77 бас саулық немесе 54,2%, ал жалпы 12 күнде 129 бас саулықтар немесе 90,8% күйлеген. Бақылау топтардағы малдардың бірінші 6 күнде 66 бас саулық немесе 34,9% күйлесе, екінші 6 күнде 108 бас немесе 57,2% күйледі, яғни жалпы 12 күнде барлығы 92,1% саулықтар қолдан ұрықтандырылды.

Жүйке типтерінің ерекшеліктері бойынша I тәжірибе тобындағы 145 бас жуас саулықтың 12 күн аралығында 97,2% қолдан ұрықтандырылды немесе 141 бас, II тәжірибе тобындағы 129 бас саулық қойлардың 117 басы яғни 90,7% толықтай ұрықтанып бітті. Ұрықтану қабілетінің ең жоғарғы көрсеткіші жүйке типтері ерекшеліктері бойынша бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек малдарда байқалады. 174 бас саулық қойдың тек 98,3% немесе 171 бас екінші циклға келмей тоқтады. Бұл ерекшеліктер осы малдардың биологиялық, физиологиялық, жоғары жүйке жүйесі арқылы жүретін қозу-тежелу процестерінің және эндокриндік жүйелерінің қызметтік ерекшеліктеріне байланысты деп қорытынды жасауға болады.

Жайылымдық жағдайдағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қаракөл қойларын хронометраждық бақылау нәтижелері. Әр түрлі орта жағдайларындағы малдардың жүйке типтерінің ерекшеліктерін білу олардың физиологиясын, азықтануын, күтіп-бағу және көбею ерекшеліктерін зерттеу барысында алынған нәтижелерін жоғары деңгейде сараптап, дұрыс шешімге келуге септігін тигізеді. Сондықтан осындай жағдайда алынған мәліметтер кейіннен әр түрлі зерттеулер жүргізу барысында тәжірибе жұмыстарын әдістемелік тұрғыдан дұрыс ұйымдастырып және одан алынған нәтижелеріне қортынды жасауға болады.

Қаракөл қойларына жайылым жағдайында жүргізілген этологиялық зерттеулер ғылыми әдебиеттерде өте аз кездеседі. Сондықтан, қаракөл қойының жайылым жағдайындағы жүйке типтері ерекшеліктері күйек алдында және күйек алу мерзімдерінде

анықталды.

Өрістегі қойлардың жайылып азықтануына бір сағаттық хронометраж жүргізу барысында, жүйке типтері әр түрлі типке жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қойлар осы уақыт аралықтарын өздігінше пайдаланатындары анықталды (1-кесте).

1-кесте – Жайылым жағдайында қойларды хронометраждық бақылау нәтижелері

Қойлар нөмірі	Бақылау уақытының ұзақтығы	Жайылуға кеткен уақыты		Жүруге кеткен уақыты		Таңдауға, бақалауға т.б. кеткен уақыттары	
	мин	мин	%	мин	%	мин	%
I тәжірибе топтары							
1	60	50	83,3	7	11,7	3	5,0
2	60	52	86,7	6	10,0	2	3,3
3	60	49	81,7	8	13,3	3	5,0
4	60	51	85,0	6	10,0	3	5,0
Орта есеппен		50,5	84,2	6,75	11,2	2,75	4,6
II тәжірибе топтары							
5	60	46	76,7	12	20,0	2	3,3
6	60	45	75,0	10	16,7	5	8,3
7	60	47	78,3	9	15,0	4	6,7
8	60	49	81,7	8	13,3	3	5,0
Орта есеппен		46,75	77,9	9,75	16,3	3,5	5,8
Бақылау тобы							
9	60	41	68,3	14	23,3	5	8,4
10	60	38	63,3	16	26,7	6	10,0
11	60	42	70,0	13	21,7	5	8,3
12	60	40	66,7	14	23,3	6	10,0
Орта есеппен		40,25	67,1	14,25	23,7	5,5	9,2

1-кестедегі мәліметтерге қарағанда, I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас қойлар орта есеппен белгіленген (60 мин.) уақыттың 84,2% немесе 50,5 минутты жайылуға кетсе, жүруге кеткен уақыт 11,2% немесе 6,75 минутын, ал жағдай таңдау, жан-жақты бақылау, тоқтап тұру сияқты тиімсіз әрекеттерге 4,6% немесе 2,75 минут уақыт кеткен. Бұдан I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас малдар көп уақыттарын жайылымға арнап тойынуға тырысады деуге болады. Жалпы бұл осы типтегі малдардың функционалдық-физиологиялық ерекшеліктеріне байланысты болуы мүмкін деген қортынды жасауға болады. Өйткені осы жүйке типіндегі малдардың қозғалысы бейжай, көбінесе дене бітімдері домаланып келіп, тез семіруге бейім болып келеді. Бұл осы типтегі малдардың ағзасында жүретін зат алмасу процестеріне тиісті деңгейде өз әсерін тигізеді деп есептеуге болады.

II тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті асау малдар жайылуға кеткен уақыт мөлшері 77,9% немесе 46,75 минутын құраған. Малдардың жүруге кеткен уақыты 16,3% немесе 9,75 минутты құраса, бейтарап уақыттар үлесі 5,8% немесе 3,5 минут болған. Бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек қойларда жайылуға кеткен уақыт мөлшері 67,1% немесе 40,25 минут, олар жүруге және бейтарап жағдайларға тиісінше 23,7%, 14,25 минут және 9,2%, 5,5 минут уақыт жұмсаған. Бұл осы топтағы малдардың біршама уақыттарын тиімсіз пайдаланатынын көрсетеді. Осы жүргізілген хронометраждық өлшеулер нәтижесі әр түрлі жүйке типіндегі көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қаракөл қойлары жайылым жағдайында уақыттарын өздігінше пайдалануын көрсетті. Мұнда ең жоғары жайылу азықтану белсенділігіне I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас қойлар болса, онан кейін асау және өте үркек малдарда болатыны анықталды.

Қаракөл қойларындағы жүйке типтерінің тұқым қуалауы. Жүйке типтерінің өнімділікпен байланысы бар екенін ескере отырып, көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті қаракөл қойларының жүйке типтері ерекшеліктерінің ұрпақтарында қалай көрініс беретіні зерттелді. Бұл зерттеудің нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте – Көк түсті қозылардың жүйке типтерінің тұқым қуалауы

Тәжірибе топтары	Өсіруге қалдырылған көк түсті күміс ренді қозылар саны	Оның ішінде жүйке типтеріне бөлінуі					
		жуас		асау		өте үркек	
		бас	%	бас	%	бас	%
I тәжірибе тобы	68	46	67,6±1,2	14	20,6±8,7	8	11,8±14,2
II тәжірибе тобы	57	20	35,1±6,5	22	38,6±9,4	15	26,3±12,4
Бақылау тобы	83	26	33,7±4,7	28	33,7±7,6	29	35,0±9,2
Барлығы	208	92	44,2±2,1	62	30,8±4,1	52	25,0±4,8

2-кестеден көрініп тұрғандай, жүйке типтері ерекшеліктері бойынша әр түрлі типтегі қойлардың төлдерінде тұқым қуалау көрсеткіштері де әр түрлі деңгейде болатынын анықталды. Жүйке типтерінің ата-енелеріне тән тұрақты түрде ұрпақтарында қайталану көрсеткіштерінің ең жоғары деңгейі (67,6%) I тәжірибе тобындағы күміс ренді, жакеттік елтірілік типті жуас малдарда болды. Сонымен қатар, бұл топтағы малдардың ұрпақтарында өте үркек және асау малдардың үлес салмағы 20,6 және 11,8% құрады.

Жүйке типтері ерекшеліктері бойынша II тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті асау қойлардың ұрпақтарындағы I типтегі жуас малдардың үлесі 35,1%, II типтегі асау малдардың үлесі – 38,6% және III типтегі өте үркек жүйке типіндегі малдардың үлес салмағы – 26,3%-ды құрады. Бақылау тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті қойлардың ұрпақтарындағы өзі тектес III-ші типке жатқызылған өте үркегі 35,0%-ды құраса, II – типті тоқтылар 33,7%, ал I типтегі көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті жуас малдар 33,7%-ды құрады.

Ұрпақтың елтірілік типтері бойынша таралуы. Қаракөл шаруашылығындағы селекция жұмыстарында іріктеу белгілерінің негізгі көрсеткіштерінің бірі елтірілік тип болып табылады. Шаруашылықтың алынған бағыты бойынша нақты бір елтірілік типтегі малдар сұрыптап алынып, соған лайықты іріктеу-жұптау жұмыстары жүргізіліп отырды.

Қаракөл қойы шаруашылығында селекциялық жұмыстарды жакеттік елтірілік типін көбейту бағытында жүргізіледі. Сондықтан тәжірибедегі жүйке типтері әртүрлі қозы топтарында елтірілік типтердің таралу көрсеткіштері анықталды (3-кесте).

3-кесте – Ұрпақтың елтірілік типтері бойынша таралуы (пайыз есебімен)

Тәжірибе топтары	қозы саны	Елтірілік типтер			
		жакеттік	қабырғагүл	жазықгүл	кавказдық
I тәжірибе тобы	68	40	15	3	10
	%	58,8±6,5	22,1±8,7	4,4±5,2	14,7±6,2
II тәжірибе тобы	57	32	12	4	9
	%	56,1±7,1	21,1±7,2	7,0±5,7	15,8±6,5
Бақылау тобы	83	46	16	9	12
	%	55,4±6,7	19,3±7,4	10,8±6,9	14,5±8,0
Барлығы	208	118	43	16	31
	%	56,7±4,9	20,7±4,7	7,7±7,8	14,9±5,6

3-кестеде көрініп тұрғандай, сұрыптау нәтижесінде барлық топтардан алынған төлдер ішінде жакеттік елтірілік типіндегі қозылардың үлес салмағы 55,4 - 58,8% және

қабырғагүл елтірілік типіндегі қозылардың үлесі 19,3 – 22,1% аралықтарында болды. Жүйке типтері бойынша I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті жуас малдардан жакет елтірілік типіндегі төлдер үлесі 58,8% болған болса, ал II тәжірибе тобы және бақылау тобындағы қозыларға қарағанда 2,7 және 3,4% көп болған.

Қабырғагүл елтірілік типіндегі қозылардың шығымы бойынша отардағы жүйке типтері бойынша I тәжірибе тобындағы жуас малдарда – 22,1% құраған болса, ал II тәжірибе тобы және бақылау тобындағы қозылар тиісінше 56,1 және 55,4% құрады. Бұл тәжірибе топтарының қойларында жазықгүл елтірілік типіндегі қозылар 4,4-10,8% аралығында болса, ал кавказдық елтірілік типтері 14,5-15,8% көлемінде болды.

Жалпы елтірілік типтердің тұқымға берілуін зерттеу нәтижесінде тәжірибелік малдар арасында осы көрсеткіш бойынша біршама айырмашылықтар болатыны анықталды. Мұнда қажетті жакеттік елтірілік типіндегі қозылардың шығымы бойынша барлық тәжірибе тобындағы жуас малдар басым болса, керісінше құндылығы төмен кавказдық елтірілік типіндегі қозылар көп туылатыны анықталды.

Қозылардың кластығы. Қаракөл қойларына жүргізілген селекциялау жұмыстарының деңгейін, 2-3 күн аралығында ен салу кезінде алынған қозылардың кластық құрамы арқылы толық бағалауға болады. Іріктеу, сұрыптау және жүн жабындысының морфологиялық сапасына, оның құрылымдық қасиеттеріне, суреттілігіне, қозылардың онтогенездік даму сатысындағы жалпы өсіп-жетілу заңдылықтарына байланысты (4-кесте).

4-кесте – Жүйке типтерінің ерекшеліктері бойынша алынған төлдердің кластығы (пайыз есебімен)

Тәжірибе топтары	Қозы саны	Кластылығы, М±m			
		элита	I класс	II класс	жарамсыз
I тәжірибе тобы	68	25	33	4	6
	%	36,8±6,9	48,5±5,9	5,9±4,4	8,8±6,4
II тәжірибе тобы	57	18	30	5	4
	%	31,6±7,4	52,6±6,6	8,8±5,9	7,0±6,0
Бақылау тобы	83	22	41	9	11
	%	26,5±10,8	49,4±5,4	10,8±6,1	13,3±5,5
Барлығы	208	65	104	18	21
	%	31,2±5,2	50,0±3,3	8,7±5,6	10,1±5,9

4-кестеден көрініп тұрғандай, жүйке типтері ерекшеліктері бойынша I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті жуас қойлардан алынған қозылардың 36,8% элита класына, 48,5% I-ші класына құраған болса, ал II-ші класты және жарамсыз қозылар 5,9%-ды және 8,8%-ды құрады. Осы тәжірибе тобынан алынған қозыларда жоғары класты (элита + I кл) малдар 85,3%-ды құрап, II және бақылау топтарындағы малдарға қарағанда тиісінше 1,3 және 11,2% артық екендігі анықталды. Жүйке типтері ерекшеліктері бойынша II тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті асау қойлардан алынған қозылардың 31,6% элита класына, 52,6% I-ші класына жатқызылды, II-ші класты және жарамсыз қозылар 8,8%-ды және 7,0% құрады. II тәжірибе тобынан алынған қозыларда жоғары класты (элита + I кл) 84,2%-ды құрап, бақылау тобындағы малдарға қарағанда 10,9% артық болды.

Жоғары класты қозылардың ең аз мөлшері қойлар отарларында жүйке типтері ерекшеліктері бойынша бақылау тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті өте үркек малдардағы элита + I класты қозылардың үлесі 75,9%-ды құраса, II-ші класты және жарамсыз қозылардың үлесі салмағы 24,1%-ды құрады.

Қаракөл қозылары бұйраларының сапалық көрсеткіштері. Бұйра типтерінің таралуын сараптау нәтижесінде тәжірибелік мал топтарының ең құнды жартылай шеңберлі бұйраларының ең көп мөлшері – 54,4% жүйке типтері бойынша I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс ренді, жакеттік елтірілік типті жуас малдар ұрпақтарында

кездесті. Осы типтегі малдардан қажетті бұйралар үлесі – 77,9% болса, ал құндылығы төмен нашар бұйралар мөлшері 22,1% құрады.

Қаракөл қозыларында кездесетін бұйралар түрлері ішіндегі құнды жартылай шеңберлісінің таралуының ең аз мөлшері 49,4% жүйке типтері ерекшеліктері бойынша бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте асау малдар ұрпақтарында кездесті. Осы топтағы малдарда қажетті бұйралардың жалпы үлесі 80,7%-ды құраса, құнсыз болып табылатын әр түрлі бұршақ тәрізді, жал пішінді және де басқа бұйралар көлемі 19,3% көлемінде болды. Бұл осы типтегі малдардың жүйке типтері ерекшеліктеріне байланысты өнімділік көрсеткіштерін арттыру бағытында жүргізілетін селекциялық жұмыстарға аса бейім салуын және пластикалық өзгергіштік мүмкіндіктерінің біршама жоғары дәрежеде болатынын көрсетеді. Ұрпақтың бұйра типтері бойынша таралуы І тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті асау малдар аралық көрсеткіштерге ие болды.

Негізгі селекциялық бағыт ретінде танылатын жакет елтірілік типтегі қаракөл қойларының көп жылғы іріктеу-жұптау нәтижесіне көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек типтегі малдардың көбірек бейім екендігін дәлелдейді.

Көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қаракөл қозылары елтірісінің бұйра ұзындығы. Жүйке типтері бойынша әр түрлі типке жатқызылған қаракөл қойлар ұрпақтарында бұйра ұзындықтары бойынша ұзын бұйралы қозылардың шығымы жағынан ең көбі І тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас малдардан алынған қозыларда кездесті – 32,4%, ал ІІ және бақылау тобындағы қозыларда тиісінше 22,9-28,1% құрады. Тәжірибе жұмыстарындағы бағалы ұзын және орташа ұзындықтағы бұйралардың салыстырмалы түрде ең аз таралуы 22,9-62,6% жүйке типтері ерекшеліктері бойынша бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек жүйке типті малдардың қозыларында кездесті. Осы топтағы малдарда керісінше қысқа бұйралы малдар үлесі 14,5% құрады.

Қаракөл қозылары елтірісінің бұйра ені. Ең көп мөлшерде орташа бұйралы қозылар үлесі жүйке типтері ерекшеліктері бойынша І тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас малдарда – 72,1% құрады. Орта бұйралы қозылар үлесі бойынша ІІ тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті асау малдарда – 68,4% болса, ал бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек малдарда 69,9% болатыны анықталды. Тәжірибелік мал топтары ішінде қозы бұйрасының ені жүйке типтері ерекшеліктері бойынша ІІ және бақылау тәжірибе топтарындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қойлардың ұрпақтары арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмайды. Бұйра енінің ірі бұйралылары ІІ тәжірибе тобында – 22,8%, бақылау тобында 21,7%, ал І тәжірибе тобында 19,1% құрады. Саулықтардағы барлық тәжірибе топтарынан алынған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылар ішінде бұйра ені ұсақ бұйралы қозылар үлесі 8,4-8,8%-ды құрады.

Қорыта келе, қажетті орташа бұйралы қозылар І тәжірибе тобындағы (72,1%) көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас малдарда немесе осы жүйке типтері малдарының селекциялық сұрыптау жұмыстарына бейім екендігін көруге болады.

Қаракөл қозылары елтірісінің бұйра тығыздығы. Тәжірибелік мал топтары ішінде қозы бұйрасының тығыздығы жеткіліксіз түрлерінің таралуы бойынша жүйке типтері ерекшеліктері бойынша І және ІІ тәжірибе топтарындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қойлардың ұрпақтары арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмайды, ал бұйрасы өте тығыз түрлерінің таралуы І тәжірибе тобында 29,4%, ІІ тәжірибе тобында – 21,0%, бақылау тобында 22,9% құрады. Қойлардағы І және ІІ типтегі малдардан алынған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылар ішінде бұйра тығыздығы тығыз қозылар үлесі тиісінше 47,0-57,4%-ды құрады.

Жүйке типтері ерекшеліктері бойынша І тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек малдардан алынған қозыларда бұйра тығыздығы

жеткіліксіз және босаң қозылар үлесі салмағы 2,9-10,3% құрады.

Ұрпақтың бұйра суреттері бойынша таралуы. Жүйке типтері әртүрлі ерекшеліктегі қозылардың бедерінің типтері бойынша бұйралары қиғаш параллель орналасқан елтірілердің ең көп шығымы I тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас саулықтардан алынған қозылардың арасында болатыны анықталды (5-кесте).

5-кесте – Ұрпақтың бұйра суреттері бойынша таралуы (пайыз есебімен)

Тәжірибе топтары	Қозы саны	Бұйра суреттері		
		қиғаш параллель	тік параллель	анық емес
I тәжірибе тобы	56	40	8	20
	%	58,8±4,9	11,7±11,3	29,4±8,8
II тәжірибе тобы	57	30	6	21
	%	52,6±6,8	10,5±10,6	36,8±9,2
Бақылау тобы	83	42	8	33
	%	50,6±7,1	9,6±12,2	39,8±8,6
Барлығы	208	112	22	74
	%	53,9±4,2	10,6±5,7	35,6±5,8

5-кестеден көрініп тұрғанындай, қиғаш параллельді бұйра суретті I тәжірибе тобында – 58,8%, II тәжірибе топтарына – 52,6% және бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозыларда 50,6% құрады, тік параллельді бұйра суретті I тәжірибе тобында – 11,7%, II тәжірибе топтарына – 10,5%, бақылау тобында – 9,6%, ал анық емес бұйра суреттілері тиісінше 29,4, 36,8 және 39,8% құрады.

Қорыта келе, алдын ала болжау бойынша бұйралардың орналасу суреттері жүн және бұйра ұзындығына және тұқым қуалаушылыққа байланысты болатындығы анықталды.

Жүн талшықтарының ұзындығы. Жүйке типтері әртүрлі ерекшеліктегі қоздатылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті саулықтардың қозыларының жүн талшығының ұзындығына азықтандыру мен бағып-күту жағдайларымен қатар жүйке типтері ерекшеліктері де әсер ететіні анықталды (6-кесте).

6-кесте – Жүн талшықтарының ұзындығы (миллиметр есебімен)

Тәжірибе топтары	Қозы саны (бас)	Жүн ұзындығы			
		шоқтығында		құйымшағында	
		M±m	C _v	M±m	C _v
I тәжірибе тобы	68	10,69±3,6	14,8	9,87±2,8	21,6
II тәжірибе тобы	57	10,72±2,9	13,4	9,76±2,2	18,8
Бақылау тобы	83	10,84±3,8	14,2	9,68±2,9	20,4
Барлығы	208	10,79±2,2	10,7	9,77±1,7	12,5

6-кестеден көрініп тұрғанындай, барлық топтарға тән ерекшелік ретінде көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылардың шоқтығындағы жүн талшықтары құйымшағындағы жүн талшықтарына қарағанда ұзындау болатынын анықталды. I тәжірибе тобындағы малдардың шоқтығындағы жүн талшықтарының орташа ұзындығы 10,69 мм болған болса, құйымшағындағы жүн талшығы 9,87 мм құрады немесе 8,3% ұзын болатыны анықталды. II тәжірибе және бақылау тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылардың жүн талшықтары 9,76-10,72 мм және 9,68-10,84 мм немесе 9,8 және 12,0% ұзын екені анықталды. Шоқтығындағы жүн ұзындығы бойынша ауытқу коэффициенті C_v=10,7-14,8, құйымшағында жүн ұзындығының ауытқу коэффициенті C_v=12,5-21,6 аралығында болды.

Қорыта келгенде, топтар арасында І тәжірибе тобындағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті асау саулықтардан алынған ең қысқа шоқтығындағы жүн талшықты көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозыларда, ал салыстырмалы түрде ұзын талшықты қозылар бақылау топтағы малдарда кездеседі.

Жүн жамылғысының қоюлығы. Өте қалың және қалың жүн қабаты І және ІІ тәжірибе топтағы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті малдарда тиісінше 29,4-64,7 және 22,8-70,2% құрады. Осы топтарда жүн қабатының қоюлығы жеткіліксіз малдар 5,9-7,0% болды. Бақылау тобындағы малдарда жүн қабатының қоюлығы жеткіліксіз көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылар үлесі салмағы – 9,6%, яғни басқа тәжірибе топтарына қарағанда 2,6-3,7% жүн қабатының қоюлығы жеткіліксіз қозылар үлесінің көп болатыны анықталды.

Жүн жамылғысының жібектілігі мен жалтырлығы. Талшық жібектілігі жібектей және жібектілігі жақсы көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылардың ең көп үлесі тиісінше 23,5 және 72,1% І-ші тәжірибе тобына жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас саулықтардан алынған қозыларда кездесті. Бағалылығы төмен жүн жамылғысы қабатының жібектілігі жеткіліксіз қозылар үлесінің ең көп мөлшері 14,0% ІІ-ші тәжірибе тобындағы жүйке типтері асау малдарда кездесті. Бұл осы типтегі малдардың селекциялық жұмыстар нәтижесіне тез, жақсы бейімделіп, беріле қоймайтынын байқатады.

Жүн жамылғысының сапасын бағалау кезінде өте жылтыр және жылтыр қозылар жүйке типтері ерекшеліктері бойынша І-ші және ІІ-ші тәжірибе топтарына жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қойлар ұрпақтарында көп кездесетіне көз жеткізуге болады.

Қозылардың жүн жамылғысы өте жылтыр және жылтыр көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті қозылар тиісінше 15,7 – 70,6% аралығында алынды. Жүйке типтерінің ерекшеліктері бойынша І тәжірибе тобына жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті жуас саулық қойлардан алынған жүн жылтырлығы жеткіліксіз қозылар – 4,4%, өте құнсыз шыны тәріздес қозылар 2,9% көлемінде туылды.

Аталған белгінің қажетсіз, шыны тәріздес жылтырлық түрі ІІ-ші тәжірибе топтарына жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті асау және бақылау тобына жатқызылған көк түсті, күміс реңді, жакеттік елтірілік типті өте үркек саулықтарда 5,2 – 6,0% көлемінде кездесе, жылтырлығы жеткіліксіз төлдер тиісінше 8,4 және 8,8% көлемінде болды.

Қорыта келгенде, тәжірибелік мал топтарының ішінде жүйке типтері ерекшеліктері бойынша І тәжірибе тобына жатқызылған жуас жүйке типті қойлардан алынған төлдер жүн жамылғысының өте жылтыр және жібектілігі жақсы болып келетіні анықталды. Бұл осы топтағы малдардың елтірі сапасының жақсы болуына әсер ететін негізгі факторлар қатарына жатады.

Әдебиеттер:

[1] **Фабри, К.Э.** Совещание по экологическим и эволюционным аспектам поведения животных // Вестник с/х науки. – 1972. – №7. – С.148-149.

[2] **Сегаль, А.Н.** Поведение овец на сниженном пастбище // Поведение млекопитающих. – М.: Наука, 1977. – С. 272-285.

[3] **Аманжол, А.Б.** Қаракөл қойларының мінез-құлықтардың типологиялық ерекшеліктері // Қазақстанның оңтүстік-батыс аймағының ауыл шаруашылық өнеркәсібіндегі инновациялардың заманауи аспектілері: Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдар. – Шымкент, 2019. – Б.94-98.

[4] **Дьюсбери, Д.** Поведение животных. Сравнительные аспекты. – М: Мир, 2001. – 479 с.

[5] **Carvalho, G.G.P., Pires A.J.V., Silva R.R., Ribeiro L.S.O., Chagas D.M.T.** (2008). Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacao // Revista Brasileira de Zootecnia. 37:660-665. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000400011>

[6] **Eustáquio Filho, A., Carvalho G.G.P., Pires A.J.V., Silva R.R., Santos P.E.F., Murta R.M.,**

Pereira F.M. (2014). Ingestive behavior of lambs confined in individual and group stalls // *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 27:284-289. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13212>

[7] **Mdletshe, Z.M.**, Chimonyo M., Marufu M.C., Nsahlai I.V. (2017). Effects of saline water consumption on physiological responses in Nguni goats // *Small Ruminant Research*. 153:209-211. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.06.019>

[8] **Titto, E.A.L.**, Titto C.G., Gatto E.G., Noronha C.M.S., Mourão G.B., Nogueira Filho J.C.M., Pereira A.M.F. (2010). Reactivity of Nellore steers in two feedlot housing systems and its relationship with plasmatic cortisol // *Livestock Science*. 129:146-150. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.01.017>

[9] **Urano, F.S.**, Pires A.V.; Susin I., Mendes C.Q., Rodrigues G.H., Araújo R.C., Mattos W.R.S. (2006). Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja // *Pesquisa Agropesquiária Brasileira*. 41:1525-1530. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006001000010>

[10] **Паржанов, Ж.Ә.**, Әжіметов Н.Н., Тастанбекова Г.Р., Тлегенова К.Б., Қыдырбаева А.Е., Шимелкова Р.Ж.. Қаракөл қозылары қанының морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ. – Қызылорда, 2023. – №1 (64). – Б. 294-305. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.028>

[11] **Паржанов, Ж.Ә.**, Әжіметов Н.Н., Қыстаубаев Е.И., Погодаев В.А., Қыдырбаева А.Е., Байдүйсенова Т.У., Есентуреева Г.Дж. Көк түсті әртүрлі реңді жакеттік елтірілік типті қозылардың гистоморфологиялық көрсеткіштері // Әл-фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті ХАБАРШЫСЫ. Биология сериясы. – Алматы, 2023. – №2 (95). – Б.136-146 <https://doi.org/10.26577/eb.2023.v95.i2.013>

[12] **Бобақулов, Н.А.** Жайылым жаңдайындағы қаракөл қойларының этологиясы // «Өзбекстан ауыл шаруашылығы». 2004. – №5. (28). -2 б.

[13] **Байбеков, Е.**, Бекбулатова Г.А., Бакеш З., Абдуллаева А. Үй жануарларында мінез-құлықтың типологиялық құрылымы және дағдының қалыптасуы // Ғылым және білім. -2021. -№4 (65). -Б.94-104.

[14] **Асқар, Қ.А.**, Паржанов Ж.Ә. Қаракөл қойларының мінез-құлқы мен елтірілік типтерінің тұқым қуалауы. // «Білім беру жүйесіндегі зияткерлік технологиялардың адами капиталдың сапасын арттырудағы алатын орны» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының жинағы. –Шымкент: Әлем, 2019. – 6-7 б.

[15] **Асқар, Қ.А.**, Паржанов Ж.Ә. Қой тұқымының мінез-құлықтары бойынша типологиялық құрылымы. // «Білім беру жүйесіндегі зияткерлік технологиялардың адами капиталдың сапасын арттырудағы алатын орны» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының жинағы. – Шымкент: Әлем, 2019. – 8-9 б.

[16] **Зарытовский, В.С.**, Лиев М.И, Емельянов Г.Н. Этология овец. – М.: Агропромиздат, 2001. – 137 с.

[17] **Баскин, Л.М.** Этология стадных животных. – М.: Знание, 2011. – 189 с.

[18] **Омбаев, А.М.**, Алибаев Н.Н., Ақтуов Б., Паржанов Ж.А., Қансейтов Т. Қойды қолдан ұрықтандыру жөнінде ұсыныс. – Алматы: Бастау, 2003. – 23 с.

[19] Инструкция по бонитировке каракульских ягнят. – Алматы, 2006. – 41 с.

References:

[1] **Fabry, K.E.** Meeting on ecological and evolutionary aspects of animal behavior // *Bulletin of Agricultural Science*, 1972. №.7. –P. 148-149.

[2] **Segal, A.N.** Behavior of sheep on reduced pasture // *Behavior of mammals*. – М.: Nauka, 1977. – P. 272-285.

[3] **Amanzhol, A.B.** Typological features of behavior of Karakol sheep // *Modern aspects of innovations in the agricultural industry of the south-western region of Kazakhstan: Proceedings of the international scientific-practical conference*. – Shymkent, 2019. – P. 94-98.

[4] **Dewsbury, D.** *Animal Behavior. Comparative aspects*. – М: Mir, 2001. – 479 p.

[5] **Carvalho, G.G.P.**, Pires A.J.V., Silva R.R., Ribeiro L.S.O., Chagas D.M.T. (2008). Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacão // *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37:660-665. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000400011>

[6] **Eustáquio Filho, A.**, Carvalho G.G.P., Pires A.J.V., Silva R.R., Santos P.E.F., Murta R.M., Pereira F.M. (2014). Ingestive behavior of lambs confined in individual and group stalls // *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 27:284-289. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13212>

[7] **Mdletshe, Z.M.**, Chimonyo M., Marufu M.C., Nsahlai I.V. (2017). Effects of saline water

consumption on physiological responses in Nguni goats // Small Ruminant Research. 153:209-211. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.06.019>

[8] **Titto, E.A.L.**, Titto C.G., Gatto E.G., Noronha C.M.S., Mourão G.B., Nogueira Filho J.C.M., Pereira A.M.F. (2010). Reactivity of Nellore steers in two feedlot housing systems and its relationship with plasmatic cortisol // Livestock Science. 129:146-150. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.01.017>

[9] **Urano, F.S.**, Pires A.V.; Susin I., Mendes C.Q., Rodrigues G.H., Araújo R.C., Mattos W.R.S. (2006). Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja // Pesquisa Agropecuária Brasileira. 41:1525-1530. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006001000010>

[10] **Parzhanov, Zh.A.**, Azhimetov N.N., Tastanbekova G.R., Tlegenova K.B., Kydyrbaeva A.E., Shimelkova R.Zh. Morphological and biochemical parameters of blood of karakul sheep // Bulletin of Kyzylorda University named after Korkyt Ata. – Kyzylorda, 2023. – №1 (64). – P. 294-305. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.028>

[11] **Parzhanov, Zh.A.**, Azhimetov N.N., Kistaubayev Y.I., Pogodaev V.A., Kydyrbaeva A.E., Baiduisenova T.U., Yessentureyeva G.Zh. Histological indicators of gray lambs of different colors of jacket-smush type // Al-Farabi Kasakh National University NEWSLETTER Biology series. – Almaty, 2023. – №2 (95). – P.136-146. <https://doi.org/10.26577/eb.2023.v95.i2.013>

[12] **Bobakulov, N.A.** Ethology of Karakol sheep in pastures // «Agriculture of Uzbekistan». 2004. – №.5 (28). – 2 p.

[13] **Baibekov, E.**, Bekbulatova G.A., Bakesh Z., Abdullayeva A. Topological structure of behavior and skill formation in domestic animals // Science and education. – 2021. – №.4 (65). – P. 94-104.

[14] **Askar, K.A.**, Parzhanov J.A. Inheritance of behavior and breeding types of Karakol sheep // Compendium of the International scientific-practical conference «The role of intellectual technologies in the educational system in improving the quality of human capital». – Shymkent: Alem, 2019. – p. 6-7.

[15] **Askar, K.A.**, Parzhanov J.A. Typological structure of sheep breeds according to behavior. // Compendium of the International scientific-practical conference «The role of intellectual technologies in the educational system in improving the quality of human capital». – Shymkent: Alem, 2019. – p. 8-9.

[16] **Zarytovzky, V.S.**, Live V.I., Emelyanov G.N. Ethology of sheep. – M.: Agropromizdat, 2001. – 137 p.

[17] **Baskin, L.M.** Ethology of herd animals. – M.: Knowledge, 2011. – 189 p.

[18] **Ombaev, A.M.**, Alibaev N.N., Aktuov B., Parzhanov, Zh. A., Kanseitov N. Suggestion on artificial insemination of sheep. – Almaty: Baztau, 2003. – 23 p.

[19] Instructions for grading Karakul lambs. – Almaty, 2006. – 41 p.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СЕРОЙ ОКРАСКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ТИПОВ

Паржанов Ж.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кистаубаев Е.И.¹, кандидат технических наук

Кыдырбаева А.Е.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Тлегенова К.Б.¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Есентуреева Г.Дж.², кандидат сельскохозяйственных наук

¹*Шымкентский университет, г.Шымкент, Казахстан*

²*Южно-Казахстанский педагогический университет имени Ө.Жәнібекова
г.Шымкент, Казахстан*

Аннотация. Среди исследований, раскрывающих биологические и продуктивные особенности породы овец, выращиваемых в пустынных и полупустынных зонах, важное место занимают исследования этологии породы каракульских овец. Поведение животных в целом, с одной стороны, связано с генетико-структурными особенностями, с другой – с факторами окружающей среды. Поэтому в Туркестанской области изучена типологическая структура по поведению группы овец серой окраски, серебристой расцветки, жакетного смушкового типа, впервые изучены показатели продуктивности, как проявляются в потомстве особенности

поведения каракульских овец серой окраски, серебристой расцветки, жакетного смушкового типа с учетом того, что поведение связано с продуктивностью. Установлено, что поведенческие особенности у молодняка овец разных типов показатели наследственности также различны. В результате исследования воспроизводства смушковых пород среди опытных животных выявлены значительные различия по данному показателю. Установлено, что если по выходу необходимых ягнят жакетного смушкового типа преобладают животные со спокойным поведением во всех опытных группах, то наоборот, рождаются ягнята кавказского менее ценного смушкового типа. Установлено, что у баранов-производителей, отнесенных к элитному классу, оставляемых для получения семян, наихудшие показатели качества спермы были у баранов с очень пугливым поведением.

Ключевые слова: каракуль, жакетный, поведение, спокойный, агрессивный, очень пугливый.

BIOLOGICAL FEATURES OF GRAY KARAKUL SHEEP DEPENDING ON THEIR BEHAVIORAL TYPES

Parzhanov Zh.A.¹, doctor of agricultural sciences, professor

Kistaubayev Y.I.¹, candidate of technical sciences

Kydyrbaeva A.E.¹, candidate of agricultural sciences, assistant professor

Tlegenova K.B.¹, candidate of agricultural sciences

Yessentureyeva Zh.², candidate of agricultural sciences

¹*Shymkent University, Shymkent city, Kazakhstan,*

²*South Kazakhstan Pedagogical University named after O.Zhanibekov
Shymkent city, Kazakhstan*

Annotation. Among the studies revealing the biological and productive features of the breed of sheep raised in desert and desert zones, an important place is occupied by studies of the ethology of the breed of Karakul sheep. Animal behavior in general, on the one hand, is related to genetic and structural features, on the other – to environmental factors. Therefore, in the Turkestan region, the typological structure of the behavior of a group of gray-colored, silver-colored, jacket-type sheep has been studied, productivity indicators have been studied for the first time, how the behavior features of Karakul sheep of gray, silver-colored, jacket-type sheep manifest themselves in offspring, taking into account that behavior is associated with productivity. It has been established that the behavioral characteristics of young sheep of different types of heredity indicators are also different. As a result of the study of the reproduction of musk breeds among experimental animals, significant differences in this indicator were revealed. It was found that if, upon the release of the necessary lambs of the jacket type, animals with calm behavior prevail in all experimental groups, then on the contrary, lambs of the Caucasian less valuable type are born. It was found that the producing sheep, classified as an elite class, left to receive seeds, had the worst indicators of sperm quality in sheep with very timid behavior.

Keywords: doodle, jacket, behavior, calm, aggressive, very timid.

MAIN CHARACTERISTICS OF CAMEL MILK AND VITAMIN COMPOSITION OF SHUBAT

Rakhmatulina A.B.^{1,3}, PhD

kazrah@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6670-7496>

Abuova A.B.^{1,2}, doctor of agricultural sciences

a_burkhatovna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1987-8417>

Dikhanbayeva F.T.^{1,3}, doctor of technical sciences

fatima6363@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4257-3774>

Aralbayev N.A.¹, PhD

aa_nurbek@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4507-0056>

Nogaibayeva A.G.¹, master of technical sciences

assel.nogaibayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2445-6697>

¹*Institute of Mechanics and Machine Science named after academician
U.A. Dzholdasbekov, Almaty city, Kazakhstan*

²*«International Engineering Technological University» LLP,
Almaty city, Kazakhstan*

³*JSC «Almaty technological University», Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. The article presents the main characteristics and results of studies of the chemical composition of camel milk and shubat during the winter period, produced in the economy of the Almaty region. Milk consumption of almost all types, except cow's milk, has increased by 17% over the past 50 years in all countries. Studies have revealed the potential value of camel milk in the treatment of various human diseases such as asthma, tuberculosis, jaundice and diseases of the gastrointestinal tract.

The conducted research is based on the requirements of relevant regulatory documents and includes the results of the study of this topic by both Kazakhstani and foreign scientists.

We determined that in winter, the fat content of camel milk exceeds the average values by 0.57% and amounted to 5.14%. The protein and casein content turned out to be lower than the average data by 0.26% and 0.59%, respectively. The lactose content of milk sugar is below average.

It was also found that during the fermentation process, the amount of vitamins B1, B2, B3 and B5 increased by 12-85% compared with their content in the original camel milk.

These results are an important contribution to the study of the nutritional properties of camel milk and shubat, as well as their potential use in the food and medical industry.

Keywords: milk, camel milk, chemical composition, water-soluble vitamins.

Introduction. Milk is the main food product and a source of protein, carbohydrates, fat, minerals and vitamins for consumers of all age categories. Among all types of milk, camel milk is distinguished by its special chemical composition and is a biologically valuable product. It contains more dry substances, belongs to the albumin type, all protein substances and fat are easily absorbed by the body. The peculiarity of milk quality is influenced by the diverse diet of camels and the regions of distribution. Up to 50 plant species include camel diets, including wormwood and camel thorn, which contain a whole complex of biologically active substances of an antibacterial and antimicrobial nature. Therefore, camel milk products are recommended for the treatment of the gastrointestinal tract and the prevention of cancer.

Kazakh folk wisdom says: «Of all types of cattle, the camel is the most important animal, because it is not inferior to a cow in milk production, a sheep in wool cutting, and a horse in efficiency».

Understanding the relationship between dairy fat components, diet, and health is now recognized as a key concept for improving lifestyle and preventing diseases. The consumption of milk from almost all sources, except cow's milk, has increased by 17% over the last 50 years in all countries [1]. Camel milk has been recognized for its health benefits among nomadic peoples for centuries, and recent research has identified its potential value in treating various human diseases such as asthma, tuberculosis, jaundice, and gastrointestinal diseases [2].

According to FAO, the global camel population is estimated at over 39 million head [3]. In our country, the camel population in 2023 was 259.1 thousand, which is 6.0% more than in 2022. The highest number of camels is recorded in the Mangystau region (89.0 thousand), followed by the Kyzylorda (63.7 thousand) and Turkestan (42.7 thousand) regions [4].

It has been established that during lactation, the average daily production of camel milk ranges from 3 to 10 liters. Under favorable conditions (improved animal feeding, access to water, and proper veterinary care), this figure can reach 20 liters. The low productivity of camels compared to cows is compensated by the chemical composition, biological and nutritional value, as well as proven antimicrobial and immunomodulatory properties of camel milk [5].

Camel milk is white, opaque, with a slightly salty taste, and a pH ranging from 6.2 to 6.5, lower than that of cow's milk (6.5-6.7) [6]. On average, camel milk contains: protein – 3.1%; fat – 3.5%; lactose – 4.4%; ash – 0.79% [7-13]. Camel milk contains an average of 12.7% dry matter [14].

In the world, the demand for camel milk products is increasing and there is interest from foreign countries in its processed products and our highly productive camels.

Camel milk contains both water-soluble and fat-soluble vitamins, such as B-complex, C, D, A, and E. It is important to note that the vitamin content varies in different sources and depends on various factors, such as seasonality, geography, and feeding conditions.

We have analyzed the characteristics and concentration of vitamins in camel milk, which are contained in greater quantities and are necessary for the normal functioning of the human body.

Water-Soluble Vitamins. Vitamin B1. The first mention of thiamine concentration in camel milk was made by Sawaya et al. [15], who reported an average value of 33 µg/100 ml, which is slightly lower on average than in cow's milk, which according to Lalic et al. is 47 µg/100 ml [16]. El-Agami [17] reported a range of 33-60 µg/100 ml. This range is comparable to the range observed in cow's milk, i.e., 20-80 µg/100 ml [18].

Table 1 – Content of Water-Soluble Vitamins in Camel Milk Compared to Cow Milk

Vitamins	Camel	Cow	Sources
B1	33-60 mcg/100 ml	20-80 mcg/100 ml	[17,18]
B2	184 mcg/100 ml	80-250 mcg/100 ml	[12,18]
B3	461±24 mcg/100 ml	107 mcg/100 ml	[15]
B5	88±22 mcg/100 ml	362 mcg/100 ml	[15]
B6	55±8.1 mcg/100 ml	36 mcg/100 ml	[19]
B9	0.69±0.43 mcg/100 ml	15.52±3.32 mcg/100 ml	[23]
B12	0.15 mcg/100 ml	0.44 mcg/100 ml	[15]
C	52 mcg/l	27 mcg/l	[17]

Vitamin B2. Haddadin et al. and others [19] reported 168±14 µg/100 ml in the range of 155-188 µg/100 ml, with the maximum observed in spring and the minimum in winter (Figure 2). Two-humped camels also exhibited high concentrations: 124 µg/100 ml [20] with no significant changes during lactation. The concentration of riboflavin in camel milk is comparable to that in cow milk: an average of 156 µg/100 ml according to Farah et al. [21] or 184 µg/100 ml according to Mehaia [22]. In cow milk, this range is 80-250 µg/100 ml [20].

Vitamin B3. There is a significant difference between the values of niacin reported in camel milk and in other milk. Sawaya et al. reported 461±24 µg/100 ml, a higher value than in

cow milk ($107 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$) [15]. Sboui et al. also reported higher concentrations in camel milk ($391.2 \pm 3.38 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$) compared to cow milk ($165.6 \pm 4.34 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$) [23].

Vitamin B5. Similar values were obtained by Ibrahim, A., Khalifa [24] for both fresh camel milk ($81.3 \pm 8 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$) and skimmed milk ($86 \pm 3 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$). However, according to Haddadin et al. [19], the monthly averages throughout the year were significantly higher ($368 \pm 21.3 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$) with no apparent monthly fluctuations (range 350-391 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$, Figure 1).

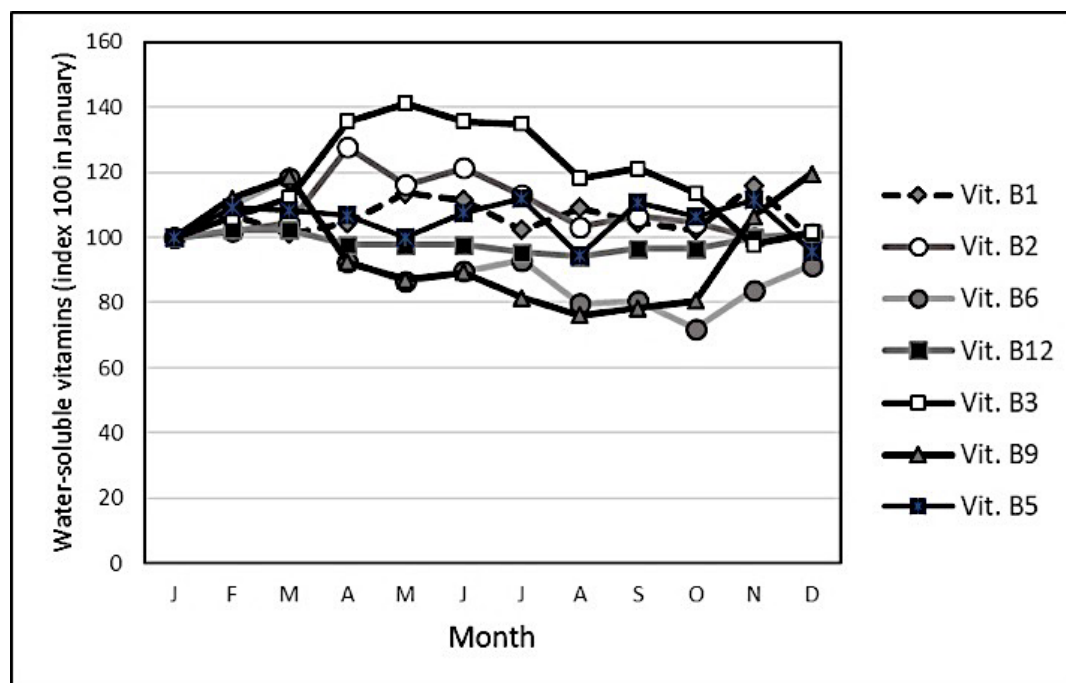


Figure 1 – Seasonal Changes in the Content of B Vitamins in Camel Milk (according to Haddadin et al., 2008)

Vitamin B6. The concentration of vitamin B6 in camel milk is approximately $50 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$: 52.3 ± 11.5 according to Sawaya et al. [15], $54 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ on average according to Zhang et al. [20], and $55 \pm 8.1 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ on average according to Haddadin et al. [19]. The concentration of vitamin B6 in camel milk remains relatively constant throughout lactation [20], ranging from 43.3 in October to $71.2 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ in March [19].

Camel milk is a potentially valuable product that can contribute to human health improvement, especially with proper animal care and providing optimal conditions for their maintenance. Overall, understanding and unlocking the potential of camel milk require further research and attention from the scientific community, producers, and consumers. Thus, the development and utilization of camel milk require a comprehensive approach that considers its potential benefits as well as social, environmental, and economic aspects.

The aim of this study is to investigate the chemical composition of camel milk and the concentration of B-group vitamins in the processed product – shubat.

Materials and Methods. The object of the study is raw camel milk and shubat from a specialized agricultural enterprise in the Almaty region.

Sample selection and preparation for analysis were carried out in accordance with ST RK ISO 707-2011 «Milk and dairy products» and GOST 26809-86 «Milk and dairy products. Rules for acceptance, sampling methods, and preparation of samples for analysis» [25].

The reception of fresh camel milk was carried out according to ST RK 166-2015 [26].

The protein content was determined according to GOST 25179-2014 [27]. The fat content was determined according to GOST 5867-90 [28].

The lactose content was determined according to GOST 34304-2017 [29].

The vitamin content was determined by the method M04-72-2011 using capillary electrophoresis «Capel» [30].

Results and Discussion. The research was conducted at the testing centers of LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Livestock and Feed Production» and JSC «Almaty Technological University». The results of the chemical analysis of camel milk and the concentration of key B-group vitamins in the beverage shubat were obtained (see Tables 2 and 3).

According to previous studies by Dikhanbayeva F.T. (2010) and Elubaeva M.E. and Serikbayeva A.D. (2017), the chemical composition of camel milk varied by season, with all indicators of summer milk significantly higher compared to milk from other seasons – the fat and protein content were much higher on average: protein content 3.2%, casein 2.56%, fat 4.47% [31,32].

Table 2 – Results of Chemical Analysis of Camel Milk in Winter Period (January 2024)

№	Replicates	Fat, %	Protein, %	Casein, %	Lactose, %
1	Camel milk, No.1	5.14	2.94	1.98	3.3
2	Camel milk, No.2	5.15	2.95	1.98	3.3
3	Camel milk, No.3	5.15	2.94	1.97	3.3
	Average value	5.14	2.94	1.97	3.3

Based on the research results, it is evident that under favorable conditions during the winter season in the Almaty region, the milk fat content is 0.57 percent higher than the average data. The protein content is slightly lower than the average value by 0.26%, however, the amount of complex protein casein is lower by 0.59 percent, indicating a higher content of immune properties carriers – whey proteins. The lactose content is lower than the average value, which reduces the risk of lactose intolerance in adults.

Camel milk contains both water-soluble and fat-soluble vitamins, such as a complex of vitamins B, C, D, A and E. It is important to note that the vitamin content varies from source to source and depends on many factors such as seasonality, terrain and feeding conditions and the process of processing camel milk into fermented dairy products.

Shubat is a recognized traditional fermented milk product from camel milk, obtained by fermentation, with a specific taste, with a homogeneous white composition, the percentage of fat content varies between 4 and 8% depending on the raw material. The drink is used for consumers to quench thirst and as a natural immune modulator it is recommended for people with diseases of vitamin deficiency, liver, gastrointestinal tract, tuberculosis and diabetes mellitus. The caloric content according to reference data is 88 kcal.

In 1992, the UN decided to provide the population of Europe, America and Asia with fermented milk products from camel milk due to its healing properties [33].

Saudi Arabia regularly stimulates the growth of camel milk production in the country and the market volume of processed products has reached 702.4 million US dollars for 2022 [34].

In Table 3, our research results on determining the content of B-group vitamins in shubat prepared during the winter period are presented, compared to the data from the dissertation of Aralbayev N.A. [35].

Table 3 – Content of water-soluble vitamins in shubat during the winter period

No.	Vitamin	Investigated shubat (mg/100g)	Concentration (mg/100g) [35]
1	B1 (thiamine chloride)	0.202±0.04	0.630±0.01
2	B2 (riboflavin)	0.205±0.04	0.350±0.05
3	B3 (niacin)	0.524±0.22	–
4	B5 (pantothenic acid)	0.589±0.25	0.076±0.01
5	B6 (pyridoxine)	0.025±0.005	0.85±0.01

From Table 3, it can be seen that the content of water-soluble vitamins in shubat prepared during the winter period significantly differs from the data of Aralbayev N.A.'s research. It is important to note that such differences may be attributed to different conditions and research methods, as well as the variability of shubat composition depending on recipes and production processes.

These results underscore the importance of further research for a more comprehensive understanding of the variability of shubat composition and its nutritional properties under different conditions. It is also important to consider factors such as seasonality, regional peculiarities, and preparation methods when interpreting results and developing recommendations for shubat consumption as a nutritious and beneficial beverage.

Below in Figure 2, the absolute calibration of B-group vitamins content on the device at a voltage of 25 kV, pressure of 50 mbar, and a wavelength of 200 nm is shown.

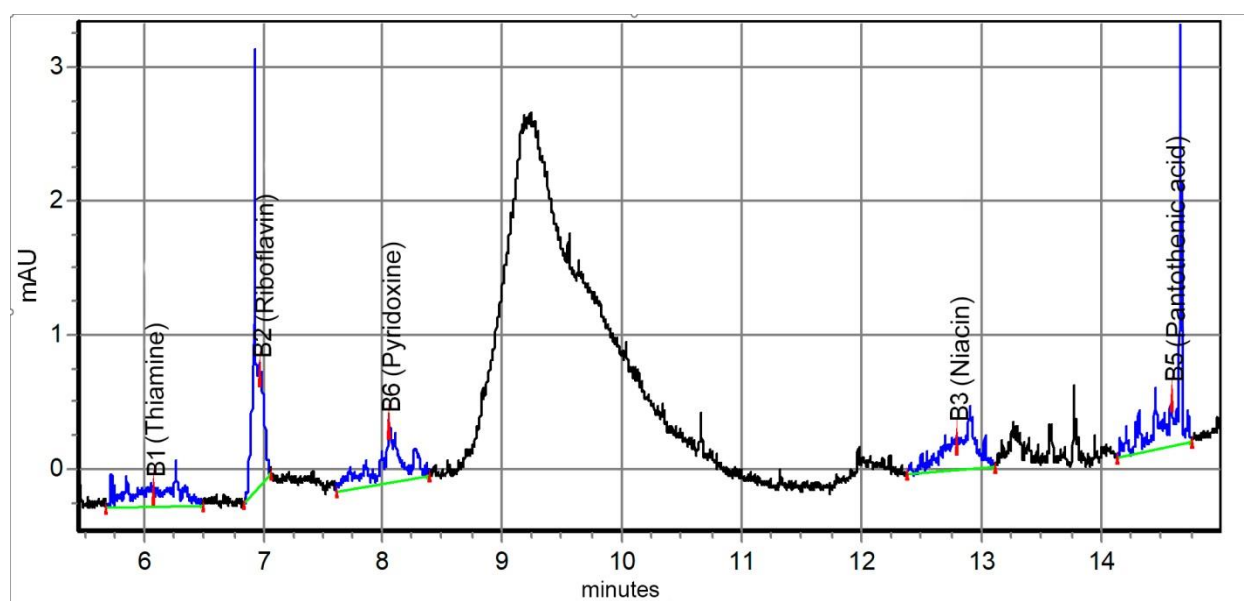


Figure 2 – Content of water-soluble vitamins of group B in shubat

A comparison with the results of scientists (Tables 1 – the content of water-soluble vitamins in camel milk) the concentration of B vitamins (mg/100 g) in the studied coat made from camel milk in winter in a specialized farm in the Almaty region shows that during the fermentation process, the content of the following B vitamins increased from 12 to 85 percent: B1 by 83.6%, B2 and B3 – 12.0%, B5 by 85%. Thus, during the fermentation process, the composition of milk changes, glucose is converted into other natural compounds with specific flavors. The amount of B vitamins has increased threefold, which indicates that the daily human need for vitamins thiamine and riboflavin is met.

The processing of camel milk into fermented milk products has its own characteristics, due to the content of strains of specific microorganisms and yeast. Therefore, the processes of processing camel milk also require further study.

Conclusions. In conclusion, the results of research conducted at the testing centers of LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Livestock and Feed Production» and JSC «Almaty Technological University» provide valuable information about the chemical composition of camel milk in the winter period and the concentration of key B-group vitamins in the beverage shubat.

The results of the chemical analysis of camel milk showed that the fat content of milk was 0.57 percent higher than the average data and amounted to 5.14%. The protein content is below 0.26%, but the amount of the complex protein casein is 0.59 percent lower.

During fermentation, the amount of vitamins B1, B2, B3 and B5 increased from 12 to 85 percent compared with the content of these vitamins in camel milk.

These data underscore the importance of studying the nutritional characteristics of camel milk at different times of the year, especially in the winter when consumption of such nutritious products may have particular significance for maintaining health and immunity.

Analysis of the chemical composition of camel milk helps to better understand its dietary properties, while measuring the concentration of B-group vitamins in the shubat beverage reflects its biological value and potential health benefits.

These results represent an important step in understanding the potential use of camel milk in the food industry and medicine, as well as in developing recommendations for its consumption to maintain a healthy lifestyle.

Overall, the research confirms the value of camel milk as a nutritious product and underscores its potential role in enhancing human health. Further research in this direction can continue to uncover its beneficial properties and contribute to its broader use in the future and the production of various dairy products.

Funding Source. This article was prepared within the framework of the S&T program BR21881957-OT-23 «Development of technology for deep processing and equipment for vacuum sublimation drying of mare and camel milk,» implemented under targeted program funding for 2023-2025. Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. State registration number 0123RK01190.

Литература:

[1] **Khalesi, M.**, Salami M., Moslehishad M., Winterburn J., Moosavi-Movahedi A.A. Biomolecular content of camel milk: A traditional superfood towards future healthcare industry // Trends Food Sci. Technol, 2017. – Vol. 62. – P.49-58.

[2] **Swelum, A.A.**, El-Saadony M.T., Abdo M., Omar R.A., Hussein E.O.S., Suliman G., Alhimaidi A.R., Ammari A.A., Ba-Awadh H., Taha A.E. Nutritional, antimicrobial and medicinal properties of Camel's milk: A review // Saudi J. Biol. Sci, 2021. – Vol. 28. – P.3126-3136.

[3] FAO. Gateway to dairy production and products. [Online] Available: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/camels/en>.

[4] В Казахстане на 4% увеличилось поголовье верблюдов до 282 тысяч. [Online] Available: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-kazahstane-na-4-uvlichilos-pogolove-verblyudov-do-282-tysyach>.

[5] **Aralbayev, N.**, Dikhanbayeva F., Yusof Y.A.B., Tayeva A., Smailova Z. Devising optimal technological parameters for spray drying to produce whole camel milk powder // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2021. – Vol. 4(11). – P. 82-91. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.238686>.

[6] **El-Hatmi, H.**, Jrad Z., Salhi I., Aguib A., Nadri A., Khorchani T. Comparison of composition and whey protein fractions of human, camel, donkey, goat and cow's milk // Mljekarstvo / Dairy, 2015. – Vol. 65. – P.159-167.

[7] **Konuspayeva, G.**, Faye B., Loiseau G. The composition of camel milk: a meta-analysis of the literature data // J Food Compos Anal, 2009. – Vol. 22. – P.95-101.

[8] **Khaskheli, M.**, Arain M.A., Chaudhry S., Soomro A.H., Qureshi T.A. Physico-chemical quality of camel milk // J Agri Soci Sci, 2005. – Vol. 2. – P.164-166.

[9] **Al haj Omar, A.**, Al Kanhal Hamad A. Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk // International Dairy Journal, 2010. – Vol. 20. – P.811-821. doi: 10.1016/j.idairyj.2010.04.003.

[10] **Abdoun, K.A.**, Amin A.S.A., Abdelatif A.M. Milk composition of Dromedary camels (*Camelus dromedarius*): nutritional effect and correlation to corresponding blood parameters // Pakistan Journal of Biological Sciences, 2007. – Vol. 10. – P.2724-2727.

[11] **Shamsia, S.M.** Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks // International Journal of Genetics and Molecular Biology, 2009. – Vol. 1(2). – P.52-58.

[12] **Yagil, R.** Camels and camel milk book. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – [Online] Available: http://afghanag.ucdavis.edu/c_livestock/camels/Man_Live_Camel_Milk_FAO.pdf.

[13] **Sabahelkhier, M.K.** Comparative Determination of Biochemical Constituents between Animals (Goat, Sheep, Cow and Camel) Milk with Human Milk // Research Journal of Recent Sciences,

2012. – Vol. 1(5). – P.69-71.

[14] **Аралбаев, Н.А.**, Диханбаева Ф.Т., Серикбаева А.Д. Определение плотности и содержания влаги сухого верблюжьего молока // Инновационные технологии и безопасность пищевых продуктов. Материалы международной научно-практической конференции 18 мая 2018 г. [Online] Available: http://repository.atu.kz/xmlui/bitstream/handle/123456789/1517/ilovepdf_merged%20%283%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[15] **Sawaya, W.N.**, Khalil J.K., Al-Shalahat A., Al-Mohammed H. Chemical composition and nutritional quality of camel milk // J. Food Sci, 1984. – Vol. 49. – P.744-747.

[16] **Lalic, J.**, Denic M., Sunanic S., Kocic G., Trutic N., Mitic S., Jovanovic T. Assessment of thiamine content in some dairy products and rice milk // CyTA. J. Food, 2014. – Vol. 12, Issue 3. – P.203-209.

[17] **El-Agami, E.** Bio-active components in camel milk. In: Y. W. Park (Ed.), Milk and dairy products. – New York, USA: Wiley-Blackwell, 2009. – P.159-190.

[18] **Oste, R.**, Jagerstad M., Andersson I. Vitamins in milk and milk products (lactose, water, salts and vitamins). In: F.P.F., Advance dairy chemistry Vol. 3. – London, UK: Chapman Hall, 1997. – P.347-402.

[19] **Haddadin, M. S.**, Gammoh S., Robinson R. Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan // J. Dairy Res, 2008. – Vol. 75. – P.8-12.

[20] **Zhang, H.**, Yao J., Zhao D., Liu H., Li J., Guo M. Changes in chemical composition of Alxa Bactrian camel milk during lactation // J. Dairy Sci, 2005. – Vol. 88. – P.340.

[21] **Farah, Z.**, Rettenmaier R., Atkins D. Vitamin Content of Camel Milk // International Journal of Vitamin and Nutritional Research, 1992. – Vol. 62. – P.30-33.

[22] **Mehaia, M.** Vitamin C and riboflavin content in camel milk: effects of heat treatments // Food Chemistry, 1994. – Vol. 50, No. 2. – P.153-155.

[23] **Sboui, A.**, Djegham M., Belhadj O., Khorchani T. Le lait de chamelle : qualites nutritives et effet sur les variations de la glycemie // Options Méditerranéennes, A, 2016. – No. 115. – P.487-492.

[24] **Ibrahim, A.**, Khalifa S. Effect of freeze-drying on camel's milk nutritional properties // International Food Research Journal, 2015. – Vol. 22, No. 4. – P.1438-1445.

[25] Молоко и молочные продукты ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31408334.

[26] Приемка свежего верблюжьего молока согласно СТ РК 166-2015. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33713388&show_di=1.

[27] Определение массовой доли белка согласно ГОСТ 25179-2014. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34066928&pos=1;-16#pos=1;-16.

[28] Определение массовой доли жира согласно ГОСТ 5867-90. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30550930.

[29] Определение массовой доли лактозы согласно ГОСТ 34304-2017. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37728942.

[30] Методика М 04-72-2011. Определение содержания витаминов с применением капиллярного электрофореза Капель.

[31] **Диханбаева, Ф.Т.** Исследование химического состава верблюжьего молока // Новости науки Казахстана., 2010. – №1. – С.100-106.

[32] **Елубаева, М.Е.**, Серикбаева А.Д. Особенности химического состава верблюжьего молока // Исследования, результаты, 2017. – №4 (76). – С.75-80.

[33] Молочные опыты: ученые Казахстана сравнили коровье, верблюжье и кобылье молоко. [Online] Available: <https://www.agroinvestor.ru/regions/article/23736-molochnye-opyty/>.

[34] Власти Саудовской Аравии инвестируют в производство верблюжьего молока. [Online] Available: <https://www.gastronom.ru/text/vlasti-saudovskoj-aravii-investirujut-v-proizvodstvo-verbljuzhego-moloka-1018918>.

[35] **Аралбаев, Н.А.** Исследование и разработка технологии сухих молочных продуктов на основе верблюжьего молока // Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD). Алматы, АТУ, 2022.

References:

- [1] **Khalesi, M.**, Salami M., Moslehishad M., Winterburn J., Moosavi-Movahedi A.A. Biomolecular content of camel milk: A traditional superfood towards future healthcare industry // *Trends Food Sci. Technol*, 2017. – Vol. 62. – P.49-58. [in English]
- [2] **Swelum, A.A.**, El-Saadony M.T., Abdo M., Ombarak R.A., Hussein E.O.S., Suliman G., Alhimaiddi A.R., Ammari A.A., Ba-Awadh H., Taha A.E. Nutritional, antimicrobial and medicinal properties of Camel's milk: A review // *Saudi J. Biol. Sci*, 2021. – Vol. 28. – P.3126-3136. [in English]
- [3] FAO. Gateway to dairy production and products. [Online] Available: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/camels/en>. [in English]
- [4] V Kazahstane na 4% uvelichilos' pogolov'e verbljudov do 282 tysjach. [Online] Available: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-kazahstane-na-4-uvelichilos-pogolove-verblyudov-do-282-tysyach>. [in Russian]
- [5] **Aralbayev, N.**, Dikhanbayeva F., Yusof Y.A.B., Tayeva A., Smailova Z. Devising optimal technological parameters for spray drying to produce whole camel milk powder // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021. – Vol. 4(11). – P. 82-91. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.238686>. [in English]
- [6] **El-Hatmi, H.**, Jrad Z., Salhi I., Aguibi A., Nadri A., Khorchani T. Comparison of composition and whey protein fractions of human, camel, donkey, goat and cow's milk // *Mljekarstvo / Dairy*, 2015. – Vol. 65. – P.159-167. [in English]
- [7] **Konuspayeva, G.**, Faye B., Loiseau G. The composition of camel milk: a meta-analysis of the literature data // *J Food Compos Anal*, 2009. – Vol. 22. – P.95-101. [in English]
- [8] **Khaskheli, M.**, Arain M.A., Chaudhry S., Soomro A.H., Qureshi T.A. Physico-chemical quality of camel milk // *J Agri Soci Sci*, 2005. – Vol. 2. – P.164-166. [in English]
- [9] **Al haj Omar, A.**, Al Kanhal Hamad A. Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk // *International Dairy Journal*, 2010. – Vol. 20. – P.811-821. doi: 10.1016/j.idairyj.2010.04.003. [in English]
- [10] **Abdoun, K.A.**, Amin A.S.A., Abdelatif A.M. Milk composition of Dromedary camels (*Camelus dromedarius*): nutritional effect and correlation to corresponding blood parameters // *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2007. – Vol. 10. – P.2724-2727. [in English]
- [11] **Shamsia, S.M.** Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks // *International Journal of Genetics and Molecular Biology*, 2009. – Vol. 1(2). – P.52-58. [in English]
- [12] **Yagil, R.** Camels and camel milk book. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – [Online] Available: http://afghanag.ucdavis.edu/c_livestock/camels/Man_Live_Camel_Milk_FAO.pdf. [in English]
- [13] **Sabahelkhier, M.K.** Comparative Determination of Biochemical Constituents between Animals (Goat, Sheep, Cow and Camel) Milk with Human Milk // *Research Journal of Recent Sciences*, 2012. – Vol. 1(5). – P.69-71. [in English]
- [14] **Aralbaev, N.A.**, Dihanbaeva F.T., Serikbaeva A.D. Opređenje plotnosti i sođeržanija vlagi suhogo verbljuž'hego moloka // *Innovacionnye tehnologii i bezopasnost' pishhevych produktov. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii 18 maja 2018 g.* [Online] Available: http://repository.atu.kz/xmlui/bitstream/handle/123456789/1517/ilovepdf_merged%20%283%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [in Russian]
- [15] **Sawaya, W.N.**, Khalil J.K., Al-Shalahat A., Al-Mohammed H. Chemical composition and nutritional quality of camel milk // *J. Food Sci*, 1984. – Vol. 49. – P.744-747. [in English]
- [16] **Lalic, J.**, Denic M., Sunanic S., Kocic G., Trutic N., Mitic S., Jovanovic T. Assessment of thiamine content in some dairy products and rice milk // *CyTA. J. Food*, 2014. – Vol. 12, Issue 3. – P.203-209. [in English]
- [17] **El-Agami, E.** Bio-active components in camel milk. In: Y. W. Park (Ed.), *Milk and dairy products*. – New York, USA: Wiley-Blackwell, 2009. – P.159-190. [in English]
- [18] **Oste, R.**, Jagerstad M., Andersson I. Vitamins in milk and milk products (lactose, water, salts and vitamins). In: F.P.F., *Advance dairy chemistry Vol. 3*. – London, UK: Chapman Hall, 1997. – P.347-402. [in English]
- [19] **Haddadin, M. S.**, Gammoh S., Robinson R. Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan // *J. Dairy Res*, 2008. – Vol. 75. – P.8-12. [in English]
- [20] **Zhang, H.**, Yao J., Zhao D., Liu H., Li J., Guo M. Changes in chemical composition of Alxa Bactrian camel milk during lactation // *J. Dairy Sci*, 2005. – Vol. 88. – P.340. [in English]

- [21] **Farah, Z.**, Rettenmaier R., Atkins D. Vitamin Content of Camel Milk // International Journal of Vitamin and Nutritional Research, 1992. – Vol. 62. – P.30-33. [in English]
- [22] **Mehaia, M.** Vitamin C and riboflavin content in camel milk: effects of heat treatments // Food Chemistry, 1994. – Vol. 50, No. 2. – P.153-155. [in English]
- [23] **Sboui, A.**, Djegham M., Belhadj O., Khorchani T. Le lait de chamelle : qualites nutritives et effet sur les variations de la glycemie // Options Méditerranéennes, A, 2016. – No. 115. – P.487-492. [in English]
- [24] **Ibrahim, A.**, Khalifa S. Effect of freeze-drying on camel's milk nutritional properties // International Food Research Journal, 2015. – Vol. 22, No. 4. – P.1438-1445. [in English]
- [25] Moloko i molochnye produkty GOST 26809-86. Moloko i molochnye produkty. Pravila priemki, metody otbora i podgotovka prob k analizu. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31408334. [in Russian]
- [26] Priemka svezhego verbljuzh'ego moloka soglasno ST RK 166-2015. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33713388&show_di=1. [in Russian]
- [27] Opredelenie massovoj doli belka soglasno GOST 25179-2014. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34066928&pos=1;-16#pos=1;-16. [in Russian]
- [28] Opredelenie massovoj doli zhira soglasno GOST 5867-90. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30550930. [in Russian]
- [29] Opredelenie massovoj doli laktozy soglasno GOST 34304-2017. 30.01.2024. [Online] Available: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37728942. [in Russian]
- [30] Metodika M 04-72-2011. Opredelenie sodержaniya vitaminov s primeneniem kapilljarnogo jelektroforeza Kapel'. [in Russian]
- [31] **Dihanbaeva, F.T.** Issledovanie himicheskogo sostava verbljuzh'ego moloka // Novosti nauki Kazahstana, 2010. – №1. – S.100-106. [in Russian]
- [32] **Elubaeva, M.E.**, Serikbaeva A.D. Osobennosti himicheskogo sostava verbljuzh'ego moloka // Issledovaniya, rezul'taty, 2017. – №4 (76). – S.75-80. [in Russian]
- [33] Molochnye opyty: uchenye Kazahstana sravnili korov'e, verbljuzh'e i kobylye moloko. [Online] Available: <https://www.agroinvestor.ru/regions/article/23736-molochnye-opyty/>. [in Russian]
- [34] Vlasti Saudovskoj Aravii investirujut v proizvodstvo verbljuzh'ego moloka. [Online] Available: <https://www.gastronom.ru/text/vlasti-saudovskoj-aravii-investirujut-v-proizvodstvo-verbljuzhego-moloka-1018918>. [in Russian]
- [35] **Aralbaev, N.A.** Issledovanie i razrabotka tehnologii suhих molochnyh produktov na osnove verbljuzh'ego moloka // Dissertacija na soiskanie stepeni doktora filosofii (PhD). Almaty, ATU, 2022. [in Russian]

ТҮЙЕ СҮТІНІҢ НЕГІЗГІ СИПАТТАМАЛАРЫ ЖӘНЕ ШҮБАТТЫҢ ВИТАМИНДІК ҚҰРАМЫ

Рахматулина А.Б.^{1,3}, PhD

Абуова А.Б.^{1,2}, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

Диханбаева Ф.Т.^{1,3}, техника ғылымдарының докторы

Аралбаев Н.А.¹, PhD

Ногайбаева А.Г.¹, техника ғылымдарының магистрі

¹*Академик Ө.А. Жолдасбеков атындағы Механика және машинатану институты, Алматы қ., Қазақстан*

²*Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

³*Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

Андатпа. Мақалада Алматы облысының шаруашылығында қысқы кезеңде өндірілген түйе сүті мен шұбаттың негізгі сипаттамалары мен химиялық құрамын зерттеу нәтижелері келтірілген.

Соңғы 50 жылда барлық елдерде сиыр сүтінен басқа сүтті тұтыну деңгейі 17%-ға өскен. Зерттеулер бойынша түйе сүтінің демікпе, өкпе ауруы, сарыауру және асқазан-ішек жолы ауруларын емдеуде потенциалдық құндылығы жоғары екені анықталған.

Жүргізілген зерттеулер тиісті нормативтік құжаттардың талаптарына негізделген және осы

тақырып бойынша қазақстандық және шетелдік ғалымдардың зерттеу нәтижелерін қамтиды. Біздің зерттеулерде түйе сүтінің қысқы кезеңдегі майлылығы орташа мәндерден 0,57%-ға асып, 5,14% құрайтыны анықталды. Ақуыз және казеин мөлшері орташа мәліметтерден сәйкесінше 0,26% және 0,59% төмен болды. Сүт қанты лактозаның мөлшері орташа мәннен төмен болды.

Сондай-ақ, ашыту процесінде В1, В2, В3 және В5 дәрумендерінің мөлшері бастапқы түйе сүтіндегі құрамымен салыстырғанда 12-85%-ға артқаны анықталды. Бұл нәтижелер түйе сүті мен шұбаттың тағамдық қасиеттерін зерттеуге, сондай-ақ оларды тамақ және медицина өнеркәсібінде әлеуетті пайдалануға маңызды үлес болып табылады.

Тірек сөздер: сүт, түйе сүті, химиялық құрамы, суда еритін дәрумендер.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ ШУБАТА

Рахматулина А.Б.^{1,3}, PhD

Абуова А.Б.^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук

Диханбаева Ф.Т.^{1,3}, доктор технических наук

Аралбаев Н.А.¹, PhD

Ногайбаева А.Г.¹, магистр технических наук

¹РГП на ПХВ «Институт механики и машиноведения имени академика У.А. Джолдасбекова, г.Алматы, Казахстан

²ТОО «Международный инженерно-технологический университет», г.Алматы, Казахстан

³Алматинский технологический университет, г.Алматы, Казахстан

Аннотация. В статье представлены основные характеристики и результаты исследований химического состава верблюжьего молока и шубата в зимний период, вырабатываемые в хозяйстве Алматинской области. Потребление молока почти всех видов, кроме коровьего, увеличилось на 17% за последние 50 лет во всех странах. Исследованиями выявлена потенциальная ценность верблюжьего молока при лечении различных заболеваний человека, таких как астма, туберкулеза, желтухи и заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Проведенные исследования основаны на требованиях соответствующих нормативных документов и включают результаты изучения данной темы как казахстанскими, так и зарубежными учеными.

Нами определено, что в зимний период жирность верблюжьего молока превышает средние значения на 0,57% и составила 5,14%. Содержание белка и казеина оказалось ниже средних данных на 0,26% и 0,59% соответственно. Содержание молочного сахара лактозы ниже среднего значения.

Также установлено, что в процессе заквашивания количество витаминов В₁, В₂, В₃ и В₅ увеличивалось на 12-85% по сравнению с их содержанием в исходном верблюьем молоке.

Данные результаты являются важным вкладом в изучение питательных свойств верблюжьего молока и шубата, а также в их потенциальное использование в пищевой и медицинской промышленности.

Ключевые слова: молоко, верблюжье молоко, химический состав, водорастворимые витамины.

СҮТТІ БАҒЫТТАҒЫ ЕШКІЛЕРДІҢ СҮТІНІҢ ҚҰРАМЫ, ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ СҮЗБЕ ӨНДІРУ

Темиржанова А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
alma.temirzhanova.74@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6219>

Бурамбаева Н.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
07041963@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-3484-9796>

Абельдинов Р.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
abrustem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8773-6392>

Атейхан Б., PhD, қауымдастырылған профессор
bolatbek_ateihanuly@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5633-972X>

Титанов Ж.Е., PhD, қауымдастырылған профессор
zhanat.titanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1127-1143>

«Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада ешкі сүтінің адам ағзасы үшін маңыздылығы мен ешкі сүтінің технологиялық қасиеттері туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Ешкі сүтін сиыр сүтімен салыстырғанда бірнеше ерекшеліктері бар. Ешкі сүтінің ақуызы мен майының молекулалық құрылымына байланысты адам ағзасында оңай сіңіріледі. Ішкенде аллергиялық реакцияларды және асқазан-ішек жүйесінде жағымсыз әсер қалдырмайды. Көптеген көрсеткіштері бойынша ешкі сүті ана сүтіне жақын деп есептеледі, сондықтан басқа сүт түрлеріне қарағанда жиірек ана сүтін алмастыруда қолданылады. Жыл бойы табиғи өсімдіктердің көп мөлшерін тұтынатын ешкілер сүт өндіреді, оны нақты «қазына» деп атауға болады, және оның компоненттері нәрестелер мен жас балалардың денсаулығын нығайту үшін пайдалы болуы мүмкін, бұл ежелден бері байқалған. Ешкі сүтінің майы мен ақуыздық құрамы өзгеше болады, сондықтан адамның ағзасына өте жақсы сіңіріледі. Сонымен бірге биологиялық және гипоаллергендік құрамы да ерекше. Сондықтан да жоғары технологиялық азық-түліктер ішінде ешкі сүті және одан жасалған тағамдар халықты тиімді, толыққанды дұрыс тамақтанумен қамтамасыз етеді.

Қазақстандағы сүтті ешкі шаруашылығындағы ең көп таралған ешкі тұқымдарының бірі Заанен тұқымы, сонымен қатар кейбір шаруашылықтарда Альпі тұқымы өсіріледі. Аталған тұқымдардың ешкілері өнімділік көрсеткіштері мен сүтінің құрамы бойынша біршама ерекше болғандықтан, оларды белгілі бір мақсатта тиімді пайдалану үшін зерттеу жұмыстарын жасадық. Біздің зерттеуіміз Заанен және Альпі сүтті ешкі тұқымдарының сүт өнімділігі және олардың сүтінің құрамы мен технологиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады. Соның ішінде Заанен, Альпі сүтті ешкі тұқымдарының сүт өнімділігін анықтау, сүтінің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу, сүзбе өндіру кезінде аталған сүтті ешкі тұқымдарының сүтінің технологиялық қасиеттеріне салыстырмалы бағалау жүргізілді.

Тірек сөздер: ешкі, заанен тұқымы, альпі, сүзбе, сүт өнімділігі, тұқым.

Кіріспе. Қазіргі таңда алдыңғы қатарлы дамыған елдерде ешкі сүтін және одан алынатын сүзбе, ірімшік, йогурт сияқты өнімдерді алу кеңінен қолданылып келеді. Ешкі сүтін сиыр сүтімен салыстырғанда физика-химиялық қасиеттері және де басқа да құрам бөліктерінің ерекшелігіне байланысты балалардың тамағына қолданылуға тиімді болып саналады. Сүтті ешкі шаруашылығы еуропа елдерінде өндірістік ауқымда кеңінен қолданылып келеді. Ешкі сүті және одан алынатын өнімдер табиғи және экологиялық таза өнім ретінде қызығушылықта болып, сұранысы артып келеді. Сонымен бірге еуропада ешкі сүтін тұтыну тамақтану мәдениетінің едәуір бөлігі болып табылады. Мысалы Италияда, Испанияда, Грецияда, Францияда және Голландияда ешкі сүтін және одан алынатын өнімдерді тұтыну жалпы сүтті тұтынудың 15–20 % құрап отыр [1, 2].

Ешкінің сүті тағамдық құндылығы жағынан өте жоғары, жеңіл сіңімділігімен және гипоаллергенділігімен ерекшеленетін тағам түріне жатады. Ешкі сүтінің май мен ақуыздық құрамы өзгеше болады, сондықтан адамның ағзасына өте жақсы сіңіріледі. Сонымен бірге биологиялық және гипоаллергендік құрамы да ерекше. Сондықтан да

жоғары технологиялық азық түліктер ішінде ешкі сүті және одан жасалған өнімдері халықты тиімді, толыққанды дұрыс тамақтанумен қамтамасыз етеді [3,4, 5].

Әлем бойынша ешкі сүті сүтті тұтыну жағынан сиыр сүтінен кейін екінші орынды иеленеді. Сонымен қатар, қалыпты өмір сүру үшін ешкі малы ірі қараға қарағанда 6 есе азықты аз тұтынады, ол бір отбасының орташа қажеттілігін қанағаттандыратындай сүт береді [6].

Біздің елімізде де қазіргі кезде ешкі сүтінен алынатын өнімдердің түрлері көбейіп келеді. Тұтынушылардың сұранысының артуына байланысты ешкі сүтін өндеудің келешегі зор. Қазақстандағы сүтті ешкі шаруашылығындағы ең көп таралған ешкі тұқымдарының бірі Заанен тұқымы, сонымен қатар кейбір шаруашылықтарда Альпі тұқымы өсіріледі [7]. Аталған тұқымдардың ешкілері өнімділік көрсеткіштері мен сүтінің құрамы бойынша біршама ерекше болғандықтан, оларды белгілі бір мақсатта тиімді пайдалану үшін зерттеу жұмыстарын жасадық. Біздің зерттеуіміздің мақсаты Заанен және Альпі сүтті ешкі тұқымдарының сүт өнімділігі және олардың сүтінің құрамы мен технологиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады. Осы мақсатқа сәйкес келесі міндеттер алға қойылды: Заанен, Альпі сүтті ешкі тұқымдарының сүт өнімділігін анықтау; сүтінің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу; сүзбе өндіру кезінде аталған сүтті ешкі тұқымдарының сүтінің технологиялық қасиеттеріне салыстырмалы бағалау жүргізу.

Зерттеу нысаны мен әдістемесі. Зерттеу жұмыстары Павлодар облысы, Май ауданы, «Ақжар-Өндіріс» агрофирмасында, Торайғыров университетінің «Зоотехнология және ветеринария» кафедрасы және «Сүт» АҚ зертханаларында жүргізілді.

Сүтті бағыттағы ешкілердің лактациялық кезеңі 280–305 күнді құрайды. Ең жоғарғы тәуліктік сауымы лактациялық кезеңінің алтыншы айында болады. Зерттеу жүргізу үшін лактациялық кезеңінің үшінші айында Заанен және Альпі тұқымының ешкілерінен 10 бастан екі топ құрылды. Зерттеуге алынған барлық ешкілердің азықтандыруы мен бағым-күтімі бірдей деңгейде болды.

Ешкілердің сүт өнімділігі ай сайынғы бақылау сауымының нәтижесі бойынша анықталды. Сүттің сапалық көрсеткіштерін анықтау талдау үшін ешкілерден жеке және жалпы топ бойынша жиналған сүтінен сынамалар алынды. Осы сынамалардан сүттің және сүзбенің физика-химиялық көрсеткіштері анықталды.

Тәжірибе жүргізу кезінде төмендегі әдістемелік нұсқаулықтар қолданылды: 305 күндік лактациядағы сүт өнімділігі бойынша сауымның ай сайынғы бақылау көрсеткіштері (сауым, кг; сүттегі май мен ақуыз құрамы, %; май мен ақуыз шығымы, кг; сауымның орташа тәуліктік және ең жоғары тәуліктік көрсеткіштері, кг;).

Сүттің құрамы және қасиеті бойынша: микробиологиялық және физика-химиялық көрсеткіштері: сүттің тығыздығы, г/см³ (МЕМСТ 3625-84); майдың үлесі, % (МЕМСТ 5867-90); ақуыздың үлесі, % (МЕМСТ 23327-98); құрғақ зат пен ылғал үлесі, % (МЕМСТ 3626-73); казеин және сүт қантының үлесі, % (есептік тәсілмен); қату температурасы, °С (МЕМСТ 25101-82); соматикалық жасушалардың саны, мың/см³ (МЕМСТ 23453-90); бактериалдық класс (МЕМСТ 9225-84).

Сүттің технологиялық қасиеттері бойынша: сүттің май фазасының сипаттамасы – май шарларының саны мен диаметрі (Горяев камерасында Olympus CX-41 микроскобымен);

Витаминдік құрамы бойынша: А дәруменінің салмақтық үлесі, мг/100 г (МЕМСТ 30627.1-98), С витаминінің салмақтық үлесі, мг/100 г (МЕМСТ 30627.2-98);

Истыққа төзімділігі бойынша: алкоголь сынамасы бойынша (МЕМСТ 25228-82) және ультратермостатты қолданатын жылу сынамасы бойынша жасалды [8].

Сүзбе барлығымызға белгілі қабылданған технологиялық қышқылдық әдіспен жасалды; өнімдердің органолептикалық көрсеткіштері балл бойынша бағаланды.

Біздің жасаған зерттеу жұмысымыз төмендегі әдістемелік нұсқаулықтар бойынша жасалынды: «Сүт және сүт өнімдерін зерттеу әдістері» [9]; «Сүт және сүт өнімдерін органолептикалық қасиеті» [10].

Зерттеу барысында алынған негізгі сандық материалдар вариациялық статистикамен Н.А. Плохинский әдісімен және Стьюдент бойынша дәйектілігі PAST.EXE және SPSS for Windows қолданбалы бағдарламасы бойынша өңделді [11,12].

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Сүтті бағыттағы ешкілердің лактациялық кезеңі 280–300 күнді құрайды. Ең жоғарғы тәуліктік сауымы лактациялық кезеңінің алтыншы айында болды. 1-кестеде әртүрлі ешкі тұқымдарының сүт өнімділігінің көрсеткіші берілген.

1-кесте – Ешкілердің жалпы сүт өнімділігі, n-10

Сүтінің көрсеткіштері	Заанен тұқымы	Альпі тұқымы
305 күндегі лактациялық кезеңіндегі сауымы, кг	640,14 ±43,64	550,17 ±30,86
Сүттің майлылығы, кг	24,33 ±1,69	23,38 ±1,37
Сүттегі ақуызы, кг	21,37 ±0,91	19,95 ±0,03
Орташа тәуліктік сауымы, кг	2,15 ±0,13	1,76 ±0,09
Ең жоғары тәуліктік сауымы, кг	2,80 ±0,10	2,63 ±0,14

Берілген екі тұқым бойынша 305 күндік лактация кезінде Заанен тұқымының орташа тәуліктік сауым көрсеткіштері Альпі тұқымынан әлдеқайда жоғары болған. Заанен тұқымының ешкілерін Альпі тұқымының ешкілерімен салыстырғанда лактациялық кезеңінде сүт май шығымдылығы бойынша артықшылыққа ие болды. Заанен тұқымын Альпі тұқымымен салыстырғанда лактациялық кезеңде сүт май шығымы және басқа да көрсеткіштері бойынша біршама жоғары болды. Ал Альпі тұқымды ешкілерде лактациясы төмен болса да ақуыз шығымы бойынша топтағы кейбір ешкілерде жоғары болған (2-кесте). Заанен тұқымын көбінесе Ресей мемлекетінің шаруашылықтарда өсірілетіндіктен, ғалымдарының зерттеулерінде [13] келесідей қорытындылар берген: лактация кезінде сауымы (602,14), сүтінің майлылығы (24,33), ақуызы (21,37) көрсеткен.

2-кесте – Ешкілердің сүтінің сапалық көрсеткіштері, n-10

Сүтінің көрсеткіштері	Заанен тұқымы	Альпі тұқымы
тығыздығы, г/см ³	1,0112±0,50	1,0150±0,90
сүттің құрамында, %:		
құрғақ заттар	11,88±0,41	11,92±0,40
СОМО	8,01±0,18	8,22 ±0,20
май	4,02±0,05	4,22±0,07
ақуыз	3,55±0,03	3,72±0,10* ²⁻¹
лактоза	4,34±0,11	4,41±0,14
жалпы ақуыз	0,58±0,07	0,64±0,08
мұздату нүктесі, минус °С	0,518±0,017	0,507±0,001
титрленетін қышқылдық, °Т	17,51±2,01	18,02±2,77
соматикалық жасушалардың құрамы, мың./см ³	723,31±66,25	605,21±80,21
бактериялардың көбею класы	I	I

Зерттеу жүргізілген ешкі тұқымдарының сүтінің тығыздығы 1,0112–1,0150 г/см³ құрады. Сүттегі құрғақ заттардың мөлшері 11,88–11,92 % болды, ал соматикалық жасушалар саны 8,01–8,22 %. Альпі тұқымды сүтті ешкілерде соматикалық жасушалар, май, лактоза және ақуызбен белоктық емес азот мөлшерлері Заанен тұқымымен салыстырғанда жоғары мөлшерде болды.

Заанен тұқымды ешкілердің сүтіндегі қату температурасы ең төменгі көрсеткішті

көрсетті. Жалпы Заанен тұқымының кейбір көрсеткіштері регламент талаптарына жетпеді. Мысалы, май мөлшері 3,05–3,90 % (техникалық регламент бойынша 4,1–4,3 %); ақуыздың мөлшері 3,35–3,90 % (техникалық регламент бойынша 3,6–3,8 %); лактоза мөлшері 4,34–4,35 % (техникалық регламент бойынша 4,4–4,6 %) болды. Барлық ешкі тұқымдарында титрленген қышқылдық техникалық регламенттен 1–3 °Т асып түсті.

Біздің зерттеудегі көрсеткіштерді басқа өңірдегі зерттеу жұмыстарының қорытындыларымен салыстырсақ сүттегі май және ақуыз шығымдарында айтарлықтай айырмашалық жоқ, жақын көрсеткіште болып тұр [14].

Сонымен бірге соматикалық жасушалар саны 723,31–605,21 мың/см³ болды, бұл жоғары класты сиыр сүті бойыншы МеМСТ 23453-90 сәйкес көрсеткіштерден асып түсті. Зерттеудегі ешкі тұқымдарының сүтіндегі бактериялардың көбеюі сиыр сүті бойынша бекітілген бірінші кластық талаптарға сәйкес келеді (3-кесте).

3-кесте – Ешкілердің сүтіндегі май түйіршіктерінің сипаттамасы, n-10

Сүтінің көрсеткіштері	Заанен тұқымы	Альпі тұқымы
1 мл сүттегі май түйіршіктерінің саны, млрд.	5,45±0,62	4,55±0,55
май түйіршіктерінің орташа диаметрі, мкм	4,53±0,75	4,33±0,44

Заанен тұқымды ешкілердің сүтіндегі май түйіршіктерінің саны мен орташа диаметрі альпі тұқымының көрсеткіштерінен жоғары болды. 4-кестеде ешкілердің сүтіндегі дәрумендік қоректік құрамын зерттеу нәтижелері берілген.

4-кесте – Ешкілердің сүтіндегі дәрумендік қоректік құрамы, n-10

Сүтінің көрсеткіштері	Заанен тұқымы	Альпі тұқымы
Салмақтық үлесі, мг/100г:		
А дәрумені	0,017±0,008	0,019±0,010
С дәрумені	1,75±0,31	1,80±0,36
Цинк	315,12±1,78	460,60±5,32

Ешкілердің сүтіндегі А дәрумен мөлшері 0,017–0,019 мг/100г болды. А дәрумені бойынша нәтижелер осыған дейінгі алынған басқа зерттеу жұмыстары бойынша мәліметтерге жақын келеді. Сонымен бірге С және А дәрумендері Альпі тұқымында жоғары көрсеткіште, ал цинк Заанен тұқымда 100 г дейін төмен көрсеткішті құрады. Келесі кестеде ешкі тұқымдар сүтінің ыстыққа төзімділігін анықтау нәтижесі көрсетілген.

5-кесте – Ешкі тұқымдарының сүтінің ыстыққа төзімділігі, n-10

Сүтінің көрсеткіштері	Заанен тұқымы	Альпі тұқымы
алкоголь сынама, этил спиртінің көлемдік үлесі, %	68 пайыздық этил спиртінің концентрациясына төзе алмады	
ультра термостатты қолданатын жылу сынама, мин.	40,02±23,12	35,55±25,71

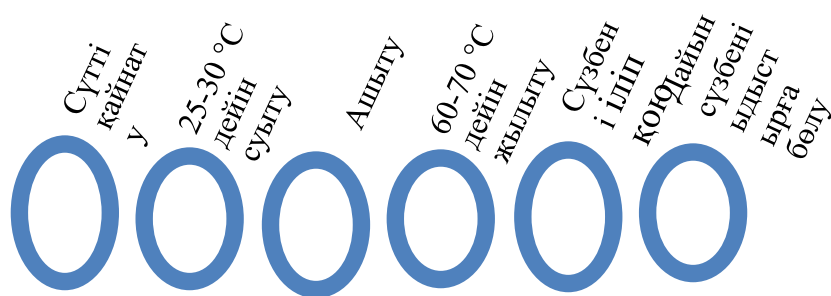
Алкогольдық сынама бойынша ешкі сүтінің ыстыққа төзімділігін анықтау кезінде ақуыздың когуляциясы ең төмен (сиыр сүтіне негізделген) 68 пайыздық спирттің концентрациясымен әсер еткен, сонымен бірге ешкі сүті 30–37 минут ішінде 1300 °С ультратермостатта жоғары температурада төтеп бере алды және де өңдеу кезінде заразсыздандыруға да шыдады.

Зерттеу жүргізілген ешкі тұқымдарының сүт сынамаларында Заанен тұқымында ультратермостатта жоғары температурамен әсер еткенде төтеп бере алған.

Зерттеу жұмысымыздың бір бөлігі ешкі сүтінен сүзбе жасау технологиясына арналды. Сүзбе – пастерленген, майсыздандырылған сүтті ашыту арқылы дайындалатын ақуыздық сүт қышқылды өнімі. Ешкі сүтінен керемет сүзбе дайындалады. Оны дайындау үшін сүтті қайнатып, 25–30 °С температураға дейін тез суытады. Сүтті қаймақпен немесе айранмен (бір литр сүтке 3–4 ас қасық) ашытады. Сүт құйылған ыдыста сүт ашуы үшін, ұйытқы пайда болу үшін жылы жерге қою керек. Ашыған сүті бар ыдысты отқа қойып, 60–70 °С температураға дейін жылытады, салмағы бірдей жылуы үшін араластырып отыру керек.

Массаны екі қабатты марля арқылы сүзбе іріткіден бөлінуі үшін құюды, қалған іріткіні алып тастау үшін сүзбені марлямен іліп қою керек.

Ешкі сүтінен сүзбе жалпыға белгілі технология бойынша кафедра зертханасында өндірілді. Біздің тәжірибемізде сүзбені ешкі сүтін мезофильді ашытқымен ашыту арқылы жасалды. Құрамында толыққанды ақуыздан басқа минералды заттар да бар. Оның құрамына ақуыз 14–17 %, май 3–18 %, минералды заттар 1,0–1,5 % кіреді. Сүзбе қышқыл-мәйекті және қышқылды әдістермен өндіріледі. Сүзбені қышқыл-мәйекті әдіспен өндіргенде сүтті пастерлейді, суытады да, сүт қышқылды бактериялар және мәйекті ферменттен тұратын ашытқы қосады, алынған ұйытындыны текшелерге кесіп сығымдайды (1-сурет).



1-сурет – Сүзбе өндіру сызбасы

1 кг сүзбе алуға кеткен сүт мөлшері Альпі тұқымының ешкілерінде жоғары болды. Сондай-ақ сүзбе сарысуында майдың мөлшері жоғары болған, Сондай-ақ, сүтті өңдеуден өткізгенде майдың ең жоғары мөлшері Альпілік ешкі сарысуында байқалған.

Сүзбе өндіру кезінде ақуыз сарысуының көп шығын болғанын көреміз, (3,50–3,02%), бұл көрсеткіш сиыр сүтін өңдеу кезіндегі сүзбе сарысуының жалпы қабылданған көрсеткіштерінен (1,0%) асып түскен. Зерттеуге түскен сүтті бағыттағы ешкі тұқымдарының сүтіндегі май мен ақуыздың салмақтық үлесінде де нақты өзгерістер байқалмаған.

Ешкі сүті сүзбесінің титрленген қышқылдылығы 149-160 °Т арасында болды, яғни бұл сүзбенің осы түріне тән қасиет. Ал Заанен тұқымының сүтінен алынған сүзбе құрамында су мөлшері көп, ал майдың мөлшері аз, Альпі ешкі тұқымының сүтінен алынған сүзбенің құрамындағы ақуыз Заанен тұқымының көрсеткіштерінен жоғары болды.

СТ РК 1732-2007 «Сүт және сүт өнімдері. Сүзбе. Техникалық шарттар» көрсетілген мемлекеттік стандарт көрсеткіштерімен салыстырсақ, зерттеу жұмысына қатысқан сүтті бағыттағы ешкі тұқымдарының сүтінен алынған өнімді классикалық сүзбеге жатқызуға болады.

Альпі тұқымды ешкілерінің сүтіндегі сүзбедегі маңызды аминқышқыл құрамындағы лизин мен метионин Заанен тұқымды ешкілердің көрсеткіштерінен едәуір асып түсті.

6-кесте – Ешкі сүтінен алынған сүзбенің сапалық көрсеткіштері, n-10

Көрсеткіштер	Заанен тұқымы	Алпі тұқымы
1 кг сүзбе алуға кеткен сүт шығымы, кг	4,26±0,34	4,47±0,18
сарсудағы майдың салмақтық үлесі, %	0,52±0,30	0,50±0,17
сарсудағы ақуыздың салмақтық үлесі, %	3,50±0,11	3,02±0,09
сүзбедегі ылғалдың салмақтық үлесі, %	68,42±5,92	65,71±7,10
сүзбедегі майдың салмақтық үлесі, %	15,50±1,92	14,81±2,10
сүзбедегі ақуыздың салмақтық үлесі, %	9,87±1,63	11,08±1,50
сүзбенің титрлену қышқылдығы, °Т	149,07±20,02	160,10±14,88
сүзбедегі маңызды аминқышыл құрамы, мг/100г, соның ішінде:	7938,67±94,02	8107,01±31,67
- лизин	1250,04±13,22	1258,43±13,27
- триптофан	826,34±41,02	849,41±27,57
- метионин	657,21±14,01	681,43±13,89
сүзбедегі дәрумендер мөлшері, мг/100г:		
- А дәрумені	0,030±0,001	0,030±0,001
- С дәрумені	1,12±0,05	0,97±0,10
сүзбені дәміне қарай бағалау, балл (ең жоғары 10 б.)	7,66±1,12	8,84±1,10

Екі тұқымды ешкі сүтінен алынған сүзбедегі А және С дәрумендерінің құрамы бойынша айтарлықтай айырмашылық байқалған жоқ.

Альпілік ешкі сүтінен жасалған сүзбе ең жағымды дәмі мен иіске ие болды және Заанен тұқымды ешкі сүтінен жасалған сүзбемен салыстырғанда ең жоғары баллды иеленді (8,84 балл).

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе 305 күндік лактациядағы сүт сауымы бойынша Альпі тұқымында 550 кг, ал Заанен тұқымында 640 кг жоғары көрсеткішті құрады. Сүт құрамын зерттеуде де өзгешеліктер болған, олар сүттегі май, ақуыз, лактоза сияқты көрсеткіштер ешкі сүті бойынша бекітілген техникалық регламентке сай болды. Ал сүттегі соматикалық жасушалар сиыр сүтіне қарағанда жоғары көрсеткішті құрады. Заанен тұқымы сүтіндегі май түйіршіктері ірі болған және С дәрумені де көбірек болғаны байқалды. Сонымен бірге ешкі сүтінің жоғары температураға және алкогольге төзімділігінде біле отырып сүтті пастерлеуге және стерильдеуге болатынына дәлел таптық. Сүзбе жасағанда сиыр сүтімен салыстырғанда әсіресе май мөлшері азайғанын көріп диеталық тамақ екеніне тағы да көз жеткіздік. Сүзбенің органалептикалық бағасы жағынан дәмі де жоғары баллды алды. Қорыта келе, сүт және сүзбені екі тұқымнан да өндіруге болады, бірақ жоғарыда жасалынған кейбір зерттеулер нәтижесіне қарап Заанен тұқымын пайдалану тиімді екенін айтуға болады.

Әдебиеттер:

[1] **Андрусенко, С.Ф.** Использование козьего молока в качестве компонента фармацевтических и косметических композиций. – СГУ. Ставрополь, 2001. – Электронная версия: <http://chairs.stavsu.ru>

[2] **Bakhtiyor, Davronov.,** Izatulla Eshmatov and Shakhnoza Eshmatova. Adaptation of breeding goats for the milk purposes to climate conditions. Volume 421, 2023. International Conference on Sustainable Management of Earth Resources and Biodiversity (SERBEMA-2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342103001>

[3] **Feng, C.,** Wang B., Zhao A., Wei L., Shao Y., Wang Y., Cao B., Zhang F. (2019) Quality characteristic and antioxidant activities of goat milk yoghurt with added jujube pulp. Food Chem 277:238–345. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.10.104. PMID: 30502140. (in Eng.)

[4] **Лавграф, С.** Достоинства козьего молока при питании и лечении. // Овцеводство./ Пер. с англ. ККомова. – М, 1992. – № 5-6. – 45 с.

- [5] **Иолчиев, Б.С.**, Марзанов Н.С., Чалых Е.А. Биотехнологические особенности молока коз. // Молочная промышленность. – М, 2000. – № 7. – 44 с.
- [6] **Маханбетова, К.М.**, Асембаева Э.К., Нурмуханбетова Д.Е., Габдуллина Е.Ж., Илиясызы М. Ешкі сүті – биологиялық толыққұнды шикізат. <https://doi.org/10.32014/2518-1491.138> Volume 4, Number 453 (2022) 96-106.
- [7] **Бурамбаева, Н.Б.**, Темиржанова А.А. – Козоводство, технология производства молока, мяса, пуха, шерсти. – Кереку, 2012.
- [8] **Владыкина, Т.Ф.**, Вайткус В.В. Определение термоустойчивости продуктов по тигловой пробе // Тр. Литовского филиала ВНИИМСа, 1986. – Т. 19.
- [9] **Крус, Г.Н.**, Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов. Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология молока и молоч. продуктов». – Москва Колос, 2002.
- [10] **Шидловская, В.П.** Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник. – М.: Колос, 2004. – 360 с.
- [11] **Ateikhan, B.**, Bexeitov T.K., Seiteuov T.K., Akhazhanov K.K., Sirovatsky M.V., Beketov S.V. Effect of Semen on the Embryo Productivity of Donor Cows and the Development of Transplant Calves. Online Journal of Biological Science. Volume 22 No. 3, 2022, 356–362. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.356.362>
- [12] **Красота, В.Ф.** Разведение сельскохозяйственных животных. / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов. – М.: Колос, 1976. – 414 с.
- [13] **Хататаев, С.А.**, Приданова И.Е., Шувариков А.С., Пастух О.Н. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации, ФГБНУ ВНИИПлем, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. «Овцы, козы, шерстяное дело», № 4, 2015.
- [14] **Байлина, Г.Ж.** Молочная продуктивность и состав молока коз зааненской породы. Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: «Молодежь и наука – взгляд в будущее». Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, 2022. – Т. I, Ч.III. – С. 129–131.

References:

- [1] **Andrusenko, S.F.** Ispol'zovanie koz'ego moloka v kachestve komponenta farmacevticheskikh i kosmeticheskikh kompozitsiy. – SGU. Stavropol', 2001. – Elektronnaya versiya: <http://chairs.stavsu.ru>
- [2] **Bakhtiyor, Davronov, Izatulla Eshmatov and Shakhnoza Eshmatova.** Adaptation of breeding goats for the milk purposes to climate conditions. Volume 421, 2023. International Conference on Sustainable Management of Earth Resources and Biodiversity (SERBEMA-2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342103001>
- [3] **Feng, C.**, Wang B., Zhao A., Wei L., Shao Y., Wang Y., Cao B., Zhang F. (2019) Quality characteristic and antioxidant activities of goat milk yoghurt with added jujube pulp. Food Chem 277:238–345. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.10.104. PMID: 30502140. (in Eng.)
- [4] **Lavgraf, S.** Dostoinstva koz'ego moloka pri pitanii i lechenii. // Ovcevodstvo./ Per. s angl. KKomova. – М, 1992. – № 5-6. – 45 с.
- [5] **Iolchiev, B.S.**, Marzanov N.S., CHalyh E.A. Biotekhnologicheskie osobennosti moloka koz. // Molochnaya promyshlennost'. – М, 2000. – № 7. – 44 с.
- [6] **Mahanbetova, K.M.**, Asembaeva E.K., Nurmuhambetova D.E., Gabdullina E.ZH., Ilyasqyzy M. Eshki suti – biologiyalyq tolyqqundy shikizat. <https://doi.org/10.32014/2518-1491.138> Volume 4, Number 453 (2022) 96-106.
- [7] **Burambaeva, N.B.**, Temirzhanova A.A. – Kozovodstvo, tekhnologiya proizvodstva moloka, myasa, puha, shersti. – Kereku, 2012.
- [8] **Vladykina, T.F.**, Vajtkus V.V. Opredelenie termoustojchivosti produktov po tiglovoj probe // Tr. Litovskogo fil'iala VNIIMSa, 1986. – Т. 19.
- [9] **Krus', G.N.**, SHalygina A.M., Volokitina Z.V. Metody issledovaniya moloka i molochnyh produktov. Ucheb. dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po special'nosti «Tekhnologiya moloka i moloch. produktov» – Moskva Kolos, 2002.
- [10] **Shidlovskaya, V.P.** Orgeanolticheskie svojstva moloka i molochnyh pro duktov. Spravochnik. – М.: Kolos, 2004. – 360 с.

[11] **Ateikhan, B.**, Bexeitov T.K., Seiteuov T.K., Akhazhanov K.K., Sirovatsky M.V., Beketov S.V. Effect of Semen on the Embryo Productivity of Donor Cows and the Development of Transplant Calves. Online Journal of Biological Science. Volume 22 No. 3, 2022, 356–362. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.356.362>

[12] **Krasota, V.F.** Razvedenie sel'skohozyajstvennyh zhyvotnyh. / V.F. Krasota, V.T. Lobanov. – M.: Kolos, 1976. – 414 s.

[13] **Hatataev, S.A.**, Pridanova I.E., SHuvarikov A.S., Pastuh O.N. Molochnaya produktivnost', sostav i svojstva moloka koz zaanenskoj porody v raznye periody laktacii, FGBNU VNIplem, RGAU-MSKHA imeni K.A. Timiryazeva. «Ovcy, kozy, sherstyanoje delo», № 4, 2015.

[14] **Bajlina, G.ZH.** Molochnaya produktivnost' i sostav moloka koz zaanenskoj porody. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sejfullinskie chteniya – 18: «Molodezh' i nauka – vzglyad v budushchee». Kazahskij agrotekhnicheskij universitet imeni S. Sejfullina, g. Nur-Sultan, 2022. – T. I, CH.III. – S. 129–131.

СОСТАВ МОЛОКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРОИЗВОДСТВО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ КОЗ МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Темиржанова А.А., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

Бурамбаева Н.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

Абельдинов Р.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор

Атейхан Б., PhD, ассоциированный профессор

Титанов Ж.Е., PhD, ассоциированный профессор

НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Казахстан

Аннотация. В этой статье представлены результаты исследований важности козьего молока для организации человека и технологических свойств козьего молока. Козье молоко имеет несколько особенностей перед коровьим молоком. Благодаря молекулярной структуре белка и жира козьего молока легко усваивается организмом человека. Он не вызывает аллергических реакций и побочных эффектов в желудочно-кишечном тракте. По многим показателям козье молоко считается близким к грудному, поэтому оно используется для замены грудного молока чаще, чем другие виды молока. Козы, которые потребляют большое количество естественной растительности в течение года, производят молоко, которое можно назвать настоящим «сокровищем», и его компоненты могут быть полезны для укрепления здоровья младенцев и детей раннего возраста, что наблюдалось с незапамятных времен. Козье молоко имеет разный жирный и белковый состав, поэтому оно очень хорошо усваивается организмом человека. При этом уникален биологический и гипоаллергенный состав. Поэтому среди высокотехнологичных кормов козье молоко и корма из него обеспечивают население эффективным, полноценным здоровым питанием.

Одна из самых распространенных пород коз в молочном козоводстве Казахстана – зааненская порода, также в некоторых хозяйствах используется Альпийская порода. Поскольку козы указанных пород несколько уникальны по показателям продуктивности и составу молока, мы провели исследования, чтобы эффективно использовать их для определенных целей. Наше исследование представляет собой исследование молочной продуктивности пород зааненских и альпийских молочных коз, а также состава и технологических свойств их молока. В том числе определение молочной продуктивности зааненских, альпийских пород молочных коз, изучение физико-химических показателей молока, проведение сравнительной оценки технологических свойств молока двух молочных пород коз при производстве творога.

Ключевые слова: коза, заанен, альпийский, творог, молочная продуктивность, порода.

MILK COMPOSITION, TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS OF GOATS OF THE DAIRY DIRECTION

Temirzhanova A.A., Candidate of Agricultural Sciences, Professor
Burambayeva N.B., Candidate of Agricultural Sciences, Professor
Abeldinov R.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Ateikhan B., PhD, Associate Professor
Titanov Zh.E., PhD, Associate Professor

Toraigyrov University, Pavlodar city, Kazakhstan

Annotation. This article presents the results of a study on the importance of goat's milk for the human body and the technological properties of goat's milk. Goat's milk has several features before cow's milk. Due to the molecular structure of goat milk protein and fat, it is easily absorbed in the human body. It does not cause allergic reactions and adverse effects on the gastrointestinal system. In many respects, goat's milk is considered close to Mother's milk, so it is used in breast milk replacement more often than other types of milk. Goats, which consume a large amount of natural plants throughout the year, produce milk, which can be called a real "treasure", and its components can be useful for promoting the health of babies and early Children, which has been observed since ancient times. Goat milk has a different fat and protein content, so it is very well absorbed by the human body. At the same time, the biological and hypoallergenic composition is also unique. Therefore, among the high-tech products, goat's milk and feeds made from it provide the population with an effective, full-fledged healthy diet.

One of the most common goat breeds in dairy goat farming in Kazakhstan is the Zaanen breed, and some farms also use the Alpine breed. Since the goats of these breeds are somewhat unusual in terms of productivity indicators and milk content, we have done research work to effectively use them for a specific purpose. Our study is the milk yield of the Zaanen and Alpine dairy goat breeds and the study of the composition and technological properties of their milk. Including the determination of the milk yield of zaanen, Alpine dairy goat breeds, the study of Physico-Chemical indicators of milk, conducting a comparative assessment of the technological properties of milk of two dairy goat breeds during the production of cottage cheese.

Keywords: goat, zaanen, alpine, cottage cheese, milk yield, breed.

STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS AND MINERAL COMPOSITION OF TOMATO POMACE FOR ENRICHMENT OF MEAT PRODUCTS

Islamova G., doctoral student

Gulnura_87_KZ@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4835-4145>

Utebaeva A., PhD

aidana.utebaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3792-4656>

Shingisov A., doctor of technical sciences, professor

azret_utebai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>

NAO "M. Auezov South Kazakhstan University", Shymkent city, Kazakhstan

Annotation. The combination of raw materials from meat products and vegetables is becoming one of the modern trends in meat industry technology in order to develop functional products. Using the example of meat products, developers in the food industry have decided that it is advisable to develop functional products by replacing meat and other raw materials with vegetable raw materials. Vegetables and their secondary products containing valuable bioactive components belong to the latter. For example, for the preparation of functional products with increased nutritional value, secondary tomato pomace can be used after drying and grinding, since they contain bioactive components. After a series of experiments on the dependence of physico-chemical characteristics on the drying temperature, the optimal drying temperature of tomato pomace was set at 40⁰C. Water content - (5.1%), active and titrated acidity - (4.43 and 6.5%, respectively), A_w -(0.44), ability to absorb water - (2.40), sugar content - (56.2), dietary fiber - (16.6), as well as according to the assessment by the organs of touch in dried samples at 40⁰ C was the best.

In conclusion, what is worth mentioned that Kazakhstan does not provide for deep waste-free processing of plant raw materials and their waste, and therefore practically valuable ingredients of fruits and vegetables, including tomatoes, are not used. Obtaining methods for processing waste fruits and vegetables, including tomato pomace, should give a new impetus to the progress of science and trending technologies in the food and processing industries of the country.

Keywords: fruits and vegetables, waste, tomato pomace, meat product, quantitative and qualitative characteristics, composition of minerals.

Introduction. Today, the priority task of food manufacturers all over the world is to produce products with high biological value [1]. Food products should not only meet the needs in energy and nutrients, but also perform therapeutic and prophylactic, i.e. functional functions and contribute to increasing the body's resistance to adverse environmental effects [2, 3]. In this regard, one of the ways to increase the functional-technological and functional properties of meat products is the use of plant components in the production of semi-finished and finished products.

In addition, many researchers are investigating the potential of some industrial food wastes from vegetable processing, including apple peels and pomace, grape pomace, tomato and carrot pomace, pomegranate peels and seeds, and many others [4]. These by-products low-cost initial raw-material for natural bioactive ingredients, such as antioxidant substances, and they have beneficial impact on healthiness [5]. The management of by-products from processing the plant materials is one of the great pressing issues for the agriculture and food branch, as a rule enormous amounts of cake residues are dumped directly into ground, that resulted in great environmental issues [6].

Ground meat is a biologically delicate product subject to rapid decomposition, microbiological activity, physiological and chemical changes. The use of sodium ascorbate as an antioxidant and nitrite to prevent undesirable effects during storage are of concern. Nitrite is a reactive chemical known to be involved in many reactions. Excessive use of sodium ascorbate can cause digestive disturbances. Therefore, the use of natural plant raw materials to enrich and expand the range of meat products is relevant [7].

In the article by the authors Zheleuova J.S. et al. [8] presents the results of the study of

organoleptic characteristics and composition of macro- and microelements delicatessen meat product of high biological value from beef and turkey meat with the addition of combined extract. It was determined that the enrichment of sausage with 3% combined extract increases the taste and flavor of the meat product, mineral composition increases from 6% (control) to 41.5% (experimental sample).

Tomatoes are known to contain antioxidant compounds such as carotenoids, phenolic compounds, vitamins C and E, and minerals (potassium, phosphorus, magnesium, calcium, and sodium); the peel contains 2.5 times more lycopene than the seeds and pulp, and the seeds are rich in protein, polyphenols, fiber, and lipids (mainly linoleic, oleic, and palmitic fatty acids). Due to their excellent nutritional components, after drying and pulverizing, tomato pomace can be used as a raw material to prepare new products with improved nutritional characteristics [9].

In the work of Dominguez R. et al. [10] indicated that the addition of lycopene from tomato products to ground meat can result in a meat product with increased storage stability, different taste, better color and documented health benefits.

Spain is known as the major country in harvesting and processing the tomato and a numerous quantity of by-products in the form of tomato pomace (TP) is produced annually. Tomato waste is considered the actual source of value-added nutritional, antioxidant and antimicrobial ingredients. The authors Andrés A.I. et al. [11] investigate the antioxidant capacity of tomato extracts and define the impact of adding extracts high in lycopene, polyphenols and β -carotene by smearing on lamb longissimus muscle of the thoracic surface to increase shelf life.

The main active compound in tomatoes is lycopene. It is a highly effective antioxidant due to its ability to act as a free radical neutralizer and has the highest rate of singlet oxygen inhibition than all carotenoids tested in a biological system. Several authors have confirmed that the antioxidant effect of tomato paste in beef when stored in the refrigerator, beef cutlets, dry tomato peels in dry fermented sausages can be successfully utilized up to a level of 12% without any negative effect on the treatment and qualitative parameters of the product throughout its storage [12].

Thus, tomatoes compose from carotenoids, phenolic compounds, vitamins C and E with antioxidant properties, and minerals (K, P, Mg, Ca, and Na); the content of lycopene in tomato peels 2.5 times more in comparison with seeds and pulp. Seeds of tomato consist of protein, polyphenols, fiber, and lipids (mainly linoleic, oleic, and palmitic fatty acids). Dried and milled tomato pomace is a beneficial raw-material for obtaining new foods with high nutritional value because of its contents [13].

The final purpose of Veliamov M.T. et al. [14] paper is the technology for a complete processing of local tomato species with purpose to get pomace powder with lycopene in order to fortify food products. Three local varieties according to the highest content of β -carotene, i.e., varieties: "Samaladai" with carotene content - 1.43 mg/100g, "Leader" - 1.16 mg/100g and "Amber" - 0.91 mg/100g, were selected to obtain dry powder containing high-value lycopene. These samples in the future need complex study to find optimal technology of tomato deep processing, and obtaining bioactive ingredient as lycopene powder from the squeeze suitable for enrichment of food products.

The aim of the study by Nakov G. et al. [15] was to define the impact of adding tomato paste (TP) to sausage mortadella to improve nutritional properties and reduce lipid oxidation associated with lycopene content. The lycopene content of mortadella and the total antioxidant activity (AA) were in correlation with amount of incorporated TP. The effect of TP addition resulted in stability of meat at crushing, heat treatment and keeping of mortadella by reducing lipid oxidation. Overall, this study shows that lycopene addition obtained from a plenty of tomato products results in improved color of meat products, increased nutritional value, inhibited lipid oxidation and improved shelf-life stability while maintaining overall acceptability.

The aim of the research was to study the physicochemical parameters and mineral composition of tomato pomace as a promising vegetable raw material for introduction into the composition of functional meat product.

Materials and Methods. The object of research are 4 samples of tomato pomace (fresh and dried at different temperatures), obtained as waste products of tomato processing enterprise “Aydinov” IE, Shymkent.

Physico-chemical parameters (mass fraction of moisture, pH, active and titratable acidity, a_w , mass fraction of sugars, dietary fiber content) of experimental and control samples of tomato pomace and meat products with additives from secondary tomato raw materials were determined by standard methods. The Folin-Chocalteu method with slight modifications was used to define total content of polyphenolic compounds in tomato pomace [16].

The most important characteristics of tomato powder in the process of cooking meat products include its ability to absorb moisture (water absorption capacity). In the process of research, the water absorption capacity of tomato powder was determined in the following dosages of powder and water 2 g: 50 ml and duration of powder swelling about 30 min.

The composition of mineral substances of fresh and dried samples of tomato pomace was studied using scanning electron microscope JSM-6490LV with energy dispersive microanalysis system INCA Energy 350 and system of structural and textural analysis of polycrystalline samples HKL Basic in the Testing Regional Laboratory of engineering profile "Structural and biochemical materials" in South Kazakhstan University named after M. Auezov.

At the first stage, four samples of tomato pomace obtained from tomato processing waste grown in the southern region were investigated for basic physicochemical quality parameters and mineral composition. Tomato squeezes were investigated both fresh and after drying at 40⁰C, 60⁰C, 80⁰C.

At the second stage the most optimal drying temperature of tomato pomace according to its influence on physico-chemical quality indicators and mineral composition, and organoleptic evaluation was determined.

Results. The main physicochemical parameters of 4 samples of tomato pomace, (fresh and dried at different temperatures) are shown in Table 1. According to the results of the study of the effect of drying temperature on the physicochemical parameters of dried tomatoes, it was found that the moisture content of dried tomatoes naturally decreased, but there was no statistically significant difference between samples dried at 60⁰C and 80⁰C. When dried at 40⁰C, the mass fraction of moisture in tomato powder was slightly higher, but within the requirements of the standards.

There was a significant difference in pH value between dried and fresh samples due to the effect of drying temperature. For example, the highest value (4.56) and lowest value (4.41) was found in fresh and dried at 80⁰C, respectively. But there was no significant difference between the samples which were dried at 60⁰C and 80⁰C, the pH of tomato powders decreases as the temperature increases. The value of active acidity below 4.5 is a good value, indicating that the compounds retain their reactivity as it stops the development of microorganisms in food [17].

The results of the analyses also showed that the titratable acidity increased with increasing drying temperature. This can be attributed to the high amount of moisture loss by the samples and decrease in pH value.

A significant difference was observed between a_w (water activity) of dried and fresh tomato pomace samples. The maximum value of water activity is 0.92 and the minimum value is 0.40 at drying temperature of 80⁰C. However, there was no significant difference between the samples at the given drying temperatures. The results showed that the value of water activity increased with increasing temperature.

For other parameters: sugars and dietary fiber content of fresh and dried tomato powders, the same trend was observed.

Significant differences were observed between the dried tomato samples regarding their water absorption capacity under the influence of different drying temperatures. It is well known that water absorption of dried products increases with increasing drying temperature. This can be explained by the formation of a more porous structure in the products at higher drying temperatures, thus increasing the rate of moisture removal and resulting in minimal shrinkage of

dried samples [18]. These data are in good agreement with the results of studies conducted by other authors [19].

Table 1 – Effect of drying temperature on physicochemical parameters of fresh and dried tomatoes

Temperature of drying	Mass fraction of moisture, %	pH	Acidity, %	a_w	Water absorption capacity	Mass fraction of sugars, %	Dietary fiber content, g/100 g
Fresh	75,1	4,56	4,5	0,92	-	2,7	1,3
40 °C	5,1	4,43	6,5	0,44	2,40	56,2	16,6
60 °C	3,4	4,40	6,8	0,42	3,10	55,8	16,5
80 °C	3,1	4,38	7,3	0,40	3,50	54,2	16,3

Polyphenolic compounds have a strong antioxidant effect and this gives tomato pomace additional biological value. A significant difference was observed between the content of polyphenolic compounds of dried and fresh tomato pomace samples. The total content of polyphenolic compounds (g/kg) dried at 40°C was higher than those dried at 60°C and 80°C (Table 2). Heat treatment of tomato pomaces induces biochemical changes, which causes an increase in total phenolic compounds due to the destruction of the cellular structure during heat treatment, thus favoring a better extraction of these compounds from the matrix. The obtained data correlate well with the data of studies conducted by other authors [20].

Table 2 – Content (g/kg) of the sum of phenolic compounds in water-soluble fraction of tomato depending on drying temperature

Tomato pomace	Temperature of drying			
	Fresh	40°C	60°C	80°C
Amount of polyphenolic compounds, (g/kg)	32,31	64,9	49,4	39,7

The study of the composition of mineral substances of fresh and dried samples of tomato pomace powders revealed that these chemical elements are among the most significant elements, which confirms the high biological value of the studied raw materials (Figure 1, Table 3).

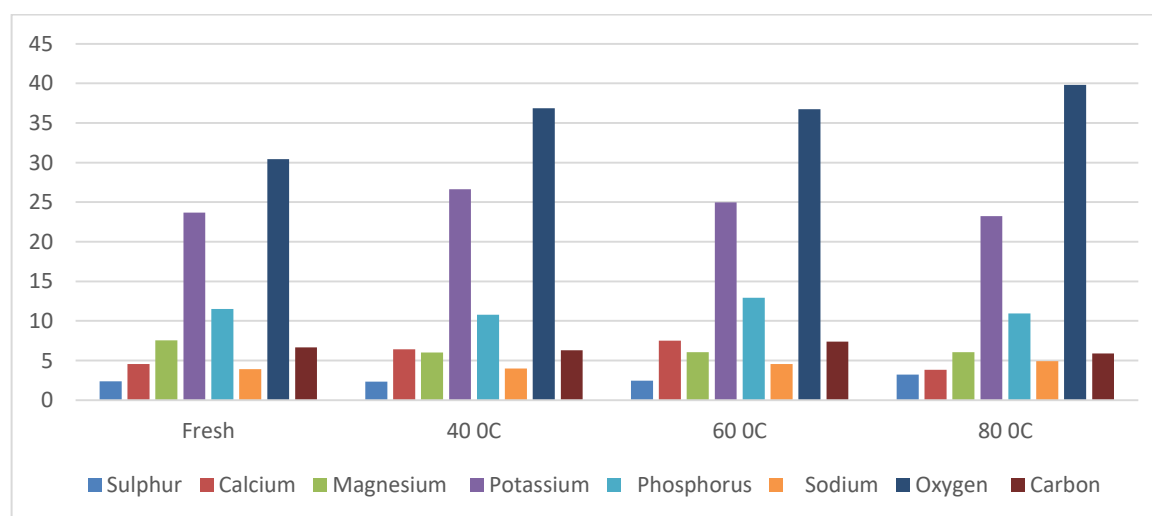


Figure 1 – Mineral composition of experimental samples of tomato pomace

It was found that the content of the main important mineral substances such as potassium, calcium, magnesium, sodium, phosphorus, sulfur is at a sufficiently high level. If we make a comparative analysis of the content of macro- and microelements in the fresh sample and dried tomato pomace at different temperatures, we can see that the content of sulfur, potassium, magnesium in all samples is approximately the same. The sample dried at 40⁰ C is characterized by an increased amount of important macro- and microelements compared to the fresh sample, namely calcium (1.7 times), sodium (1.6 times), phosphorus (by 1.5%). No heavy metals such as arsenic, cadmium and mercury were detected in all samples of tomato powder pomace.

Table 3 – Mineral composition of experimental samples of tomato pomace

Element	Fresh	40 ⁰ C	60 ⁰ C	80 ⁰ C
Sulfur	2,36	2,34	2,46	3,22
Calcium	4,56	6,41	7,53	3,85
Magnesium	7,56	6,02	6,06	6,04
Potassium	23,69	26,64	24,98	23,25
Phosphorus	11,52	10,8	12,93	10,93
Sodium	3,92	3,99	4,58	4,91
Oxygen	39,44	36,85	36,73	39,92
Carbon	6,66	6,28	7,41	5,89

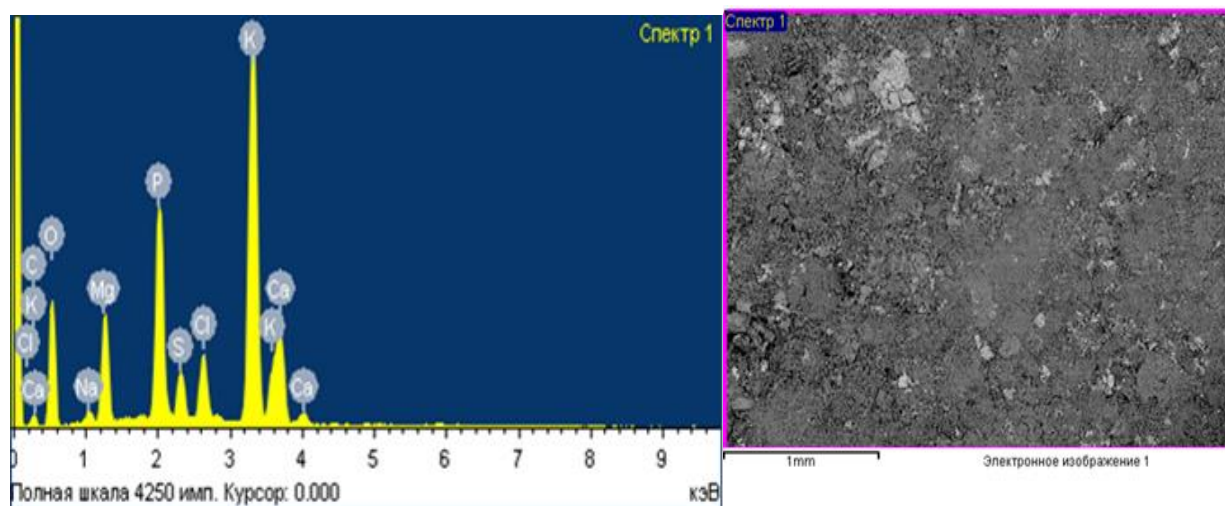


Figure 2 – Mineral composition of tomato pomace dried at 40⁰C

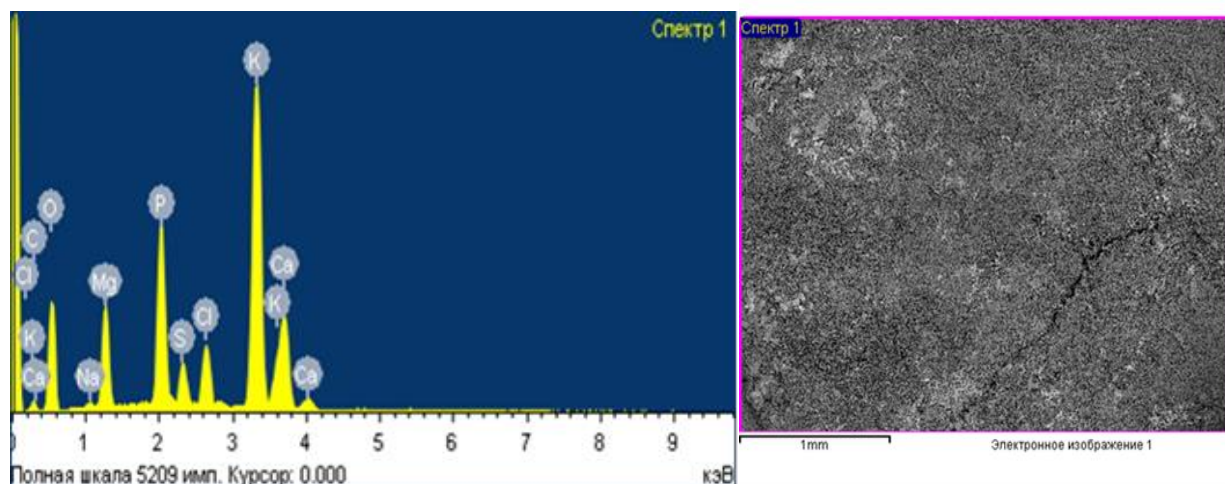


Figure 3 – Mineral composition of tomato pomace dried at 60⁰C

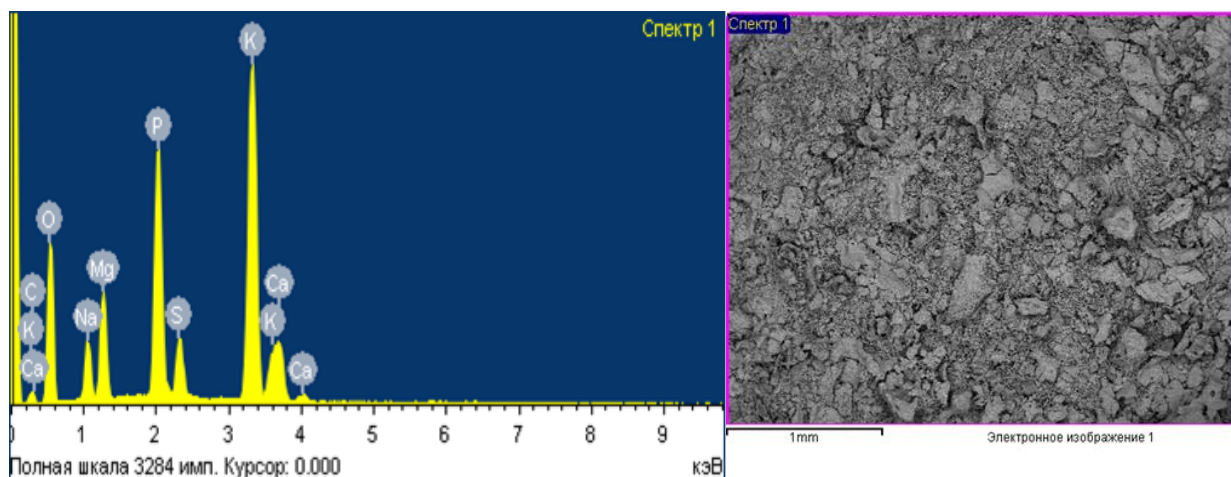


Figure 4 – Mineral composition of tomato pomace dried at 80⁰C

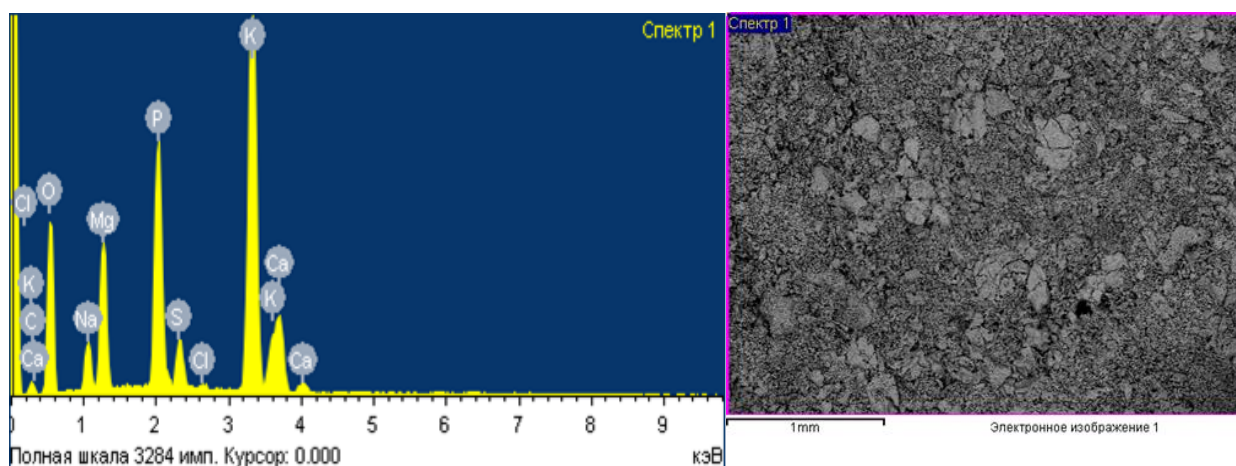


Figure 5 – Mineral composition of fresh tomato pomace

Discussion. Organoleptic evaluation of taste, odor, color and structure of three samples of tomato pomaces revealed that the sample dried at 40⁰C was the most optimal. According to the moisture content (5.1%), active and titratable acidity (4.43 and 6.5%, respectively), water activity (0.44), water absorption capacity (2.40), mass fraction of sugars (56.2), dietary fiber (16.6) of dried tomatoes pomace is 40⁰C.

Conclusion. Kazakhstan industry does not implement deep waste-free processing of plant raw materials, and therefore valuable ingredients of fruits and vegetables, including tomatoes, are not used in practice. Getting methods for processing waste fruits and vegetables, including tomato pomace, should give a new boost to the progress of science and trending technologies in the food and processing industries of the country.

Development of functional semi-finished products from mutton and turkey meat with the addition of secondary raw materials of vegetable origin, including tomato pomace, corresponds to modern trends.

References:

- [1] **Arslanova, A.M.**, Kanarejkina S.G., Kanarejkin V.I. i dr. “K voprosu o novom pokoleni i produktov s rastitel'nymi komponentami // Nauka. 2016. No 1. – B. 14–16. (in Russian).
- [2] **Sharipova, A.F.**, Kanarejkina S.G., Kanarejkin V.I. idr. Razrabotka bezopasnyh funkcional'nyh myasnyh polufabrikatov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya // Zootekhniya, 2016. No 12. – B. 111–113.(in Russian).
- [3] **Temerbaeva, M.V.**, Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sozdaniya kombinirovannyh pishchevyh produktov special'nogo naznacheniya// Monografiya. – Pavlodar: Kereku, 2017. – B. 141 (in Russian).
- [4] **Saparbekova, A.A.**, Kantureyeva G.O., Kudasova D.E., Konarbayeva Z.K., Latif A.S. Potential of phenolic compounds from pomegranate (*Punicagranatum L.*) by-product with significant antioxidant and therapeutic effects. A narrative review.- Saudi Journal of Biological Sciences, Vol.30, Is. 2, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103553>
- [5] **Zehra, Gulsunoglu.**, Funda Karbancioglu-Guler., Katleen Raes & Meral Kilic-Akyilmaz (2019). Soluble and insoluble-bound phenolics and antioxidant activity of various industrial plant wastes.- International Journal of Food Properties, 22:1, 1501-1510, DOI: 10.1080/10942912.2019.1656233
- [6] **Carpentieri, S.**, Soltanipour, F., Ferrari, G., Pataro, G., Donsi, F. Emerging, (2021). Green Techniques for the Extraction of Antioxidants from Agri-Food By-Products as Promising Ingredients for the Food Industry. – Antioxidants, 10, 1417. <https://doi.org/10.3390/antiox10091417>
- [7] **Kasymov, S.K.**, Nurymkhan G.N., Nurgazezova A.N. Proizvodstvo vareno-kopchenykh kolbas iz koniny // Molodojuchenyj, 2015. – No. 10. – B.19-22. (in Russian).
- [8] **Zheleuova, ZH.S.**, Uzakov Ya.M., Kriger O.V., Shingisov A.U. Issledovanie kachestvennogo sostava delikatesnogo myasnogo produkta, obogashchennogo kombinirovannym ekstraktom. Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta, 2018. No 3 – B. 53-58. (in Russian).
- [9] **Gadzhieva, A.M.**, Sultanov YU.M., Ramaldanova Z.N. Kompleksnaya pererabotka tomatnogo syr'ya s polucheniem tomatnogo krasitelya likopina - eliksira zhizni // Vestnik VGUI., 2020. No. 4 – B. 86 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-pererabotka-tomatnogo-syrya-s-polucheniem-tomatnogo-krasitelya-likopina-eliksira> (in Russian).
- [10] **Domínguez, R.**, Gullón P., Pateiro M., Munekata P.E.S., Zhang W., & Lorenzo J. M. (2020), Tomato as Potential Source of Natural Additives for Meat Industry. A Review. – Antioxidants, 9(1), 73. doi:10.3390/antiox9010073.
- [11] **Andres, A.I.**, Petron M.J., Delgado-Adamez J., Lopez M., Timon M. (2017). Effect of tomato pomace extracts on the shelf-life of modified atmosphere-packaged lamb meat. – J. Food Process. Preserv. 41, e13018 <https://doi.org/10.1111/jfpp.13018>.
- [12] **Reddy, D.M.**, Reddy G.B., Mandal P.K. (2018). Application of Natural Antioxidants in Meat and Meat Products. A Review. – FoodNutr J, 3: 173. DOI: 10.29011/2575-7091.100073.
- [13] **Doménech-Asensi, G.**, García-Alonso, F. J., Martínez, E., Santaella, M., Martín-Pozuelo, G., Bravo, S., & Periago, M. J. (2013). Effect of the addition of tomato paste on the nutritional and sensory properties of mortadella. -Meat Science. 93(2), 213–219. doi:10.1016/j.meatsci.2012.08.02.
- [14] **Velyamov, M.T.**, Kurasova L.A., Potoroko I.YU., Velyamov SH.M., Sarsenova A.ZH., Tagaeva A.B. Izuchenie rajonirovannykh sortov tomata s cel'yu polucheniya biologichesk iaktivnoj dobavki – likopin soderzhashchego suhogo poroshka. Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2022. No.1. – B. 22-28. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-22-28> (in Russian).
- [15] **Nakov, G.**, Brandolini A., Estivi L., Bertuglia K., IvanovaN., Juki'c M., Komleni'c, D.K. Lukinac, J., Hidalgo, A. (2022). Effect of Tomato Pomace Addition on Chemical, Technological, Nutritional, and Sensorial Properties of Cream Crackers.-Antioxidants, 11 (11), 2087. <https://doi.org/10.3390/antiox11112087>
- [16] **Elfalleh, Walid** & Hannachi, Hedia & Tlili, Nizar & Yahia, Yassine & Nasri, Nizar & Ferchichi, Ali. (2011). Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower. – J. Medicinal Plants Res. V.6. P.4724-4730.
- [17] <https://decagon.ru/aw/aw-and-ph/>
- [18] **Ahmadzadeh, G.** & Mehdi G. D. (2010). Studies on physiochemical properties of tomato powder as affected by different dehydration methods and pre-treatments. – World Aca. Sci., Eng. and Tech. 4(1), 09-21.

[19] **Kim, H.S.**, Chin K.B. (2016). Evaluation of different drying temperatures on physico-chemical and antioxidant properties of water-soluble tomato powders and on their use in pork patties. – J Sci Food Agric. 96(3):742-50. doi: 10.1002/jsfa.7141. Epub 2015 Mar 21. PMID: 25689823.

[20] **Gahler, S.**, Otto K and Böhm B. (2003). Alteration of vitamin C, total phenolics, and antioxidant capacity as affected by processing tomatoes to different products. – J AgricFoodChem. 51:7962–7968.

Литературы:

[1] **Арсланова, А.М.**, Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. и др. К вопросу о новом поколении продуктов с растительными компонентами // Наука, 2016. – № 1. – С. 14–16.

[2] **Шарипова, А.Ф.**, Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. и др. Разработка безопасных функциональных мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья// Зоотехния. 2016. № 12. С. 111–113.

[3] **Темербаева, М.В.** Теоретические и практические аспекты создания комбинированных пищевых продуктов специального назначения// Монография. – Павлодар, Кереку, 2017. – С. 141

[4] **Saparbekova, A.A.**, Kantureyeva G.O., Kudasova D.E., Konarbayeva Z.K., Latif A.S (2023), “Potential of phenolic compounds from pomegranate (*Punicagranatum L.*) by-product with significant antioxidant and therapeutic effects A narrative review”.-Saudi Journal of Biological Sciences, Vol.30, Is. 2, <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103553>

[5] **Zehra, Gulsunoglu.**, Funda Karbancioglu-Guler., Katleen Raes & Meral Kilic-Akyilmaz (2019), “Soluble and insoluble-bound phenolics and antioxidant activity of various industrial plant wastes” International Journal of Food Properties, 22:1, 1501-1510, DOI: 10.1080/10942912.2019.1656233

[6] **Carpentieri, S.**, Soltanipour F., Ferrari G., Pataro G., Donsi F (2021), “Green Techniques for the Extraction of Antioxidants from Agri-Food By-Products as Promising Ingredients for the Food Industry”. – Antioxidants 10(9), 1417; <https://doi.org/10.3390/antiox10091417>

[7] **Касымов, С.К.** Нұрымхан Г.Н., Нургазезова А.Н. Производство варено-копченых колбас из конины// Молодой ученый, 2015. – № 10. – С.19-22

[8] **Желеуова, Ж.С.**, Узаков Я.М., Кригер О.В., Шингисов А.У. Исследование качественного состава деликатесного мясного продукта, обогащенного комбинированным экстрактом.//Вестник Алматинского технологического университета. Алматы, 2018. – №3. – С. 53-58.

[9] **Гаджиева, А.М.**, Султанов Ю.М., Рамалданова З.Н. Комплексная переработка томатного сырья с получением томатного красителя ликопина – эликсира жизни // Вестник ВГУИТ. 2020, – №4 – С.86 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-pererabotka-tomatnogo-syrya-s-polucheniem-tomatnogo-krasitelya-likopina-eliksira>

[10] **Domínguez, R.**, Gullón P., Pateiro M., Munekata P.E.S., Zhang W., & Lorenzo J. M. (2020), “Tomato as Potential Source of Natural Additives for Meat Industry”, A Review. Antioxidants, 9(1), 73. doi:10.3390/antiox9010073.

[11] **Andres, A.I.**, Petron M.J., Delgado-Adamez J., Lopez M., Timon M., (2017), “Effect of tomato pomace extracts on the shelf-life of modified atmosphere-packaged lamb meat”. – J. Food Process. Preserv. 41, e13018 <https://doi.org/10.1111/jfpp.13018>.

[12] **Reddy, D.M.**, Reddy G.B., Mandal P.K. (2018), “Application of Natural Antioxidants in Meat and Meat Products”, A Review. Food Nutr J, , 3: 173. DOI: 10.29011/2575-7091.100073.

[13] **Doménech-Asensi, G.**, García-Alonso, F.J., Martínez, E., Santaella, M., Martín-Pozuelo, G., Bravo, S., & Periago, M.J. (2013). Effect of the addition of tomato paste on the nutritional and sensory properties of mortadella. – Meat Science. 93(2), 213–219. doi:10.1016/j.meatsci.2012.08.02.

[14] **Велямов, М.Т.**, Курасова Л.А., Потороко И.Ю., Велямов Ш.М., Сарсенова А.Ж., Тагаева А.Б. Изучение районированных сортов томата с целью получения биологически активной добавки ликопин содержащего сухого порошка // Вестник Алматинского технологического университета. Алматы, 2022. №1 – С. 22-28 <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-22-28>

[15] **Nakov, G.**, Brandolini A., Estivi L., Bertuglia K., Ivanova N., Jukić M., Komlenić, D.K. Lukinac, J., Hidalgo, A. (2022). “Effect of Tomato Pomace Addition on Chemical, Technological, Nutritional, and Sensorial Properties of Cream Crackers”. – Antioxidants, 11(11), 2087. <https://doi.org/10.3390/antiox11112087>

[16] **Elfalleh, Walid** & Hannachi, Hedia & Tlili, Nizar & Yahia, Yassine & Nasri, Nizar & Ferchichi, Ali., (2011). "Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower". – J. Medicinal Plants Res. V.6. P.4724-4730

[17] <https://decagon.ru/aw/aw-and-ph/>

[18] **Ahmadzadeh, G.** & Mehdi G.D. (2010). "Studies on physiochemical properties of tomato powder as affected by different dehydration methods and pre-treatments". – World Aca. Sci., Eng. and Tech. 4(1), 09-21.

[19] **Kim, H.S.**, Chin K.B. (2016). Evaluation of different drying temperatures on physico-chemical and antioxidant properties of water-soluble tomato powders and on their use in pork patties. – J Sci Food Agric. 96(3):742-50. doi: 10.1002/jsfa.7141. Epub 2015 Mar 21. PMID: 25689823.

[20] **Gahler, S.**, Otto K and Böhm B. (2003). Alteration of vitamin C, total phenolics, and antioxidant capacity as affected by processing tomatoes to different products. – J AgricFoodChem. 51:7962–7968.

ЕТ ӨНІМДЕРІН ҚЫЗАНАҚ ҚАЛДЫҒЫМЕН БАЙЫТУ ҮШІН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Исламова Г., докторант

Утебаева А., PhD

Шингисов А., техника ғылымдарының докторы, профессор

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Андатпа. Ет өнімдері мен көкөністерден алынатын шикізатты біріктіру - функционалдық өнімдерді дамыту мақсатында ет өнеркәсібі технологиясының заманауи трендтерінің біріне айналуға. Ет өнімдері өндірілетін тамақ өнеркәсібінде, етті және басқа да шикізатты өсімдік шикізатымен алмастыру арқылы функционалдық өнімдерді әзірлеу орынды болып саналады. Соңғысына құрамында құнды биологиялық белсенді қоспалары бар көкөністер мен оларды өңдеудің екіншілік өнімдері жатады.

Тағамдық құндылығы жоғары функционалды өнімдерді дайындау үшін екінші реттік қызанақ қалдығын кептіру және ұнтақтаудан кейін пайдалануға болады, өйткені олардың құрамында биоактивті компоненттер бар. Физика-химиялық көрсеткіштердің кептіру температурасына тәуелділігі бойынша бірқатар тәжірибелерден кейін қызанақ қалдығын кептірудің оңтайлы температурасы 40⁰C белгіленді. Су мөлшері - (5,1%), белсенді және титрленетін қышқылдық - (тиісінше 4,43 және 6,5%), Aw - (0,44), суды сіңіру қабілеті - (2,40), қант мөлшері - (56,2), тағамдық талшықтар - (16,6), сондай-ақ, қызанақ қалдығы 40⁰C-та кептірілген үлгілерде ең жақсы болды. Қорытындылай келе, Қазақстанда өсімдік шикізаты мен олардың қалдықтарын терең қалдықсыз өңдеу қарастырылмағанын, сондықтан жемістер мен көкөністердің, оның ішінде қызанақтың іс жүзінде құнды ингредиенттері пайдаланылмайтынын атап өткен жөн. Қалдық жемістер мен көкөністерді өңдеу әдістерін, оның ішінде қызанақ қалдығын алу еліміздің тамақ және өңдеу өнеркәсібіндегі ғылым мен тенденциялық технологиялардың прогресіне жаңа серпін беруге тиіс.

Тірек сөздер: жемістер мен көкөністер, қалдықтар, қызанақ қалдығы, ет өнімдері, сандық және сапалық сипаттамалары, минералдардық құрамы

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ТОМАТНЫХ ВЫЖИМОК ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Исламова Г., докторант

Утебаева А., PhD

Шингисов А., доктор технических наук, профессор

НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», г. Шымкент, Казахстан

Аннотация. Комбинация сырья из мясных продуктов и овощей становится одним из современных направлений в технологии мясной промышленности в целях разработки функциональных продуктов. На примере продуктов из мяса разработчики в пищевой отрасли решили, что функциональные продукты целесообразно разрабатывать методом замещения мясного и другого сырья растительным сырьём. К последнему принадлежат овощи и их вторичные продукты, содержащие ценные биоактивные компоненты. К примеру, для приготовления функциональных продуктов с повышенной пищевой ценностью вторичные томатные выжимки можно применять после сушки и измельчения, так как они содержат биоактивные компоненты. После ряда экспериментов по зависимости физико-химических характеристик от температуры сушки оптимальной температурой сушки томатных выжимок установлена температура в 40⁰С. Содержание воды - (5,1%), активная и титруемая кислотности - (4,43 и 6,5% соответственно), A_w -(0,44), способность поглощать воду - (2,40), содержание сахаров - (56,2), пищевых волокон - (16,6), а также по оценке органами осязания в сушеных при 40⁰С образцах было наилучшим.

В заключении необходимо отметить, что в Казахстане не предусмотрена глубокая безотходная переработка растительного сырья и их отходов, и поэтому практически ценные ингредиенты плодов и овощей, включая томаты, не используются. Получение методов переработки отходов плодов и овощей, включая томатные выжимки, должно задаст новый импульс на прогресс науки и трендовых технологий в пищевой и перерабатывающей отраслях страны.

Ключевые слова: плоды и овощи, отходы, томатный жмых, продукт из мяса, количественные и качественные характеристики, состав минеральных веществ.

ЖОҢҒАР ЖӘНЕ ІЛЕ АЛАТАУЫНДАҒЫ ЖАБАЙЫ СИВЕРС АЛМА АҒАШТАРЫНЫҢ АУРУЛАРЫ

Солтанбеков С.С.¹, аға ғылыми қызметкер

sagi.soltanbekov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2503-152X>

Исина Ж.М.¹, биология ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер

rustipon2009@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4307-0861>

Джуманова Ж.К.¹, ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер

dzhumanova.zhuldyz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1207-3103>

Сейсенова А.А.¹, аға ғылыми қызметкер, ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі

ask-patriot@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2741-1144>

Кабиев М.Н.², бас директор

Омаров Е.Е.¹, аға ғылыми қызметкер, ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі

erlan686_omarov@mail.ru

¹ "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС

Алматы қ., Қазақстан

² Жоңғар-Алатау Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі

Аннотация. 2010 жылы Оксфорд университетінің ғалымдары молекулярлық-генетикалық деңгейде Батыс және британдық сорттардың көпшілігі Қазақстанның таулы аймақтарынан шыққанын анықтады. Әлемдік қауымдастық қазіргі уақытта біздің жергілікті жабайы Сиверс алма ағашы әлемдегі барлық алма сорттарының атасы екенін мойындады. Жабайы Сиверс алма ағашы (*Malus sieversii*) – бірегей бастапқы ботаникалық-географиялық және селекциялық-генетикалық материал. Қазіргі уақытта Іле және Жоңғар Алатауындағы алма ормандарының жалпы ауданы 14037 гектарды құрайды.

Бұл жұмыстың мақсаты – табиғи өсетін жерлерде жабайы Сиверс алма ағашының (*Malus sieversii*) табиғи қалпына келуіне кедергі келтіретін биотикалық факторларды зерттеу.

Жоңғар және Іле Алатауындағы Сиверс алма ағаштарының (*Malus sieversii*) ауруларын зерттеу бойынша бағыттық зерттеу кезінде мониторингтік алаңдарда аурудың негізгі түрлері нақтыланды. Жабайы жеміс ағаштарының қоздырғыштары анықталған кезде аурудың негізгі кең таралған түрлері таз қотыр, цитоспороз, дақтар, тот және ұнтақты көгеру болып табылады, карантиндік ауру-бактериялық күйік табылған жоқ.

Сиверс алманың тұқым аурулары питомниктерде тұқым себу қасиеттерін анықтаумен қатар маңызды. Зертханалық жағдайда Сиверс алма тұқымдарының саңырауқұлақ флорасын зерттеу олардың аурулардан зардап шегетінін көрсетті: *Alternaria tenuis*, *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus candidas*, *Mucor sp.*

Тірек сөздер: Сиверс алма ағашы, биотикалық фактор, тік аймақтық, тұқымдар, патоген, микробиологиялық әдіс, саңырауқұлақ флорасы.

Кіріспе. Алма біздің дәуірімізге дейінгі I-II мыңжылдықта халықтар мәдениетіне енді. Ғылыми көзқарас бойынша алғашқы генофондты сақтау маңызды, үй алмасының (*Malus domestica Borkh.*) 15 мыңнан астам түрлері бар деп саналады, осыдан мынандай сұрақ туындайды, осы мәдени алмалардың ата тегі қандай жабайы алма?

XXI ғасырдың басындағы сенсация Оксфорд университетінің ғалымдарының ашылуы болды, олар молекулалық-генетикалық деңгейде батыс және британдық алма сорттарының көпшілігінің Қазақстанның таулы аймақтарында түп-тамыры бар екенін анықтады [1]. Қазіргі уақытта біздің жергілікті жабайы Сиверс алма ағашы әлемдегі барлық мәдени алма сорттарының атасы, ал Жетісу елі мәдени алма ағашының шығу тегі

бойынша әлемдік орталық болып табылады.

Көрнекті кеңес ғалымы, академик Н. И.Вавилов 90 жылдан астам уақыт бұрын Алматыға келіп, Іле Алатауының тауларына барған кезде біздің жабайы алма ағашын бірегей селекциялық-генетикалық материал ретінде жоғары бағалады, жабайы алма ағаштарының алуан түрлілігіне таң қалды және алманың шыққан жерін тапқанын мәлімдеді.

Ол "Жетісу жағдайында "транзиттер" деп аталатын жабайы түрлерден мәдени түрлерге өтпелі формалардың бар екендігін" және Қазақстанның алма ағаштары мәдени сорттармен тығыз байланысты екенін, олардың тектік қорының аймақтан тыс жерлерде де маңызы бар екенін атап өтті [2]. Сиверс алма ағашы-бірегей бастапқы ботаникалық-географиялық және селекциялық-генетикалық материал [3, 4]. Қазіргі уақытта Іле және Жоңғар Алатауындағы алма ормандарының жалпы ауданы 14037 гектарды құрайды [5]. Әлемнің бірде-бір елінде мұндай алаңдар жоқ. Сонымен қатар, Жетісу алмасы бірегей, әлемдік өсімдіктер қауымдастығында теңдесі жоқ, Қазақстанның ең құнды байлығының бірі. Біз оны мақтан тұтып, сақтап, бағалай білуіміз қажет.

Тектік қорды сақтау біздің ғылыми зерттеулеріміздің бағытын таңдауға байланысты, қазіргі уақытта өзекті міндет болып табылады.

Біздің міндетіміз төмендегідей; мұнда теңіз деңгейінен жоғарылаған сайын олардың дамуы үшін экологиялық жағдайлар өзгереді, тік аймақтылық жағдайында зиянды организмдердің басым түрлерінің даму, таралу және қаншалықты зиянды екенін зерттеу қажет. Жабайы алма ағаштарының фитосанитарлық жағдайына биомониторинг жүргізілді.

Орман экожүйелерін олардың қазіргі жағдайы туралы сенімді ақпаратқа негізделген басқарудың прогрессивті және бейімделу әдістерін әзірлеу қажет. Ормандардың фитосанитариялық жай-күйінің тұрақты егжей-тегжейлі мониторингі, зиянды организмдердің таралуы мен зияндылығын жыл сайын жүйелі есепке алу ерекше орын алады.

Мақсатымыз жабайы Сиверс алма ағашының (*Malus sieversii*) өз ареалында (*in situ*) табиғи түрде жаңаруына кедергі келтіретін биотикалық факторларды зерттеу.

Сиверс алмасының тұқымындағы ауруларын анықтау, питомниктерде тұқым себу сапасын тексеру айтарлықтай маңызды. Зақымданған тұқымдарды себу, өсіп келе жатқан өсімдіктерге аурулардың берілуіне алып келеді және осылайша биоценозда инфекция ошақтарын түзеді. Сақтау тәртібінің бұзылуына байланысты Тұқымдық материалдың микрофлоралармен зақымдануы, әр түрлі уақытта жүреді – вегетациялық кезеңде, жеміс жинау кезінде, сақтау кезеңінде [6-7].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Мониторингтік алаңдарды іріктеу кезінде Е.Г. Мозолевскаяның әдістемелік нұсқаулары және т.б. [8] және Қазақ орман шаруашылығы ҒЗИ ұсыныстары [9] басшылыққа алынды. Алаңдар теңіз деңгейінен 1100-ден 1730 м-ге дейінгі биіктіктен әр 100 м сайын тік аймақтар бойынша таңдалды (Жоңғар Алатауында 8 және Іле Алатауында 4 алаң). Бұл алаңдар табиғаттың барлық алуан түрлілігін қамтуға мүмкіндік береді. Жабайы жеміс дақылдарының ауруын зерттеу кезінде біз М.А. Чумаевская мен Е.В. Матвеева құрастырған әдістерді қолдандық [10]. Ағаштардың цитоспорозбен зақымдануын ескере отырып, жабайы алма ағашы үшін өзгертілген М.М. Исин [11] әдісі қолданылды. Аурудың түрлік құрамын және таралу дәрежесін анықтау 1 гектарға бақылау алаңдарында маршруттық зерттеу арқылы жүргізілді. Аурудың түрлік құрамы аурудың сыртқы белгісі бойынша 20 ағаштан сондай-ақ, саңырауқұлақты микроскопиялау әдісімен және оларды таза ортада бөлу арқылы анықталды.

Классикалық микробиологиялық тәсілдерді қолдана отырып, Сиверс алмасының тұқымынан алынған микроорганизмдерге Наумовтың әдістемесі бойынша таңдалған штамдарын анықтау жүргізілді [12].

Зерттеу нәтижелері мен талдау. Жоңғар-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи

паркiнiң (МҰТП) Сарқан филиалының Тополев инспекторлық учаскесiнде ("Осиновое" кордоны) эксперименттiк зерттеулер мен стационарлық тәжірибелер жүргізілді. Бұл Жоңғар Алатауында, Іле Алатауына қарағанда агробиоценоздың біртұтас екендігіне байланысты, онда алма ағаштарының типтік популяциясын таңдауға болады. Сонымен қатар, Жоңғар Алатауында тік аймақтылық айқын көрсетілген.

Іле Алатауына (Іле–Алатау МҰТП) мегаполис (Алматы қ.) жақын орналасқандықтан, алма ағаштары антропогендік әсерлерден күйзеліске ұшыраған, мұндай алаңдарға бір реттік есепке алу және бақылау жүргізілді.

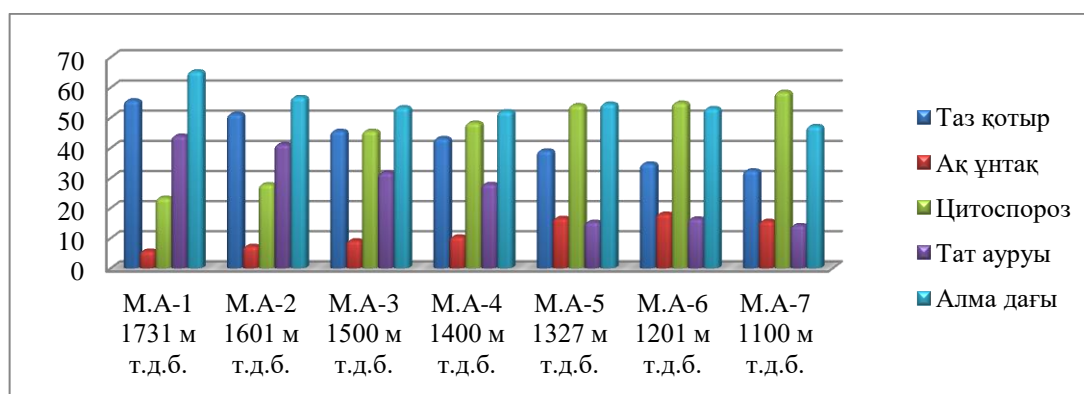
Мониторингтік алаңдарда жүргізілетін есептер мен бақылаулар олардың ошақтарын іріктеп, өңдеу жолымен аурулардың эпифитотиясының өршуінің алдын алу үшін уақтылы шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

Іле, ішінара Жоңғар Алатауында және Тарбағатай тауларында Сиверс алма ағашының микобиотасы 58 саңырауқұлақ атауын қамтыды. Е. В. Рахимова мен Г. А. Нам [13]. Алайда, авторлар таза микологиялық зерттеу жүргізді, онда олар патогендік саңырауқұлақтармен бірге өлі бұтақтарда сапрофитті саңырауқұлақтарды тіркеді. Біз өз зерттеулерімізде саңырауқұлақтардың патогенді және жартылай сапрофитті түрлеріне ғана назар аудардық.

Жабайы жеміс ағаштарының қоздырғыштары анықталған кезде аурудың негізгі кең таралған түрлері таз қотыр, цитоспороз, дақтар, тот, және ұнтақты көгеру. Жоңғар-Іле Алатауында Сиверс алмасында бакретиалдық күйік анықталған жоқ.

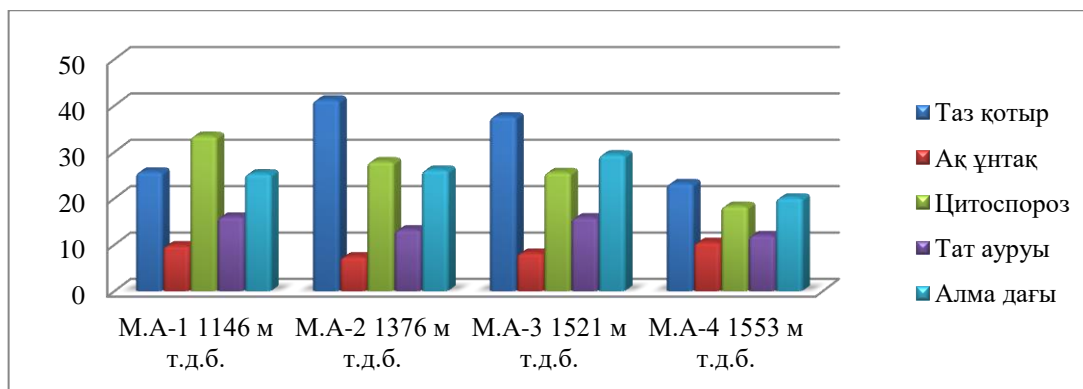
Жоңғар Алатауының тік аймақтары бойынша нақты бір заңдылық белгіленді. Сонымен, әртүрлі этиологиядағы тат ауруы пен дақтардың таралуы, жер бедері теңіз деңгейінен биіктеген сайын аурудың индексі артады, тіпті өте баяу жетілген жағдайдың өзінде де, таз қотырда осы заңдылыққа бағынады. Мәселен, егер тау етегіндегі тот теңіз деңгейінен 1100-1201 м биіктікте болса, аурудың индексі 16,5 – 18, % құрайды, ал 1601-1731 м биіктікте бұл көрсеткіштер сәйкесінше 41,2 және 44,0% құрайды.

Цитоспорозға келетін болсақ, бұл жерде керісінше құбылыс байқалады, онда рельефтің биіктігінің жоғарылауымен ауру индексі төмендейді. Сонымен, егер 1100-1201 м биіктікте аурудың индексі 58,5 және 54,9% болса, онда 1601-1731 м м биіктік аймағында ол сәйкесінше 27,9 және 23,4% құрады, орта таулы аймақта бұл көрсеткіштер аралық позицияны алады. Ақ ұнтақты, инфекцияның төмен деңгейіне қарамастан, цитоспороз сияқты заңдылықтарға бағынады. Алма жемістерінің монилюоз ауруы сирек кездеседі және экономикалық маңызы жоқ (сурет 1).



1-сурет – Теңіз деңгейінен биіктігіне байланысты Жоңғар Алатауы бойынша Сиверс алма ағашының аурулармен зақымдануы

Іле Алатау МҰТП-нің төрт орманшылығында Іле Алатауында аурудың таралуы мен зияндылығын зерттеу есепке алу алаңдары әртүрлі шатқалдарда болуының себебінен нақты заңдылықтарды анықтаған жоқ (сурет 2).



2-сурет – Теңіз деңгейінен биіктігіне байланысты Іле Алатауы бойынша Сиверс алма ағашының аурулармен зақымдануы

Карантиндік ауру – таулы жабайы жеміс ормандарына бактериялық күйіктің ену қаупі зор және бұл біздің алма ағаштары үшін қауіп болады, осыған байланысты біз жыл сайын осы аурудың қоздырғышына тексерулер жүргіземіз.

Ағаштарды тексеру және сынамаларды алу кезінде біз келесі белгілерге назар аударамыз: "шопан таяғы", әртүрлі мүшелер мен олардың бөліктерінің некрозы, мумиялау, хлороз, деформация, солу, жаралар, экссудаттың бөлінуі. Сондай – ақ, Сиверс алма ағашының бұтақтары, жапырақтары, жемістері және Жоңғар және Іле Алатауындағы раушангүлділердің *Rosaaceae* Juss. (долана, ырғай) ілеспе жабайы өкілдерінен бактериялық күйікті анықтау үшін 218 үлгі таңдалды.

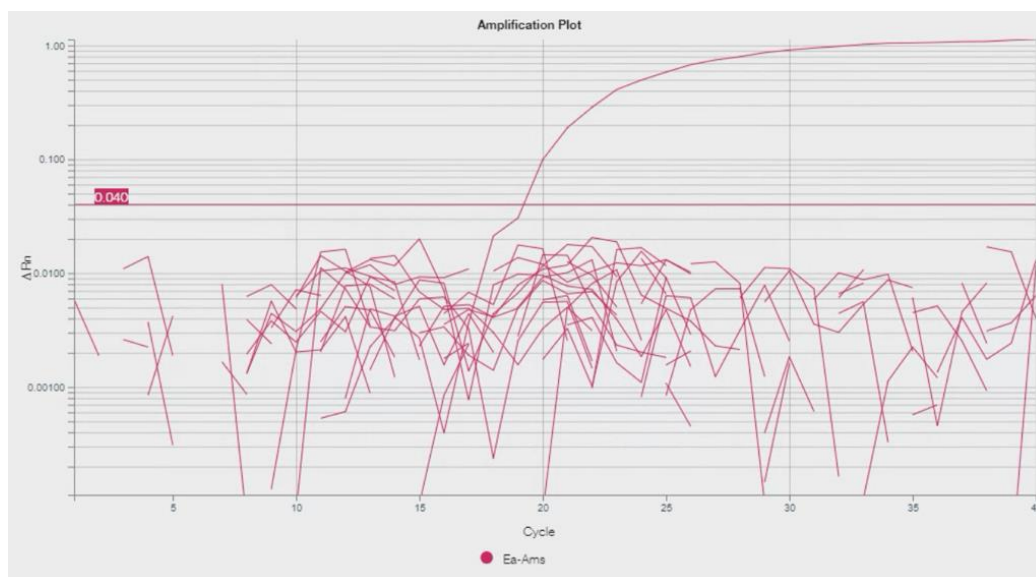
Жоңғар және Іле Алатауының мониторингтік алаңдарында жиналған үлгілер фитосанитариялық шаралар жөніндегі халықаралық стандартқа 27: *Erwinia amylovora* диагностикалық хаттамасына (2016 жылы қабылданған, 2018 жылы жарияланған) сәйкес өңделді және талданды. Сиверс алма ағашының асимптоматикалық үлгілері Кингтің сұйық ортасында байытылды, олардан оқшауланған нуклеин қышқылдары P18 және т.б. хаттамасына сәйкес нақты уақыттағы полимеразды тізбекті реакция (Real-time PCR) әдісі талдалды. [14] ams115f/Ams 189g олигонуклеотидті праймерлерін және Ams141T зондын пайдалана отырып, бұл жұмыс Швейцарияның жаһандық даму проблемаларын зерттеу бағдарламасының Iz08z0_177515/1 жобасымен бірлесіп жүргізілді. Орталық Азиялық жабайы жемісті орман экожүйелерін, сорттарын және гермоплазманы инвазивті қоздырғыштардан туындаған соңғы эпифитотиялардан сақтау *Erwinia amylovora* бактериялық қоздырғышы (жемістердің бактериялық күйігі)". 2021-2023 жылдары жиналған Сиверс алма ағашының барлық үлгілері бактериалдық күйіктің қоздырғышы, нуклеин қышқылдарының құрамында теріс болды. Алынған нәтижелердің мысалы 3 суретте берілген.

Біз 2015-2017 жылдары "табиғи мекендеу орындарында (*in situ*) Сиверс жабайы алма ағашының табиғи жаңару проблемасын зерттеу, Жоңғар және Іле Алатауы жағдайында өміршең популяцияларды қолдау және қалпына келтіру, зерттеу жұмыстарын жүргіздік. Егер алма ағашының табиғи жаңаруы вегетативті жолмен жүрсе, онда тұқым арқылы іс жүзінде жүрмейтіні анықталды және алғаш рет жабайы алма ағашының тұқымдары саңырауқұлақ инфекциясынан (альтернариоз және фузариум) зардап шегетіні анықталды.

2021-2022 жылдары Жоңғар Алатауы МҰТП стационарлық учаскесінде біз вегетативті шыққан алма ағашының өнбеген тұқымын таптық, онда зертханалық жағдайларда ауру қоздырғыштарын анықтау үшін өлексе үлгілері де іріктеліп алынды (кесте. 1).

Классикалық микробиологиялық әдістерді қолдана отырып, микроорганизмдердің таңдалған штамдарын анықтау саңырауқұлақ флорасының өкілдері тұқымдасына жататындығын көрсетті: *Alternaria tenuis*, *Fusarium sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus candidas*,

Mucor sp. [15, 16].



3-сурет – Pirc et al протоколы бойынша нақты уақыттағы ПТР нәтижелерінің мысалы. (2009): шекті мәннен жоғары қисық – оң бақылау; талданатын үлгілер – шекті мәннен төмен (теріс)

Ең үлкен қауіп *Alternaria tenuis*, *Fusarium sp* екені анықталды. Бұл фитопатогенді микроскопиялық саңырауқұлақтар Сиверс алма тұқымының өнуіне кедергі жасайды. Жоңғар және Іле МҰТП барлық филиалдарында питомниктерде Сиверс алма тұқымынан көшеттердің өнуі небәрі 50-60% құрайды.

Алма ағашының тұқымдық микроскопиялық саңырауқұлақтар кешенінде *Alternaria* тұқымдасы басым деп айтуға болады. Көптеген зерттеушілер тұқымның көпшілігі тұқымдар мен жемістерге ең зиянды екенін атап өтті [15]. Сондай-ақ, *Fusarium* және *Penicillium* тұқымдарының микрофлорасында белгілі бір жағдайларда (жоғары ылғалдылық және оңтайлы температура) әртүрлі қатар жүретін аурулардың қоздырғыштары болып табылатын саны жағынан да, пайда болуы жағынан да жиі кездеседі.

Осылайша, Сиверс алма ағашының табиғи жаңаруына біз белгілеген экологиялық факторлардан басқа, тұқым аурулары теріс әсерін тигізеді.

2-кесте – тұқым бетінде саңырауқұлақ флорасының микроорганизмдерінің кездесу жиілігі, %

Микроорганизмдердің түрлері	Пайда болу жиілігі, %	
	Жеміс ақбы	Ішкі инфекция
<i>Alternaria tenuis</i>	38,9	34,0
<i>Fusarium sp.</i>	16,5	6,7
<i>Penicillium clausum</i>	11,7	4,8
<i>Mucor sp.</i>	10,4	-

1-кестедегі мәліметтерден көріп отырғанымыздай, ең көп таралған микроорганизмдер – *Alternaria* (жеміс қабында 38,9%, ішкі инфекция 34,0%) және *Fusarium* (жеміс қабында 16,5%, ішкі инфекция 6,7%). Барлық дерлік тұқымдарда *Penicillium clausum* саңырауқұлағы пайда болды (жеміс қабында 11,7%, ішкі инфекция 4,8%).

Патогендік саңырауқұлақ микрофлорасы тұқым бетінен бөлінді (сурет 4-13).



4-сурет – Таза ортада *Alternaria tenuis*



5-сурет – *Alternaria tenuis* конидия тізбегі



6-сурет – таза ортада *Fusarium sp.*



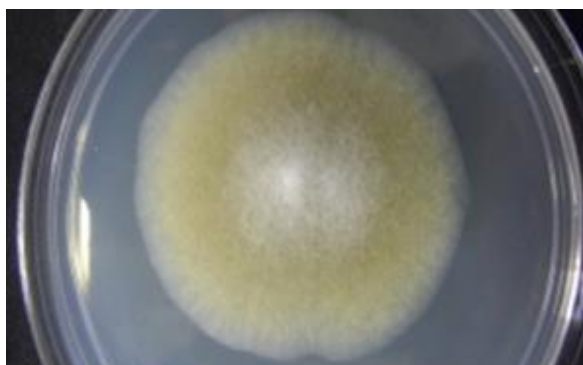
7-сурет – конидия фузариумы *Fusarium sp.*



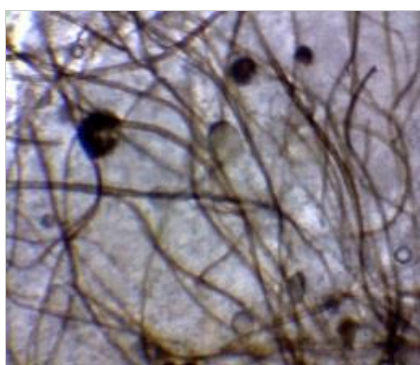
8-сурет – таза ортада *Penicillium glaucum*



9-сурет – Конидия *Penicillium glaucum*



10-сурет – таза ортада *Mucor sp.*



11-сурет – *Mucor sp.* конидиясы.



12-сурет – таза ортада *Aspergillus candidus*



13-сурет – Конидия *Aspergillus candidus*

Алма ағашының тұқымдық микроскопиялық саңырауқұлақтар кешенінде *Alternaria* тұқымдасы басым деп айтуға болады. Зерттеушілер, бұл түрдің көптеген өкілдері тұқым мен жемістерге айтарлықтай зиянды болып табылады [16]. Сондай-ақ, тұқым микрофлорасында саны да көп, кездесуі де *Fusarium* және *Penicillium* жиі, белгілі бір жағдайларда (жоғары ылғалдылық және оңтайлы температура) әр түрлі ілеспе аурулардың қоздырғыштары болып табылады.

Қорытынды. Сиверс алма ағашы-бірегей бастапқы ботаникалық-географиялық және селекциялық-генетикалық материал. Бұл біздің ғылыми зерттеулеріміздің бағытын таңдауға байланысты және генофондты сақтау қазіргі уақытта өзекті міндет болып табылады. Тік аймақтағы жабайы жеміс ормандарында аурудың негізгі кең таралған түрлері таз қотыр, алма ақ ұнтақты, цитоспороз, дақтар және тот. Өртке қарсы жабайы алма ағашының маршруттық зерттеу деректері мен идентификациясы теріс болды.

Жабайы ормандарда тұқым ауруына байланысты Сиверс алма ағашының вегетативті көбеюі болмайды, ал GNPP питомниктерінде көшеттер тек 50-60% өнеді. Классикалық микробиологиялық әдістерді қолдана отырып, микроорганизмдердің таңдалған штамдарын анықтау саңырауқұлақ флорасының өкілдері жататындығын көрсетті: *Alternaria tenuis*, *Fusarium* sp, *Penicillium* sp, *Aspergillus candidus*, *Mucor* sp. . Ең үлкен қауіп *Alternaria tenuis*, *Fusarium* sp екені анықталды. Бұл фитопатогенді микроскопиялық саңырауқұлақтар Сиверс алма тұқымының өнуіне кедергі жасайды.

Қаржыландыру. Бұл жұмыс Ауыл шаруашылығы министрлігінің бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды «Қазақстанда вируссыз тәлімбақ шаруашылығын жүргізудің ғылыми негізделген жүйесін құру» (BR22885401).

Әдебиеттер:

- [1] **Juniper, V.,** Mabberley D.J. The story of apple / Timber press, Portland. – 2006. 511 pp.
- [2] **Вавилов, Н.И.** Дикие предки плодовых деревьев Туркестана и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев // Материалы 9-го Международного садоводческого конгресса. Лондон, 1930. С. 271-286.
- [3] **Джангалиев, А.Д.** Дикая яблоня Казахстана. Алма-Ата, 1977г, – 281 с.2.
- [4] **Исин, М.М.** Уникальные яблонники под угрозой. газета «Огни Алатау» от 03.04.2011
- [5] **Мищенко, А.Б.** К оценке современного состояния дикоплодовых лесов на территории Джунгарского и Заилийского Алатау. В сб. Дикоплодовые леса Казахстана: вопросы сохранения и рационального использования генофонда глобального значения. Алматы, 2012 г.; – С.57-59.
- [6] **Емцев, В.Т.,** Мишустин Е.Н. Микробиология, 2005. – 444 с
- [7] **Исина, Ж.М.,** Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Койгельдина А.Е., Кошмагамбетова М.Ж. Сақтау процесінде алма жемістерінің сапалық көрсеткіштерінің өзгеруі / Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы: Ауыл шаруашылығы ғылымдары, 2023. – №4 (67). – Б. 70-79. doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.116

- [8] **Мозолева, Е.Г.,** Галаева Т.В., Соколова Э.С. и др. Организация лесопатологического мониторинга в заповедниках. – Пушкино, 1990. – 28с.
- [9] Рекомендации по организации лесопатологического мониторинга в лесах и озеленительных насаждениях Республики Казахстан. – Алматы, 2009. – 26 с.
- [10] **Чумаевская, М.А.,** Матвеева Е.В. Методические указания по изоляции и идентификации фитопатологических бактерий. – М., 1986. 40 с.
- [11] **Исин, М.М.** Инфекционное усыхание плодовых культур. – Алматы, 2007. – 361 с.
- [12] **Наумова, Н.А.** Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М., 1970 – 208 с.
- [13] **Рахимова, Е.В.,** Нам Г.А., Кызметова Л.А. Грибы на деревьях и кустарниках Заилийского Алатау. – Алматы, 2008. – 116 с.
- [14] **Pirc, M.,** Ravnikar, M., Tomlinson, J. & Dreo, J. 2009. Improved fireblight diagnostics using quantitative real-time PCR detection of *Erwinia amylovora* chromosomal DNA. *Plant Pathology*, 58: 872–88
- [15] **Далинова, А.А.,** Салимова Д.Р., Берестецкий А.О. Грибы р. *Alternaria*, как продуцента биологически активных соединений и биогербицидов. Прикладная биохимия и микробиология, 2020 г., том 56, №3, С. 223-241
- [16] **Саттон, Д.,** Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов. – М.: Мир, 2001. – С. 3-5.

References:

- [1] **Juniper, B.,** Mabberley D.J. The story of apple / Timber press, Portland. – 2006. 511 pp.
- [2] **Vavilov, N.I.** Dikie predki plodovyh derev'ev Turkestana i Kavkaza i problema proishozhdenija plodovyh derev'ev // Materialy 9-go Mezhdunarodnogo sadovodcheskogo kongressa. London, 1930. S. 271-286. [in Russian]
- [3] **Dzhangaliev, A.D.** Dikaja jablonja Kazahstana. Alma-Ata, 1977g, – 281 s.2. [in Russian]
- [4] **Isin, M.M.** Unikal'nye jablonniki pod ugrozoi. gazeta «Ogni Alatau» ot 03.04.2011. [in Russian]
- [5] **Mishhenko, A.B.** K ocenke sovremenogo sostojanija dikoplodovyh lesov na territorii Dzhungarskogo i Zailijskogo Alatau. V sb. Dikoplodovye lesa Kazahstana: voprosy sohraneniya i racional'nogo ispol'zovaniya genofonda global'nogo znachenija. Almaty, 2012 g.; – S.57-59. [in Russian]
- [6] **Emcev, V.T.,** Mishustin E.N. Mikrobiologija, 2005. – 444 s [in Russian]
- [7] [7] **Isina, Zh.M.,** Kopzhasarov B.K., Beknazarova Z.B., Kojgel'dina A.E., Koshmagambetova M.Zh. Saqtau procesinde alma zhemisterinin sapalyq kersetkishterinin ozgerui / Qorqyt ata atyndargy Qyzylorda universitetinin habarshysy: Auyl sharuashylygy gylymdary, 2023. – №4 (67). – B. 70-79. doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.116. [in Kazakh]
- [8] **Mozolevskaia, E.G.,** Galaeva T.V., Sokolova Je.S. i dr. Organizacija lesopatologicheskogo monitoringa v zapovednikah. – Pushhino, 1990. – 28s. [in Russian]
- [9] Rekomendacii po organizacii lesopatologicheskogo monitoringa v lesah i ozelenitel'nyh nasazhdenijah Respubliki Kazahstan. – Almaty, 2009. – 26 s. [in Russian]
- [10] **Chumaevskaja, M.A.,** Matveeva E.V. Metodicheskie ukazaniya po izoljacii i identifikacii fitopatologicheskikh bakterij. – M., 1986. 40 s. [in Russian]
- [11] **Isin, M.M.** Infekcionnoe usyhanie plodovyh kul'tur. – Almaty, 2007. – 361 s. [in Russian]
- [12] **Naumova, N.A.** Analiz semjan na gribnuju i bakterial'nuju infekciju. – M., 1970 – 208 s.
- [13] **Rahimova, E.V.,** Nam G.A., Kyzmetova L.A. Griby na derev'jah i kustarnikah Zailijskogo Alatau. – Almaty, 2008. – 116 s. [in Russian]
- [14] **Pirc, M.,** Ravnikar, M., Tomlinson, J. & Dreo, J. 2009. Improved fireblight diagnostics using quantitative real-time PCR detection of *Erwinia amylovora* chromosomal DNA. *Plant Pathology*, 58: 872–88. [in Russian]
- [15] **Dalinova, A.A.,** Salimova D.R., Berestecij A.O. Griby r. *Alternaria*, kak producenta biologicheski aktivnyh soedinenij i biogerbicidov. Prikladnaja biohimija i mikrobiologija, 2020 g., tom 56, №3, S. 223-241. [in Russian]
- [16] **Satton, D.,** Fotergill A., Rinal'di M. Opredelitel' patogennyh i uslovno-patogennyh gribov. – M.: Mir, 2001. – S. 3-5. [in Russian]

БОЛЕЗНИ ДИКОЙ ЯБЛОНИ СИВЕРСА В ЖОНГАРСКОМ И ЗАИЛИЙСКОМ АЛАТАУ

Солтанбеков С.С.¹, старший научный сотрудник, докторант
Исина Ж.М.¹, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Джуманова Ж.К.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Сейсенова А.А.¹, старший научный сотрудник, магистр сельскохозяйственных наук
Кабиев М.Н.², генеральный директор
Омаров Е.Е.¹, старший научный сотрудник, магистр сельскохозяйственных наук

¹ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»,
г. Алматы, Казахстан

² Джунгар-Алатауский государственный национальный природный парк

Аннотация. В 2010 году учеными Оксфордского университета было установлено, что на молекулярно-генетическом уровне большинство западных и британских сортов имеют родоначальников в горных районах Казахстана. Мировым сообществом, в настоящее время признано, что наша местная дикая яблоня Сиверса является прародительницей всех культурных сортов яблонь в мире. Дикая яблоня Сиверса (*Malus sieversii*) – уникальный исходный ботанико-географический и селекционно-генетический материал. Общая площадь яблоневого леса в Заилийском и Джунгарском Алатау составляет 14037 га.

Целью данной работы является изучение биотических факторов, препятствующих естественному возобновлению дикой яблони Сиверса (*Malus sieversii*) в местах естественного произрастания.

На мониторинговых площадках при маршрутных обследованиях по изучению болезней яблони Сиверса в Жонгарском и Заилийском Алатау были уточнены основные виды болезни. При выявлении возбудителей болезней дикоплодовых деревьев, основными распространенными видами болезней являются парша, цитоспороз, пятнистости, ржавчина и мучнистая роса. Карантинная болезнь – бактериальный ожог не обнаружен.

Болезни семян яблони Сиверса имеют немаловажное значение наряду с определением посевных качеств в питомниках. При изучении грибной флоры семян яблони Сиверса в лабораторных условиях было установлено, что они поражаются болезнями: *Alternaria tenuis*, *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus candidas*, *Mucor sp.*

Ключевые слова: Яблоня Сиверса, биотический фактор, вертикальная зональность, семена, патоген, микробиологический метод, грибная флора.

DISEASES OF WILD APPLE SIVERS IN THE DZUNGARIAN AND TRANS-ILI ALATAU

Soltanbekov S.S.¹, Senior Researcher, PhD
Isina Zh.M.¹, Candidate of Biological Sciences, leading researche
Dzhumanova Zh.K.¹, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher
Seisenova A.A.¹, Senior Researcher, Master of Agricultural Sciences
Kabiev M.N.², General Director
Omarov E.E.¹, Senior Researcher, Master of Agricultural Sciences

¹ «Kazakh research institute of fruit & vegetable growing» LLP, Almaty city, Kazakhstan

² Dzungar-Alatau State National Natural Park

Annotation. In 2010, scientists at the University of Oxford found that at the molecular genetic level, most Western and British varieties have ancestors in the mountainous regions of Kazakhstan. The

world community has now recognized that our local wild Sievers apple tree is the ancestor of all cultivated apple varieties in the world. The wild Sievers apple tree (*Malus sieversii*) is a unique source of botanical, geographical and breeding genetic material. The total area of apple forests in the Trans-Ili and Dzungarian Alatau is 14037 hectares.

The purpose of this work is to study the biotic factors that prevent the natural regeneration of the wild Sievers apple tree (*Malus sieversii*) in places of natural growth.

During the directional study on the study of diseases of Sievers apple trees in the Dzungarian and Zailiyskiy Alatau, the main types of diseases were clarified on the monitoring sites. The main causative agents of the diseases of wild fruit trees are bald scab, cytosporosis, spotting, rust and powdery mildew. The quarantine disease-Fire blight was not found.

Diseases of the seeds of the Sievers apple tree are of great importance along with the determination of sowing qualities in nurseries.

A study of the fungal flora of Sievers apple seeds in laboratory conditions showed that they suffer from diseases: *Alternaria tenuis*, *Fusarium sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus candidas*, *Mucor sp*.

Keywords: Sievers apple tree, biotic factor, vertical zone, seeds, pathogen, microbiological method, fungal flora.

КӨК ЖЕМ-ШӨП ДАЙЫНДАУДЫҢ ӨНДІРІСТІК ҮДЕРІСТЕРІН НЕГІЗДЕУ

Мусипов С.М.¹, техника ғылымдарының кандидаты

msipov49@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1475-9306>

Коптилеуов Б.Ж.², техника ғылымдарының кандидаты, доцент

kbolatsag@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8434-3307>

Абуова Н.А.², педагогика ғылымдарының кандидаты

nabat_71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5366-8800>

Тулегенов С.У.¹

serikbol_tulegenov@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3275-3513>

Мустаяпова А.Б.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

mustaiapova87@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-2454-7042>

Қызылорда Ашық университеті, Қызылорда қ., Қазақстан
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада Сырдария өзенінің төменгі ағысында орналасқан Қызылорда облысының аудандарындағы күріш ауыспалы егістігінде мал азықтық көк жем-шөп дайындаудың технологиясын негіздеу мақсатындағы зерттеулер баяндалған. Зерттеу жұмысын негіздеу барысында мал азықтық көк жем-шөп ретінде жоңышқа дайындауда қолданылатын машина-механизмдер мен өсімдіктің және қоршаған ортаның әсер етуші факторларының ықтималдық сипаты қарастырылады, осы факторлардың өзара байланыстары мен әсерлері есепке алынды. Күріш ауыспалы егістігі жағдайында көк жем-шөп дайындау технологиясын негіздеу мақсатында жалпы қызмет көрсету теориясы, машиналардың сенімділік теориясы және ықтималдық теориясы қолданылады.

Көк жем-шөп дайындауды негіздеу барысындағы экспериментті зерттеулер Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы суармалы егістіктің инженерлік жүйелеріндегі алқаптық тәжірибелер, хронометражды есептеулер және жасалған эксперименттер негізіндегі имитациялық модельдер бойынша жүргізілді. Негіздеудің нәтижелері ықтималдық теориясы және математикалық статистика әдістері де қолданылды. Көк жем-шөп дайындау барысында әсер етуші табиғи және технологиялық факторлардың ықтималдық сипаты мен сыртқы ортаның өзара байланыстары, сонымен қатар, өзара әсерлердің қосындысын синтездейтін көк жем-шөп дайындаудың механикаландырылған технологиялық үдерістерінің имитациялық моделі жасалды. Көк жем-шөп дайындау және тасымалдау технологиясының алқаптық және есептеу эксперименттері негізінде жұмыс тиімділігі көрсеткіштерінің аналитикалық тәуелділіктері анықталды. Негіздеу барысындағы көк жем-шөп дайындау үдерісінің жасалған моделі мен соған байланысты туындаған ұсыныстар, көк жем-шөп дайындау, тасымалдау кешендері, оларды пайдалану режимдері нақты өндірістік жағдайда тиімділікті жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: көк жем-шөп дайындау, жоңышқа, жүгері, судан шөбі, ауылшаруашылық машиналары, өндірістік үдерістер.

Кіріспе. Қызылорда облысының аудандары егіншілікпен қатар тұтынушыларды сапалы ет пен сүт өнімдерімен қамтамасыз етуді қолға алып отыр. Ол үшін ауылшаруашылық технологияларының озық тәжірибелерін қолға алып, өндіріс үдерістерінің өнімділігін арттыру міндетін бірінші кезекте шығарады, осыған сәйкес өнімнің өзіндік құнын төмендету басты мәселе болып есептеледі. Соңғы уақыттағы орындалып жатқан бағдарламалардың нәтижесінде ет пен сүт бағытындағы мал басының саны ұлғайып келеді. Жаз маусымында 4-5 ретке дейін орылатын жоңышқадан малға көк

жем-шөп дайындап беру жоғары өнімді ет пен сүт бағытындағы малдарды қоректендіруге құнарлы азық болып табылады. Жоңышқаның гүлдену кезінде орылған 100 кг көк жем-шөпте 52-57 кг азық мөлшері және 13-14 кг сіңімді белок болады. Суармалы егістіктің инженерлік жүйесінде өсірілетін жоңышқа құнарлы мал азығы болуымен қатар оның алатын агротехникалық орны ерекше, сондықтан жоңышқа ауыспалы егістіктің тиімділігін арттыратын дақыл болып табылады. Жоңышқадан мал азықтық көк жем-шөп дайындаудың технологиясы орып дестеге салу, тиеу және тасымалдап жеткізу технологиялық үдерістерінен тұрады. Сапалы көк жем-шөп дайындау үшін бұл технологиялық үдерістер белгіленген мерзімде агротехникалық талаптарға сәйкес орындауды талап етеді. Өкінішке орай қазіргі нарық жағдайында мал азықтық көк жем-шөп дайындау үдерістерінің жүргізілуі талапқа сай келмей жатыр [1,2,3].

Сондықтан қазіргі таңда Қызылорда облысындағы суармалы егістік жағдайында мал өнімдерінің көлемін ұлғайту және мал басының санын арттырып, одан сапалы ет пен сүт өнімдерін өндірудің мәселелерін шешу мақсатында қолданылатын ауылшаруашылық техникаларының тиімді параметрлері мен жұмыс режимдерін ұтымды ұйымдастыру өзекті мәселе болып отыр.

Зерттеу материалдары мен әдістері: Көктемнен бастап күздің соңғы күндеріне дейін малды көк жем-шөппен қамтамасыз ету мақсатында оны егіп күтудің технологиясының өзіндік ерекшеліктері болады. Төменде Қызылорда облысы бойынша шаруашылықтардағы көк жем-шөп дайындаудың тізбектері көрсетілген (Д.Е.Нұрымов пен Н. Мұқановтың мәліметтері бойынша, 1-кесте).

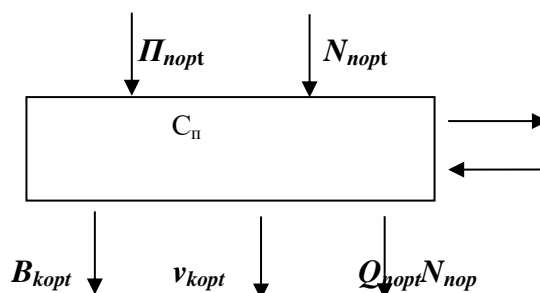
1-кесте – Шаруашылықтарда көк жем-шөп дайындаудың тізбектері (Д.Е.Нұрымов пен Н.Мұқановтың мәліметтері бойынша)

р/с №	Жем-шөп түрі	Егу уақыты	Пайдалану мерзімі	Егін өнімділігі
1	Күздік қара бидай+жоңышқа	Бытырғы жылдың күзі (20.09-5.10)	15.05-5.06	90
2	Бұрынғы жылдары егілген жоңышқа, бірінші ору	-	25.05-10.06	80
3	Сиыр жоңышқасы мен сұлы қоспасы	15-30.03	10-25.06	100
4	Бұрынғы жылдары егілген жоңышқа, екінші ору	-	1-15.07	75
5	Судан шөбі, бірінші ору	25.04-10.05	15-25.07	100
6	Жоңышқа (бірінші жыл), екінші ору	-	20.07-1.08	50
7	Бұрынғы жылдары егілген жоңышқа, үшінші ору	-	5-20.08	70
8	Судан шөбі, екінші ору	-	25.08-1.09	80
9	Жүгері	25.04-15.05	15.08-15.09	200
10	Бұрынғы жылдары егілген жоңышқа, төртінші ору	-	10-20.09	70

Ы. Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының ғалымдарының талдау нәтижелері бойынша облыс шаруашылықтарында 1 кг сүт және қосымша салмақ алуға кететін шығын зоотехниялық мөлшерлерден бірнеше есе асып кетеді. Жем-шөп дайындау агрегаттарының тиімсіз қолданылуы, жинау және тасымалдау барысындағы жем-шөптің шығын мөлшерінің көп болуы, жем-шөпті тиімді дайындаудың ғылыми негіздемелердің болмауы, дайындалатын жем-шөп сапасының төмен болуы шаруашылықтардағы көк жем-шөп дайындау шығынының артуына алып келіп отыр.

Жоғарыда талдап көрсетілген мәліметтер негізінде талданатын мәселе ресурссақтаудың үшінші деңгейіне сәйкес келеді (1-сурет). Ықшамдаудың үшінші деңгейі

агрегаттың алым еніне V_{opt} тасымалдау құралының жүк көтергіштігіне $Q_{порт}$ және агрегаттың жұмыс жылдамдығына V_{opt} байланысты анықталады. Бұл агрегаттың жұмыс қозғалысындағы ең төменгі меншікті энергия шығындарына сәйкес анықталады ($кДж/т$ немесе $кДж/ткм$).



1-сурет – Тиімділік есептері өзара байланысының структуралық сызбасы

Ықшамдаудың негізгі критерийі (1, 2) негізінде меншікті ең төменгі энергия шығынына сәйкес келеді [4,5,6,7,8,9].

$$E_{II} = \frac{N_{ш} \in_N - N_H \in_N}{B V_p U_k} \longrightarrow \min \quad (1)$$

мұндағы, E_n - меншікті энергия шығыны, $кДж/кг$; $B = B_{кфк}$ - жұмыс алым ені, $м$; Π_N - көк массаның секундтық берілісі, $кг/с$

Мал азықтық көк жем-шөп жинайтын машиналардың өзіндік ерекшелігі – оның жылдамдыққа тәуелді болмай-ақ, жұмыс органдарының маңдай алды кедергісінің өте аз болуы. Қозғалтқыш қуатының көп бөлігі бұл жерде жұмыс органдарының берілісіне жұмсалады. Сондықтан қозғалыстағы бос сырғанауды тұрақты деп алуға болады. $\delta \approx const$.

Бұл жерде меншікті энергия шығынының E_{II} (1) алым ені B мен жұмыс жылдамдығына V_p онша тәуелді емес екенін көреміз. Минималды меншікті энергия шығыны E_{IImin} болып белгіленсе, $\Pi_{u max}$ көк массаның ең үлкен мүмкіндікті берілуіне сәйкес келеді. Сондықтан B_{opt} және $V_{порт}$ тиімді мәндері жұмыс органының өткізу қабілетіне Π_N сәйкес келіп, қозғалтқыштың қуатын толық пайдалануын қамтамасыз етуі керек. Бұл кезде мына екі жағдай сақталуы қажет.

$$\Pi_u \in_{пс opt} \geq \Pi_{II} ; \quad (2)$$

$$N_u \in_N opt \geq N ; \quad (3)$$

мұндағы, $\in_{пс opt}$ – өткізу қабілетін пайдаланудың тиімді коэффициенті; $\in_N opt$ – қозғалтқышты жүктеудің тиімді коэффициенті; N – осы жүктемедегі қозғалтқыш қуатының мәні, Bm

$\in_{пс opt}$ – тың сандық мәндері көптеген факторларға, яғни майдаланған көк жем-шөптің ылғалдылық және т.б. жағдайына және комбайнның конструктивтік ерекшеліктеріне байланысты. Сондықтан $\in_{пс opt}$ мәндері егістікте эксперимент (3) негізінде анықталады [4,5,6,7,8,9].

Көк жем-шөптің секундтық берілуін Π_{II} (2) мына теңдіктен анықтайды:

$$\Pi_{II} = B_k \beta_k v_p u_k \quad (4)$$

Қозғалтқыштың керекті пайдалану қуаты:

$$N = \frac{N_{хп} + N_{тп}}{\Omega_M} + \frac{(K_{лВк} \beta_k + q_m \varphi_k) v_p}{\Omega_x (1 - \sigma)} \quad (5)$$

мұндағы, $N_{хп}$ – бос берілістің жұмыс органдарына кеткен қуат шығыны, Bm ; $N_{тп}$ – технологиялық процестерге кеткен қуат шығыны, Bm ; Ω_M – агрегаттың механизмдері берілісінің ПӘК; $\kappa_{л}$ -

жатканың беттік кедергісі; q – еркін түсу үдеуі; m_k – комбайн массасы; $\varphi_k = f_k \cos \alpha \mp \sin \alpha$; α – еңістік бұрышы, град; f_k – комбайнның сырғанау кедергісінің коэффициенті; ρ_x – комбайнның жүру бөлігі берілісінің ПӘК; σ – бір орында сырғанау; β_k – жатканың конструктивті алым енін пайдалану коэффициенті;

$N_{\text{тп}}$ - ның қуат мәнін мына теңдікпен анықтауға болады

$$N_{\text{тп}} = \Pi_{\text{и}} P_{\text{NB}} = P_{\text{NB}} B_k \beta_k v_p U_k ; \quad (6)$$

мұндағы, P_{NB} - меншікті қуат, $Bm/(кгс)$

(5) теңдікті пратикалық есептеулерде ыңғайлы болу үшін (6) былай өзгертуге болады

$$N = \frac{P_{\text{NB}} B_k \beta_k v_p u_k (1 + v_{\text{BTX}})}{\rho} + \frac{(k_{\text{л}} B_k \beta_k + m_k q \varphi_k) v_p}{\rho_x (1 - \sigma)} ; \quad (7)$$

мұндағы, $v_{\text{BTX}} = \frac{v_{\text{хп}}}{v_{\text{тп}}}$

Осы инженерлік есептеу жұмыстарын зерттеу аясында орташа мәнмен қолдануға болады. (2)-ге, (3)-ке, (4)- тен $\Pi_{\text{и}}$ мәндерін және (5)-тен N мәндерін қою арқылы жұмыс жылдамдығының тиімді мәнін V_{opt} және мал азықтық көк жем-шөп жинайтын комбайнның жатқасының конструктивті алым енін B_k табуға болады. Қолданылатын жатканың $B_{\text{к opt}}$ мәнін ескере отырып, қажетті өткізу қабілеті арқылы (2) жылдамдықты v_N және (4) – тек қуат арқылы v_N , (7) ескере отырып табылады. Бұл жерде v_{HN} және v_N -ді табу үшін мына теңдікті қабылдаймыз.

$$v_{\text{HN}} = \frac{\Pi_{\text{ип}} \epsilon_{\text{н opt}}}{B_k \beta_k u_k} \quad (8)$$

$$v_N = \frac{N_H \epsilon_{\text{N opt}}}{\left[\frac{P_{\text{NB}} B_k \beta_k v_p u_k (1 + v_{\text{BTX}})}{\rho_M} \right]} + \frac{K_{\text{л}} B_k \beta_k + m_k q \varphi_k}{\rho_x (1 - \sigma)} \quad (9)$$

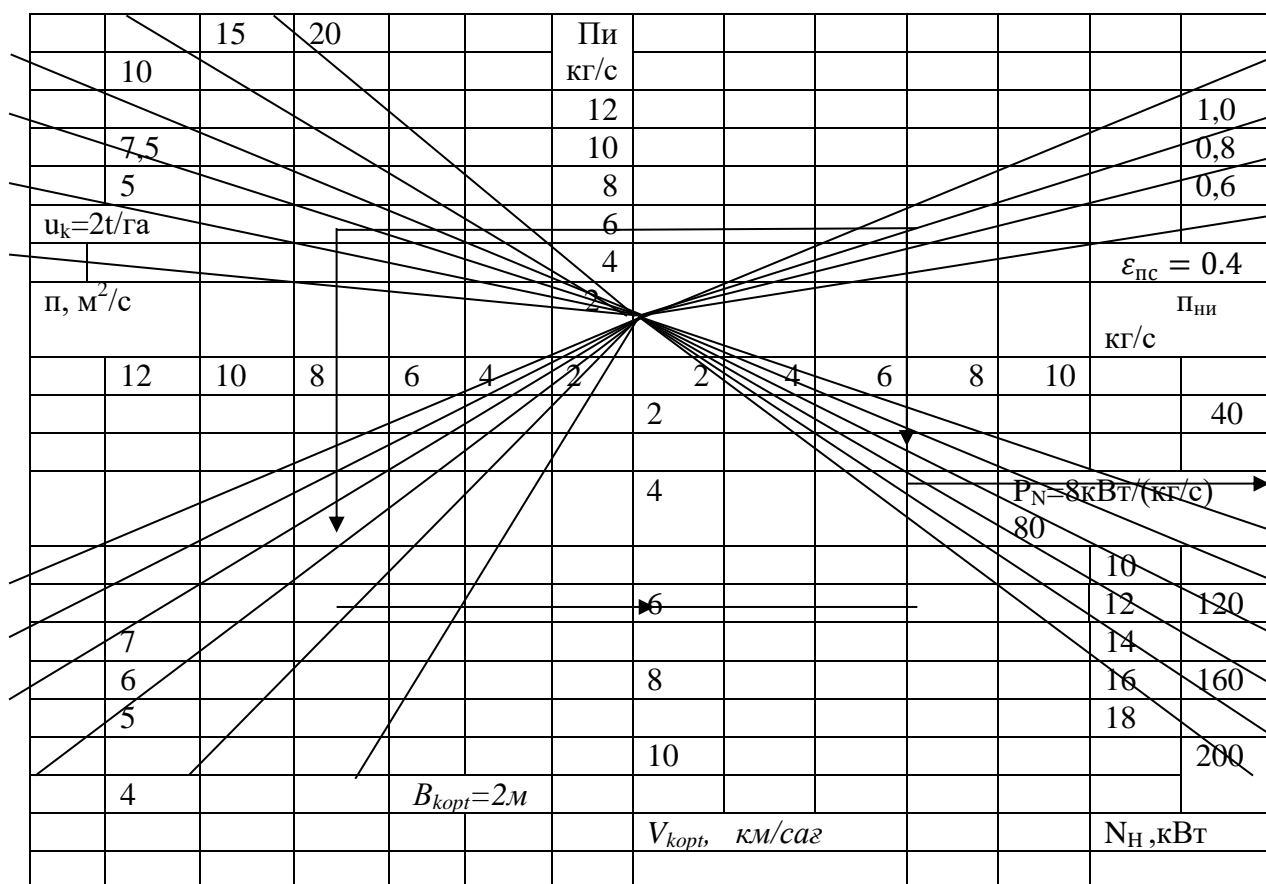
Екі және одан жоғары жылдамдықпен жұмыс жасағанда тиімді жұмыс жылдамдығының ең кіші мәнін таңдаймыз. Алым енін және жұмыс жылдамдығын таңдағанда көк массаның жинау кезіндегі жағдайын ескеріледі. (8) және (9) параметрлерінің сандық мәндері анықтама арқылы табылады.

Нәтижелер/талқылау: Қаралып отырған есеп ресурссақтаудың үшінші деңгейіне сәйкес оптимизациялаудың үшінші деңгейіне сәйкес келеді және жатканың ұтымды алым ені B_{opt} мен жем-шөп жинайтын агрегаттың жұмыс жылдамдығын V_{opt} анықтауға негізделген (2-сурет). Бұнда ұтымдылықтың негізгі критерийі меншікті қуат шығының ең кіші мәніне сәйкестелген. $E_{\text{п}} \rightarrow \min$. Қарастырылып отырған жем шөп жинайтын машиналарының ерекшелігі жылдамдыққа байланысы шамалы жұмыс органдарының маңдайлық кедергісі болып табылады [4,5,6,7,8,9].

Қозғалтқыш қуатының едәуір бөлігі жұмыс органдарын іске қосуға шығындалады. Осыған байланысты, жұмыс органдарының тайғанауын шамамен тұрақты деп қабылдауға болады, яғни $\delta \approx \text{const}$. Сондықтан, қуаттың меншікті шығыны $E_{\text{п}}$ машинаның алым ені мен B_{opt} жұмыс жылдамдығының V_{opt} өзара қатысына төмен дәрежеде тәуелді болады.

Меншікті қуат шығыны $E_{\text{п}} \rightarrow \min$ көк массаның берілуінің ең жоғары мөлшеріне сәйкес болады $\Pi_{\text{и}} \rightarrow \max$. Осыған сәйкес B_{opt} мен V_{opt} ұтымды мәндері жұмыс органдарының өткізу қабілетімен $\Pi_{\text{иH}}$ қозғалтқыштың қуатын неғұрлым толық пайдалануды қамтамасыз етуі тиіс. B_{opt} мен V_{opt} тәжірибені анықтау кезінде ағынды технологияларда пайдаланып жүрген жинау агрегаттардың түрлеріне негізделген, мұнда өте қарапайым инженерлік әдісті қолдануға болады.

Жинау агрегаттарының өзара байланысты B_{opt} , V_{opt} және басқа параметр мәндері номограммада көрсетілген (2-сурет).



2-сурет – Көк жем-шөп жинау агрегатының ұтымды алым ені мен жұмыс жылдамдығын анықтауға арналған номограмма

Агрегаттың параметрлерін таңдау тізбегі сәйкесінше бағыттауыштармен белгіленген. Бірінші квадрантта алдында анықталған өткізу қабілетінің $\Pi_{ни}$ мәні бойынша осы жағдайдағы рұхсат етілген өткізу қабілетін қолдану коэффициентін $\epsilon_{пс}$ ескере отырып, көк массаның Π_u секундтық берілісі анықталады. Сонымен (2) шарт орындалады [10,11,12,13,14,15]. Π_u сандық мәндері 2 кестеде берілген.

2-кесте – $\Pi_{ни}$ және $\epsilon_{пс}$ нан секундтық берістің Π_u тәуелділігінің сандық мәндері

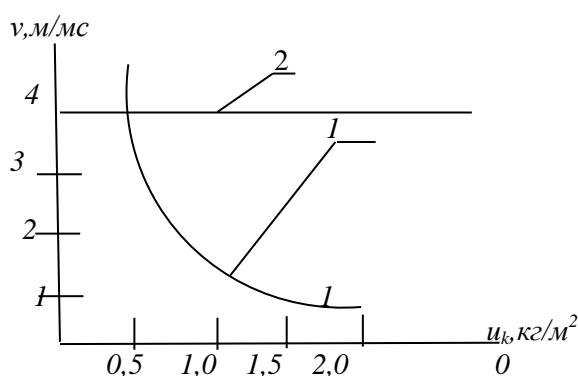
$\Pi_{ни}, \text{кг/с}$	2	4	6	8	10	12	14	16
$\epsilon_{пс}$								
0,4	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4
0,6	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6
0,8	1,6	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0

Сондықтан, нақты жағдайдағы B_{opt} мен V_{opt} ұтымды мәндерін таңдауға мүмкіндік болады. Конструктивті алым ені коэффициентінің β_k мәні бірлікке жақын болғандықтан, $B \approx \beta_k$ деп қабылдаймыз. $V_{порт}$ есептік мәні бойынша сәйкесінше жылдамдықтар қорабының берілісін таңдаймыз, бірақ агрегаттың нақты жылдамдығы V_p $V_p \leq V_{порт}$ теңдігіне сәйкес болу керек. Жем-шөп жинайтын агрегаттың жұмыс жылдамдығы $V_{порт}$ жатқаның алым енімен B , агрегаттың секундтық өткізу қабілетіне $\Pi_{(м²/с)}$ байланысты 3 кестенің мәліметтері бойынша таңдалады.

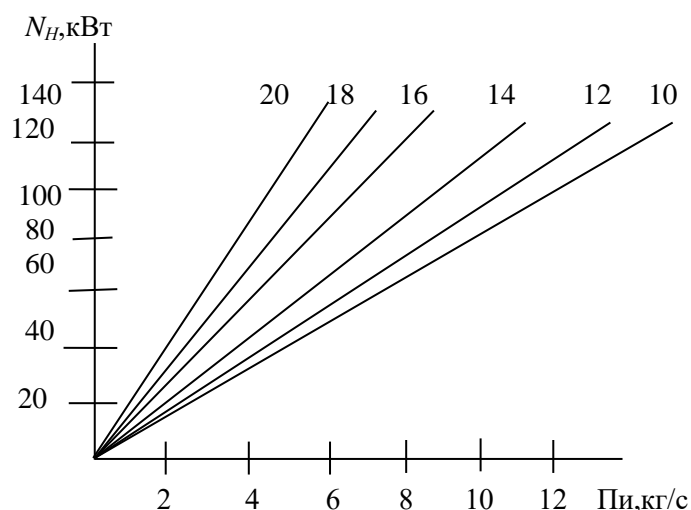
3-кесте – Жем шөп жинайтын агрегаттың жұмыс жылдамдығы $V_{p\ opt}$ алым ені B_p және секундтық өткізу қабілетіне $\Pi_{(м2/с)}$ тәуелділігінің сандық мәндері

$\frac{\Pi, \frac{м^2}{с}}{B_{opt}, м}$	2	4	6	8	10	12	14	16
2	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
3	0,66	1,33	2,0	2,66	3,33	4,0	4,66	5,33
4	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
5	0,4	1,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2
6	0,33	0,66	1,0	1,33	1,66	2,0	2,33	2,66
7	0,28	0,57	0,85	1,14	1,42	1,71	2,0	2,28

Мысалы, алқап ұзындығы $L_T=150$ м көк масса өнімділігі $u_k=0,75$ кг/м² (7,5т/га) болса, сейкесінше алым ені $B=4,2$ м, жылдамдығы $v=1.57$ м/с (5,62 км/сағ) болады. 3 суретте көрсетілгендей, жұмыс жылдамдығы агротехникалық талаптапға сай келіп тұр.



3-сурет – Комбайнның жұмыс жылдамдығының дақыл өнімділігіне тәуелділігі:
1-ұсынылған жұмыс жылдамдығы, 2- агротехникалық талаптар бойынша шекті рұхсат етілген жылдамдық



4-сурет – Жем шөп жинау комбайнның қажетті қуатының N_n секундтық берісіне Π_n тәуелділігі

V_p және B таңдалған мәндерінен қажет болған жағдайда номограмма бойынша кері бағытта Π_n осінде көк массаның нақты берілісін $Q_{зк}$ анықтауға болады. Жоғарыда келтірілген есепте (2) және (3) шарттары орындалып тұр [10,11,12,13,14,15].

Номограмманың төртінші квадранттыңда $N_n=P_N \Pi_{ni}$ теңдік бойынша, қолданылған

машиналардың сәйкесін түрлері үшін P_n мәнін ескере отырып, қозғалтқыштың қажетті қуатын N_n таңдаймыз. Есептеулердің қорытындылары 4-кестеде берілген.

4-кесте – Қажетті қуаттын N_n, P_n және $P_{нн}$ -ден тәуелділігінің сандық мәндері

$\frac{P_{нн}, \frac{кВт}{кг}}{P_n, \frac{кВт}{кг}} / c$	2	4	6	8	10	12	14	16
8	16	32	48	64	80	96	112	128
10	20	40	60	80	100	120	140	160
12	24	48	72	96	120	144	168	192
14	28	56	84	112	140	168	196	224
16	32	64	96	128	160	192	224	256
18	36	72	108	144	180	216	252	288
20	40	80	120	160	200	240	280	320

Көк жем-шөп жинау агрегатының алым енімен V_{opt} жұмыс жылдамдығының $V_{порт}$ ұтымды мәндерін анықтаумен үшінші деңгейдің есептерін шешу аяқталады.

Қорытынды: Қызылорда обылысының аудандарындағы күріш ауыспалы егістігінің инженерлік жүйесінде дайындалған жем-шөптің басым бөлігі малға көк балауса түрінде жеткізілді. Сондықтан, көк жем-шөп дайындаудың технологиялық үдерістерінің негізгі бағыттары – көк жем-шөпті ору, тиеу және тасымалдап жеткізу болып есептелді. Осы зерттеу жұмысы бойынша модельдеу әдісінің негізінде күріш ауыспалы егістігіндегі шаруашылықтарда көк жем-шөп орудың онтайлы санын анықтау тәсілі жасалды. Көк жем-шөпті ору, тиеу және тасымалдап жеткізу кезіндегі ауылшаруашылық машиналарының жұмыс режимдерін негіздеудің тиімді әдісі – зерттеліп жатқан операцияларда ішкі резервті іздейтін математикалық бағдарламалау әдісі болып табылады.

Әдебиеттер:

[1] **Коптилеуов, Б.Ж.,** Абуова Н.А. Күріш ауыспалы егістігінде жоңышқа дайындаудың ерекшеліктері. //«Қазақстанның білімі мен ғылымы: жаңа жағдайлар мен міндеттер» халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары, 14 желтоқсан 2021 ж. – Қызылорда, 2021. – 357-363 Б.

[2] **Коптилеуов, Б.Ж.,** Абуова Н.А. Особенности заготовки люцерны в рисовом севообороте. //Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ, 2022. – №1 (60). – С 16-22. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v60.i1.001>

[3] **Коптилеуов, Б.Ж.,** Нургалиев Н.Ш. Күріш ауыспалы егістігінде жоңышқа дайындау технологиясын негіздеу. // IV Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция «Энергия және ресурстар үнемдеу технологиялары: тәжірибелер және келешегі», 15 сәуір 2022 ж. – Қызылорда, 2022. – 215-222 Б.

[4] **Зангиев, А.А.** Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Учебное пособие. – М.: МИИСП, 1986. – 80 с.

[5] **Зангиев, А.А.,** Андреев О.П. Оптимизация параметров и режимов работы агрегатов для уборки зерновых культур по индустриально-поточной технологии. – М.: Информ-агротех, 1996. – 124.

[6] **Дидманидзе, О.Н.,** Тыныштықбаев Б.Е., Мусипов С.М. Моделирование производственных процессов по заготовке зеленых кормов. М. Инженерно-экономический институт 1999. – 120с.

[7] **Жүнісбеков, П.Ж.,** Коптилеуов Б.Ж. Анализ технологии и технической обеспеченности сельскохозяйственных предприятия Кызылординской области. Материалы международной конференции «Социально-экономические проблемы сельских территории и развитие аграрного рынка» Часть II, Алматы, 2003. – С. 98-102.

[8] **Орманджи, К.С.** Операционная технология производства кормов / К. С. Орманджи, Г.

И. Барабаш. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 319 с.

[9] **Зангиев, А.А.**, Тыныштыкбаев Б.Е., Рахатов С.З. Проектирование производственных процессов уборки риса и кормовых культур. – Алматы: Галым, 1999. – 198 с.

[10] **Көптілеуов, Б.Ж.**, Мақсұтқызы Н., Камал Ә.Н. Арал өңірінде жоңышқа жинау технологиясын талдау «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века» V халықаралық ғылыми-практикалық конференция, Нұр-Сұлтан 10-12 желтоқсан, 301 – 303 б.

[11] **Көптілеуов, Б.Ж.**, Камал Ә.Н. «Жоңышқа дайындау және сақтау жүйесінің типтік математикалық моделін талдау» мақаласы «Молодой ученый» халықаралық ғылыми журнал, маусым 2020 жыл, Киев. – 540 – 543 б.

[12] **Жунибеков, П.Ж.**, Рахатов С.З., Коптилеуов Б.Ж. Анализ технологии уборки кормовых культур в условиях Приаралья. Вестник сельско-хозяйственной науки Казахстана. – Алматы: Бастау, №12, 2000. – С. 31-35.

[13] **Иванов, А.Ф.** и др. Кормопроизводство. – М.: Колос, 1996. – 400 с.

[14] **Коптилеуов Б.Ж.** Анализ технологии и технической обеспеченности сельскохозяйственных предприятия Кызылординской области //Сборник материалов международной конференции «Социально-экономические проблемы сельских территорий и развитие аграрного рынка». Алматы, 2003. – С. 198-102.

[15] **Жунибеков, П.Ж.** и др. Заготовка кормов из люцерны в крестьянских хозяйствах Кызылординской области. // Исследования, результаты. – Алматы: №5, 2001. – С.48–51.

References:

[1] **Koptileuov, B.Zh.**, Abuova N.A. Kurish auyspaly egistiginde zhonyshqa dajyndaudyn erekshelikleri. //«Qazaqstannuң bilimi men gylımı: zhana zhagdajlar men mindetter» halyqaralyq gylımı-praktikalıq konferencija materialdary, 14 zheltoqsan 2021 zh. – Qyzylorda, 2021. – 357-363 B.

[2] **Koptileuov, B.Zh.**, Abuova N.A. Osobnosti zagotovki ljucerny v risovom sevooborote. //Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetinin HABARShYSY, 2022. – №1 (60). – S 16-22. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v60.i1.001>

[3] **Koptileuov, B.Zh.**, Nurgaliev N.Sh. Kurish auyspaly egistiginde zhonyshqa dajyndaу tehnologijasyn negizdeu. // IV Halyqaralyq gylımı-tazhiribelik konferencija «Jenergija zhane resurstar ynemdeu tehnologijalary: tazhiribeler zhane keleshegi»,15 sauir 2022 zh. – Qyzylorda, 2022. – 215-222 B.

[4] **Zangiev, A.A.** Optimizacija jekspluatacionnyh parametrov i rezhimov raboty mashinno-traktornyh agregatov. Uchebnoe posobie. – М.: MIISP, 1986. – 80s.

[5] **Zangiev, A.A.**, Andreev O.P. Optimizacija parametrov i rezhimov raboty agregatov dlja uborki zernovyhkul'tur po industrial'no-potochnoj tehnologii. – М.: Inform-agroteh, 1996. – 124.

[6] **Didmanidze, O.N.**, Tynyshtykbaev B.E., Musipov S.M. Modelirovanie proizvodstvennyh processov po zagotovke zelenyhkormov. M. Inzhenerno-jekonomicheskij institute, 1999. – 120s.

[7] **Zhunisebekov, P.Zh.**, Koptileuov B.Zh. Analiz tehnologii i tehnicheskoy obespechennosti sel'skohozjajstvennyh predpriyatij Kyzylordinskoj oblasti. Materialy mezhdunarodnoj konferencii «Social'no-jekonomicheskie problemy sel'skih teritorii i razvitie agrarnogo rynka» Chast' II, Almaty, 2003. – S. 98-102.

[8] **Ormandzhi, K.S.** Operacionnaja tehnologija proizvodstva kormov / K. S. Ormandzhi, G. I. Barabash. – М.: Rossel'hozizdat, 1981. – 319 s.

[9] **Zangiev, A.A.**, Tynyshtykbaev B.E., Rahatov S.Z. Proektirovanie proizvodstvennyh processov uborki risa i kormovyh kul'tur. – Almaty: Galym, 1999. – 198 s.

[10] **Koptileuov, B.Zh.**, Maqsutqyzy N., Kamal Ә.Н. Арал өңірінде жонышқа жинау технологиясын талдау «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века» V халықаралық ғылыми-практикалық конференция, Нұр-Сұлтан 10-12 желтоқсан, 301 – 303 б.

[11] **Көптілеуов, Б.Ж.**, Qamal A.N. «Zhonyshqa dajyndaу zhane saqtau zhujesinin tiptik matematikalıq modelin taldaу» maqalasy «Molodoj uchenyj» halyqaralyq gylımı zhurnal, mausym, 2020 zhyl, Kiev. – 540 – 543 b.

[12] **Zhunisebekov, P.Zh.**, Rahatov S.Z., Koptileuov B.Zh. Analiz tehnologii uborki kormovyh kul'tur v uslovijah Priaral'ja. Vestnik sel'sko-hozjajstvennoj nauki Kazahstana. – Almaty: Bastau, №12, 2000. – S. 31-35.

[13] **Ivanov, A.F.** i dr. Kormoproizvodstvo. – M.: Kolos, 1996. – 400 s.

[14] **Koptileuov B.Zh.** Analiz tehnologii i hehnicheskoy obespechennosti sel'skohozejajst-vennyh predpriyatii Kyzylordinskoj oblasti //Sbornik materialov mezhdunarodnoj konferen-cii «Social'no-jekonomicheskie problemy sel'skih territorij i razvitie ararnogo rynka». Almaty, 2003. – S. 198-102.

[15] **Zhunisbekov, P.Zh.** i dr. Zagotovka kormov iz ljucerny v krest'janskikh hozjajstvah Kyzylordinskoj oblasti. // Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty: №5, 2001. – S.48–51.

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ

Мусипов С.М.¹, кандидат технических наук
Коптилеуов Б.Ж.², кандидат технических наук, доцент
Абуова Н.А.², кандидат педагогических наук
Тулегенов С.У.¹

Мустаяпова А.Б.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

¹*Кызылординский открытый университет, г.Кызылорда, Казахстан*

²*Кызылординский университет имени Кorkyt Ata, г.Кызылорда, Казахстан*

Аннотация. В статье описаны исследования, направленные на обоснование технологии производства зеленых кормов на территориях Кызылординской области в нижнем течении реки Сырдарья. В ходе обоснования рассмотрены машины-механизмы, используемые для заготовки люцерны на корм для скота, вероятностный характер факторов воздействия растения и окружающей среды, учтены взаимосвязи и взаимное действие этих факторов. Теория общего обслуживания, теория надежности машин и теория вероятностей используются для обоснования технологии производства зеленых кормов в случае рисосевооборота.

Экспериментальные исследования в ходе обоснования производства зеленых кормов проводились с использованием натуральных экспериментов, временных расчетов и имитационных моделей, созданных с использованием экспериментов, проведенных в инженерных системах орошаемых полей нижнего течения реки Сырдарья. Результаты обоснования обработаны методами теории вероятностей и математической статистики. Создана имитационная модель механизированных технологических процессов приготовления зеленых кормов, синтезирующая сочетание вероятностного характера природных и технологических факторов, влияющих на процесс производства зеленых кормов, а также взаимосвязей и взаимодействий внешней среды. На основе натуральных и вычислительных экспериментов технологии производства и транспортировки зеленых кормов определены аналитические зависимости показателей эффективности труда. Модель и рекомендации процессов производства зеленых кормов, комплексов по производству и транспортировке зеленых кормов и режимов их использования позволяют повысить эффективность в реальных производственных условиях.

Ключевые слова: рисосевооборот, заготовка зеленых кормов, сельскохозяйственная техника, производственные процессы.

BASICS OF PRODUCTION PROCESSES FOR PREPARATION OF GREEN FEED

Musipov S.M.¹, Candidate of Technical Sciences
Koptileuov B.Zh.², candidate of technical sciences, associate professor
Abuova N.A.², candidate of pedagogical sciences
Tulegenov S.U.¹
Mustaiapova A.B.¹, Master of Agricultural Sciences

¹*Kyzylorda Open University, Kyzylorda, Kazakhstan*

²*Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan*

Annotation. The article describes research aimed at justifying the technology for the production of green feed in the territories of the Kyzylorda region in the lower reaches of the Syrdarya River. During the justification, the machines and mechanisms used for harvesting alfalfa for livestock feed, the probabilistic nature of the factors affecting the plant and the environment were considered, and the relationships and mutual effects of these factors were taken into account. General maintenance theory, machine reliability theory, and probability theory are used to justify green fodder production technology in the case of rice crop rotation.

Experimental studies in the course of justifying the production of green feed were carried out using full-scale experiments, time calculations and simulation models created using experiments conducted in engineering systems of irrigated fields in the lower reaches of the Syrdarya River. The results of the justification were processed using the methods of probability theory and mathematical statistics. A simulation model of mechanized technological processes for the preparation of green feed has been created, synthesizing a combination of the probabilistic nature of natural and technological factors influencing the production process of green feed, as well as the relationships and interactions of the external environment. Based on full-scale and computational experiments in the technology of production and transportation of green feed, analytical dependencies of labor efficiency indicators were determined. The model and recommendations for the production processes of green feed, complexes for the production and transportation of green feed and modes of their use make it possible to increase efficiency in real production conditions.

Keywords: rice crop rotation, green fodder procurement, agricultural machinery, production processes.

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);

- XFTAP 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, 6 адам - жоба шеңберінде жазылған мақалалар үшін рұқсат етіледі (жоба авторлары үшін);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

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 (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінде 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 (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). 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 мм, 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, к статьям, написанным в рамках проекта, допускаются 6 авторов (для авторов проекта);

- 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 исправления 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, 6 authors are allowed to the articles written within the framework of the project (for the authors of the project);

- 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

КҮРІШ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

КҮРІШТІҢ СУАРУ РЕЖИМІН ЖЕТІЛДІРУ
Қошқаров С.И., Буланбаева П.У., Шомантаев А.Ә., Калманова Г.К., Кенжалиева Б.Т. 6

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ Өңіріндегі күрші ауыспалы егістігі жағдайында
минералды тыңайтқыштардың әртүрлі нұсқасында әртараптан-
дырырылған дақылдардың өнімділігін қалыптастыру
Тохетова Л.А., Баимбетова Г.З., Абуова Н.А., Нурымова Р.Д., Кеңесалиева Н.Н. 15

ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ

БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА РОТАЦИЯ-
ЛЫҚ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ЗЕРТТЕУ
Насиев Б.Н., Хиясов М.Г., Жаңаталапов Н.Ж., Бекқалиев А.Қ. 26

ӘРТҮРЛІ ОСМОСТЫҚ ҚЫСЫМДАҒЫ САХАРОЗА ЕРІТІНДІЛЕРІНДЕГІ ТҰҚЫМНЫҢ
ӨНУІ ЖӘНЕ БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӨТКІР ҚҰРҒАҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНА БЕЙІМДЕЛУ
ДӘРЕЖЕСІ БОЙЫНША ӘРТҮРЛІ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ТЕКТІ ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ
БИДАЙДЫҢ АССОРТИМЕНТІН ДИАГНОСТИКАЛАУ
**Қалыбекова Ж.Т., Adrian Goodman., Зуев Е.В., Цыганков В.И., Цыганков А.В.,
Кожабергенова А.Б.** 35

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ӨСІРІЛЕТІН АЛҚАПТАРДЫҢ ШЕТКІ
БЕЛДЕУЛЕРІНДЕ ТАБИҒИ ШӨПТІҢ ӨСУІН ДАМУ
Малицкая Н.В., Әшірбеков М.Ж., Кантарбаева Э.Е., Серета С.Г., Әлібекова А.Т. 48

ҚР Оңтүстік-шығыс жағдайында өсірілген конкурстық сұрыптық сынау
питомнигінің күздік бидайының селекциялық линияларының астық
және ұн сапасын бағалау
**Сураубаева А.А., Баядилова Г.О., Кенес Б., Нуркасымова С.Д., Айнебекова Б.А.,
Ержебаева Р.С.** 59

ТӨМЕН ҚЫСЫМДЫ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ТӘСІЛІ БОЙЫНША ӨСІРІЛГЕН ҚЫЗА-
НАҚТЫҢ СУАРУ ТӘРТІБІ (РЕЖИМІ)
Көпен М.Б., Отарбаев Б.С., Алдамбергенова Г.Т., Шомантаев А.А., Исаев С.Х. 70

ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА НОҚАТ СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ЗЕРТ-
ТЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ
Серета Г.А., Серета Т.Г. 80

ЖАЗДЫҚ БИДАЙ СОРТТАРЫ МЕН ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІ-
ЛІГІН ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДА ДИАГНОСТИКАЛАУ
Кыздарбекова Г.Т., Есенжолов Б.Х., Антайбекова А.М. 88

БҰРЫШ ЖӘНЕ БАКЛАЖАН ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘРТҮРЛІ СУАРУ ТӘСІЛ-
ДЕРІНІҢ ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ
**Жатқанбаева А.О., Буланбаева П.У., Тулепова Р.З., Кенжалиева Б.Т.,
Алдамбергенова Г.Т.** 98

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА ЕГІСТІКТЕРДІ ЖАҚСARTУ ӘДІСТЕ-
РІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ЕРКЕКШӨП ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ҚЫСТАП ШЫҒУЫ ЖӘНЕ БИІКТІГІ
Кукушева А.Н., Какжанова З.Е., Уахитов Ж.Ж., Сарбасов А.К., Шалабаев Б.А. 109

ЭНДІЖАН ОБЛЫСЫНДА МАҚТА ӨСІРУДЕ ТАМШЫЛАТЫП СУҒАРУДЫ ҚОЛДАНУ Исаев С.Х., Отарбаев Б.С., Абдулхаков Ф., Шегенбаев А.Т., Копен М.	119
АРПАНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ Ахмедова Г.Б., Тохетова Л.А., Таутенов И.А., Бекжанов С.Ж., Демесінова А.А.	130
АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МАҚСАТЫНДА АУЫЛШАРУАШЫ- ЛЫҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН БОЛЖАУ: ШОЛУ Лайсханов Ш.У., Пошанов М.Н., Токбергенова А.А., Зулпыхаров К.Б., Сманов Ж.М.	144

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

КӨК ТҮСТІ ҚАРАКӨЛ ҚОЙЛАРЫНЫҢ ЖҮЙКЕ ТИПТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ БИОЛОГИЯ- ЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ Паржанов Ж.Ә., Кистаубаев Е.И., Қыдырбаева А.Е., Тлегенова К.Б., Есентуреева Г.Ж.	154
---	-----

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУ

ТҮЙЕ СҮТІНІҢ НЕГІЗГІ СИПАТТАМАЛАРЫ ЖӘНЕ ШҰБАТТЫҢ ВИТАМИНДІК ҚҰРАМЫ Рахматулина А.Б., Абуова А.Б., Диханбаева Ф.Т., Аралбаев Н.А., Ногайбаева А.Г.	167
СҮТТІ БАҒЫТТАҒЫ ЕШКІЛЕРДІҢ СҮТІНІҢ ҚҰРАМЫ, ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТ- ТЕРІ ЖӘНЕ СҮЗБЕ ӨНДІРУ Темиржанова А.А., Бурамбаева Н.Б., Абельдинов Р.Б., Атейхан Б., Титанов Ж.Е.	177
ЕТ ӨНІМДЕРІН ҚЫЗАНАҚ ҚАЛДЫҒЫМЕН БАЙЫТУ ҮШІН ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ Исламова Г., Утебаева А., Шингисов А.	186

БАҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

ЖОҢҒАР ЖӘНЕ ІЛЕ АЛАТАУЫНДАҒЫ ЖАБАЙЫ СИВЕРС АЛМА АҒАШТАРЫНЫҢ АУРУЛАРЫ Солтанбеков С.С., Исина Ж.М., Джуманова Ж.К., Сейсенова А.А., Кабиев М.Н.	196
--	-----

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ

КӨК ЖЕМ-ШӨП ДАЙЫНДАУДЫҢ ӨНДІРІСТІК ҮДЕРІСТЕРІН НЕГІЗДЕУ Мусипов С.М., Коптилеуов Б.Ж., Абуова Н.А., Тулегенов С.У., Мустаяпова А.Б.	206
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

РИСОВОДСТВО

- СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ РИСА
Кошкарар С.И., Буланбаева П.У., Шомантаев А.А., Калманова Г.К., Кенжалиева Б.Т. 6
- ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ДИВЕРСИФИКАЦИОННЫХ КУЛЬТУР НА РАЗЛИЧНОМ ФОНЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСОВОГО СЕВООБОРОТА КАЗАХСТАНСКОГО ПРИАРАЛЬЯ
Тохетова Л.А., Баймбетова Г.З., Абуова Н.А., Нурымова Р.Д., Кенесалиева Н.Н. 15

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

- ИЗУЧЕНИЕ РОТАЦИОННЫХ ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ ПОЛУ-ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА
Насиев Б.Н., Хиясов М.Г., Жанаталапов Н.Ж., Беккалиев А.К. 26
- ДИАГНОСТИКА СОРТИМЕНТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ПРОРАСТАНИЮ СЕМЯН В РАСТВОРАХ САХАРОЗЫ С РАЗНЫМ ОСМОТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ И СТЕПЕНИ ЕГО АДАПТИВНОСТИ К ОСТРОЗАСУШЛИВЫМ УСЛОВИЯМ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА
Калыбекова Ж.Т., Adrian Goodman., Зуев Е.В., Цыганков В.И., Цыганков А.В., Кожабергенова А.Б. 35
- РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ТРАВСТОЯ НА КРАЕВЫХ ПОЛОСАХ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПОЛЕЙ В СЕВЕРО – КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Малицкая Н.В., Аширбеков М.Ж., Кантарбаева Э.Е., Серета С.Г., Алибекова А.Т. 48
- ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА И МУКИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПИТОМНИКА КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РК
Сураубаева А.А., Баядилова Г.О., Кенес Б., Нуркасымова С.Д., Айнебекова Б.А., Ержебаева Р.С. 59
- ПОРЯДОК (РЕЖИМ) ПОЛИВА ТОМАТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ МЕТОДОМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ
Көпен М.Б., Алдамбергенова Г.Т., Отарбаев Б.С., Шомантаев А.А., Исаев С.Х. 70
- ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ НУТА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА
Серета Г.А., Серета Т.Г. 80
- ДИАГНОСТИКА СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ
Кыздарбекова Г.Т., Есенжолов Б.Х., Антайбекова А.М. 88
- ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОЛИВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРЦА И БАКЛАЖАНА
Жатканбаева А.О., Буланбаева П.У., Тулпова Р.З., Кенжалиева Б.Т., Алдамбергенова Г.Т. 98
- ПЕРЕЗИМОВКА И ВЫСОТА РАСТЕНИЙ ЖИТНЯКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ ПОСЕВОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ
Кукушева А.Н., Какежанова З.Е., Уахитов Ж.Ж., Сарбасов А.К., Шалабаев Б.А. 109

ПРИМЕНЕНИЕ СПОСОБА КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА В АНДИЖАНСКОМ ОБЛАСТИ Исаев С.Х., Отарбаев Б.С., Абдулхаков Ф., Шегенбаев А.Т., Копен М.	119
ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯЧМЕНЯ Ахмедова Г.Б., Тохетова Л.А., Таутенов И.А., Бекжанов С.Ж., Демесинова А.А.	130
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОБЗОР Лайсханов Ш.У., Пошанов М.Н., Токбергенова А.А., Зулпыхаров К.Б., Сманов Ж.М.	144

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СЕРОЙ ОКРАСКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ТИПОВ Паржанов Ж.А., Кистаубаев Е.И., Кыдырбаева А.Е., Тлегенова К.Б., Есенгуреева Г.Дж.	154
---	-----

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ ШУБАТА Рахматулина А.Б., Абуова А.Б., Диханбаева Ф.Т., Аралбаев Н.А., Ногайбаева А.Г.	167
СОСТАВ МОЛОКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРОИЗВОДСТВО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ КОЗ МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ Темиржанова А.А., Бурамбаева Н.Б., Абельдинов Р.Б., Атейхан Б., Титанов Ж.Е.	177
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ТОМАТНЫХ ВЫЖИМОК ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ Исламова Г., Утебаева А., Шингисов А.	186

САДОВОДСТВО

БОЛЕЗНИ ДИКОЙ ЯБЛОНИ СИВЕРСА В ЖОНГАРСКОМ И ЗАИЛИЙСКОМ АЛАТАУ Солтанбеков С.С., Исина Ж.М., Джуманова Ж.К., Сейсенова А.А., Кабиев М.Н., Омаров Е.Е.	196
---	-----

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ ЗЕЛЕННЫХ КОРМ Мусипов С.М., Коптилеуов Б.Ж., Абуова Н.А., Тулегенов С.У., Мустаяпова А.Б.	206
--	-----

CONTENT

RICE CULTIVATION

- IMPROVING THE REGIME OF OROSHENIYA RISE
Koshkarov S.I., Bulanbayeva P.U., Shomantayev A.A., Kalmanova G.K., Kenzhalieva B.T. 6
- THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF DIVERSIFICATION CROPS ON A DIFFERENT BACKGROUND OF MINERAL FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF RICE CROP ROTATION IN THE KAZAKH ARAL SEA REGION
Tokhetova L.A., Baimbetova G.Z., Abuova N.A, Nurymova R.D., Kenesaliyeva N.N. 15

PLANT GROWING AND AGRICULTURE

- STUDY OF ROTATIONAL PASTURES IN THE SEMI-DESERT ZONE OF WESTERN KAZAKHSTAN
Nasiyev B.N., Khiyasov M.G., Zhanatalapov N.Zh., Bekkaliev A.K. 26
- SCREENING FOR DROUGHT RESISTANCE IN SPRING SOFT WHEAT FROM VARIOUS GEOGRAPHICAL ORIGINS BY SEED GERMINATION IN SUCROSE SOLUTIONS WITH DIFFERENT OSMOTIC PRESSURE AND ASSESSMENT OF THEIR ADAPTABILITY TO THE ACUTELY DRY CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN
Kalybekova Zh.T., Adrian Goodman., Zuev E.V., Tsygankov V.I., Tsygankov A.V., Kozhabergenova A.B. 35
- DEVELOPMENT OF NATURAL HERBAGE ON THE MARGINAL STRIPS OF CULTIVATED FIELDS IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION
Malitskaya N.V., Ashirbekov M.Zh., Kantarbaeva E.E., Sereda S.G., Alibekova A.T. 48
- EVALUATION OF THE QUALITY OF GRAIN AND FLOUR OF THE BREEDING LINES OF WINTER WHEAT OF THE NURSERY OF COMPETITIVE VARIETY TESTING, GROWN IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Suraubayeva A.A., Bayadilova G.O., Kenges., Nurkassymova S.D., Ainebekova B.A., Yerzhebeyeva R.S. 59
- IRRIGATION PROCEDURE (MODE) OF TOMATO GROWN BY THE LOW PRESSURE DRIP IRRIGATION METHOD
Kopen M.B., Otarbaev B.S., Aldambergenova G.T., Shomantaev A.A., Isaev S.Kh. 70
- STUDYING AND EVALUATING THE PRODUCTIVITY OF CHICKPEA VARIETIES IN THE CONDITIONS OF CENTRAL KAZAKHSTAN
Sereda G.A., Sereda T.G. 80
- DIAGNOSTICS OF VARIETIES AND LINES OF SOFT SPRING WHEAT FOR DROUGHT RESISTANCE IN LABORATORY CONDITIONS
Kyzdarbekova G.T., Yessenzholov B.Kh., Antaibekova A.M. 88
- INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION METHODS ON THE YIELD OF PEPPER AND EGGPLANT
Zhatkanbayeva A.O., Bulanbayeva P.U., Tulepova R.Z., Kenzhalieva B.T., Aldambergenova G.T. 98
- OVERWINTERING AND THE HEIGHT OF THE GRAIN PLANTS IN DEPENDENCE ON THE METHODS OF IMPROVEMENT OF CROPS IN THE STEPPE ZONE OF THE PAVLODAR REGION
Kukusheva A.N., Kakezhanova Z.E., Uahitov Zh.Zh., Sarbasov A.K., Shalabaev B.A. 109

APPLICATION OF DRIP IRRIGATION METHOD IN COTTON GROWING IN ANDIJAN REGION
Isaev S.H., Otarbayev B.S., Abdulkhakov F., Shegenbaev A.T., Шегенбаев А.Т., Copen M. 119

VARIABILITY OF THE MAIN ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS OF BARLEY
Akhmedova G., Tokhetova L., Tautenov I., Bekzhanov S., Demesinova A.A. 130

FORECASTING CROP PRODUCTIVITY FOR FOOD SECURITY: A REVIEW
Laiskhanov Sh.U., Poshanov M.N., Tokbergenova A.A., Zulpykharov K.B., Smanov Zh.M. 144

ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY

BIOLOGICAL FEATURES OF GRAY KARAKUL SHEEP DEPENDING ON THEIR BEHAVIORAL TYPES
Parzhanov Zh.A., Kistaubayev Y.I., Kydyrbaeva A.E., Tlegenova K.B., Yessentureyeva Zh. 154

PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

MAIN CHARACTERISTICS OF CAMEL MILK AND VITAMIN COMPOSITION OF SHUBAT
Rakhmatulina A.B., Abuova A.B., Dikhanbayeva F.T., Aralbayev N.A., Nogaibayeva A.G. 167

MILK COMPOSITION, TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS OF GOATS OF THE DAIRY DIRECTION
Temirzhanova A.A., Burambayeva N.B., Abeldinov R.B., Ateikhan B., Titanov Zh.E. 177

STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS AND MINERAL COMPOSITION OF TOMATO POMACE FOR ENRICHMENT OF MEAT PRODUCTS
Islamova G., Utebaeva A., Shingisov A. 186

GARDENING

DISEASES OF WILD APPLE SIVERS IN THE DZUNGARIAN AND TRANS-ILI ALATAU
Soltanbekov S.S., Isina Zh.M., Dzhumanova Zh.K., Seisenova A.A., Kabiev M.N., Omarov E.E. 196

AGRICULTURAL MECHANIZATION

BASICS OF PRODUCTION PROCESSES FOR PREPARATION OF GREEN FEED
Musipov S.M., Koptileuov B.Zh., Abuova N.A., Tulegenov S.U., Mustaiapova A.B. 206

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

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Адрес редакции: 120014,
город Кызылорда,
ул. Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский
университет
им. Коркыт Ата

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Address of edition: 120014,
Kyzylorda city, 29 «A»
Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: 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 11.03.2024 ж. жіберілді. Басуға 20.03.2024 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 14,5 шартты баспа табақ. Индекс 76214.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0172. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 11.03.2024 г. Подписано в печать 20.03.2024 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 14,5 усл. печ. л. Индекс 76214.
Тираж 50 экз. Заказ 0172. 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.